

Potentiale for selvforsyning med protein til den animalske landbrugsproduktion på Bornholm

Samfundsøkonomiske perspektiver

04-03-2022

Center for Regional- og Turismeforskning

Titel: Potentiale for selvforsyning med protein til den animalske landbrugsproduktion på Bornholm. Samfundsøkonomiske perspektiver

Forfattere:

Navn: Anders Hedetoft og Josias Lindahl

Mailadresse: anders.hedetoft@crt.dk josias.lindahl@crt.dk

Center for Regional- og Turismeforskning (CRT)

Bymarken 12

3790 Hasle

Telefon +45 5644 1144

E-mail: crt@crt.dk

www.crt.dk

© 2022 Center for Regional- og Turismeforskning

ISBN-nummer:

Center for Regional- og Turismeforskning er et center for anvendt forskning, der løfter analyse- og udviklingsopgaver samt forskningsprojekter med særligt fokus på yderområder. Centrets primære fokus er regional udvikling med fokus på yderområder, turisme i et destinationsperspektiv samt modeløkonomisk analyse. CRT er beliggende på Bornholm og har eksisteret siden 1994.

Indholdsfortegnelse

1	Sammendrag	4
2	Baggrund og formål med projektet	7
3	Nøgletal om det bornholmske landbrug	10
3.1	Arealanvendelse.....	10
3.2	Den animalske produktion	11
3.3	Svineproduktion.....	11
3.4	Mælkeproduktion	12
4	Samfundsøkonomiske perspektiver.....	13
4.1	Den bornholmske samfundsøkonomi og landbrugets rolle heri	13
4.2	Økonomisk betydning af den bornholmske svineproduktion.....	15
4.3	Overordnede effekter af at omlægge proteinforsyningen.....	17
4.4	Ændringer i den vegetabiliske produktion.....	18
4.5	Ændring i det samlede produktionssystem.....	20
4.6	Scenarie 1: 100% af importeret protein erstattes	21
4.7	Scenarie 2: 80% af importeret protein erstattes	24
4.8	Scenarie 3: 60% af importeret protein erstattes	26
4.9	Scenarie 4: Bornholmergrisen, 100% lokal produktion af protein	28
5	Bilag: Metode til beregning af lokaløkonomisk effekt.....	31
5.1	Hvad er SAM-K og LINE?	31
5.2	Sammenhæng - Finansministeriets prognoser og ADAM-fremskrivningen	33
5.3	Udbud af arbejdskraft	35
5.4	Befolkning: fremskrivning med en stock-flow model.....	35
5.5	Fremskrivning af arbejdsstyrken	36
5.6	Efterspørgsel efter arbejdskraft	37
5.6.1	Produktionsværdi.....	38
5.6.2	Beskæftigelse på arbejdssted.....	39
5.6.3	Beskæftigelse på bopælssted	41
5.6.4	Arbejdskraftsbalancen	41

1 Sammendrag

Formålet med nærværende notat er at belyse de samfunds- og lokaløkonomiske konsekvenser af en øget lokal produktion af protein til anvendelse i den animalske produktion på Bornholm. På basis af driftsøkonomiske kalkuler udarbejdet af Bornholms Landbrug & Fødevarer & Fødevarer¹, der har til formål at belyse virksomhedsøkonomien ved lokal proteinproduktion, gennemføres der i dette notat en samfundsøkonomisk modelberegning for at *belyse de direkte og afledte konsekvenser* for eksempelvis indtjening, værdiskabelse, skattebetalinger af en øget lokal produktion af protein.

I korte træk vil øget lokal produktion af protein på basis af hestebønner/ærter på Bornholm medføre:

- En del af det nuværende kornareal vil blive lagt om til proteinafgrøder. Disse proteinafgrøder binder i stor udstrækning luftens kvælstof i jorden, og derfor har disse afgrøder et reduceret gødningsbehov i forhold til andre afgrøder
- En reduktion i indkomsten fra korn og en tilsvarende stigning i indkomsten fra proteinafgrøder
- Arbejdsindsatsen er stort set den samme ved kornproduktion som ved proteinproduktion, derfor vil den direkte beskæftigelsesmæssige effekt relateret til den vegetabiliske produktion være relativ begrænset ved denne produktionsomlægning
- Af sædskiftemæssige årsager kan der højst indgå bælg-sæd (proteinafgrøder) i omdriftsarealet hvert 5. år. Dette udgør den væsentligste begrænsning for, hvor stor den lokale proteinproduktion kan blive og dermed hvor stor en animalsk produktion det er muligt at have, hvis dyrenes proteinbehov skal dækkes af lokal produktion. I det bornholmske tilfælde (med en relativ intensiv svineproduktion i udgangspunktet) vil det være nødvendigt at reducere den animalske produktion, såfremt det skal være muligt at erstatte en væsentlig del af proteinfraktionen med lokalt produceret protein. Denne nødvendige produktionsomlægning er samtidig den faktor, der vil få størst indflydelse på de afledte samfundsøkonomiske effekter af en lokal proteinproduktion.

Den primære sektor på Bornholm (landbrug, skovbrug og fiskeri) står for cirka 8,5% af den samlede bornholmske produktionsværdi og for cirka 5% af den samlede beskæftigelse.

I de gennemførte scenarieberegninger er det antaget, at den bornholmske mælkeproduktion fuldt ud omlægges til kun at anvende lokalt produceret protein (fordi det er nemmest at udfase brugen af sojaprotein til denne produktionsgren), og

¹ Se notatet "Analyse af potentialet for selvforsyning med proteinkilder til den animalske landbrugsproduktion på Bornholm"

herefter foretages der en regulering af den bornholmske svineproduktion, afhængig af kravet til anvendelse af lokalt protein.

Ser man alene på den bornholmske svineproduktion, produceres der årligt 520.000 slagtesvin på Bornholm med en gennemsnitlig samlet produktionsværdi på ca. 509 mio. kr. Denne svineproduktion giver anledning til direkte og afledt beskæftigelse på Bornholm på hhv. 289 arbejdspladser og 96 arbejdspladser.

Der er regnet på fire forskellige scenarier, der omfatter en større eller mindre omlægning af proteinforsyningen til den bornholmske svineproduktion:

1. At erstatte 100% af den importerede soja med lokale proteinkilder
2. At erstatte 80% af den importerede soja med lokale proteinkilder
3. At erstatte 60% af den importerede soja med lokale proteinkilder
4. At erstatte 100% af den importerede soja med lokale proteinkilder til den del af den bornholmske svineproduktion, der udgøres af specialproduktet "Bornholmergrisen" (ca. 10% af den bornholmske svineproduktion)

Scenarie 1 (100% fortrængning af soja): Dette vil kræve, at den nuværende svineproduktion reduceres med 70%. Samtidig bliver det muligt at udvide arealet med salgsafgrøder. Den direkte effekt af denne omlægning vil være:

- Reduceret årlig produktionsværdi = 237,9 mio. kr.
- Reduceret beskæftigelse = 73,3 årsværk (i stalden)

En 70% reduktion af svineproduktionen medfører altså en nedgang i produktionsværdien på godt 53%. Den gennemsnitlige afregningspris skal altså øges i samme omfang, hvis det skal være muligt at finansiere en omlægning til udelukkende at anvende lokalt produceret protein.

Når det er så omkostningstungt at omlægge til lokalt produceret protein, hænger det sammen med, at den bornholmske landbrugsproduktion er husdyrintensiv og dermed afhængig af importeret protein. Såfremt lokalproduceret protein blot defineres som eksempelvis "dansk produceret", og såfremt det af den grund ikke bliver nødvendigt at reducere i produktionsniveauet kan omlægningen ske med langt lavere omkostninger.

Såfremt man indregner de **afledte** effekter af en denne produktionsomlægning, vil det betyde en reduktion i den samlede bornholmske værdiskabelse på 123 mio. kr. pr år og en samlet nedgang på 180 bornholmske arbejdspladser.

Scenarie 2 (80% fortrængning af soja): Dette vil kræve, at den lokale svineproduktion reduceres med 60%.

- Reduceret årlig produktionsværdi = 203,8 mio. kr.

- Reduceret beskæftigelse = 55,7 årsværk (i stalden)

Såfremt man indregner de afledte effekter af denne produktionsomlægning, vil det betyde en reduktion i den samlede bornholmske værdiskabelse på 106 mio. kr. pr. år og en samlet nedgang på 154 bornholmske arbejdspladser.

Scenarie 3 (60% fortrængning af soja): Dette vil kræve, at den lokale svineproduktion reduceres med 50%.

- Reduceret årlig produktionsværdi = 169,8 mio. kr.
- Reduceret beskæftigelse = 24,9 årsværk (i stalden)

Såfremt man indregner de afledte effekter af denne produktionsomlægning, vil det betyde en reduktion i den samlede bornholmske værdiskabelse på 88 mio. kr. pr. år og en samlet nedgang på 128 bornholmske arbejdspladser.

Scenarie 4 (100% fortrængning af soja til produktion af Bornholmergrisen):

En sådan produktionsomlægning vil kunne gennemføres, uden at det af sædskiftemæssige årsager er nødvendigt at reducere den samlede bornholmske svineproduktion.

Såfremt det vil være muligt at øge afregningsprisen for Bornholmergrisen med ca. 20% (begrundet i "den gode historie om 100% anvendelse af lokalt produceret protein"), kan en sådan omlægning gennemføres uden at det vil få negative økonomiske eller beskæftigelsesmæssige konsekvenser.

Såfremt det kun er muligt at opnå en merpris på 10% for Bornholmergrisen, vil omlægningen til 100% lokalproduceret protein medføre en samlet nedgang i produktionsværdien på 6,9 mio. kr. Indregnes de afledte effekter heraf, vil omlægningen medføre en nedgang i værditilvæksten på 3,6 mio. kr. og en nedgang på 5 arbejdspladser på Bornholm.

Overordnet set må det konkluderes, at det med den nuværende svineproduktion ikke er økonomisk bæredygtigt at skifte over til en væsentlig grad af lokal proteinproduktion. Den væsentligst grund hertil er, at det bliver nødvendig at reducere svineproduktionen for at have areal nok til rådighed til proteinproduktionen.

En mindre omlægning af produktionen, eksempelvis ved at specialproduktet Bornholmergrisen overgår til brug af lokalproduceret protein, kan dog lade sig gøre. Bornholmergrisen dækker ca. 10% af den nuværende svineproduktion på Bornholm, og såfremt der kan opnås en merpris på 10 – 20%, vil en overgang til lokal forsyning med protein kunne gennemføres uden negative økonomiske eller beskæftigelsesmæssige effekter.

2 Baggrund og formål med projektet

Størstedelen af dyrenes energibehov dækkes ved hjælp af lokalproduceret foder. Derimod dækkes dyrenes proteinbehov typisk ved en kombination af lokalproduceret og importeret protein. Inden for griseproduktionen dækkes hovedparten af proteinbehovet ved import af soja. Inden for kvægproduktion dækkes proteinbehovet typisk ved en kombination af lokalproduceret ærter og/eller raps samt ved importeret soja.

De forskellige fodermidler indeholder energi (kulhydrat) og protein i varierende mængder, og derudover har de forskellige fodermidler indhold af andre ønskede og uønskede stoffer, hvilket medfører, at det i praksis ikke er muligt 100 procent at substituere ét fodermiddel med et andet.

Kvæg har, rent biologisk, mulighed for at nedbryde (fordøje) flere former for afgrøder end de enkeltmavede dyr. Derfor kan en del af denne sektors proteinbehov dækkes via produktion af eksempelvis græs. Hjemlige proteinkilder som fx ærter og hestebønner kan også indgå som en del af foderforsyningen til både kvæg og svin. Foderværdien (sammensætningen af essentielle aminosyrer) er bedre i soja end i de danske proteinafgrøder. Endvidere har ærter og hestebønner ikke driftsøkonomisk kunnet konkurrere med soja. Dette er baggrunden for, at soja i årtier har været den dominerende proteinkilde inden for svineproduktionen. Men forudsætningerne ændres med tiden. Der udvikles bestandigt nye og bedre sorter. Klimaet ændrer sig gradvist og er måske allerede blevet mildere og mere egnet til eksempelvis hestebønneproduktion?

Derudover kan andre forhold end de rent driftsøkonomiske medføre et ønske om en anden proteinforsyning. Det kan eksempelvis være, at der er en større miljøbelastning, fx i form af et større CO₂-aftryk, forbundet med transport og forbrug af sydamerikansk produceret protein sammenlignet med en lokal produktion. Eller der kan være lokaløkonomiske, herunder beskæftigelsesmæssige, fordele forbundet med lokal produktion.

Nærværende notat udgør afrapportering fra arbejdsopgave 3 i et større projekt med titlen "*Betydning af øget selvforsyningsgrad indenfor foderprotein på Bornholm*", hvor der ses på muligheden for øget anvendelse af lokalproduceret protein (eksempelvis i form af hestebønner, ærter eller tang) i den animalske produktion.

På basis af driftsøkonomiske kalkuler udarbejdet af Bornholms Landbrug & Fødevarer & Fødevarer (se notatet "*Analyse af potentialet for selvforsyning med proteinkilder til den animalske landbrugsproduktion på Bornholm*"), der har til formål at belyse virksomhedsøkonomien ved lokal proteinproduktion, gennemfører CRT en samfundsøkonomisk modelberegning, der har til formål at belyse de

samfundsøkonomiske konsekvenser for eksempelvis indtjening, værdiskabelse, skattebetalinger og beskæftigelse. I løsning af opgaven skelnes der mellem generelle samfundsøkonomiske effekter og effekter, der primært gør sig gældende på lokalt (bornholmsk) niveau.

Det oprindelige og overordnede formål med projektet var at afdække mulighederne for marin eller landbaseret lokal produktion af protein til dyrefoder.

Samfundsøkonomisk er der en grundlæggende forskel på den forventede effekt af landbaseret og marin produktion af protein. Den marine produktion af protein på basis af tang er baseret på en helt ny teknologi og dermed forbundet med langt større risici. Dette gælder både med hensyn til foderværdien af den producerede protein og med hensyn til muligheden for at opfiske og forarbejde den producerede tang. Til gengæld er tale om et potentielt bidrag til den bornholmske lokaløkonomi. Anderledes forholder det sig med den landbaserede proteinproduktion, hvor der må tages hensyn til offeromkostningerne, da eksempelvis produktion af protein på basis af eksempelvis hestebønner eller ærter vil fortrænge andre afgrøder som korn. Dette, at en produktion af eksempelvis korn fortrænges af en anden produktion (af protein), vil have betydning for de afledte samfundsøkonomiske effekter.

I løbet af projektet viste der sig så mange problemer med opfiskning og forarbejdning af marinprotein på basis af tang, at denne del af projektet blev opgivet. Beregningen af de samfundsøkonomiske effekter tager derfor udelukkende udgangspunkt i landbaseret produktion.

Korn, hestebønner og ærter er en handelsafgrøde, og det antages, at prisen for hestebønner og ærter tilpasses, således at landmanden opnår nogenlunde samme dækningsbidrag fra marken, uanset om der dyrkes korn eller proteinafgrøder.

I korte træk vil øget lokal produktion af protein på basis af hestebønner/ærter på Bornholm medføre:

- En del af det nuværende kornareal vil blive lagt om til proteinafgrøder. Disse proteinafgrøder binder i stor udstrækning luftens kvælstof i jorden, og derfor har disse afgrøder et reduceret gødningsbehov i forhold til andre afgrøder
- Dette vil medføre en reduktion i indkomsten fra korn og en tilsvarende stigning i indkomsten fra proteinafgrøder
- Arbejdsindsatsen er stort set den samme ved kornproduktion som ved proteinproduktion, og derfor vil den direkte beskæftigelsesmæssig effekt relateret til den vegetabiliske produktion være relativt begrænset ved denne produktionsomlægning
- Af sædskiftemæssige årsager kan der højst indgå bælgsæd i omdriftsarealet hvert 5. år. Dette udgør den væsentligste begrænsning for, hvor stor den lokale proteinproduktion kan blive, og dermed hvor stor en animalsk produktion det er muligt at have, hvis proteinet skal produceres lokalt

I det bornholmske tilfælde (med en relativ intensiv svineproduktion i udgangspunktet) vil det være nødvendigt at reducere den animalske produktion, såfremt det skal være muligt at erstatte en væsentlig del af proteinfraktionen med lokalt produceret protein. Denne nødvendige produktionsomlægning er samtidig den faktor, der vil få størst indflydelse på de afledte samfundsøkonomiske effekter.

3 Nøgletal om det bornholmske landbrug

For at kunne beregne effekten af at omlægge en del af det animalske proteinforbrug til lokal produktion er det nødvendigt at kende lidt til strukturforholdene omkring det bornholmske landbrug. Hvor stort er proteinforbruget? Hvad er mulighederne for at omlægge dele af planteproduktionen til protein? En del af det nødvendige datagrundlag kan hentes fra Danmarks Statistiks Landbrugs- og gartneritællingen. Formålet med denne optælling er at beskrive landbrugets struktur, fx antal hektar og antal dyr fordelt efter størrelse og geografi. Statistikken om landbrugets struktur er årlig og omfatter tal om antal bedrifter, husdyr og afgrødefordeling. Oplysningerne indsamles gennem en spørgeskemaundersøgelse, men oplysninger om afgrøder og kvæg hentes fra særskilte registre og skal derfor ikke oplyses af den enkelte landmand.

I landbrugstællingen er "antal dyr" derfor antal dyr på tællingsdagen. For at få et mere nøjagtigt indtryk af blandt andet det *producerede* antal dyr, er det nødvendigt at indhente supplerende data, bl.a. om "antal årsdyr"². Disse informationer er oplyst af organisationen *Bornholms Landbrug & Fødevarer og Fødevarer*.

3.1 Arealanvendelse

Det samlede bornholmske areal udgør 58.800 ha. Heraf udgør landbrugsarealet ca. 34.000 ha (58%). Ifølge oplysninger fra Bornholms Landbrug & Fødevarer lægger vedvarende græs samt andre arealer udenfor omdrift beslag på ca. 2.000 ha. Det landbrugsareal, der indgår i "omdriften" (dvs. det areal, der kan tilsås med forskellige afgrøder), udgør derfor ca. 32.000 ha. Langt hovedparten af dette areal anvendes til kornproduktion. Set i forhold til udviklingen på landsplan, er der på Bornholm sket en relativ større tilbagegang i areal med korn til modenhed, hvilket skyldes overgang til andre afgrøder.

Såfremt vi udelukkende ser på arealet med bælgsgæs (som er den primære kilde til produktion af lokalt protein), toppede det bornholmske areal med hestebønner i 2018 med 1.353 ha. Siden da er arealet gået støt tilbage.

² Beregnes ud fra antal foderdage.

Tabel 1: Udsnit af den bornholmske arealanvendelse

Bornholm, hektar	2010	2015	2021	ABS	REL
Landbrug og gartneri i alt	34.083	33.857	34.659	576	1,69%
1. Korn til modenhed	23.126	20.821	21.228	-1.898	-8,21%
2. Bælgsæd til modenhed	44	368	644	600	1363,64%
2.1 Ærter til modenhed	44	41	140	96	218,18%
2.2 Hestebønner	494		
2.3 Anden bælgsæd		
4.1 Raps	2.054	3.554	2.869	815	39,68%

Kilde: Danmarks Statistik

Hestebønner er en relativ tørkefølsom afgrøde, også set i forhold til den konkurrerende proteinafgrøde "ærter til modenhed". Året 2018 var præget af tørke, og mange landmænd oplevede et meget utilfredsstillende høstresultat dette år. Dette har medvirket til, at afgrøden i de følgende år ikke har haft nær den samme udbredelse³.

3.2 Den animalske produktion

Den animalske sektor på Bornholm domineres af hhv. svineproduktion og mælkeproduktion. Derudover er der en langt mindre produktion af kødkvæg, får og æg. I det følgende vil vi udelukkende se på svine- og mælkeproduktionssektoren og på muligheden for lokal proteinforsyning til denne del af den animalske sektor.

Tabel 2: Antal dyr på Bornholm

	2010	2015	2020
Alle malkekøer	5.869	5.974	6.117
Køer i alt	6.359	6.479	6.540
Alle søer	19.855	18.143	16.649
Antal slagtesvin over 50 kg	79.727	63.660	93.471

Kilde: Danmarks Statistik, Landbrugstællingen, Tabel HDYR07

3.3 Svineproduktion

Dette afsnit er primært baseret på oplysninger fra Bornholms Landbrug & Fødevarer. Den bornholmske svineproduktion omfatter ca. 17.300 årssøer, som producerer i alt ca. 560.000 smågrise på 30 kg. Heraf eksporteres (2020) ca. 20.000 stk., mens resten svarende til ca. 520.000 produceres som slagtesvin, der almindeligvis slagtes ved en vægt på ca. 115 kg. Dog fragår 8-9.000 dyr som polte, dvs. indgår som erstatning for de søer, der løbende sendes til slagtning.

- 16 bedrifter har primært smågriseproduktion
- 12 bedrifter har integreret produktion (både smågrise- og slagtesvineproduktion)

³ Planteavlskonsulent Ole Harild, Bornholms Landbrug & Fødevarer, personlig meddelelse

- 25 bedrifter har udelukkende slagtesvineproduktion
- **53 svinebedrifter i alt**

En del af disse bedrifter har produktionen fordelt på forskellige bedrifter (fysisk spredning af produktionen).

Proteinfoderbehov

Bornholms Landbrug & Fødevarer vurderer, at såfremt hele svinebrugets proteinbehov skulle dækkes af soja, ville forbruget af sojaskrå udgøre cirka 29.300 tons. Dette svarer til et proteinbehov på 15.196 tons forudsat at sojaskrå indeholder 45,6% protein af varens vægt. Det betyder, at den nuværende svineproduktion har brug for ca. 13.361 tons protein.

3.4 Mælkeproduktion

Dette afsnit er primært baseret på oplysninger fra Bornholms Landbrug & Fødevarer. Årligt produceres der 60.000 tons mælk på Bornholm. Produktionen er i 2021 samlet på kun 23 bedrifter med i alt 5.000 malkekøer.

Proteinfoderbehov

Bornholms Landbrug & Fødevarer vurderer, at forbruget af sojaskrå til mælkeproduktion udgør 3.600 tons pr. år. Dette svarer til en proteinmængde på 1.642 tons (ved 45,6% protein). Hertil kommer arealer med græs og raps, som dækker den resterende del af køernes proteinbehov.

4 Samfundsøkonomiske perspektiver

I dette afsnit ses der på den overordnede bornholmske samfundsøkonomi og på landbrugets betydning for værditilvækst og beskæftigelse på Bornholm. Endvidere ses der på de forventede samfundsøkonomiske effekter af en større eller mindre omlægning af den animalske (svine)produktion på Bornholm med en øget anvendelse af lokalproduceret protein.

4.1 Den bornholmske samfundsøkonomi og landbrugets rolle heri

Nedenfor ses det officielle danske nationalregnskab for landsdelen Bornholm. Den samlede bornholmske produktionsværdi udgjorde i 2020 knapt 19,1 mia. kr., og bruttoværditilvæksten (som i princippet udgøres af virksomhedernes overskud/underskud plus aflønning af de ansatte) udgjorde 9,7 mia. kroner. I denne offentlige tilgængelige opstilling af nationalregnskabet er det ikke muligt at se de enkelte erhvervs, herunder landbrugets, bidrag til produktionsværdien og værdiskabelsen.

Tabel 3: Produktionsværdi, løbende priser (mio.kr.), Bornholm

Løbende priser, mio. kr	2016	2017	2018	2019	2020
P.1 Produktion	18.166	18.137	18.262	19.335	19.089
P.2 Forbrug i produktionen	9.132	8.895	8.849	9.578	9.381
B.1g Bruttoværditilvækst, BVT	9.034	9.241	9.413	9.757	9.709
D.21-D.31 Produktskatter minus produktsubsidier	1.376	1.386	1.435	1.444	1.448
B.1*g Bruttonationalprodukt, BNP	10.410	10.628	10.849	11.201	11.156
D.29-D.39 Andre produktionskatter minus andre produktionssubsidier	52	84	69	79	-94
B.1GF Bruttofaktorindkomst, BFI	8.982	9.157	9.344	9.678	9.803
D.1 Aflønning af ansatte	5.490	5.719	5.836	5.808	5.950
B.2g+B.3g Bruttooverskud af produktion og blandet indkomst	3.492	3.438	3.508	3.870	3.852

Kilde: DST, Statistikbanken, Tabel NRHP

Nedenfor er den samlede bornholmske produktionsværdi fordelt på branchegrupper via Den Regionaløkonomiske Model SAM-K/LINE. I tabellen er der fokus på de primære erhverv (Landbrug, skovbrug og fiskeri) samt branchen "Føde-, drikke- og tobaksvarerindustri" (begge markeret med rødt i tabellen). Øvrige private erhverv er samlet i én gruppe og herudover ses også produktionsværdien i de primært offentlige erhverv.

Tabel 4: Produktionsværdi, løbende priser (mio.kr), branchefordelt, Bornholm

Erhvervsgruppe	2016	2017	2018	2019	2020
01.Landbrug, skovbrug og fiskeri	1.239,55	1.478,61	1.474,50	1.560,80	1.605,62
02.Råstofudvinding	55,31	45,31	48,46	43,03	32,92
03.Føde-, drikke- og tobaksvarerindustri	1.467,87	1.764,76	1.700,04	1.730,34	1.728,32
Øvrige private brancher	10.960,44	10.299,78	10.468,29	10.812,62	10.700,10
31. Offentlig administration, forsvar og politi	1.089,61	1.129,73	1.105,67	1.078,53	1.091,39
32. Undervisning	754,44	748,57	761,52	764,83	780,91
33. Sundhedsvæsen	1.140,63	1.181,29	1.113,45	1.176,08	1.201,72
34. Sociale institutioner	1.016,30	1.045,31	1.097,31	1.105,76	1.122,74
35. Kultur og fritid	226,89	231,79	237,07	241,82	232,81
36. Andre serviceydelser	214,78	211,71	220,13	248,99	244,98
Uoplyst	262,17	260,53	261,81	269,52	262,98
I alt	18.428,00	18.397,39	18.488,26	19.032,32	19.004,48

Kilde: Den regionaløkonomiske model SAM-K/LINE, CRT

Det skal bemærkes, at der ikke er 100% sammenfald i den samlede beregnede produktionsværdi i de to tabeller, da tallene i Tabel 4 er baseret på foreløbige tal, men den samlede produktionsværdi for landbrug, skovbrug og fiskeri udgør altså ca. 1,6 mia. kr. i 2020. Heraf stammer langt hovedparten af produktionsværdien fra landbruget. **Det vil sige, at cirka 8,5% af den bornholmske produktionsværdi stammer fra den primære sektor.** Ser man på den primære sektor og fødevarerindustrien under ét, udgør produktionsværdien 3.333 mio. kr. svarende til 17,5% af den bornholmske produktionsværdi.

Bruttoværditilvæksten (se Tabel 5), dvs. den del af produktionsværdien, der udgøres af overskud/underskud i virksomhederne samt aflønning af medarbejderne, udgør knapt 663 mio. kr. for den del af erhvervet, der omfattes af "Landbrug, skovbrug og fiskeri". Bruttoværditilvæksten indenfor fødevarerindustrien udgør tilsvarende knapt 278 mio. kr. Samlet set står de to erhvervssektorer altså for 9,5% af den bornholmske værditilvækst.

Tabel 5: Bruttoværditilvækst, løbende priser (mio. kr.), branchefordelt

Erhvervsgruppe	2016	2017	2018	2019	2020
01.Landbrug, skovbrug og fiskeri	343,2654	470,6646	632,8612	626,924	662,723
02.Råstofudvinding	20,98021	20,42283	26,1553	21,82523	12,97093
03.Føde-, drikke- og tobaksvareindustri	241,951	321,9014	238,6807	269,7524	277,5003
Øvrige private brancher	5387,97	5320,795	5399,55	5661,047	5654,712
31. Offentlig administration, forsvar og politi	672,9396	692,6998	675,8457	705,664	703,3596
32. Undervisning	586,1877	581,6545	590,9167	600,1289	608,096
33. Sundhedsvæsen	779,0364	805,8888	752,199	798,2856	803,2262
34. Sociale institutioner	738,7382	763,3804	800,5573	811,5221	814,8836
35. Kultur og fritid	130,455	133,4903	138,4273	144,3014	138,7903
36. Andre serviceydelser	132,5506	130,5302	135,5687	150,0432	148,1759
I alt	9031,784	9246,904	9390,761	9789,494	9824,437

Kilde: Den regionaløkonomiske model SAM-K/LINE, CRT

Landbrugets og fødevarerindustriens direkte beskæftigelsesmæssige betydning fremgår af Tabel 6 nedenfor. Overordnet betragtet er landbrugets beskæftigelsesmæssige betydning svagt faldende, og fødevarerindustriens beskæftigelse er nogenlunde konstant. Den primære står således for cirka 5% af den samlede bornholmske beskæftigelse.

Tabel 6: Registerbaseret beskæftigelse, Bornholm, branchefordelt

Branche	2016	2017	2018	2019	2020
A Landbrug, skovbrug og fiskeri	855	876	875	855	830
B Råstofudvinding	22	21	21	19	17
CA Føde-, drikke- og tobaksvareindustri	622	660	670	635	651
Øvrige private brancher	8.577	8.658	8.520	8.596	8.254
Offentlige brancher	6.965	6.873	6.787	6.950	6.956
I alt	17.041	17.088	16.873	17.055	16.708

Kilde: Danmarks Statistik, Statistikbanken, Tabel RAS

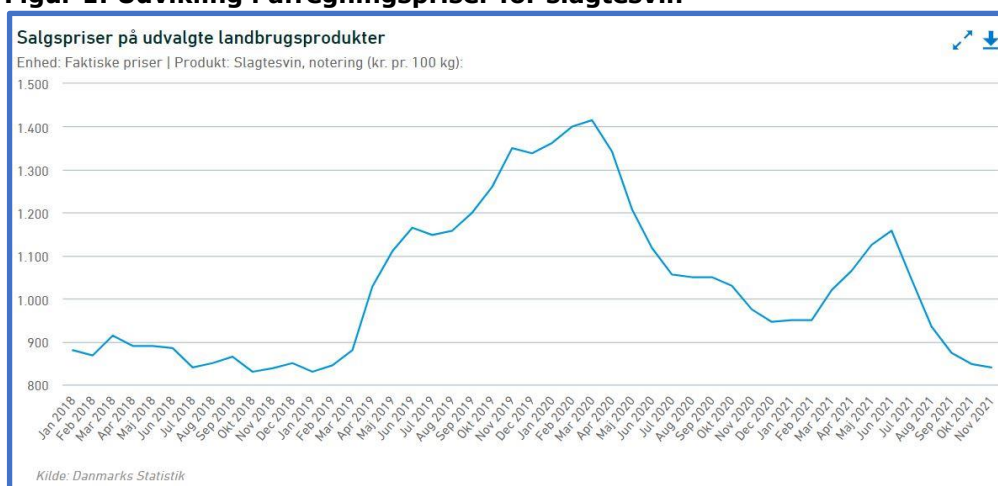
4.2 Økonomisk betydning af den bornholmske svineproduktion

I de efterfølgende scenarieberegninger for omlægning antages det, at kvægproduktionen fuldt ud omlægges til lokal produktion af protein. Omlægningen af svineproduktionen kræver i de gennemførte scenarier, at der gennemføres en sideløbende reduktion af den samlede produktion af svin på Bornholm.

Derfor ser vi indledningsvist på den estimerede økonomiske og beskæftigelsesmæssige betydning af den bornholmske svineproduktion.

Svineproduktion er kendetegnet ved meget varierende afregningspriser og derfor også en varierende økonomisk betydning.

Figur 1: Udvikling i afregningspriser for slagtesvin



Kilde: Danmark Statistik, <https://www.statistikbanken.dk/LPRIS10>

Regnes der med den gennemsnitlige afregningspris (inkl. efterbetalinger), har der i perioden 2018 til 2020 været opnået en pris på 11,85 kr./kg. Dette svarer til en samlet produktionsværdi på ca. 509 mio. kr./år fra den bornholmske svinesektor (se nedenstående tabel).

Tabel 7: Produktionsværdi (Nuværende svineproduktion)

Enheder	Værdi pr stk.	Produktionsværdi
40.000 smågrise	40.000 * 409 kr./stk.	16,4 mio. kr.
520.000 slagtesvin	520.000 * 80 kg * 11,85 kr./kg	493 mio. kr.
I ALT		509,4 mio. kr.

Kilde: CRT – egne beregninger

Sættes svineproduktionens produktionsværdi i forhold til den samlede gennemsnitlige produktionsværdi (2018 til 2020) i de primære sektorer (se Tabel 4), ses det, at cirka 1/3 af produktionsværdien stammer fra svineproduktionen.

Den direkte arbejdskraftsindsats i stalden i den bornholmske svineproduktion kan estimeres til ca. 147 årsværk. Hertil kommer den afledte arbejdsindsats i marken (bl.a. til egenproduktion af foder). Den samlede direkte arbejdsindsats (på landbrugsbedrifterne) relateret den bornholmske svineproduktionen er estimeret til 289 beskæftigede.

Den bornholmske svineproduktion har imidlertid en afledt betydning for både indtjening og beskæftigelse i en række andre brancher. Gennem eksempelvis indkøb af produktionsmidler, vedligeholdelse af produktionsanlæg og aflønning af medarbejdere giver den bornholmske svineproduktion anledning til indtjening, beskæftigelse og skattebetalinger i en række andre brancher på og udenfor Bornholm.

Via kendskab til de forskellige brancher, samhandelsmønstre og beskæftigelsessammensætning er det muligt at lave et modelberegnet skøn over disse afledte effekter af den bornholmske svineproduktion (se 5Bilag: Metode til beregning af lokaløkonomisk effekt).

Tabel 8: Betydning af den bornholmske svineproduktion på og udenfor Bornholm

Mio. kr.	På Bornholm	Udenfor Bornholm	I alt
Samlet produktionsværdi	509		509
Værdiskabelse (BVT) ⁴	264,3	109,8	374,1
BVT som andel af samlet BVT på Bornholm	2,7%		
Skattebetalinger			
Samlet personskat	19,3	14,5	33,8
- heraf kommuneskat	6,6	5,1	11,7
Arbejdspladser			
Direkte arbejdspladser	289		289
Afledte arbejdspladser	96	147	243
Arbejdspladser i alt	385	147	532

Kilde: Den regionaløkonomiske model SAM-K/LINE, CRT

Ud af den samlede værditilvækst i den primære sektor på ca. 663 mio. kr. står svineproduktionen i alt for cirka 289 mio. kr. (cirka 44%). Beløbet og andelen vil dog variere en del fra år til år afhængigt af de aktuelle prisforhold.

Inklusiv afledt beskæftigelse i andre erhverv og udenfor Bornholm, giver den bornholmske svineproduktion anledning til en samlet beskæftigelse på 532 arbejdspladser.

4.3 Overordnede effekter af at omlægge proteinforsyningen

Grundlæggende antages det i de efterfølgende scenarieberegninger, at kvægproduktionen fuldt ud omlægges til lokal forsyning med lokalproduktion af protein. Dette vil (se afsnit 3.4) kræve 2.062 tons protein fra bælgplanter, hvilket vil lægge beslag på et areal med ærter eller hestebønner på 1.500 ha.

Helt overordnet vil en omlægning af produktionssystemet, således at det importerede sojaskrå til svineproduktionen erstattes af en lokalproduktion af protein på basis af ærter/hestebønner og raps, have en række konsekvenser for produktionsværdi og beskæftigelse:

- Udgiften til indkøb/import af soja falder
- Udgiften til indkøb af lokalproduceret protein stiger
- Indtjeningen fra salg/eksport af korn vil stige (i den udstrækning det bliver nødvendigt at reducere den samlede svineproduktion af hensyn til mulighederne for at kunne fremskaffe lokalt produceret protein vil det frigøre et areal, der i dag anvendes til produktion af foderkorn)

⁴ Produktionsværdi minus forbrug i produktionen = Bruttoværditilvækst. Svarer i princippet til aflønning af ansatte og overskud/underskud i virksomhederne.

- Indtjeningen fra svineproduktion vil falde (i den udstrækning det bliver nødvendigt at reducere produktionsomfanget af hensyn til muligheden for at skaffe lokalt produceret protein)
- Beskæftigelseseffekten i marken vil være neutral, så længe der udelukkende er tale om at erstatte kornproduktion med proteinproduktion, idet de to afgrøder tilnærmelsesvist er lige arbejdsintensive. Indtjeningen fra marken (indtjening pr. ha) antages også at være den samme, uanset om der dyrkes korn eller proteinafgrøder. I praksis vil indtjeningen fra de forskellige afgrøder variere lidt afhængigt af de aktuelle prisforhold, men ud fra standard afgrødekalkuler kan der regnes med nogenlunde samme indtjening
- Der vil være en reduceret beskæftigelse i den animalske produktion i den udstrækning, det er nødvendigt at reducere svineproduktionen

Der er regnet på fire forskellige scenarier, der omfatter en større eller mindre omlægning af proteinforsyningen til den bornholmske svineproduktion:

1. At erstatte 100% af den importerede soja med lokale proteinkilder
2. At erstatte 80% af den importerede soja med lokale proteinkilder
3. At erstatte 60% af den importerede soja med lokale proteinkilder
4. At erstatte 100% af den importerede soja med lokale proteinkilder til den del af den bornholmske svineproduktion der udgøres af specialproduktet "Bornholmergrisen" (ca. 10% af den bornholmske svineproduktion)

De tre første scenarier vil kræve en større eller mindre reduktion af svineproduktionen for at der skal være areal nok til rådighed (både af hensyn til sædskiftet, hvor der maksimalt kan være bælgæd på det samme areal hvert femte år og af hensyn til "udbringningsarealet" (da bælgfrugt er selvforsynende med kvælstof i udsåningsåret, og da bælgfrugt til en vis grad dækker de efterfølgende afgrøders behov for kvælstof, vil der være et mindre behov for tilførsel af næringsstoffer via blandt andet husdyrgødning).

4.4 Ændringer i den vegetabiliske produktion

Afsnittet bygger i overvejende grad på oplysninger fra Bornholms Landbrug & Fødevarer⁵

Der er regnet med et udbytte på 7 tons/ha for korn og 5 tons/ha for hestebønner/protein. Hestebønnerne forventes at indeholde 25% protein.

Det forudsættes, at produktionen af højværdiafgrøder (diverse former for frøproduktion) fortsætter uændret. Derudover forudsættes det, at kvæg/mælkeproduktionen fortsætter uændret (men omlægges til lokal forsyning med protein):

⁵ Svinerådgiver Kristina Sonne og planteavlserådgiver Ole Harild

- Vedvarende græs / mindre hobbylandbrug = 2000 ha
- Rapsproduktion (til lokal rapsolie og lokal kvægfoder) = 2.350 ha
- Majsproduktion (til kvægfoder) = 2.000 ha
- Græs (til kvægfoder) = 3.200 ha
- Brak (et EU-krav i relation til landbrugsstøtte) = 400 ha
- Højbærtafgrøder (frøproduktion) = 2.100 ha
- Areal fastholdt til grovfoder og højbærtafgrøder = 12.050 ha

Det totale landbrugsareal udgør 34.000 ha, hvilket betyder, at der er ca. 22.000 ha (34.000 ha – 12.050 ha) til rådighed til korn og bælgrugt. Af sædskiftemæssige årsager kan bælgrugt kun indgå i sædskiftet hvert femte år, hvilket betyder, at der er 4.400 ha til rådighed til bælgrugt (ærter eller hestebønner).

Såfremt den bornholmske kvægsektor fuldt ud skal dækkes med lokalt produceret protein, vil det kræve 1.500 tons protein, hvilket vil lægge beslag på 1.200 ha med ærter eller hestebønner. Der er således 3.200 ha til rådighed til svineproduktionen svarende til en gennemsnitlig proteinproduktion på $3.200 \text{ ha} * 5.000 \text{ kg} * 25\% = 4.000 \text{ tons protein}$.

Afhængigt af krav til selvforsyningsandel (scenarie 1 til 3) beregnes det herefter, hvor stor en svineproduktion, der kan forsynes med den mængde lokal protein, der er til rådighed.

Scenarie 1 (100% fortrængning af soja): Der er taget udgangspunkt i, hvor meget bælgssæd, der er plads til i sædskiftet. Det vil være nødvendigt at reducere den nuværende svineproduktion med 70%.

Scenarie 2 (80% fortrængning af soja): Der er taget udgangspunkt i, hvor meget bælgssæd, der er plads til i sædskiftet. Det vil være nødvendigt at reducere den nuværende svineproduktion med 60%.

Scenarie 3 (60% fortrængning af soja): Der er taget udgangspunkt i, hvor meget bælgssæd, der er plads til i sædskiftet. Det vil være nødvendigt at reducere den nuværende svineproduktion med 50%.

Scenarie 4 (100% fortrængning af soja til produktion af Bornholmergrisen): Produktionen af Bornholmergrisen udgør ca. 10% af den nuværende svineproduktion svarende til ca. 52.000 slagtesvin. Denne produktion lægger beslag på 1.336 tons protein svarende til 5.344 tons hestebønner, hvilket kræver et areal på 1.069 ha.

Tabel 9: Afgrødesammensætning ved forskellige scenarier for bornholmsk proteinproduktion

Afgrøde	Nuværende produktion (0% fortrængning af soja)	Scenarie 1 (100% fortrængning af soja)	Scenarie 2 (80% fortrængning af soja)	Scenarie 3 (60% fortrængning af soja)	Scenarie 4 (100% fortrængning af soja til produktion af BG)
Korn	21.000 Ha	17.550 Ha	17.550 Ha	17.550 Ha	19.681 Ha
Raps	2.350 Ha	2.350 Ha	2.350 Ha	2.350 Ha	2.350 Ha
Majs	2.000 Ha	2.000 Ha	2.000 Ha	2.000 Ha	2.000 Ha
Græs	3.200 Ha	3.200 Ha	3.200 Ha	3.200 Ha	3.200 Ha
Brak	400 Ha	400 Ha	400 Ha	400 Ha	400 Ha
Frø	2.100 Ha	2.100 Ha	2.100 Ha	2.100 Ha	2.100 Ha
Bælgsæd	950 Ha	Kvæg 1.200 Ha Grise 3.200 Ha I alt 4.400 Ha	Kvæg 1.200 Ha Grise 3.200 Ha I alt 4.400 Ha	Kvæg 1.200 Ha Grise 3.200 Ha I alt 4.400 Ha	Kvæg 1.200 Ha BG 1.069 Ha I alt 2.269 Ha
Nødvendig reduktion af griseproduktionen		70%	60%	50%	
Forbrug af korn til den resterende produktion	132.585 tons	39.778 tons	53.034 tons	66.293 tons	132.585 tons
Nødvendigt areal til selvforsyning af korn	18.941 Ha	5.682 Ha	7.576 Ha	9.470 Ha	18.941 Ha

Kilde: Opgørelse ved Bornholms Landbrug & Fødevarer

Som det fremgår af Tabel 9, kan Bornholm være selvforsynende med korn til den animalske produktion i alle scenarier, forudsat at griseproduktionen reduceres som angivet.

4.5 Ændring i det samlede produktionssystem

Der regnes på fire scenarier med øget grad af lokalt produceret protein til svineproduktion på Bornholm. Mælkeproduktionen (og den dertilhørende arealbinding) antages, som tidligere nævnt, at fortsætte på nuværende niveau.

Nuværende produktion (0% fortrængning af soja):

Den nuværende svineproduktion udgøres af

- 17.300 årssøer
- 520.000 slagtesvin
- 40.000 smågrise

Til den nuværende griseproduktion er der behov for korn fra (132.700 tons korn/7 tons pr. ha) = 19.000 ha. Det vil sige, at godt 90% af det nuværende bornholmske kornareal anvendes til svinefoder.

Såfremt der udelukkende blev anvendt sojaskrå som proteinkilde, er sojaforbruget beregnet til 29.300 tons svarende til 13.360 tons protein (45,6% af varen).

Tabel 10: Forbrug af soja ved den nuværende svineproduktion

Enheder	Forbrug af soja /enhed	Sojaforbrug i alt
17.300 søer	180 kg /so	3.200 tons
560.000 smågrise ⁶	9,5 kg /gris	5.300 tons
520.000 slagtesvin	40 kg /svin	20.800 tons
I ALT		29.300 tons

Kilde: Bornholms Landbrug & Fødevarer, Stig Andersen

Arbejdsforbrug:

Tabel 11. Tidsforbrug ved den nuværende svineproduktion

Enheder	Tidsforbrug pr. enhed	Tidsforbrug
17.300 søer	11 timer /so inkl. smågrise	190.300 timer
520.000 slagtesvin	10,5 min /slagtesvin	91.000 timer
I ALT, timer		281.300 timer
I ALT, årsværk	1920 timer /årsværk	146,5 årsværk

Kilde: Bornholms Landbrug & Fødevarer, svinerådgiver Kristina Sonne

4.6 Scenarie 1: 100% af importeret protein erstattes

Scenarie 1 (100% fortrængning af soja): Der er taget udgangspunkt i, hvor meget bælgæd, der er plads til i sædskiftet. Såfremt man helt skal undgå at importere soja, vil det ifølge Bornholms Landbrug & Fødevarer kræve, at svineproduktionen reduceres med 70%. Det antages, at smågriseproduktionen og slagtesvineproduktionen reduceres proportionalt.

⁶ De 40.000 smågrise, der ikke indgår i den lokale slagtesvineproduktion, sælges/eksporteres som smågrise.

Fremtidig svineproduktion:

- 5.200 årssøer
- 256.000 slagtesvin

Det samlede proteinbehov til denne reducerede svineproduktion vil udgøre 4.008 tons (30% af det nuværende proteinbehov). En reduktion af svineproduktionen med 70% vil samtidig frigøre et areal, der i dag anvendes til produktion af foderkorn. Dette areal vil kunne anvendes til produktion af vegetabiliske salgsafgrøder. I det efterfølgende er det blot antaget, at arealet med korn til salg/eksport øges.

Produkter og produktionsfaktorer prisfastsættes på basis af gennemsnitsprisen de sidste 3 kalenderår (2018 til 2020), således som de fremgår af Danmarks Statistiks opgørelser (Statistikbanken).

Tabel 12: Gennemsnitspriser på udvalgte produkter og indsatsfaktorer

Produkt / indsatsfaktor	gennemsnit 2018 til 2020
Slagtesvin, notering (kr. pr. 100 kg)	1.046
Slagtesvin, vejet afregningspris (kr. pr. 100 kg)	1.185
Smågrise, levende, 30 kg, notering (kr. pr. stk.)	409
Hvede (kr. pr. 100 kg)	128
Foderhvede (kr. pr. 100 kg)	137
Sojaskrå (kr. pr. 100 kg)	262
Foderærter (kr. pr. 100 kg)	185
Arbejds løn, Tarif C (kr. pr. time)	206

Kilde: <http://statistikbanken.dk/LPRIS31> og <http://statistikbanken.dk/LPRIS36>

Tabel 13: Scenarie 1, påvirkning af produktionsøkonomi i forhold til nuværende produktion

Post	Mellemregning	Resultat pr. år
Reduceret salgsindtægt, svin (70% reduktion)	364.000 slagtesvin* 80 kg * 11,85 kr./kg 28.000 smågrise * 409 kr./stk.	= - 345,1 mio. kr. = - 11,5 mio. kr.
Reduceret udgift til indkøb af soja	29.300 tons sojaskrå *2,62 kr./kg.	= + 76,8 mio. kr.
Øgede udgifter til indkøb af ærter/bønner ⁷	16.000 tons ærter/bønner *1.850 kr./tons	= - 29,6 mio. kr.
Øget salgsindtægt ved salg/eksport af korn	13.251 ha frigivet til salgsafgrøder ⁸ * 7 t/ha * 1,28 kr./kg	= + 118,7 mio. kr.
Reducerede arbejdsomkostninger, svin	8.650 søer á 11 timer = 95.150 timer 260.000 slagtesvin á 10,5 min = 45.500 timer	= - 140.650 timer = - 73,3 årsværk

Kilde: CRT – egne beregninger

Direkte og afledte effekter af denne produktionsomlægning:

Reduceret årlig produktionsværdi = 237,9 mio. kr.

Reduceret direkte beskæftigelse = 73,3 årsværk (til pasning af svin)

⁷ Udgør en tilsvarende salgsindtægt for de planteproducerende landmænd, men modsvares så af et tilsvarende fald som følge af en reduktion i kornarealet.

⁸ Det nuværende areal til kornproduktion udgør 18.941 ha. I scenarie 1 vil der kun være brug for et areal på 5.682 ha til foderkornproduktion. Det resterende areal på 13.251 ha frigøres til salgsafgrøder., jf. Tabel 9.

Tabel 14: Samlet effekt når 100% af protein erstattes med lokal produktion

Mio. kr.	På Bornholm	Udenfor Bornholm	I alt
Samlet produktionsværdi	237,9		237,9
Værdiskabelse (BVT) ⁹	123,4	51,3	174,7
BVT som andel af samlet BVT på Bornholm	1,3%		
Skattebetalinger			
Samlet personskat	9	6,8	15,8
- heraf kommuneskat	3,1	2,4	5,5
Arbejdspladser			
Direkte arbejdspladser	150		150
Afledte arbejdspladser	30	69	99
Arbejdspladser i alt	180	69	249

Kilde: Den regionaløkonomiske model SAM-K/LINE, CRT

4.7 Scenarie 2: 80% af importeret protein erstattes

Scenarie 2 (80% fortrængning af soja): Der er taget udgangspunkt i, hvor meget bælgsgød, der er plads til i sædskiftet. Såfremt 80% af den importerede soja skal erstattes med lokalt produceret protein, vil det ifølge Bornholms Landbrug & Fødevarer kræve, at svineproduktionen reduceres med 60%. Det antages, at smågriseproduktionen og slagtesvineproduktionen reduceres proportionalt.

Fremtidig svineproduktion:

- 6.920 søer
- 208.000 slagtesvin
- 16.000 smågrise til salg

Det samlede proteinbehov vil udgøre 5.344 tons (40% af det nuværende proteinbehov). Heraf vil 20% blive dækket via soja svarende til 1.068 tons sojaprotein. Den resterende del af proteinbehovet dækkes ved lokal produktion af ærter/hestebønner.

⁹ Produktionsværdi minus forbrug i produktionen = Bruttoværditilvækst. Svarer i princippet til aflønning af ansatte og overskud/underskud i virksomhederne.

Tabel 15 Scenarie 2, påvirkning af produktionsøkonomi i forhold til nuværende produktion

Post	Mellemregning	Resultat pr. år
Reduceret salgsindtægt, svin	312.000 slagtesvin* 80 kg * 11,85 kr./kg. 24.000 smågrise * 409 kr./stk.	= - 305,6 mio. kr.
Reduceret udgift til indkøb af soja	29.300 tons - (1.068 tons/0,456) = 26.958 tons (2,62 kr./kg.)	= + 70,6 mio. kr.
Øgede udgifter til indkøb af ærter/bønner ¹⁰	16.000 tons ærter/bønner * 1.850 kr/tons	= - 29,6 mio. kr.
Øget salgsindtægt ved salg/eksport af korn	11.365 ha frigivet til salgsafgrøder ¹¹ * 7 t/ha * 1,28 kr./kg.	= + 101,8 mio. kr
Reducerede arbejdsomkostninger, svin	6.574 søer á 11 timer = 72.314 timer 197.600 slagtesvin á 10,5 min = 34.580 timer Reduktion af tidsforbrug = 106.894 timer	= - 106.900 timer - 55,7 årsværk

Kilde: CRT – egne beregninger

Direkte og afledte effekter af produktionsomlægningen

Reduceret årlig produktionsværdi = 203,8 mio. kr.

Reduceret beskæftigelse = 55,7 årsværk (i stalden)

¹⁰ Udgør en tilsvarende salgsindtægt for de planteproducerende landmænd, men modsvares så af et tilsvarende fald som følge en reduktion i kornarealet.

¹¹ Det potentielle areal til kornproduktion er 16.450 ha, heraf vil 9.500 ha kunne anvendes til produktion af foderkorn. Resten af kornarealet vil kunne anvendes til produktion af salgsafgrøder, jf. Tabel 9.

Tabel 16: Samlet effekt når 80% af soja erstattes med lokal produktion

Mio. kr.	På Bornholm	Udenfor Bornholm	I alt
Samlet produktionsværdi	203,8		
Værdiskabelse (BVT)	105,7	43,9	149,7
BVT som andel af samlet BVT på Bornholm	1,1%		
Skattebetalinger			
Samlet personskat	7,7	5,8	13,5
- heraf kommuneskat	2,6	2,1	4,7
Arbejdspladser			
Direkte arbejdspladser	116	38	154
Afledte arbejdspladser	38	59	59
Arbejdspladser i alt	154	97	213

Kilde: Den regionaløkonomiske model SAM-K/LINE, CRT

4.8 Scenarie 3: 60% af importeret protein erstattes

Scenarie 3 (60% fortrængning af soja): Der er taget udgangspunkt i, hvor meget bælgssæd, der er plads til i sædskiftet. Såfremt 60% af den importerede soja skal erstattes med lokalt produceret soja, vil det ifølge Bornholms Landbrug & Fødevarer kræve, at svineproduktionen reduceres med 50%. Det antages, at smågriseproduktionen og slagtesvineproduktionen reduceres proportionalt.

Fremtidig svineproduktion:

- 8.650 årssøer
- 260.000 slagtesvin
- 20.000 smågrise

Det samlede proteinbehov vil udgøre 6.680 tons (50% af det nuværende proteinbehov). Heraf vil 40% blive dækket via soja svarende til 2.672 tons sojaprotein. Den resterende del af proteinbehovet skal altså dækkes af lokal produktion.

Table 17: Scenario 3, impact of production economy in relation to current production

Post	Mellemregning	Resultat pr. år
Reduceret salgsindtægt, svin	50 % reduktion i produktionsmængde	= - 254,7 mio. kr.
Reduceret udgift til indkøb af soja	29.300 tons - (2.672 tons/0,456) = 23.440 tons (2,62 kr./kg.)	= + 61,4 mio. kr.
Øgede udgifter til indkøb af ærter/bønner ¹²	16.000 tons ærter/bønner * 1.850 kr./tons	= - 29,6 mio. kr.
Øget salgsindtægt ved salg/eksport af korn	9.471 ha frigivet til salgsafgrøder ¹³ * 7 t/ha * 1,28 kr./kg.	= 84,9 mio. kr.
Reducerede arbejdsomkostninger, svin	2.941 søer á 11 timer = 32.351 timer 88.400 slagtesvin á 10,5 min = 15.470 timer Reduktion af tidsforbrug = 47.821 timer	= - 47.820 timer = - 24,9 årsværk

Kilde: CRT - egne beregninger

Direkte og afledte effekter af produktionsomlægningen:

Reduceret årlig produktionsværdi = 169,8 mio. kr.

Reduceret beskæftigelse = 24,9 årsværk

¹² Udgør en tilsvarende salgsindtægt for de planteproducerende landmænd, men modsvares så af et tilsvarende fald som følge af en reduktion i kornarealet.

¹³ Det potentielle areal til kornproduktion er 16.450 ha, heraf vil 9.500 ha kunne anvendes til produktion af foderkorn. Resten af kornarealet vil kunne anvendes til produktion af salgsafgrøder, jf. Tabel 9.

Tabel 18: Samlet effekt når 60% af protein erstattes med lokal produktion

Mio. kr.	På Bornholm	Udenfor Bornholm	I alt
Samlet produktionsværdi	169,8		169,8
Værdiskabelse (BVT)	88,1	36,6	124,7
BVT som andel af samlet BVT på Bornholm			
Skattebetalinger			
Samlet personskat	6,4	4,8	11,3
- heraf kommuneskat	2,2	1,7	3,9
Arbejdspladser			
Direkte arbejdspladser	96		96
Afledte arbejdspladser	32	49	81
Arbejdspladser i alt	128	49	177

Kilde: Den regionaløkonomiske model SAM-K/LINE, CRT

4.9 Scenarie 4: Bornholmergrisen, 100% lokal produktion af protein

På Bornholm produceres der allerede i dag et specialprodukt kaldet "Bornholmergrisen". Disse grise har lidt mere plads til rådighed end konventionelle slagtesvin, og der er krav om en større andel af lokalproduceret foder. Endvidere slagtes grisene ved en lidt højere vægt end konventionelle slagtesvin. Til gengæld opnår landmanden en lille merpris ved dette produkt. Pt. er merprisen 1,35 kr./kg¹⁴ (svarende til en merpris på 10 – 15% afhængigt af den aktuelle notering).

Ud fra en teoretisk betragtning er det muligt at erstatte 100% af disse grises forbrug med lokalt produceret protein. Produktionen af Bornholmergrisen udgør ca. 10% af den samlede bornholmske griseproduktion (svarende til ca. 52.000 slagtesvin).

Scenarie 4 (100% fortrængning af soja til produktion af Bornholmergrisen):

Ved 100% lokal produktion af protein vil det kræve en lokal produktion på 3.800 tons hestebønner. En sådan produktionsomlægning vil kunne gennemføres uden at det, af sædskiftemæssige årsager, er nødvendigt at reducere den samlede bornholmske svineproduktion.

Såfremt hele foderrationen oplægges til lokalt produceret protein, vil det forbedre den positive historie om Bornholmergrisen, hvilket i en eller anden udstrækning vil repræsentere en merværdi. I den følgende scenarieberegning antages det, at merprisen vil kunne øges med yderligere 10%.

¹⁴ Oplysning fra Bornholms Landbrug & Fødevarer, svinerådgiver Kristina Sonne.

Tabel 19: Scenarie 4, påvirkning af produktionsøkonomi i forhold til nuværende produktion

Post	Mellemregning	Resultat pr. år
Forøget salgsindtægt, merpris for Bornholmergrise	10% merpris for bornholmergrise 52.000 stk. * 80 kg * 1,18 kr./kg.	= + 4,9 mio. kr.
Reduceret udgift til indkøb af soja	100% proteinbehov til Bornholmergris erstattes BG-produktionen anvender i dag ca. 2.930 tons soja	= + 7,68 mio. kr.
Øgede udgifter til indkøb af ærter/bønner ¹⁵	100% af proteinbehov til Bornholmergrisen 3.800 tons hestebønner * 1.850 kr./tons	= - 7 mio. kr.
Reduceret salgsindtægt ved salg/eksport af korn	Arealet med korn til salg/eksport reduceret med 1.319 ha (arealet benyttes til øget lokal proteinproduktion). 7 t/ha 1,28 kr./kg.	= - 11,8 mio. kr.
Reducerede arbejdsomkostninger, svin	Ingen ændring i produktionsomfang	= 0

Kilde: CRT - egne beregninger

Direkte og afledte effekter af produktionsomlægningen:

Reduceret årlig produktionsværdi = 6,9 mio. kr.

Ingen beskæftigelseseffekt

¹⁵ Udgør en tilsvarende salgsindtægt for de planteproducerende landmænd, men så modsvares af et tilsvarende fald som følge en reduktion i kornarealet

Tabel 20: Samlet effekt når Bornholmergrisen omlægges til 100% lokal protein

Mio. kr.	På Bornholm	Udenfor Bornholm	I alt
Samlet produktionsværdi	6,9		6,9
Værdiskabelse (BVT)	3,6	1,5	5,1
BVT som andel af samlet BVT på Bornholm	0,04%		
Skattebetalinger			
Samlet personskat	0,3	0,2	0,5
- heraf kommuneskat	0,1	0,1	0,2
Arbejdspladser			
Direkte arbejdspladser	4	0	4
Afledte arbejdspladser	1	2	3
Arbejdspladser i alt	5	2	7

Kilde: Den regionaløkonomiske model SAM-K/LINE, CRT

5 Bilag: Metode til beregning af lokaløkonomisk effekt

Over en længere årrække har Center for Regional- og Turismeforskning udviklet og drevet Den Regionaløkonomiske Model SAM-K/LINE ®. Populært sagt er der tale om en input/output-model, der gør det muligt at bryde det danske nationalregnskab helt ned på kommunalt niveau. Udviklingen af modellen er blandt andet sket i samarbejde med de danske regioner, Arbejdsmarkedsstyrelsen og VisitDenmark. Modellen gør det muligt at overvåge og fremskrive udviklingen for lokale erhverv og arbejdsmarkedet med forskellige tidshorisonter, ligesom det er muligt at konsekvensberegne scenarier/projekter. Den detaljerede indsigt i økonomiske og beskæftigelsesmæssige effekter af ændringer giver mulighed for at dokumentere sandsynlige lokaløkonomiske effekter af forskellige "stød" til økonomien, eksempelvis i form af ændrede investeringer, ændret produktionsomfang eller ændret beskæftigelse inden for specifikke erhverv.

I dette projekt, hvor formålet er at beregne de sandsynlige samfundsøkonomiske konsekvenser af en lokal proteinproduktion til den animalske produktion på Bornholm, har vi benyttet modellen til at foretage såkaldte scenarieberegninger. Altså – hvad er de sandsynlige konsekvenser, både for den bornholmske lokaløkonomi og lidt bredere for den danske samfundsøkonomi, hvis en større eller mindre del af dyrenes proteinforsyning (der i dag overvejende består af importeret soja) erstattes med danskproduceret soja (primært hestebønner eller ærter)?

5.1 Hvad er SAM-K og LINE?

SAM-K er et lokalt samfundsregnskab og er en udvidet udgave af de regionale regnskaber, som Danmarks Statistik opstiller for Danmark. SAM-K giver en fleksibel beskrivelse af den økonomiske og den erhvervs- og beskæftigelsesmæssige aktivitet i de danske kommuner, regioner og arbejdskraftsoplande.

LINE er en lokaløkonomisk beregningsmodel, der rummer de basale detaljerede økonomiske sammenhænge, der er nødvendige for at opstille et samfundsregnskab på lokalt plan, dvs. på samme måde som samfundsregnskabet SAM-K. LINE-modellen kan opstille et sådant regionalt samfundsregnskab med kommuner som den geografiske enhed. Ved aggregering kan modellen også anvendes på grupper af kommuner efter eget valg, såsom regioner, beskæftigelsesregioner og arbejdskraftoplande. Med specificerede forudsætninger kan der med brug af modellen gennemføres samfundsøkonomiske scenarieberegninger. LINE kan således benyttes som redskab til at beregne de lokaløkonomiske – og i øvrigt også de nationaløkonomiske – konsekvenser af udefrakommende begivenheder, ændrede forudsætninger, egne indgreb mv. Resultaterne af scenarieberegningerne kan eksempelvis komme til udtryk i ændrede indkomst- og beskæftigelsesforhold nøjagtig så detaljeret, som data i det bagvedliggende SAM-K.

Den Regionaløkonomiske Model SAM-K/LINE® kombinerer det lokale samfundsregnskab SAM-K ("Social Accounting Matricer for Kommuner") med den regionaløkonomiske beregningsmodel LINE ("Local INtersectoral and interregional Economic model").

Modelkomplekset SAM-K/LINE er fælles grundstamme i fire forskellige fremskrivningsmodeller, nemlig Den Regionale Model for Uddannelse og Arbejdsmarked, SAM-K/LINE®_REA (Uddannelsesmodellen), Den Regionale Model for Sundhed og Arbejdsmarked, SAM-K/LINE®_RHSA (Sundhedsmodellen), Den Regionale Model for Turisme, SAM-K/LINE®_RTSA (Turismemodellen), og Den Regionale Model for Miljøøkonomi, SAM-K/LINE®_RSEEA (Miljømodellen), som fortsat er under udvikling. Beskrivelsen i dette notat drejer sig om uddannelsesmodellen og konkret den udgave, der er udviklet i 2020, altså REA2020.

En del af modellens data stammer fra Danmarks Statistiks mikrodata, men der suppleres med andet data, f.eks.:

- Det kommunalfordelte nationalregnskab (KRNR)
- Nationale tilgangs- og anvendelsesmatricer (TA)
- Turismeforbrug fra VisitDenmark
- Fremskrivninger af Danmarks økonomi fra ADAM/Finansministeriet

Derudover er der historiske data, som estimeres baseret på metoder fra den videnskabelige litteratur, hvis data ikke eksisterer eller ikke kan frembringes.

Samlet bruges disse data til at opstille en regionaløkonomisk model for Danmark, som kan benyttes til dannelse af:

- Lokale samfundsregnskaber (SAM-K)
- Fremskrivninger og konsekvensberegninger med en lokaløkonomisk model (LINE)
- specialtabeller – f.eks. forløbstabeller eller såkaldte "primo-/ultimo-tabeller".

Lokale samfundsregnskaber (SAM-K)

I den regionale model for erhverv og beskæftigelse indgår kommunefordelte samfundsregnskaber. I daglig tale hedder regnskabet SAM-K, som står for Social Accounting Matricer for Kommuner. Social Accounting Matricer viser alle strømme af de økonomiske transaktioner, som finder sted i en økonomi (f.eks. hvor meget af en branches produktion bliver efterspurgt som råvarer af andre brancher eller som endelige produkter af husholdninger, det offentlige mv.). Som den eneste økonomiske model i Danmark laves disse regnskaber på kommunalt niveau af CRT. Dvs. der laves ikke kun regnskaber for transaktionerne mellem forskellige brancher og endelige forbrugere, men også indenfor og på tværs af kommunerne. Et sådant regnskab er en nødvendighed for opstilling af en lokaløkonomisk model. Opstillingen af det kommunefordelte samfundsregnskab følger metoder fra den videnskabelige litteratur samt retningslinjer fra FN, Eurostat, OECD m.fl. Derudover sørges der for, at tallene er konsistente med de nationale tal fra Danmarks Statistik.

Udover data om økonomiske transaktioner inddrages der ligeledes mikrodata fra Danmarks Statistiks forskningsservice i SAM-K. Mikrodata indeholder bl.a. data om folks bopæl, arbejdssted, uddannelsesniveau, alder, køn mv. Dette inddrages i regnskabet, så det f.eks. kan ses, hvilke typer uddannelser, som arbejder i brancherne på tværs af kommunerne, således at der kan laves fremskrivninger af dette.

Fremskrivninger og konsekvensberegninger med en lokaløkonomisk model (LINE og ADAM)

Udover at se på den historiske udvikling indeholder modellen også fremskrivninger, og i princippet er det muligt at analysere konsekvenserne af forskellige scenarier (f.eks. som i dette projekt en ændring af landbrugets produktionssystem i en enkelt af landets kommuner (Bornholm).

I basisfremskrivningen (som scenarieberegningen sammenlignes med) inddrages der nogle nationale udviklingstendenser fra Finansministeriets fremtidige forventning til den danske økonomi via den nationale økonomiske model ADAM. De nationale udviklingstendenser bestemmer sammen med de historiske kommunale tal fra SAM-K den forventede fremtidige økonomiske udvikling på kommunalt niveau. I basisfremskrivningen sørges der samtidig for, at befolkningsfremskrivningen stemmer overens med Danmarks Statistiks befolkningsfremskrivning.

5.2 Sammenhæng - Finansministeriets prognoser og ADAM-fremskrivningen

Den ADAM-fremskrivning, der ligger til grund for den seneste regionaløkonomiske fremskrivning med SAM-K/LINE, vil som udgangspunkt indeholde regeringens seneste konjunkturvurdering og forventning til udvikling i landets økonomi, således som de kommer til udtryk i det såkaldte "Konvergensprogram", der en gang årligt udarbejdes af Finansministeriet, eller i "Regeringens økonomiske redegørelse" der flere gange årligt udarbejdes af Finansministeriet (I 2020 udkom der eksempelvis en økonomisk redegørelse i maj, august og december).

Sammenhængen mellem de ADAM-fremskrivninger, der ligger til grund for SAM-K/LINE, og Finansministeriets prognoser, afhænger af tidspunkt og timing.

Når timingen en sjælden gang er meget heldig, er det simpelthen blot konvergensprogrammets data, som anvendes direkte i ADAM. Men det er sjældent, at timingen er så heldig. Ofte vil konvergensprogrammet være blevet overhalet af en ny konjunkturvurdering fra Finansministeriet via en ny "Økonomisk redegørelse". I disse tilfælde vil ADAM-fremskrivningen benytte data fra den økonomiske redegørelse til de historiske år og de 2-3 første fremskrivningsår. Herefter vil data fra konvergensprogrammet blive anvendt på fremskrivningen af et længere forløb.

Indimellem er der en ny historisk databank, som overhaler både Den Økonomiske Redegørelse og Konvergensprogrammet. Her vil det typisk være Modelgruppen under Danmarks Statistik, som laver en fremskrivning på de nye historiske tal, men med anvendelse af forudsætningerne fra Den Økonomiske Redegørelse. Den

problemstilling opstår oftest i forbindelse med store revisioner i input til Nationalregnskabet eller ved metodemæssige revisioner i Nationalregnskabet.

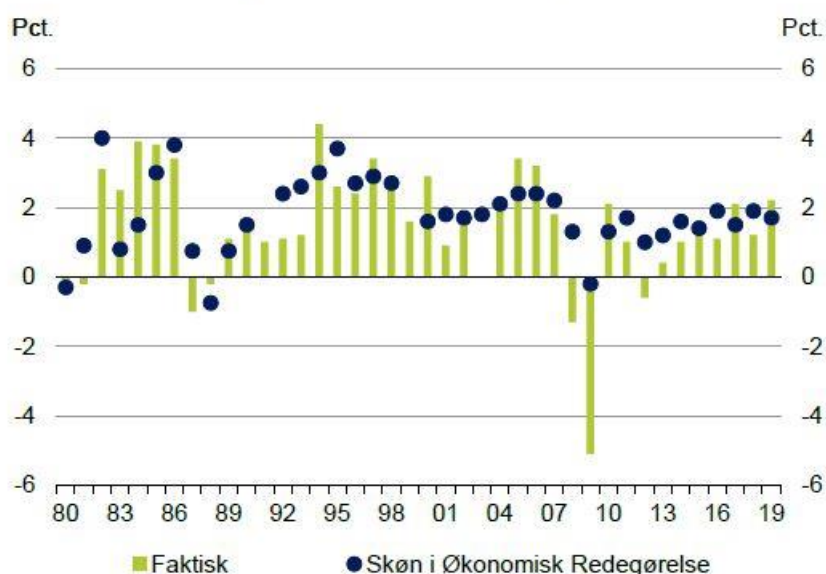
Der kan også opstå en situation, hvor Konvergensprogram-forløbet af den ene eller anden grund bliver meget kort. Konvergensprogrammet i foråret 2020 var helt ekstremt i den henseende. Det var nemlig et forløb, der kun omfattede 2020. Det var en helt unik begivenhed på grund af Corona-situationen.

Oftere ønsker Finansministeriet ikke at offentliggøre fremskrivninger af mere end 5 eller 10 års varighed. I disse tilfælde er de langsigtede fremskrivninger udelukkende baseret på ADAM-gruppens egne forudsætninger, eksempelvis via en forlængelse med "steady-state-vækst" fra modelgruppens databank.

I 2020 gennemførte Finansministeriet en selvevaluering af prognosesikkerheden i de vækstskøn, der gennemføres i de økonomiske redegørelser. Der var ikke tegn på systematisk over- eller undervurdering af BNP i det kommende år. Under en højkonjunktur, som fx i 2005-2006, er der tendens til at undervurdere væksten. Tilsvarende er der tendens til at overvurdere væksten, når tempoet i økonomien er relativt langsomt.

Figur 2: Økonomisk Redegørelse december

Faktisk BNP-vækst og skøn i Økonomisk Redegørelse december



Anm.: Figuren viser den faktiske BNP-vækst ifølge Danmarks Statistiks første foreløbige opgørelse og BNP-skønnet i Økonomisk Redegørelse december det foregående år. Dvs. at den første foreløbige opgørelse af BNP i 2019 sammenlignes med skønnet i Økonomisk Redegørelse, december 2018.
Kilde: Danmarks Statistik og diverse udgaver af Økonomisk Redegørelse og Økonomisk Oversigt.

Kilde: Hvor godt rammer prognosen for BNP i Den Økonomiske Redegørelse? Finansministeriet, august 2020.

5.3 Udbud af arbejdskraft

I denne del af notatet beskrives, hvordan modellen er konstrueret omkring fire centrale elementer, nemlig (1) fremskrivning af befolkningen fordelt på deres uddannelsesniveauer og bopælskommune, (2) andelen af denne befolkning, der er en del af arbejdsstyrken og dermed udbyder deres arbejdskraft; (3) fremskrivning af efterspørgslen/beskæftigelsen efter uddannelsestyper; og (4) balancen mellem udbuddet og efterspørgslen efter arbejdskraft.

5.4 Befolkning: fremskrivning med en stock-flow model

Som noget nyt er der i modellen indført en stock-flow model, der fremskriver befolkningens forventede udvikling på kommunalt niveau fordelt på 80-uddannelsesgrupper, køn og etårs alderstrin.

Befolkningsmodellen sker ved brug af en stock-flow model, hvor der tages udgangspunkt i befolkningens størrelse i udgangsåret (stock), og hvor der så tillægges den forventede bevægelse (flow) i befolkningen i form af antallet af fødte og døde, til- og fraflytning samt den forventede til- og afgang i uddannelsesniveauet.

Dvs. befolkningen i en given kommune for hvert køn, etårs alderstrin og uddannelsesgrupper fremskrives således:

$$B_{t+1} = B_t + (F - D) + (M^t - M^f) + (U^t - U^a)$$

hvor B_{t+1} og B_t er befolkningen i hhv. periode $t + 1$ og udgangsåret t . Mens F er fødte, D er døde, M^t er tilflyttere fra andre kommuner samt fra udlandet, M^f er fraflyttere til andre kommuner samt til udlandet, U^t er tilgangen af den pågældende uddannelsesgruppe, og U^a er afgang af den pågældende uddannelsesgruppe i den mellemliggende periode.

Fremskrivningen af tilgangen, U^t , og afgang, U^a , af uddannelsesgrupper sker på baggrund af, at der også fremskrives folks igangværende uddannelse og ancienniteten i igangværende uddannelsen. Ud fra dette fremskrives der så den forventede til- og afgang af uddannelsesgrupper.

I praksis sker fremskrivningen af hver bevægelseskomponent på baggrund af den observerede adfærd fra de seneste 4 dataår (f.eks. den observerede tilgang og gennemførelse af en given uddannelse for et specifikt køn, etårs alderstrin, uddannelsesgruppe i en given kommune), hvor der lægges mere vægt på adfærden det seneste dataår ift. årene før. Dvs. der tages hensyn til, at sandsynligheden for hver bevægelseskomponent afhænger af de geografiske, uddannelsesmæssige samt demografiske forhold. Er der de seneste år f.eks. observeret, at en del unge mennesker med almen gymnasial uddannelse flytter ind til universitetsbyerne for at påbegynde uddannelse, men samtidig flytter ud af universitetsbyerne nogle år efter færdiggørelsen af uddannelsen, så vil samme mønster forventes i fremtiden.

En udfordring ved modellen er, at mange af cellerne er så detaljerede, at der ikke kan bestemmes retvisende sandsynligheder for bevægelseskomponenterne (f.eks. sandsynligheden for, at en 35-årig mand fra Fanø kommune med en almen gymnasial uddannelse som højeste fuldførte uddannelse flytter til Aarhus kommune i fremtiden). Derfor bruges en klyngemetode for at sikre, at der er nok observationer til at bestemme sandsynlighederne for bevægelseskomponenterne på kommunalt-, alders-, køn- og uddannelsesniveau. Dvs. hvis der vurderes ikke at være nok observationer i en celle til at bestemme sandsynlighederne for bevægelseskomponenterne, så slås cellen sammen med andre celler, som vurderes at have samme adfærd. Dvs. på den måde sikres der nok observationer men uden at miste den heterogene adfærd, der kan være på tværs af befolkningsgrupperne (i førnævnte eksempel med flyttesandsynligheden for den 35-årige fra Fanø kommune, vil cellen slås sammen med omkringliggende etårs alderstrin og lignende uddannelsesgrupper, indtil der er nok observationer til at bestemme en retvisende flyttesandsynlighed).

Modellens befolkningsfremskrivning kan derfor ses som en indikation på en fremtidig udvikling af befolkningen og dens uddannelsesniveau, *hvis de forhold der har været gældende de seneste år, forsætter*. Der er dog indlagt en forventning om, at kvindernes fertilitet samt dødshyppigheden vil ændre sig over tid. Dvs. fertiliteten for en kvinde i en given alder, bopælskommune og uddannelsesniveau vil ændre sig over tid. På samme måde vil sandsynligheden for at dø for et givet køn, alder, bopælskommune og uddannelsesniveau ændre sig over tid pga. en forventning om en øget middellevetid.

I befolkningsfremskrivningen afstemmes grundforløbet med Danmarks Statistiks befolkningsfremskrivning på køn og alder for de enkelte bevægelseskomponenter (undtagen uddannelsesniveaue, da Danmarks Statistiks befolkningsfremskrivning ikke indeholder denne dimension), mens det samtidig sikres, at den samlede befolkning også stemmer overens med Danmarks Statistiks befolkningsfremskrivning på kommunalt, køn og aldersniveau.

Bemærk, at hele befolkningen indgår i befolkningen, inklusive børn og ældre.

5.5 Fremskrivning af arbejdsstyrken

Ud fra modellens fremskrivning af befolkningen på kommunalt niveau og dens forventede sammensætning fordelt efter køn, alder og uddannelsesniveau, fremskrives befolkningens arbejdsmarkedstilknytning. Dette udgør modellens udbud af arbejdskraft.

I praksis sker det ved, at der baseret på den historiske adfærd bestemmes en sandsynlighed for at være på arbejdsmarkedet fordelt på kommune, alder, køn og uddannelsesniveau. Hvis der f.eks. var 1.000 35-årige mænd bosiddende i Københavns kommune med uddannelsen HUD3040 (EUD i strøm og elektronik), og 900 af dem var på arbejdsmarkedet det seneste dataår, så svarer det til en arbejdsstyrkefrekvens på 90 pct. Denne historiske arbejdsstyrkefrekvens bruges som den fremtidige sandsynlighed for at være på arbejdsmarkedet for den givne gruppe. Ligesom i befolkningsmodellen bruges der en klyngemetode for at sikre, at der er nok observationer til at bestemme en sandsynlighed for at være på arbejdsmarkedet

fordelt på kommune, alder, køn og uddannelsesniveau. Denne sandsynlighed ganges så med den kommunale befolkningsfremskrivning på alder, køn og uddannelsesniveau for at bestemme det forventede udbud af arbejdskraft. *Som udgangspunkt antages det, at den beregnede sandsynlighed for at være tilknyttet arbejdsmarkedet på kommune, alder, køn og uddannelsesniveau, er konstant i de kommende år.* Dvs. hvis befolkningen er vokset til 1.050 for førnævnte gruppe personer i første fremskrivningsår, så vil det forventes, at $1.050 \cdot 0,90 = 945$ vil være i arbejdsstyrken.

Antagelsen om den konstante arbejdsstyrkefrekvens *gælder dog ikke for de personer, som forventes at blive påvirket af tilbagetrækningsreformen.* Her tages der højde for en senere forventet tilbagetrækning på arbejdsmarkedet. F.eks. blev folkepensionsalderen hævet fra 65,5 til 66 år i 2020. Dvs. i 2020 kan 65-årige ikke længere gå på folkepension. I fremskrivningen af 2020 vil dem som gik på folkepension som 65-årige i seneste dataår altså i stedet forventes at være tilknyttet arbejdsmarkedet. Dvs. hvis arbejdsstyrkefrekvensen og folkepensionsfrekvensen for 65-årige kvinder med en kortvideregående pædagoguddannelse i en given kommune i seneste dataår var hhv. 60 pct. og 10 pct., så vil arbejdsstyrkefrekvensen for samme gruppe mennesker i 2020 være $60 + 10 = 70$ pct., mens folkepensionsfrekvensen vil være 0 pct.

Den anvendte metode medfører, at udviklingen i arbejdsstyrken primært afhænger af befolkningsfremskrivningen på kommunalt niveau og dens alders-, køns- og uddannelsessammensætning, da tilknytningen til arbejdsmarkedet varierer for disse karakteristika.

I sidste ende bliver arbejdsstyrken afstemt med ADAM-modellen for at sikre en national konsistens med ADAM-modellens fremskrivning. ADAM-modellen tager ikke hensyn til arbejdsstyrkens uddannelsessammensætning, men forholder sig kun til den forventede udvikling i den samlede arbejdsstyrke, bl.a. under hensyntagen til de politikker, der på nationalt niveau gennemføres for at udvide/fastholde arbejdsudbuddet.

5.6 Efterspørgsel efter arbejdskraft

I modellen bliver der fremskrevet en efterspørgsel efter arbejdskraft (beskæftigelsen). Fremskrivningen af efterspørgslen efter arbejdskraft fremskrives på baggrund af den fremskrevne produktionsværdi. Er der f.eks. en forventning om, at det er varer indenfor servicebranchen, som vi skal producere i fremtiden, er det uddannede som bruges i servicebranchen, som vi efterspørger i fremtiden. Eller skal der bygges et stort anlægsprojekt i fremtiden (f.eks. Femern-forbindelsen), så er det beskæftigede indenfor bygge- og anlægsbranchen (dvs. i høj grad faglærte), som skal bruges i fremtiden. Produktionsværdien og den dertilhørende efterspørgsel efter arbejdskraft fremskrives via SAM-K/LINE, hvor der indbygges en række udviklingstendenser fra ADAM-modellen.

Nedenstående er en forsimplet beskrivelse, hvis hensigt er at beskrive de overordnede principper i SAM-K/LINE-modellens efterspørgselsfremskrivning. F.eks. kan man fra nedenstående få det indtryk, at beskæftigelsen først bliver fremskrevet når produktionsværdien er blevet endeligt fremskrevet. Det er vigtigt at påpege, at

modellen er en iterativ proces, hvor den fremskrevne beskæftigelse kan gå tilbage og påvirke den fremskrevne produktionsværdi (f.eks. vil en øget eksport af en given vare øge produktion af den givne vare, hvilket vil øge beskæftigelsen i de brancher, som producerer varen, hvilket vil øge den samlede udbetaling af løn i den branche og derved privatforbruget for branchernes ansatte, hvilket så igen vil øge produktionen og beskæftigelsen i de brancher, som så skal producere de varer som nu privatforbruges, osv.).

5.6.1 Produktionsværdi

I modellen bliver der fremskrevet en produktionsværdi på kommunalt-, branche- og vareniveau. Det er denne produktionsværdi, som bagefter bruges til at fremskrive efterspørgslen efter arbejdskraft.

I modellen bliver hver anvendelseskomponent på kommunalt niveau (dvs. råvareforbrug, privat forbrug, offentlige forbrug, bruttoinvesteringer, interregional eksport samt eksporten til udlandet) fremskrevet. Ud fra den endelige anvendelse fremskrives der, hvor stor en del, som importeres fra hhv. andre kommuner og udlandet. Hvoraf resten per definition må produceres i den pågældende kommune, så *tilgang = anvendelse*.

I økonomi er en fundamental ligning, at efterspørgsel er lig med udbud, dvs. *tilgang = anvendelse*. Fra en regional betragtning vil det sige, at per definition, er:

$$\begin{aligned} & \text{Produktionsværdi} + \text{Interregional import} + \text{Import fra udlandet} = \\ & \text{Råvareforbrug} + \text{Privat forbrug} + \text{Offentlig forbrug} + \text{Bruttoinvesteringer} + \\ & \text{Interregional eksport} + \text{Eksport til udlandet} \end{aligned}$$

Eksempel: I modellen fremskrives f.eks. det individuelle og kollektive offentlige forbrug baseret på befolkningsfremskrivningen på kommunalt niveau. Dvs. hvis befolkningen forventes at vokse hurtigere i en kommune ift. en anden, forventes det individuelle og kollektive offentlige forbrug ligeledes at vokse mere i den pågældende kommune ift. den anden. For visse typer af offentligt forbrug tages der højde for den demografiske udvikling. F.eks. fremskrives det offentlige forbrug af daginstitutioner baseret på befolkningsudviklingen for den yngre del af befolkningen (desto flere børn, desto flere pladser i børnehaver og vuggestuer), mens det offentlige forbrug af plejehjem afhænger af befolkningsudviklingen for den ældre del af befolkningen (desto flere ældre, desto flere personer på plejehjem).

Når det offentlige forbrug (og de andre anvendelseskomponenter) er fremskrevet, beregnes der, hvor stor en andel af anvendelsen som hhv. importeres fra andre kommuner og udlandet baseret på kalibreret importandele fra det regionale regnskab i SAM-K/LINE, som er fremskrevet med ADAM modellen. Hvoraf forskellen på den endelige anvendelse og den interregionale import plus importen fra udlandet på kommunalt niveau pr. definition er lig med produktionsværdien i kommunen, *jf. ligningen ovenfor*.

I eksemplet med et højere offentlig forbrug af f.eks. daginstitutioner i en given kommune vil størstedelen resultere i en højere produktionsværdi i den selvsamme kommune, da vi f.eks. ikke importerer daginstitutioner fra udlandet. Dette gælder dog ikke nødvendigvis for andre varer. F.eks. vil et øget privat forbrug af f.eks. fødevarer i en given kommune resultere både i en øget produktion i udlandet (da vi importerer en stor del af vores fødevarer) samt i andre kommuner (afhængig af hvilke kommuner, som producerer fødevarer).

Ovenstående beskriver den direkte effekt i modellen (dvs. modellens første iteration). Der medtages også de afledte effekter i form af indirekte og inducerede effekter i modellens senere iterationer i dens fremskrivning af produktionsværdien. F.eks. vil en øget produktion i daginstitutioner i en given kommune (pga. en stigning i antallet af børn og derved et højere offentligt forbrug) medføre en indirekte produktion hos daginstitutionernes underleverandører, som så vil skabe en øget produktion hos deres underleverandører osv. Det kan f.eks. være fødevarer, som daginstitutionen bruger til frokosten til børnene. Dette skaber en øget produktion i landbruget og fødevarerindustrien, som så skaber en øget produktion hos deres underleverandører osv. Dette kaldes den *indirekte* effekt. Den anden afledte effekt er den *inducerede* effekt. En del af den produktion, der foregår på tværs af erhvervene, går til aflønning af ansatte, hvoraf en del af denne aflønning går til privat forbrug. Dette øger produktionen i de erhverv, som producerer de varer og tjenester, som bliver privat forbrugt samt indirekte i de erhverv, som leverer råvarer til produktion af de pågældende varer og tjenester.

Modellen kører i alt 7 iterationer for at indfange de mange indirekte og inducerede effekter. I hver iteration afstemmes hver komponent (ekskl. interregional handel, da ADAM ikke fremskriver det) i ovenstående ligning på nationalt niveau med ADAM-modellen på det detaljeringsniveau, som er i ADAM. F.eks. afstemmes der på nationalt niveau med ADAM for bruttoinvesteringer på investeringsgrupper, eksporten og importen på vareniveau, offentligt forbrug med ADAM's kollektive og individuelle offentlige forbrug, produktionsværdien på brancheniveau mv. Dette sikrer, at modellen på nationalt niveau passer med ADAM-modellen. Populært sagt kan man altså sige, at SAM-K/LINE modellerne regionaliserer ADAM modellens fremskrivninger.

5.6.2 Beskæftigelse på arbejdssted

Baseret på modellens fremskrivning af produktionsværdien fremskrives beskæftigelsen på arbejdssted. I omregningen fra produktionsværdien til beskæftigelse tages der højde for den branchevise arbejdsproduktivitet, der er på tværs af kommunerne. Samtidigt tages der højde for, at uddannelsesbehovet i de selvsamme brancher kan variere på tværs af kommunerne.

Processen er følgende: Ud fra produktionsværdien på kommunalt- og nationalregnskabs brancheniveau bestemmes der først, hvor mange arbejdspladser den fremskrevne produktionsværdi forventes at skabe (ligeså på kommunalt- og nationalregnskabs brancheniveau). Dette bestemmes ud fra en kommunal branchevis invers arbejdsproduktivitet (dvs. forholdet mellem arbejdspladser og

produktionsværdien), som er fremskrevet ved brug af ADAM. Dvs. der tages en højde for, hvis ADAM forventer, at arbejdsproduktiviteten på brancheniveau ændres i fremtiden (f.eks. på grund af teknologiske forbedringer). Dvs. der tages højde for, at arbejdsproduktivitet er forskellig på tværs af kommunerne i de selvsamme brancher. Men ved selve fremskrivningen af den bruges der en national rate fra ADAM. Arbejdspladser bliver herefter omregnet til antal beskæftigede i RAS-statistikken vha. en kommunal branchevis omregningsfaktor mellem antal arbejdspladser og beskæftigede i RAS-statistikken, som er baseret på data fra seneste dataår.

Dvs. modellen har nu en fremskrivning af RAS-beskæftigelsen på arbejdssted på kommunalt- og brancheniveau. Den fordeles bagefter ud på forskellige typer af arbejdskraft (efter køn, alder og uddannelsesniveau). Denne fordeling sker på baggrund af en fremskrevet 'nøgle' for arbejdskraftssammensætningen. Dvs. hvis f.eks. samfundsfaglige LVU'er siden 2000 og frem til sidste historiske år har udgjort en større og større andel af den samlede beskæftigelse i f.eks. rådgivningsvirksomheder i Esbjerg kommune, så forventes samme tendens i fremtiden. Dvs. der fremskrives 80 (uddannelsesniveauer) $\times 2$ (køn) $\times 3$ (alderstrin) $\times 99$ (98 kommuner + "Uden for kommunerne", som f.eks. folk der arbejder i Nordsøen) $\times 37$ (brancher) tidsserier for arbejdskraftssammensætningen, som sammen med den fremskrevne beskæftigelse på kommunalt- og brancheniveau bestemmer fremskrivningen af typen af arbejdskraft. Dvs. for hver af de 37 brancher på tværs af de 98 kommuner fremskrives der, hvilken uddannelses- og demografiske profil, de forventes at efterspørge i fremtiden. Der tages således højde for, at i de selvsamme brancher kan efterspørgslen efter specifikke uddannelses- og demografiske profiler variere på tværs af kommunerne. Arbejdskraftssammensætningen fremskrives for at tage højde for, at virksomhederne i fremtiden sandsynligvis efterspørger især en anden uddannelsesprofil ift. den som benyttes i dag.

Fremskrivningen af arbejdskraftssammensætningen afhænger af den historiske udvikling i hver enkelte tidsserie fra 2000 og frem til det seneste dataår. På kort sigt bruges eksponentiel udglatning, mens der på lang sigt bruges den lange trend i tidsserien. Dvs. på kort sigt forventes arbejdskraftssammensætningen at udvikle sig tilsvarende udviklingen de seneste år, mens den på lang sigt forventes at udvikle sig ift. den generelle trend. F.eks. hvis andelen af ufaglærte blandt de beskæftigede i en given kommune og branche har været faldende fra 2000 og frem til seneste historiske dataår, men svagt stigende de seneste år, så forventes andelen ligeså at være svagt stigende de næste fremskrevne år, hvorefter andelen så vil konvergere over mod et fald på lang sigt.

Der er valgt en metode, hvor der det første fremskrevet år alene bruges eksponentielt udglatning. Vægtningen af eksponentiel udglatning ift. trend metoden falder derefter med 10 pct. point hvert efterfølgende år. Dvs. i andet fremskrevet år vægtes eksponentielt udglatning 90 pct. og trend metoden 10 pct., osv. Det betyder samtidig, at efter 10 år er det alene trend metoden som bestemmer den forventede arbejdskraftssammensætning.

Beskæftigelsen i modellen er afstemt med ADAM's fremskrivning af beskæftigelsen på nationalt og brancheniveau, så der sikres en konsistens med ADAM modellen. ADAM-modellen tager ikke hensyn til de beskæftigedes uddannelsessammensætning, men forholder sig kun til forventet udvikling i produktionen og arbejdskraftsproduktivitet på tværs af 12 aggregerede brancher. ADAM-modellen har derfor en forventning om, hvorledes den *samlede* beskæftigelse vil udvikle sig på tværs af 12 aggregerede brancher, og det er denne forventning, som modellen skaleres i forhold til.

5.6.3 Beskæftigelse på bopælssted

Baseret på modellens fremskrivning af beskæftigelsen på arbejdssted, fremskriver modellen beskæftigelsen på bopælssted. Dette gøres ved brug af en pendlingsmatrice, som – ligesom arbejdskraftssammensætningen – ligeledes fremskrives i modellen. Dvs. hvis der f.eks. er en tendens til, at en specifik uddannelsesgruppe, køn og alderstrin historisk set i højere grad bor i samme kommune som deres arbejdssted, så forventes samme udvikling i fremtiden. Dvs. for hver 99 arbejdsstedskommune (98 kommuner + "Uden for kommunerne", som f.eks. folk der arbejder i Nordsøen), 80 uddannelsesniveauer, 2 køn samt 3 alderstrin fremskrives der, hvilke bopælskommuner som folk forventes at have i fremtiden. Der fremskrives altså $99 \text{ (arbejdsstedskommuner)} \times 80 \text{ (uddannelsesniveauer)} \times 2 \text{ (køn)} \times 3 \text{ (alderstrin)} \times 98 \text{ (bopælskommuner)}$ tidsserier for bopælsmatricen. Dette gøres under hypotesen om, at hvis der historisk set har været en tendens til, at vi pendler enten mere/mindre mellem kommunerne, så forventer vi samme udvikling i fremtiden.

Fremskrivningen af bopælsmatricen afhænger af den historiske udvikling i hver enkelte tidsserie fra 2000 og frem til det seneste dataår. Ligesom arbejdskraftssammensætningen bruges eksponentielt udglatning til den kortsigtede fremskrivning, mens den lange trend bruges til den langsigtede fremskrivning. Dvs. på kort sigt lægges der især vægt på udviklingen de seneste år, mens der på lang sigt lægges vægt på den generelle langsigtede trend i de givne tidsserier. Der bruges de samme vægte for eksponentiel udglatning og trend metoden over tid som i fremskrivningen af arbejdskraftssammensætningen.

Beskæftigelsen på bopælssted udgør modellens efterspørgsel efter arbejdskraft, som bruges i modellens beregning af arbejdskraftsbalancen.

5.6.4 Arbejdskraftsbalancen

Arbejdskraftsbalancen er i modellen forskellen mellem modellens fremskrivning af hhv. arbejdsstyrken (udbuddet) og beskæftigelsen på bopælssted (efterspørgsel). Arbejdskraftsbalancen kan på regionalt niveau give et bud på, om der i fremtiden vil være en mangel på eller overskud af en given uddannelsestype under de forudsætninger, som er nævnt ovenfor.

På meget kort sigt kan arbejdskraftsbalancen *tilnærmelsesvis* fortolkes som en ledighed. Men generelt skal man være meget varsom med at fortolke arbejdskraftsbalancen som et bud på den fremtidige ledighed. Dette er der flere grunde til. F.eks. vil der for det første i den virkelige verden være en fag-/uddannelsessubstitution, hvis en arbejdsgiver ikke kan skaffe den rette arbejdskraft. En anden grund er, at hvis der i den virkelige verden er et overudbud af en given

uddannelsesgruppe, så vil det over tid dæmpe lønstigningerne, hvilket vil reducere eksportpriserne. Det forbedrer konkurrenceevnen, hvilket vil øge eksporten. Dette vil øge beskæftigelsen for den givne uddannelsesgruppe indtil beskæftigelsen når sin strukturelle niveau/ligevægt. Hvor lang tid der går, før beskæftigelsen vil nå sit strukturelle niveau, afhænger af den såkaldte tilpasningshastighed (der er en del usikkerhed omkring tilpasningshastighederne, f.eks. vil 2/3 af tilpasningen ske efter 10 år i ADAM-modellen, mens det tager godt 4 år i Det Økonomiske Råds SMEC-model, jf. Rasmussen, 2012).

Sådanne mekanismer er med vilje ikke indregnet i modellens fremskrivning af beskæftigelsen, da de – til trods for, at de vil bidrage med et bedre bud på den forventede ledighed – så at sige vil "udviske" den ubalance på arbejdsmarkedet, som der kan være. Og det er vigtigt at adressere, om der kan forventes at være ubalancer på arbejdsmarkedet, da ubalancer i form af f.eks. mangel på arbejdskraft med de rette kvalifikationer kan være hæmmende for den økonomiske vækst i samfundet.

I modellen bliver en negativ arbejdskraftsbalance tolket som en mangel på arbejdskraft, mens en positiv arbejdskraftsbalance bliver tolket som et overskud af arbejdskraft. Det er dog vigtigt at påpege, at der godt kan ske en mangel på arbejdskraft, selvom arbejdskraftsbalancen i modellen er positiv. Dette skyldes, at SAM-K/LINE i arbejdskraftsbalancen ikke medregner den strukturelle ledighed. Den strukturelle ledighed er populært sagt det ledighedsniveau, som der vil være i en konjunkturneutral situation. Dvs. det er den del af arbejdsløsheden, som har en mere permanent karakter.¹⁶

Når den faktiske ledighed er lavere end den strukturelle ledighed, vil det medføre et opadgående pres på lønningerne. Man kan derfor argumentere for, at den strukturelle ledighed er en bedre rettesnor for, hvornår der er mangel på arbejdskraft end at bruge værdien 0 som tærskelværdi. Udfordringen ved den strukturelle ledighed er dog, at det er en beregnet størrelse, som kun kan estimeres med en stor usikkerhed. Derfor estimeres den strukturelle ledighed ikke i SAM-K/LINE, men i stedet bruges værdien 0 som tærskelværdi for, om der er mangel eller overskud af arbejdskraft.

¹⁶ Indenfor økonomisk teori opererer man især med 4 hovedforklaringer på, hvorfor der permanent kan være en ledighed i en økonomi (hhv. på grund af *minimumsløn* (ikke så relevant for Danmark, da vi ikke har en lov om minimumsløn), *effektivitetssløn*, *fagforeninger* samt *søge-/friktionsledighed*).