

DET NATUR- OG BIOVIDENSKABELIGE FAKULTET
KØBENHAVNS UNIVERSITET



IFRO Udredning

22. maj 2022

Driftsøkonomiske opgørelse af effekter af justerede fosforlofter frem mod 2025

Brian H. Jacobsen

Contents

| | |
|---|----|
| 1. Introduktion..... | 3 |
| 2. Udviklingen i fosforanvendelse og overskud de seneste år | 6 |
| 2.1. Forbrug af handelsgødning..... | 6 |
| 2.2. Ændringer i indhold af P i husdyrgødning | 7 |
| 2.3. Udvikling i udbytte..... | 8 |
| 2.4. Analyse af fosforoverskud (fosforbalancer) | 9 |
| 3. Opgørelse af nuværende fosfortildeling med udgangspunkt i gødningsregnskaber | 13 |
| 3.1. Justering af fosforloft grundet lavt fosfortal | 16 |
| 3.2 Justeringer som følge af ændret produktionsvilkår | 18 |
| 4. Mangel på harmoniareal i udgangspunktet og ved scenarier..... | 19 |
| 4.1. Scenarier for fremtidig fosforloft | 19 |
| 4.1. Mulige tiltag indregnet i analyserne..... | 21 |
| 5. Analyser af omkostninger ved scenarier for fosforlofter | 25 |
| 6. Konklusion | 32 |
| Referencer | 35 |
| Bilag 1 | 39 |
| Bilag 2 | 40 |
| Bilag 3 | 44 |
| Bilag 4 | 46 |
| Bilag 5 | 49 |

1. Introduktion

Institut for Fødevarer- og Ressourceøkonomi (IFRO) har tidligere gennemført analyser af konsekvenserne af mulige fosforlofter (Jacobsen, 2016 og Jacobsen, 2017a). Fødevarerministeriet har nu anmodet om en ny analyse af de økonomiske konsekvenser af mulige fosforlofter for 2023 og 2025, som en del af IFRO myndighedskontrakt med Fødevarerministeriet (Fødevarerministeriet, 2021).

Fosforlofter blev introduceret i forlængelse af de ændringer i husdyrreguleringen der blev gennemført i 2017. Her blev der indført lofter for hvor meget fosfor der samlet må tildeles arealerne fordelt på bedriftstyper. Der blev dengang vurderet, at der frem mod 2022 og 2023 skulle foretages en evaluering af den konkrete implementering af reglerne, med henblik på at fastsætte de grænser der skulle gælde fra 2022/2023 og fremefter. På den baggrund er formålet med dette notat at belyse de økonomiske konsekvenser ved forskellige mulige scenarier fastlagt af Fødevarerministeriet.

Danmark har i dag et meget lavere fosforoverskud end før år 2000, men Danmark udpeges alligevel som et land med udfordringer i forhold til fosfor grundet den intensive husdyrproduktion og den akkumulering af fosfor der er sket over en årrække (Rosemarin et al., 2019). Når fosfor er et problem, er det fordi øget fosfortab fra landbrugsarealer kan påvirke vandmiljøet i negativ retning og dermed reducere vandkvaliteten. Dertil kommer, at fosfor er en begrænset ressource og derfor er en høj udnyttelse vigtig, da fremtidige fosforkilder kan have et højere end ønsket indhold af fx. Cadmium (RGO, 2021; Andersen og Thomsen, 2020). Formålet med et fosforloft er således, er at sætte en maksimumsgrænse for tildelingen, idet tiltag rettet mod konkrete risikoområder vil kræve yderligere tiltag. Opgørelse af risikoområder og mulige virkemidler fremgår af analyser foretaget af Århus Universitet (Andersen et al., 2020a og Andersen et al., 2020b), men behandles ikke yderligere her.

De fosforlofter, der trådte i kraft den 1.8.2017 fremgår af tabel 1 og som det fremgår er lofterne opdelt i to niveauer, idet en række arealer har skærpede krav, hvis de er beliggende i oplande til fosforfølsomme søer (Folketidende, 2017). Disse arealer omfatter tidligere 24% men antages nu at være 22% af landbrugsarealet. I tabel 1 angiver første kolonne det indirekte fosforloft der fulgte af den da gældende kvælstofregulering og grænse på antal dyreenheder pr. ha. Som det fremgår af tabel 1, er det specielt fjerkræ, der med de nye fosforlofter fra 2017, oplevede at den tilladte tilførsel i første trin blev reduceret fra 45-53 kg P pr. ha til 43 kg P pr. ha i 2017 og senere til 35 kg P pr. ha i 2020. En række kvægbedrifter (undtagelsesbrug) oplevede også en mindre stramning, mens bedrifter med slagtesvin fik mulighed for at øge fosfortildelingen. Grundlæggende betyder strammere krav af de enkelte bedrifter skal ud og finde yderligere arealer til udbringning af deres husdyrgødning.

Beregningerne fra 2016 og 2017 viste, at de samlede omkostninger ved introduktion af fosforlofterne i 2017 udgjorde omkring 10-30 mio. kr. med den nuværende import af husdyrgødning og 4-15 mio. kr. uden import af husdyrgødning, når skærpede krav for mink- og fjerkræbedrifter inddrages (40 kg P pr. ha), og det antages, at der ikke sker en justering af anvendelsen af startgødning til majs (Jacobsen, 2016). I den endelige lov fra 2017 blev grænsen sat til 43 kg P pr. ha for mink- og fjerkræbedrifter, hvilket reducerede meromkostningerne i alt til 4-14 mio. kr. uden import af husdyrgødning (Jacobsen, 2017a).

I forbindelse med introduktionen af de nye fosforlofter blev det muligt for den enkelte bedrift at justere fosforloftet og indholdet af fosfor i gødningen. Det var således muligt at øge fosforloftet på bedriften, hvis man kan påvise at fosfortallet i markerne i udgangspunktet er lavt. Det blev endvidere muligt at anvende

egne data (type 1 eller 2 korrektion) i stedet for normtal hvis vægt eller fodring adskiller sig fra antagelserne bag normtallene. Gennemgangen her vil se nærmere på anvendelsen af disse muligheder i 2020.

Tabel 1. Fosforloft i ny husdyrrealregulering fordelt på husdyrgødningskategorier (kg P pr. ha) ¹⁾

| Organisk gødningsgruppe | 2015 ³⁾ | 2017 | 2018 | 2020 | |
|---------------------------------------|--------------------|----------|-----------------------|----------|-----------------------|
| | Generelt | Generelt | Skærpet ²⁾ | Generelt | Skærpet ²⁾ |
| Fjerkræ/mink | 45-55/43 | 43 | 30 | 35 | 30 |
| Slagtesvin | 33,5 | 39 | 30 | 35 | 30 |
| Søer og smågrise | 34/37 | 35 | 30 | 35 | 30 |
| Kvæg / får/geder | 27 (kvæg) | 30 | 30 | 30 | 30 |
| Undtagelsesbrug (kvæg > 2,3 DE/ha) | 36 | 35 | 35 | 35 | 35 |
| Overført husdyrgødning ⁴⁾ | 32,2 | | 30/35 | 34,8 | 30/35 |
| Organisk affald | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |

Note: 1) Loftet kan justeres efter fosfortal på ejendommen.

2) De skærpede krav gælder for oplande til fosforfølsomme søer (ca. 24 %).

3) Tal er beregnet af MST ud fra harmonikrav og forhold mellem N og P i husdyrgødningsstyper (gennemsnit).

4) For overført husdyrgødning er der i beregningerne anvendt et gennemsnit vægtet ift. dyretyper for den generelle regulering, mens der i de skærpede områder er anvendt 35 kg P pr. ha for undtagelsesbrug og 30 kg P pr. ha for øvrige.

Kilde: Jacobsen, (2017a) og Fødevarerministeriet (2021)

Tabel 2 angiver både de aftalte niveauer for 2020 og målsætningen for det fremtidige fosforloft frem mod 2025. Som det fremgår af tabel 2, så skete der fra 2016 til den nye regulering i 2017 en stigning i det gennemsnitlige fosforloft, idet nogle dyrgrupper som angivet fik et højere loft. Det vægtede gennemsnit af fosforloftet beregnes her med udgangspunkt i hvilken dyregruppe der leverer gødningen da aftalen blev indgået og ikke i forhold til hvilke bedrifter der tildeler den og uden variation over tid.

Tabel 2. Fosforloft i husdyrrealregulering frem mod 2025 (kg P pr. ha)

| Organisk gødningsgruppe | Andel (%) | 2016 | 2017 | 2020 | | 2022/23 | | 2025 | |
|---------------------------------------|-----------|----------|----------|----------|-----------------------|---------|--|-------|--|
| | | Generelt | Generelt | Generelt | Skærpet ²⁾ | | | | |
| Fjerkræ | 5,0 | 45-55/43 | 43 | 35 | 30 | | | | |
| Mink | 4,4 | 45-55/43 | 43 | 35 | 30 | | | | |
| Slagtesvin | 21,0 | 33,5 | 39 | 35 | 30 | | | | |
| Søer og smågrise | 17,5 | 34/37 | 35 | 35 | 30 | | | | |
| Kvæg / får / geder | 37,1 | 27 | 30 | 30 | 30 | | | | |
| Undtagelsesbrug (kvæg > 2,3 DE/ha) | 15,0 | 36 | 35 | 35 | 35 | | | | |
| Vægtet loft ¹⁾ | | 33,1 | 35,7 | 32,6 | | | | | |
| Vægtet loft med P justering | | | 36,2 | 33,1 | | | | | |
| Målsætning | | 32,2 | 34,7 | 33,2 | | 32-33 | | 30-31 | |

Kilde: Fødevarerministeriet, 2021; Landbrugsstyrelsen, 2021b og egne beregninger (se også tabel 1)

- 1) Det vægtede loft er baseret på at 22% af arealet har skærpet krav gældende for alle dyretyper. Mink indgår i vægten med 4,4% for alle år selvom omfang i gødning efter 2019 er lavere. Vægten er genberegnet af Conterra i forbindelse med denne analyse. Justering af fosforloft grundet lave P-tal på bedriften øger P-loftet med 0,5 kg P pr. ha. (se senere afsnit)

Birkmose og Hørfarter (2017) angiver, at arealkravene i planperiode 2017/18 falder med ca. 35.000 ha som følge af indførelsen af den nye fosforregulering. Faldet skyldes især, at kravet til udbringningsareal for bedrifter med slagtesvin bliver reduceret betydeligt. I planperioden 2018/19 stiger kravet med ca. 45.000 ha alene på grund af indførelsen af oplande med skærpede fosforlofter svarende til ca. 22% af landbrugsarealet. Stigningen på de 45.000 ha finder altså sted på blot 22% af harmoniarealet Birkmose og Hørfarter (2017).

Frem mod 2020 er det gennemsnitlige loft reduceret tilbage til et niveau der er lidt lavere end 2016 niveauet (fra 33,1 til 32,6 kg P pr. ha), idet det antages at 22% af arealet for alle husdyrtyper har skærpede krav. Som det fremgår af tabellen indgår der i den politiske aftale, at der frem mod 2025 sker en reduktion til 30-31 kg P pr. ha, men den nærmere udmøntning er ikke angivet, hvorfor forskellige scenarier analyseres i de efterfølgende afsnit.

Erfaringer med kontrol af fosforloftet i 2017/18 og 2018/19 viser ikke overtrædelser for fx fjerkræbedrifter, men det skal også ses i lyset af at de mere skærpede krav først trådte i kraft i 2019/2020 (Paulsen, 2019). Overtrædelse på under 1,5 ha areal sanktioneres ikke, mens overtrædelser på 1,5 ha – 3,0 ha medfører en uformel påtale og en overtrædelse på over 3,0 ha medfører bøde på 900 kr. pr. ha.

Det anføres i notat fra Fødevarerministeriet, at de skærpede krav i oplande med fosforfølsomme søer reducerer det nationale gennemsnit med 0,5 kg P pr. ha (Fødevarerministeriet, 2021). Ved antagelse af at areal med skærpede krav udgør 22% og at den andel af gyllen der er omfattet af skærpelsen udgør ca. 50% af gyllen (ikke undtagelsesbrug og kvæg) og at forskellen er 5 kg P pr. ha giver det en effekt på ca. 0,5 kg P pr. ha.

I dette notat gengives først en kort oversigt over den nuværende fosfortildeling og fosforoverskud samt tab som andre analyser har peget på. Her belyses også den forventede udvikling i udbytter og fosfor i husdyrgødningen baseret på ændringer i fodringen. Derefter analyseres fosfortildelingen med udgangspunkt i gødningsregnskaberne fra 2020. Der indgår i analysen også sammenligning med data fra gødningsregnskaberne 2017-2019. Herefter opstilles en række scenarier der nærmere belyser behovet for yderligere harmoniarealer ved forskellige niveauer for fosforlofter. I analysen indgår en række forskellige tilpasningsmuligheder og deres indflydelse på omfang og omkostninger. De tilpasningsmuligheder der indgår omfatter mindre køb af handelsgødning, lavere import af slam og husdyrgødning fra andre bedrifter og biogasanlæg, samt udvidelse af harmoniareal.

De driftsøkonomiske omkostninger omfatter tilpasningerne i form af længere transport med husdyrgødningen, øgede forpagtningsaftaler og mulig tilpasning i forhold til den andel der modtages fra biogasanlæg, idet det vurderes at en reduktion af husdyrproduktionen ikke vil være relevant på kort sigt da det vil være dyrere end de alternative muligheder i lyset af eksisterende kapaciteter. Analysen vil dog søge at belyse om der er egne hvor nye fosforlofter specielt vil udgøre en udfordring. På lang sigt kan lokal reduktion af husdyrproduktion være en del af løsningen, ligesom reguleringen kan påvirke den langsigtede geografiske fordeling af husdyrproduktionen, i retning af en mere jævn fordeling.

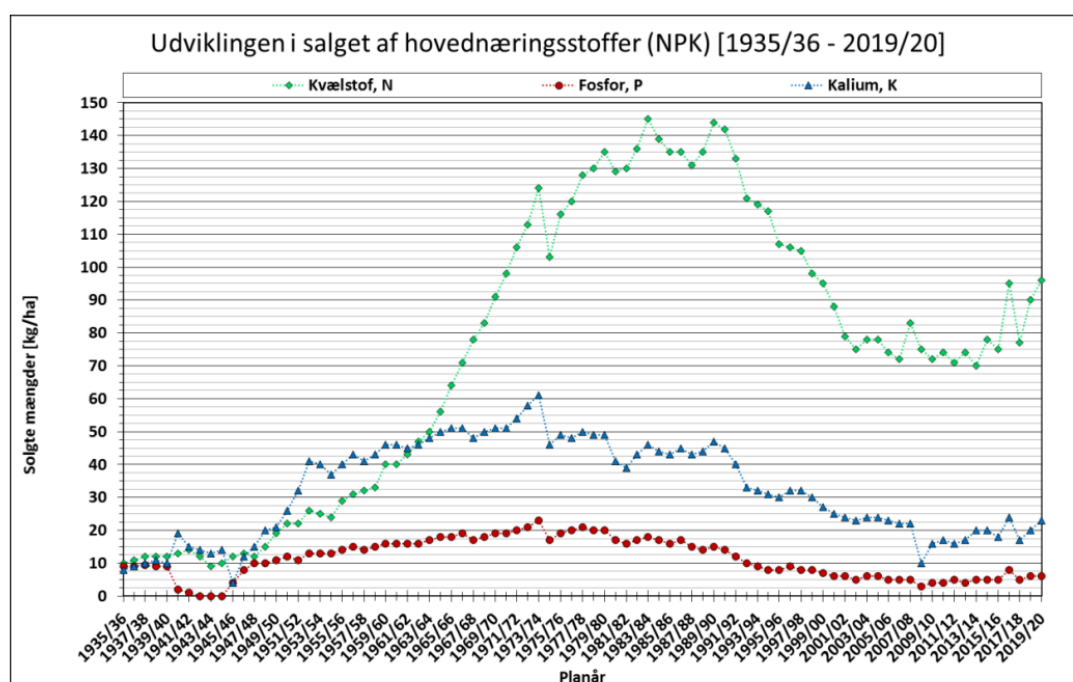
2. Udviklingen i fosforanvendelse og overskud de seneste år

2.1. Forbrug af handelsgødning

Der har de seneste 5 år fra 2015/16 til 2019/2020 været en stigning i forbruget af mineralsk fosfor fra 13.800 tons P til 16.905 tons P i 2019/2020 (+22%) (seneste opgørelse). De højeste forbrug ses dog i 2016/17 og udgør 20.830 tons P, svarende til en stigning på ca. 50% i forhold til 2015/16.

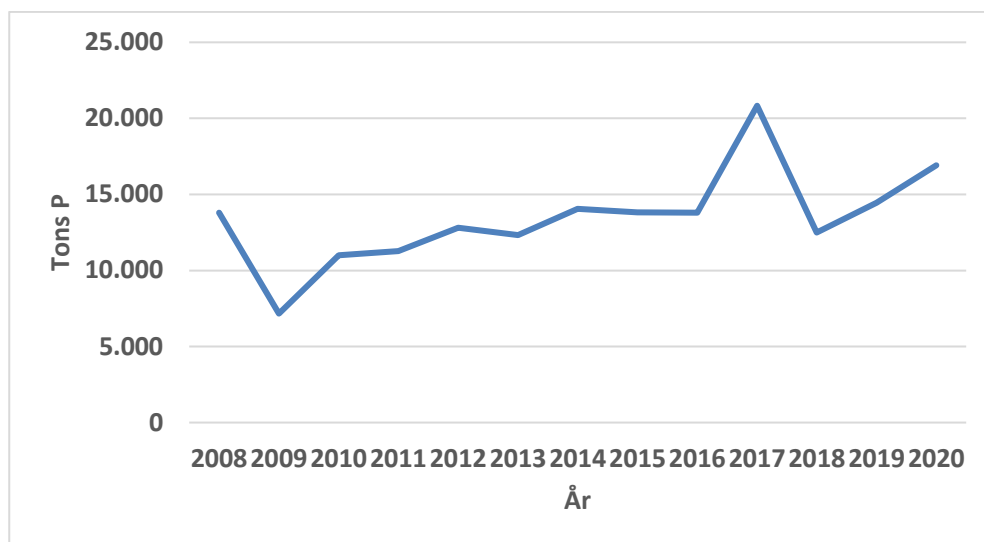
Det vurderes, at stigning i 2016/2017 delvis er koblet til de højere N-normer, som blev gennemført i 2015/16 og 2016/2017 hvor der igen kunne tildeles økonomisk optimum. Det kan være, at der netop i 2016/17 blev købt ekstra handelsgødning (NPK-gødning), som blev lagt på lager og at noget blev anvendt året efter. Året efter falder købet af NPK således betydeligt. Baseret på gennemsnittet for 2016/17 og 2017/18, er der som forventet en stigning i N forbruget på 15% (svarende stort set til normstigningen), men der er en stigning i køb af mineralsk fosfor på ca. 20%, selvom der ikke vurderes at have været et øget behov. Der har således over perioden været en kraftigere stigning i forbruget af mineralsk fosfor end det der følger af N-normstigningen. Den gennemsnitlige tildeling er således øget fra ca. 5,3 til 6,3 kg P pr. ha samlet landbrugsareal i perioden.

Det indgår i vurderingen, at fosforindholdet i husdyrgødningen er faldet med ca. 8% fra 2018 til 2020 og at den samlede fosfortilførsel er 4% lavere i 2020 sammenlignet med 2018. Fosforloftet fra 2017 har styret forbruget, men det har ikke reduceret forbruget af fosfor i handelsgødning med 20-30% som var forventet (Andersen og Rolighed, 2016). Omfang af arealer med et fosforoverskud på over 20 kg P pr. ha er faldet i perioden.



Figur 1. Udvikling i salget af næringsstoffer i handelsgødning 1936-2020.

Kilde: Landbrugsstyrelsen (2021a)



Figur 2. Udvikling i salget af fosfor i handelsgødning (2008-2020)

Kilde: Landbrugsstyrelsen (2021a)

2.2. Ændringer i indhold af P i husdyrgødning

Det blev tidligere antaget, at en del svinebedrifter ville øge forbruget af fytase specielt til fodring af slagtesvin og at dette ville reducere fosforudskillelsen (Knudsen et al., 2015). Som det fremgår af tabel 3, så er der sket en vis reduktion i fosforindholdet pr. dyr fra 2018/19 til 2021/22 baseret på normtallene for slagtesvin (stort set samme vægtinterval i perioden). Reduktionen kan opgøres til 24% for slagtesvin (opgjort pr. dyr) og 1% for søer (opgjort pr. dyr). Der forventes nu et fald fra 0,556 kg P pr. slagtesvin i normtal 2021/22 til 0,465 kg P pr. slagtesvin i 2022/23 (-13%). For smågrise falder fosforindhold i gødningen (toklimastald) fra 0,117 i 2021/22 til 0,103 (-12%) kg P pr. smågrise i 2022/23, mens det er uændret for søer (Chr. Børsting, AU pers. medd.).

Fosforudskillelsen for køer er stort set uændret i perioden, men det forventes, at fosforindholdet i foderet til køer vil stige fordi de foderkrav der stilles gør at genmodificeret (GM) soyaskrå bliver erstattet af andre Non-GM fodermidler med et højere fosfor indhold. Det vurderes, at det betyder at fosforudskillelsen pr. årsko stiger til 25,2 kg P/ko fra 23,1 kg P/ko (+9%) og stigningen vil fortsætte i 2023/24 (+13% i forhold til 2021/22) (Chr. Børsting, AU, pers. medd.). Det vil alt andet lige betyde, at der er behov for flere harmoniarealer for bedrifter med køer fremover, hvis ikke fodringspraksis kan ændres så fosforudskillelsen pr. ko ikke stiger som forventet.

Det vurderes dog, at der er muligheder for skifte til andre fodertyper der har et lavere fosforindhold. Omvendt er der grænser for hvor meget soja der kan erstattes af fx urea, da soja nedbrydes mindre i vommen end urea der straks nedbrydes. Man kan også bruge kløvergræsensilage med høj protein, men det vil typisk kræve flere slet. Alternativt kan der dyrkes mere kløvergræs og mindre majs, ligesom hestebønner er en mulighed. Bælgplanter vil ikke altid blive dyrket på kvægbedrifterne da kvægbrug ofte har meget kløvergræs, ligesom der kan være krav til de jorde hvor det dyrkes da det med fordel kan dyrkes på gode eller vandede jorde, da udbytte er lav hvis tørke under blomstring (Chr. Børsting, AU, pers. medd.).

Tabel 3. Indhold af P i husdyrgødning baseret på normtal (kg P)

| Normtalsår | 2019 | 2020 | 2021 |
|--|---------------|---------------|--------------|
| Slagtesvin (drænet gulv) (gylle) (kg P /dyr) (kg P/tons) | 0,60 1,08 | 0,55 0,99 | 0,55 0,98 |
| Søer (løsdrift) (dybstrøelse og gylle) (kg /dyr) (kg/tons) | 3,47 2,87 | 3,46 2,87 | 3,41 2,80 |
| Køer (tung race) (ringkanal) (kg /dyr) (kg/tons) | 22,65 0,71 | 22,83 0,71 | 23,1 0,72 |

Note: Vægtintervaller er ikke helt de samme i perioden. (slagtesvin 31-113 kg, 30-100 til 31-115 kg) og for søer 33,3 smågrise a 6,6 kg.; 33,2 smågrise a 6,7 kg; 33,4 smågrise af 6,7 kg.

Kilde: Normtal (Børsting og Hellwing, 2021). (flere årgange)

2.3. Udvikling i udbytte

Udover ændring i fosforindhold i gødning så kan omfanget af fosfor der fraføres fra marken også ændres over tid. Der tages i de fleste analyser udgangspunkt i udbyttet pr. ha fra Danmarks Statistik og det gælder også arealanvendelsen. Denne tilgang betyder at der kommer en variation over årene som følge af høsten og eventuelle ændringer i arealanvendelsen.

Analysen synes således at vise, at der fra 2017 til 2020 har været en udbyttefremgang på ca. 3%, hvilket svarer til 0,6-0,7 kg P pr. ha i den periode. Udviklingen i udbytter over en længere periode vil være påvirket af skift til økonomisk optimal kvælstoftildeling 2015-2017 perioden. Dertil kommer, at der også synes at være et fald i vinterarealet som i samme periode betyder et fald i høstet fosfor på ca. 0,2-0,3 kg P pr. ha. Det synes således sandsynligt, at der frem mod 2025 vil være en lille stigning i den fraførte fosformængde (SEGES, 2022 og FVM, 2022).

I analysen indgår ikke den forventede reduktion af landbrugsarealet frem mod 2025. Der er således i forslag til vandområdeplaner fra december 2021 indlagt virkemidler koblet til EU's landbrugspolitik på ca. 180.000 ha frem mod 2027. Det vurderes, at udtagningen kan omfatte yderligere ca. 100.000 ha frem mod 2027, hvilket svarer til ca. 4% mere end i dag (Miljøministeriet, 2021; Jacobsen, 2022).

Det vurderes endvidere i analyser af halmanvendelse brugt til brugt til el-produktion og fjernvarme er stort set uændret fra 2012 til 2020 (Conterra, Poul Larsen, 2022, pers. komm.).

Til beregning af P fjernet ved høst tages afsæt i de årsspecifikke normdata for udbytteneiveauet. Disse foreligger for kombinationer af afgrødeart og jordbundstype og opgives som mængde pr. ha. I et første trin kobles oplysninger om afgrødeart, areal og jordbundstype fra registeret under "enkeltbetalingsordningen" (tidligere ha-støtte) med data over normudbytter fra de årlige oversigter. På markniveau beregnes det totale normhøstudbytte (Conterra, Poul Larsen, 2022, pers. komm.).

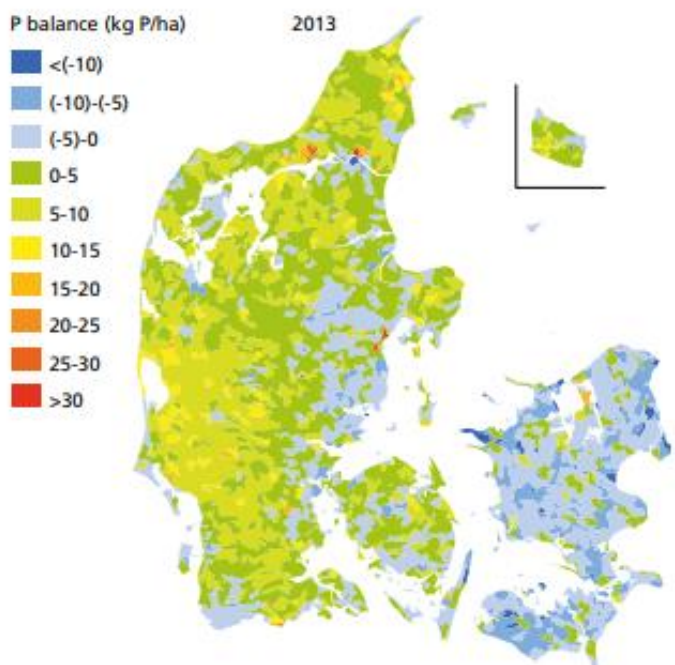
Mængden af fosfor fjernet ved høst beregnes herefter ved at anvende standardværdier for tørstofindhold (TS) samt oplysninger om fosforindhold (% P_{TS}) taget fra fodermiddeltabeller. For afgrøder med "sekundært

udbytte" (halm) anvendes afgrødespecifikke værdier for halmmængder givet som procentdel af kornudbyttet. Data tages fra Danmarks Statistik. Som udgangspunkt antages, at halvdelen af fosfor bundet i halm fjernes ved høst og resten efterlades.

Conterra har lavet en analyse, der belyser konsekvensen af lavere udbytter grundet lavere N-tilførsel, men de beskrives ikke nærmere her. Det fremgår af en analyse af udnyttelsen af kvælstofnormen, at der er et mindre fald i udnyttelsen af kvælstofnormen fra 95-96% i 2015-2016 til 92-93% i 2019-2020 (Conterra, Holger, Pers. Meddelelse, 2022). Men om det giver anledning til at antage at nogle arealer har lave udbytter er usikkert. Dog vurderes det, at der også vil være nogen usikkerhed forbundet med opgørelsen af udbyttet i Danmarks Statistik.

2.4. Analyse af fosforoverskud (fosforbalancer)

Der blev i 2013 foretaget en opgørelse af fosforoverskuddet opgjort som markbalancen i Danmark og som det fremgår af figur 3, så var der dengang et fosforoverskud på 5-10 kg P pr. ha på en række arealer i Jylland. Det vil sige, at der på disse arealer tilføres mere fosfor til marken i form af handelsgødning og husdyrgødning end der fraføres med afgrøderne. Omvendt så tildeles der på Sjælland og dele af Østjylland typisk mindre fosfor end der fjernes med afgrøderne. Der er over tid (se figur 4) sket en betydelig reduktion i fosforoverskuddet fra over 65.000 tons P omkring 1980 til ca. 30.000 tons omkring år 2000 og senere et fald til ca. 20.000 tons P omkring år 2010 (se også Miljøstyrelsen, 2009). Vurderinger angiver således, at der i de 20'ene århundrede netto er tilført ca. 1,4 tons P pr. ha (Andersen et al., 2016).



Figur 3. Fosforbalancen i 2013.

Kilde: Andersen et al. (2016)

Efterfølgende analyser af de nuværende fosforlofter fra 2019 viser, at der for kvægbedrifter er beregnet en gennemsnitlig bortførsel på 19-26 kg P/ha, afhængig af jordtype og sædskifte (Sørensen et al., 2019). På planteavls- og svinebedrifter er der beregnet en bortførsel varierende fra 15-28 kg P/ha. Med fosforlofter på 30-35 kg P/ha opstår der derfor et fosforoverskud på de enkelte bedrifter, hvis der tildeles helt op til loftet. Det anføres også, at udbyttene på bedrifterne er meget afgørende for overskuddets størrelse. Der vil på undtagelsesbrug (kvæg) være et overskud på 9-16 kg P pr. ha, mens overskuddet på planteavls- og svinebedrifter er mellem 2-15 kg P pr. ha, hvis hele den tilladte mængde tilføres.

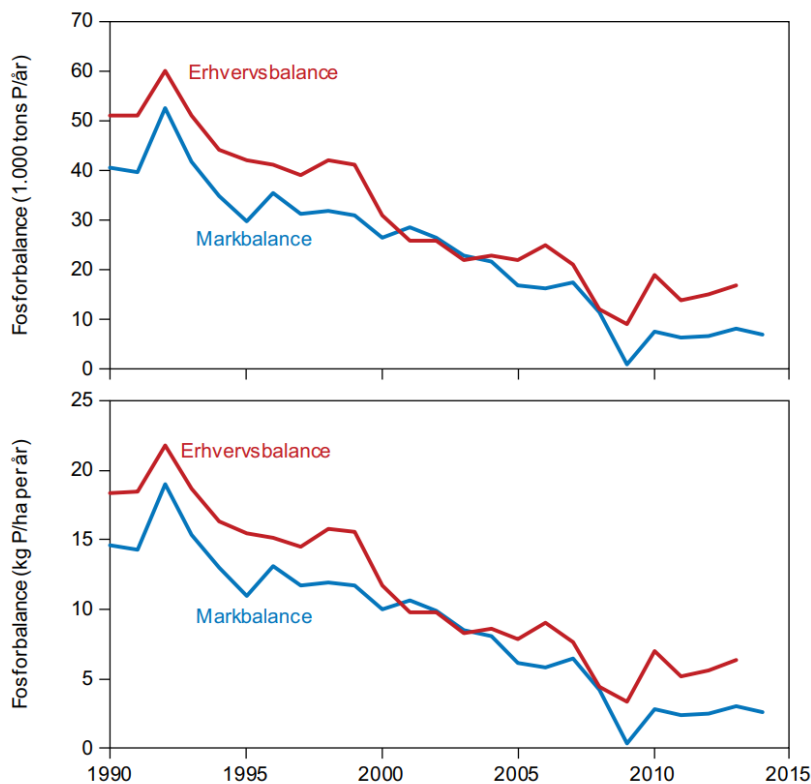
Med de indførte lofter for fosfor blev det forventet, at der vil være et stærkt incitament til at bruge foder med et lavere fosforindhold. Det er primært svineproducenter, der anvender foder med tilsætning af foderfosfat (mineralsk fosfat) og det kan reduceres gennem øget brug af enzymet fytase. Fytasen virker ved at forbedre fordøjeligheden af fosfor i de kerner og frø, der indgår i foderet. Det er således fortsat forventningen af fosfor forbruget for svin kan falde yderligere, som anført ovenfor.

Det vurderes, at den afgift der var på foderfosfat fra 2002 til 2019 ikke har haft nogen større effekt, bl. a. fordi forbruget af foderfosfat ikke som forventet er faldet fra 9 til 4 mio. kg P, men i stedet er forbruget i dag omkring 12-13 mio. kg P (Jacobsen, 2021). Vurderingen kompliceres af, at der lige inden afgiften blev gennemført, skete et stort skift i indholdet af foderfosfat i foder (Jacobsen, 2021).

Derimod vil produktioner som mink og kvæg, hvor der kun i begrænset omfang bruges foderfosfat, ikke kunne reducere indholdet af fosfor i foderet ved brug af fytase (Poulsen et al., 2019)

I nogle analyser sammenholdes markbalancen med bedriftsbalancen (erhvervsbalancen). I markbalancen indgår, som i denne analyse, tilførsel i form af handelsgødning, husdyrgødning og slam, mens fraførsel er høstet afgrøde og halm. I andre analyser indgår også såsæd, industriaffald og deposition i markbalancen. Dette bidrag udgør 4.400 tons P. På den baggrund så opgøres fosforoverskuddet i marken til ca. 7.000 tons P.

I bedriftsbalancen indgår tilførsel af foder og handelsgødning, samt organisk affald, men den interne omsætning i form af husdyrgødning og markudbytte, som fodres op ikke indgår. Fraførsel er således primært vegetabiliske og animalske produkter. Niveaue for overskuddet for bedrifts- eller erhvervsbalancen er ca. 15.000 tons P eller ca. 8.000 tons P højere end mark balancen opgjort efter 2010 (se figur 4). Da der ikke er nogen luftformig emission af fosfor burde de to balance giver stort set samme overskud set over en årrække. Som det fremgår af figur 4 har der været et større overskud i erhvervsbalancen frem til år 2000 og igen fra 2009-2013. Det er således en forskel i de to opgørelser på 10-15% af den samlede erhvervsbalance på ca. 60.000 tons P.



Figur 4. Opgørelse af fosforoverskud i marken og bedriften (erhvervet) 1990-2013. (Tons P og kg P/ha)

Kilde: Andersen et al. (2016)

Der har over årene været nogle analyser af årsagen til forskellen imellem fosforoverskud i markopgørelsen og i bedriftsopgørelsen (erhvervet). En mulig forklaring på forskellen kunne være opgørelsen af organisk affald. Der indgår således 5.500 tons P i organisk affald i erhvervsbalancen, men kun ca. 3.200 tons slam P i markbalancen, som vurderes tilført marken direkte og ikke via biogasanlæg. Resten tilføres så via biogas anlæg omfattende ca. 2.000 tons P (se også bilag 2).

Det vurderes at fosfor tilførslen fra biogasanlæg til landbruget burde være højere end den mængde fosfor som tilføres til biogasanlæg i form af husdyrgødning. Baggrunden er, at der til biogasanlæg tilføres en række andre produkter med fosfor, hvorfor den samlede mængde fosfor tilbage til landbruget burde være højere end tilførslen (se bilag 2). Det vurderes at ca. 25% af den samlede tilførsel til biogasanlæg i dag består af andet end gylle og anden husdyrgødning (Energistyrelsen, 2018; Mikkelsen og Albrechtsen, 2019). Opgørelse baseret på Birkmose et al. (2019) indikerer, at omfang af P fra ikke husdyrgødning udgør næsten 30%. Det omfatter fx animalske biprodukter, slam fra forarbejdning af animalske råvare, dagrenovation, halm, kasse-rede afgrøder og andre typer organisk gødning (industriaffald).

Hvad angår forskellen i opgørelserne peger andre analyser på usikkerhed omkring foderudbytter og indhold i foder, samt opgørelsesmetoder ved import, men omvendt vurderes det, at der over en årrække er arbejdet med at reducere fx foderspild på bedrifterne (Andersen et al., 2016). Det synes fortsat ikke tydeligt hvordan en forskel på 5-10.000 tons fosfor mellem de to opgørelser kan forekomme. Det virker således til at forklaringen måske er en kombination af overvurderet indhold af fosfor i importeret foder (erhvervsbalancen) og

en overvurdering af fosforindholdet i markudbytterne (markbalancen). Det kan betyde, at fosforoverskuddet i markopgørelsen måske er højere end beregningerne umiddelbart antager.

Der er i 2020 foretaget en egentlig fosforrisikokortlægning der søger at kortlægge hvor den største risiko for fosfortab til vandmiljøet fra forskellige tabsveje (Andersen et al., 2020a). Der er ikke klar sammenhæng mellem fosforoverskud og tabsrisiko, men der er en tendens til at der er flere risikoarealer i Jylland end på Sjælland. Dette stemmer også med at fosfortallet for fx Vestjylland er stigende og noget højere end for Sjælland der har et faldende fosfortal (Andersen et al., 2016). Som angivet tidligere vurderes det, at områder med større tab har behov for en lokal indsats. Fosforloftet har i højere grad til opgave at styre den overordnede fosforbelastning.

UDKAST

3. Opgørelse af nuværende fosfortildeling med udgangspunkt i gødningsregnskaber

Med udgangspunkt i gødningsregnskaberne for 2020 er der i tabel 4 foretaget en opgørelse af tildelingen pr. ha harmoniareal på forskellige bedriftstyper baseret på den typologi der anvendes i LOOP oplandene i analyser foretaget af Århus Universitet. Som der fremgår er tilførslen af fosfor højest på undtagelsesbrug med kvæg og lavest på planteavlsbedrifter samt blandede bedrifter.

I opgørelsen indgår også en opgørelse af fosfor i udbyttet der tager udgangspunkt i standardudbytter, so angivet. Der indgår i analyserne også foretaget en vurdering hvor udbyttet er nedjusteret, men det er her valgt at bruge normudbytterne

Tabel 4. Fordeling af harmoniareal på bedriftstyper og jordtyper.

| | Antal bedrifter | Harmoniareal (ha) | Andel (%) | Areal ler >60 % (ha) | Andel (%) | Areal Sand >60 % (ha) | Andel (%) |
|------------------|-----------------|-------------------|-----------|----------------------|-----------|-----------------------|-----------|
| Planteavl | 16.158 | 1.188.077 | 50% | 588.482 | 25% | 448.762 | 19% |
| Kvægbedrifter | 7.058 | 495.197 | 21% | 119.931 | 5% | 294.657 | 12% |
| Undtagelsesbrug | 1.158 | 179.557 | 8% | 7.704 | 0% | 150.213 | 6% |
| Svinebedrifter | 2.365 | 416.962 | 17% | 191.558 | 8% | 161.388 | 7% |
| Blande bedrifter | 4.322 | 104.737 | 4% | 24.294 | 1% | 43.587 | 2% |
| I alt | 31.061 | 2.384.530 | 100% | 931.970 | 39% | 1.098.607 | 46% |

Note: Andel er i forhold harmoniareal i alt og ikke alle landbrugsarealer. Kvægbedrifter omfatter ikke undtagelsesbrug med over 2,3 Dyreenheder pr. ha. Ikke alle arealer er angivet i de to kategorier over 60% ler eller over 60% sandjord. Jordtype er baseret på DCA, AU jordtypekort.

Kilde : Conterra

Tildelingen af fosfor fordelt på handelsgødning og husdyrgødning er angivet i tabel 5. Som anført er den samlede tilførsel pr. ha harmoniareal faldet lidt fra 2018 til 2020 baseret på gødningsregnskaberne (se også bilag 3). Tildelingen er noget lavere end fosforlofterne, da en del bedrifter kun tildeler 20-25 kg P pr. ha svarende til fraførsel fra marken (se også tabel 6). Det fremgår af oversigten i tabel 6, at af den samlede tilførte mængde stammer 62% fra husdyr, 27% fra handelsgødning og 5% fra slam. Forbruget af fosfor i handelsgødning på 16.000 tons P er på niveau med indkøbet i 2020 (se figur 2).

Samlet er fosforoverskuddet således højest på undtagelsesbrug og blandede bedrifter. Det er altså to meget forskellige bedriftstyper der har det højest overskud, idet undtagelsesbrug er meget intensive med høj tildeling og fraførsel, mens de blandede bedrifter er mere ekstensive med lav tildeling og meget lave udbytter.

Fosforoverskuddet er opgjort til 4.200 tons P uden nedjustering af udbytterne. Såfremt udbytterne nedjusteres reducerer det udbyttet med 6% eller 3.000 tons P og det øger overskuddet til ca. 7.200 tons P (Conterra, 2022, pers. medd.).

Af figur 5a og 5b fremgår, som forventet, at tildelingen af fosfor via husdyrgødning og slam er størst i Jylland, mens tildeling via handelsgødning er højest på Sjælland.

Tabel 5. Tildeling af fosfor baseret på gødningsregnskaber 2018-2020 (kg P/ha)

| | | | |
|--|------|------|------|
| Tildelt fosfor I alt (1000 tons P) | 2018 | 2019 | 2020 |
| Organisk gødning | 43,8 | 44,1 | 40,4 |
| Handelsgødning | 14,8 | 14,4 | 16,0 |
| I alt | 58,6 | 58,6 | 56,5 |
| Tildelt fosfor Kg P/ha harmoniareal | | | |
| Organisk gødning | 18,1 | 18,3 | 17,0 |
| Handelsgødning | 6,1 | 6,0 | 6,7 |
| I alt | 24,2 | 24,3 | 23,7 |

Note: Organisk gødning inkluderer slam

Kilde: Conterra, 2022 og egne beregninger

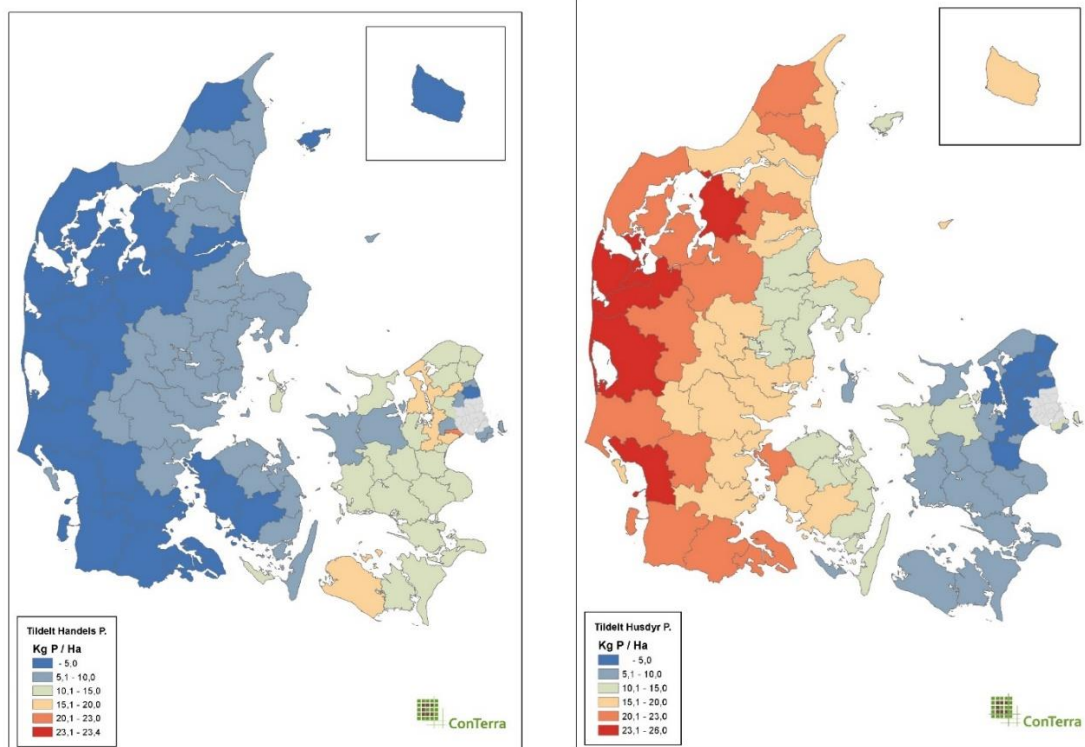
Tabel 6. Tildeling af fosfor fra handelsgødning, husdyrgødning og slam set i forhold til markudbytte for 2020

| | Tildelt P fra han- dels-gød- ning (kg P/ha) | Tildelt P fra husdyr (kg P/ha) | Slam (kg P/ha) | Tilført i alt (kg P/ha) | P-udbytter (kg P/ha) | P-overskud (kg P/ha) |
|--------------------|---|--------------------------------------|-------------------|----------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Planteavl | 9,8 | 9,1 | 2,3 | 23,4 | 23,6 | -0,2 |
| Kvægbedrifter | 4,3 | 19,2 | 0,4 | 24,3 | 23,3 | 1,0 |
| Undtagelsesbrug | 3,6 | 29,7 | 0,1 | 33,5 | 26,0 | 7,4 |
| Svinebedrifter | 3,1 | 23,1 | 0,7 | 27,5 | 22,8 | 4,7 |
| Blande bedrifter | 3,6 | 18,5 | 0,6 | 23,3 | 17,0 | 6,3 |
| I alt | 6,7 | 15,6 | 1,4 | 25,1 | 23,3 | 1,8 |
| Sum i alt (tons P) | 16.041 | 37.162 | 3.271 | 59.745 | 55.568 | 4.177 |
| Andel | 27% | 62% | 5% | 100% | 93% | 7% |

Note: Areal der er anvendt er harmoniarealet for den pågældende husdyrtype. Harmoniareal er opgjort til 2,285 mio. ha og ikke det samlede landbrugsareal på 2,6 mio. ha. Det anvendte udbytte er baseret på standard udbytter. Kvægbedrifter omfatter ikke undtagelsesbedrifter.

Kilde: Dataudtræk fortaget af Conterra og egne beregninger

I figur 5a og 5b er opstillet omfang af tildelt handelsgødning og husdyrgødning. Det fremgår at omfang af husdyrgødning er højeste i det vestlige Danmark og det er også her forbruget af handelsgødning er lavest.



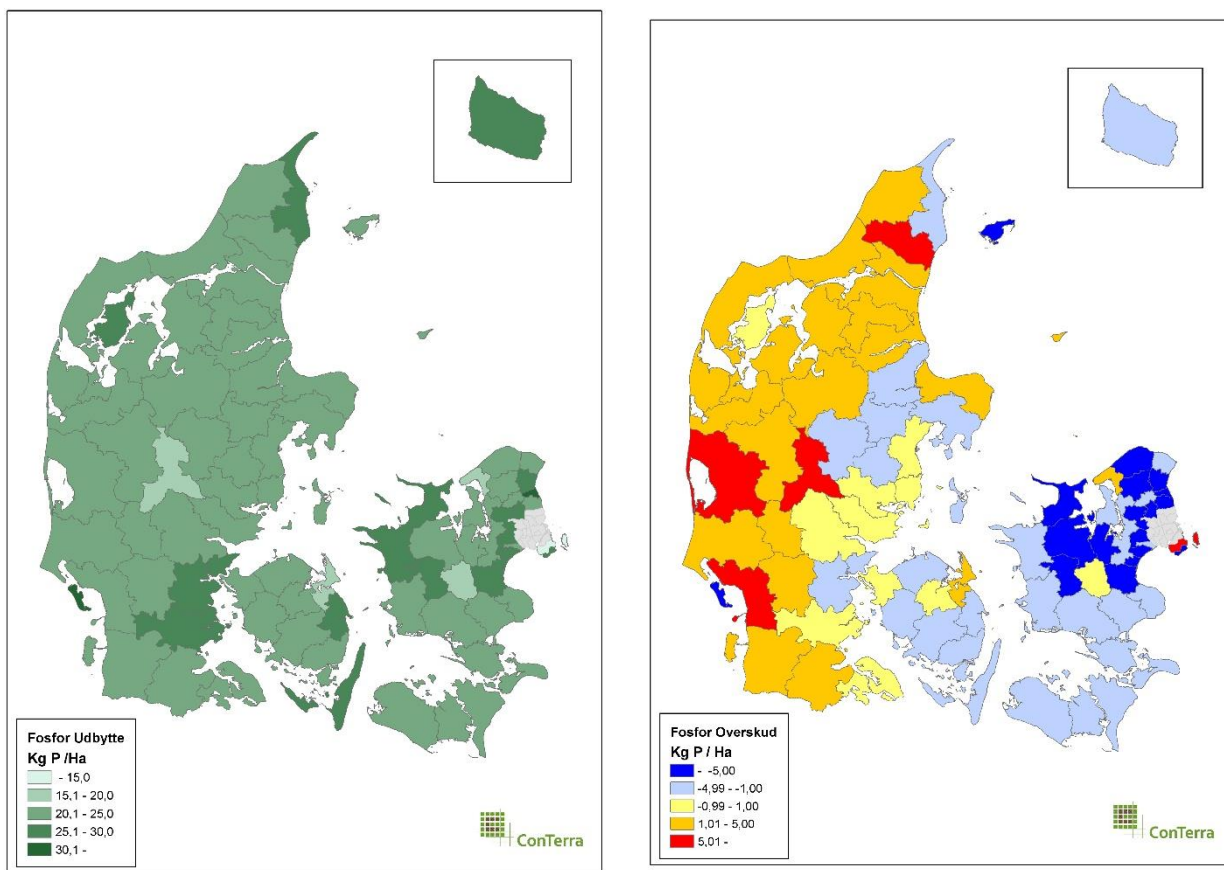
Figur 5a og 5b. Opgørelse af tildelt fosfor i handelsgødning (figur 5a) og tildelt fosfor i husdyrgødning og slam (figur 5b).

Kilde: Conterra.

Af figur 6a fremgår at fosforudbyttet er relativt ens på tværs af landet dog med en lidt højere niveau på lerjord på Sjælland og i Østjylland.

I figur 6b er P-overskud baseret på 2020 data opgjort. Der er færre med P-overskud over 10 kg P pr. ha når figuren sammenholdes med figur 3, men det skal påpeges at opgørelsen i figur 7 er baseret på gennemsnit for de enkelte kommuner, hvorfor der kan være bedrifter med over 10 kg P pr. ha i overskud (se også bilag 2 og figur 2.5). Arealer med over 10 kg P pr. ha er primært arealer med intensiv kvægavl (undtagelsesbedrifter). Der er som tidligere et fosforunderskud på mange bedrifter på Sjælland og dele af Østjylland. Fosforoverskuddet er højest (over 5 kg P pr. ha i kommunen) i Vestjylland, grundet en kombination af højere tildeling (kvæg) og sandjord med lidt lavere udbytte.

Omregnet så svarer det nuværende loft pr. ha til et samlet loft på 77.700 tons P, hvilket er markant højere end forbruget, grundet primært den negative balance på Sjælland.

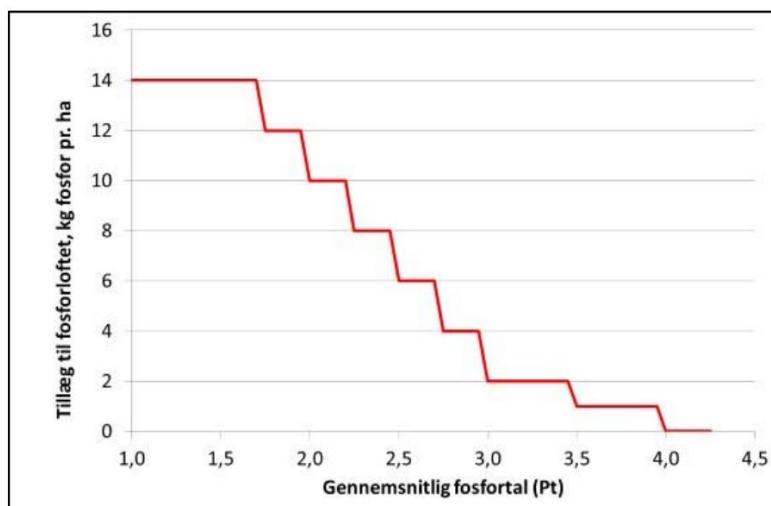


Figur 6a og 6b. Opgørelse af fosforudbytte pr. ha og fosforoverskud pr. ha baseret på gødningsregnskab 2020

Kilde: Conterra, 2022

3.1. Justering af fosforloft grundet lavt fosfortal

Som det fremgår af figur 7 kan fosforloftet øges med op til 14 kg pr. ha hvis fosfortallet er under 1,5 på den enkelte bedrift. I redegørelsen forud for vedtagelsen af fosforlofter i 2017 blev det antaget, at denne mulighed vil blive udnyttet i et omfang der svarer til, at den samlede tilførsel øges med 0,5 kg P pr. ha. eller ca. 1.300 tons P.



Figur 7. Mulighed for tillæg til fosforloftet pr. ha for arealer med lavt fosfortal.

Kilde: Andersen og Thomsen (2020).

Når korrektionen i dag holdes op imod harmoniarealet så udgør omfanget ca. 0,25 kg P pr. ha, hvilket er noget lavere end det forventede niveau på 0,5 kg P pr. ha (se tabel 7). Analyser viser, at justeringen er størst på plantebedrifter (0,35 kg P pr. ha) og mindst på blandet bedrifter samt kvæg og undtagelsesbedrifter (0,04 – 0,18 kg P pr. ha) (se tabel 8). Der er logisk nok et lavere fosfortal på plantebedrifter der ikke over en årrække har haft en høj fosfortilførsel.

Anvendelsen af fosfortal til at få et højere fosforloft er således mindre end forventet i aftalen, men det må dog forventes, at anvendelsen af P-tal korrektion kan stige i takt med at kravene strammes og dermed behovet stiger. Omvendt må det forventes, at de lave P-tal forefindes på Sjælland, hvorimod mangel på harmoniarealer vil forekomme fortrinsvist i Jylland. Anvendelsen af P-tal til justering af P-loft er svagt stigende over tid og antallet af bedrifter der bruger ordningen udgør ca. 1.000-1.400.

Der er i tabel 8 angivet, hvor meget af den anvendt fosfor i mineralske gødning på kvægbedrifter der sandsynligvis er anvendt som start gødning til dyrkning af majs til ensilage eller kernemajs. Det som direkte er defineret som start P udgør 1.600 tons P, mens det fremgår også at køb af P i handelsgødning på bedrifter med kvæg udgør 4.900 tons P. Der tages her udgangspunkt i de 1.600 tons P som start P. Det er antaget, at der anvendes i gennemsnit 8 kg P pr. ha og det giver 195.000 ha, men det er sandsynligt, at der nærmere gives 10 kg P pr. ha således at det tildeles på 160.000 ha. Det dyrkede areal med de to typer majs der ifølge Danmarks Statistik var henholdsvis 189.000 ha og 6.000 ha i 2020.

Fosforforbrug til start P til på ca. 1.600 tons P svarer til ca. 10% af det samlede forbrug af fosfor fra handelsgødning. Ikke overraskende er det primært undtagelsesbrug og andre kvægbedrifter der anvender startgødning til majs, men der anvendes dog også noget start P på plantebedrifter. Arealet med majs har været stort set uændret siden 2010 og det samlede majs areal var således ca. 183.000 ha i 2011 (Statistikbanken). Der blev dengang antaget at der var ca. 29.000 ha majs (75% af majsarealet) på undtagelsesbrug i 2017 (Jacobsen, 2017a). Der er her antaget 70.000 ha på undtagelsesbrug baseret på 8 kg P pr. ha, men det kunne også være ca. 55.000 ha baseret på 10 kg P pr. ha.

Tabel 7. P-tal og type 1+2 korrektion over tid 2017-2020

| | Harmoni-areal (ha) | Bedrifter med P-tals justering | P-tal justering (kg P/ha) | Antal bedrifter der bruger type 1 | Antal bedrifter der bruger type 2 |
|------|--------------------|--------------------------------|---------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| 2017 | 2.454.529 | | | 12.072 | 646 |
| 2018 | 2.417.601 | 1.249 | 0,20 | 13.253 | 897 |
| 2019 | 2.413.983 | 1.075 | 0,22 | 12.657 | 554 |
| 2020 | 2.384.530 | 1.376 | 0,25 | 11.921 | 789 |

Kilde: Fødevarerministeriet (FVM, Nikolaj Ludvigsen, pers. medd., 2022) og Conterra (2022)

3.2 Justeringer som følge af ændret produktionsvilkår

Det er ved implementeringen af fosforloftet også givet mulighed for at angive at fosforindholdet afviger fra normtallene. Det er således muligt at reducere i antagelser om fosforindholdet i gødningen grundet ændringer i fodringen eller den anvendte vægt set i forhold til standardantagelserne.

Der er grundlæggende to typer af muligheder for justering af fosforindhold grundet fodring, nemlig type 1 og type 2. For type 1 gælder at den **SKAL** bruges ved afvigende produktionsniveau (ind/eller afgangsvægt eller alder og at den **KAN** bruges hvis der er afvigende mælkeydelse. For type 2 gælder at den bruges, hvis både ydelse/produktionsniveau og fodermængde/sammensætning afviger fra standardforudsætningerne. Det er kun muligt at bruge en af korrektionerne (Landbrugsstyrelsen, 2021b).

Det er ikke ukendt at sådanne justeringsmuligheder er mere besværlig at bruge i praksis, hvorfor anvendelsen undlades hvis ikke der er et større behov. Det fremgår af tabel 7 så anvendes type 1 korrektionen primært på kvægbedrifter (ikke undtagelsesbrug) (59%) og derefter svinebedrifter (20%). Mens type 2 korrektion primært anvendes på undtagelsesbrug (77%) og dernæst blandede bedrifter (15%).

Tabel 8. Justering af foder (type 1 og 2 godkendelse) og P-tals justering af P-loft i 2020

| | Type 1 Ant. Bedrifter | Type 2 Ant. bedrifter | P-tal justering (kg P) | P tal justering. (kg P/ha) | Handels-gødning som start majs (ha) | Start majs (kg P/ha) |
|--------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------------|-------------------------------|-------------------------------------|----------------------|
| Planteavl | 971 | 8 | 420.201 | 0,35 | 47.211 | 0,3 |
| Kvægbedrifter | 7.037 | 46 | 61.758 | 0,12 | 68.332 | 1,1 |
| Undtagelsesbrug | 1.079 | 11 | 32.918 | 0,18 | 70.015 | 3,1 |
| Svinebedrifter | 2.345 | 608 | 84.782 | 0,20 | 6.666 | 0,1 |
| Blande bedrifter | 489 | 116 | 4.083 | 0,04 | 2.670 | 0,2 |
| I alt | 11.921 | 789 | 603.742 | 0,25 | 194.895 | 0,7 |
| Sum i alt (tons P) | | | | | 1.559 | |

Note: Areal der er anvendt er harmoniarealet for den pågældende husdyrtype. Harmoniareal er opgjort til 2,285 mio. ha. Det er antaget at der anvendes 8 kg P pr. ha majs.

Kilde: Udtræk foretaget af Conterra og egne beregninger

4. Mangel på harmoniareal i udgangspunktet og ved scenarier

I tabel 9 angivet harmoniareal og mangel på harmoniareal i udgangspunktet beskrevet og de efterfølgende scenarier ses således i forhold til dette udgangspunkt. Det er således antaget, at den nuværende lovgivning overholdes selvom beregningen viser at der mangler arealer på nogle bedrifter. Det vurderes således, at der ikke er meromkostninger i udgangspunktet og at de arealer der mangler skyldes bl.a. opgørelsesmetode m.m. De manglende harmoniareal der angives efterfølgende er således udover de arealer der er angivet i tabel 9.

Tabel 9. Opgjort harmoniareal og manglende harmoniareal baseret på krav i 2020 (baseline)

| Bedriftstype | Andel P tilført | Harmoniareal (ha) | Antal bedrifter | Ledigt P harmoniareal (ha) | Manglende areal (antal bedrifter) | Manglende areal (ha) |
|-----------------|-----------------|-------------------|-----------------|----------------------------|-----------------------------------|----------------------|
| Planteavl | 50% | 1.188.077 | 16.158 | 369.736 | 355 | -3.831 |
| Kvægdrift | 21% | 495.197 | 7.058 | 95.473 | 470 | -3.951 |
| Undtagelsesbrug | 8% | 179.557 | 1.158 | 7.912 | 76 | -449 |
| Svinebrug | 17% | 416.962 | 2.365 | 79.034 | 241 | -2.164 |
| Blandet | 4% | 104.737 | 4.322 | 33.410 | 48 | -677 |
| I alt | 100% | 2.384.530 | 31.061 | 585.565 | 1.190 | -11.072 |

Kilde: Udtræk fra Conterra og egne beregninger

4.1. Scenarier for fremtidig fosforloft

I tabel 10-12 er angivet de scenarier som Fødevarerministeriet har ønsket der skulle analyseres. I scenarie 1-3, reduceres fosforloftet fra 35 til 32 kg P i den generelle regulering (ikke for kvæg), idet kravet på 30 kg P pr. ha i oplande til fosforfølsomme søer fastholdes uændret. Dermed sker der en reduktion i det vægtede gennemsnit fra ca. 32,6 til 31,5 når mulighed for justering som følge af lavere P-tal indregnes med 0,5 kg P pr. ha. Dette kan som angivet tidligere være lidt for højt, hvorfor måske 0,3 kg P pr. ha måske er en mere sandsynlig effekt af muligheden for et højere P-loft. I tabel 11 er grænser for 2025 omfattende scenarie 4 og 5 angivet, her sænkes niveauet fra 2025 til 31 og 30 kg P pr. ha. Endelig er der i scenarie 6 (tabel 12) angivet en grænse på 29 kg P pr. ha for alle bedrifter undtagen for undtagelsesbrug hvor grænsen er 33 kg P pr. ha (både generelt og ved skærpede krav).

Dette scenarie følger af antagelsen om at husdyrgødning fra kvægbedrifter vil have en højere fosforindhold i gødningen fra 2022/23 (+9%), mens der omvendt fortsat kan opnås reduktioner på fosfor i gødningen på svinebedrifter (-12% for smågrise og slagtesvin). En grænse på 30 kg P pr. ha i 2021 ville således svare til en grænse på ca. 33 kg P pr ha for køer i 2022/23 og 28 kg P. pr. ha for svin i 2022/23, hvis det antages at den samlede effekt for svin er en forbedring på 6% (12% for slagtesvin og smågrise og 0% for søer, vægtet ligeligt). Omvendt så har undtagelsesbrug som anført allerede det højeste P-overskud pr. ha og det vil de også have i dette scenarie. I scenarierne arbejdes der med samme loft for de fleste arealer, men der kunne som tidligere anført overvejes om der skulle indgå en regional differentiering grundet forskel i fosforoverskud. Der er således en tendens til at de egne der fremover vil have det største overskud også er de egne der historisk har haft det største fosfor overskud.

Tabel 10. Forslag til fosforloft i husdyrrealregulering i 2023 (kg P pr. ha) ¹⁾ Scenarie 1, 2 og 3.

| Organisk gødnings-gruppe | Andel (%) | 2020 | | 2023 | |
|------------------------------------|-----------|----------|---------|--------------------|----------|
| | | Generelt | Skærpet | Generelt | Skærpet |
| Fjerkræ | 5,0 | 35 | 30 | 34/33/32 | 30 |
| Mink | 4,4 | | | 34/33/32 | 30 |
| Slagtesvin | 21,0 | 35 | 30 | 34/33/32 | 30 |
| Søer og smågrise | 17,5 | 35 | 30 | 34/33/32 | 30 |
| Kvæg / får/geder | 37,1 | 30 | 30 | 30 | 30 |
| Undtagelsesbrug (kvæg > 2,3 DE/ha) | 15,0 | 35 | 35 | 34/33/32 | 34/33/32 |
| Vægtet gennemsnit uden øget loft | | 32,6 | | 32,1 / 31,6 / 31,0 | |
| Vægtet gennemsnit med øget loft | | 33,1 | | 32,6 / 32,1 / 31,5 | |
| Målsætning | | 33,2 | | 32-33 | |

Kilde: Fødevareministeriet, 2021 og egne beregninger

Note : Værdien er øget loft indgår med 0,5. Fosforloft for kvæg er fastholdt på 30 kg. P ha. Mink indgår med 4,4% selvom det reelt er 0% i dag.

Tabel 11. Forslag til fosforloft i husdyrrealregulering i 2025 (kg P pr. ha) Scenarie 4 og 5.

| Organisk gødnings-gruppe | Andel (%) | 2020 | | 2025 | |
|------------------------------------|-----------|----------|---------|-------------|---------|
| | | Generelt | Skærpet | Generelt | Skærpet |
| Fjerkræ | 5,0 | 35 | 30 | 31 / 30 | 30 / 30 |
| Mink | 4,4 | | | 31 / 30 | 30 / 30 |
| Slagtesvin | 21,0 | 35 | 30 | 31 / 30 | 30 / 30 |
| Søer og smågrise | 17,5 | 35 | 30 | 31 / 30 | 30 / 30 |
| Kvæg / får/geder | 37,1 | 30 | 30 | 30 | 30 / 30 |
| Undtagelsesbrug (kvæg > 2,3 DE/ha) | 15,0 | 35 | 35 | 31 / 30 | 31 / 30 |
| Vægtet gennemsnit uden øget loft | | 32,6 | | 30,5 / 30,0 | |
| Vægtet gennemsnit med øget loft | | 33,1 | | 31,0 / 30,5 | |
| Målsætning | | 33,2 | | 30-31 | |

Kilde: Fødevareministeriet, 2021 og egne beregninger

Note: Værdien er øget loft indgår med 0,5 kg P/ha, som anført i aftalen.

Tabel 12. Forslag til fosforloft i husdyrrealregulering i 2025 (kg P pr. ha) Scenarie 6.

| Organisk gødnings-gruppe | Andel (%) | 2020 | | 2025 | |
|---------------------------------------|-----------|----------|---------|----------|---------|
| | | Generelt | Skærpet | Generelt | Skærpet |
| Fjerkræ | 5,0 | 35 | 30 | 29 | 29 |
| Mink | 4,4 (0) | | | | |
| Slagtesvin | 21,0 | 35 | 30 | 29 | 29 |
| Søer og smågrise | 17,5 | 35 | 30 | 29 | 29 |
| Kvæg / får/geder | 37,1 | 30 | 30 | 29 | 29 |
| Undtagelsesbrug (kvæg > 2,3 DE/ha) | 15,0 | 35 | 35 | 33 | 33 |
| Vægtet gennemsnit uden øget loft | | 32,6 | | 29,6 | |
| Vægtet gennemsnit med øget loft | | 33,1 | | 30,1 | |
| Målsætning | | 33,2 | | 30-31 | |

Kilde: Fødevarerministeriet, 2021 og egne beregninger

Note: Værdien er øget loft indgår med 0,5 kg P pr. ha som anført i aftalen.

4.1. Mulige tiltag indregnet i analyserne

Der er for hver scenarie for fosforloft er der arbejdet med 4 niveauer af tilpasninger, som uddybes i dette afsnit.

Niveau 1: Der tildeles samme mængde husdyrgødning incl. slam og handelsgødning som i dag (ca. 60.000 tons P).

Niveau 2: Som niveau 1, men køb af handelsgødning (ikke start P) indgår ikke længere. (ca. 11.000 tons P i reduceret tildeling)

Niveau 3: Som niveau 2, men import af husdyrgødning og slam er ikke længere indregnet (import udgør ca. 17.000 tons P).

Niveau 4: Er som niveau 3, men nu indgår køb af start P ikke længere. Det er således alene egen husdyrgødning der indgår (ca. 23.000 tons P), (Start P udgør ca. 1.600 tons P).

I det følgende diskuteres forskellige tilpasningsmuligheder inden de økonomiske vurderinger indgår.

Lavere forbrug fosfor i handelsgødning

Det vurderes, at et lavere forbrug af fosfor fra handelsgødning kunne give en mindre økonomiske gevinst på plante- og svinebedrifter. Baggrunden for at der sker dette tilkøb i dag kan være koblet til valg af NPK gødninger m.m. Dog bruger nogle svinebedrifter fosfor i handelsgødning (diammoniumfosfat (DAP) (NP 18-20)). Det gives specielt om efteråret ved dyrkning af vintersæd. Forsøg viser, at det kun er i Nordjylland, man med sikkerhed har fundet en effekt af fosfor. På alle andre lokaliteter og jordtyper har der ikke været merudbytter. I nogle tilfælde har der derimod været signifikant sikkert udbyttetab ved brug af DAP i efteråret (Andersen, 2020). I niveau 1 reduceres tildelingen med køb af P i handelsgødning (ikke start P til majs).

For kvægbedrifter gælder som tidligere angivet, at der i dag anbefales brug af start fosfor i handelsgødning til majs i et omfang på typisk 5-15 kg P pr. ha. For at dette kan erstattes af gylle kræves at det placeres korrekt (Jacobsen, 2017a). De bedste startgødninger til majs har kvælstoffet på ammoniumform og indeholder omkring samme mængde kvælstof som fosfor eller mere. Placering af gyllen forbedrer, udnyttelsen af gylle i majs og giver en startgødningseffekt angiver Landskonsulent Martin Mikkelsen, SEGES (Lemvig, 2020; Sylvest, 2021). Andre analyser viser at placering af gylle tæt ved de kommende majsplanter har givet gode resultater. Fosforoverskuddet reduceres idet det der typisk tildeles som startgødning ender som overskud (Brodam, 2020). En anden mulighed er at anvende afgasset gylle som start P (Larsen og Frandsen, 2019).

Anbefalingerne er i dag opdelt ud fra om der er plads til yderligere tildeling af fosfor på den enkelte bedrift. Så hvis der er plads til tildeles op til 15 kg P pr. ha, men hvis der er mindre plads (under 7 kg P/ha) så er anbefalingen at der tildeles samgranuleret og mindre koncentreret gødning eventuelt flydende fosforgødning i såsporet uden at ramme frøene eller at placere gyllen tilsat en nitrifikationshæmmer (Mikkelsen, 2022).

Det er tidligere vurderet, at produktionstab ved ikke at tildele startgødning kan udgøre ca. 200 kr. pr. ha., men at der så også er en reduktion i udgiften i tildelingen som gør at nettoomkostningen er 80 kr. pr. ha majs (Jacobsen, 2017a).

Andre analyser angiver, at der kan være en økonomisk gevinst på 115 kr. pr. ha ved placeret gylle fremfor køb af fosfor i handelsgødning ved en tildeling på 15 kg P pr. ha. Der forventes et merudbytte på 2,5 a.e. pr. ha. (SEGES, 2020). Det svarer til et øget udbytte på 365 kr. pr. ha og de øgede omkostning til udbringning udgør 250 kr. pr. ha.

Der er i beregningerne fastholdt, at der i udgangspunktet tildeles 8 kg P pr. ha majs på kvægbedrifter og at der ikke er nogen omkostning ved denne grænse. Et skift til brug af placeret gylle vurderes at kunne være en økonomisk gevinst, men det fremgår også at praksis for dette varierer meget. I analysen her fastholdes en nettoomkostning på 80 kr. pr. ha majs såfremt der ikke længere kan tildeles fosfor som startgødning.

For en bedrift med 100 ha, hvor der i dag tildeles 8 kg P pr. ha og hvor majs udgør fx 40% af arealet svarer det som anført til ca. 3 kg P pr. ha for hele bedriften. En ændring af fosforloftet med 1-3 kg P pr. ha kan således løses ved at reducere for anvendelse af start P til majs med 3-5 kg P pr. ha eller finde andre løsninger som angivet ovenfor. En reduktion af fosforloftet på 5 kg P pr. ha for hele bedriften vil kræve, at der sker en mere overordnet tilpasning omfattende både tildeling af fosfor til majs og et øget harmoniareal.

Konklusionen er derfor at der i trin 4, hvor fosfor til majs ikke længere er en mulighed, vil koste omkring 80 kr. pr. ha majs, svarende til ca. 30 kr. pr. ha harmoniareal, men der vil som anført være stor variation mellem bedrifterne. Det vurderes, at der med øget test og forsøg synes at være muligt at reducere fosfor til majs uden økonomisk tab.

Mindre import af husdyrgødning

I niveau 3 indgår mindre import af husdyrgødning fra naboer og biogasanlæg. Det betyder ikke en direkte omkostning for dem som modtager gyllen, men det betyder, at naboen kan få øgede omkostninger ved at transportere gyllen til en anden bedrift. I nogle egne vil denne meromkostning være begrænset, mens den i egne med høj husdyrintensitet kan betyde at gyllen skal transporteres op til 20-30 km. Det angives i det efterfølgende analyser hvor der geografisk vil være de største udfordringer. Det er som anført i tidligere beregninger antaget at afsætning af gylle i nærområdet har en meromkostning på omkring 200 kr. pr. ha (8 kr.

pr. tons ved 25 tons pr ha), mens det ved længere transport har en omkostning på 725 kr. pr. ha (29 tons pr. ha og 25 kr. pr. tons i transport) (Jacobsen, 2017a). Mulighed for omfordeling via biogasanlæg drøftes i næste afsnit. Der er i en del analyser set på muligheden for teknologiske løsninger, men det vurderes at investeringer i fx separation typisk vil være dyrere end øget transport til nærområdet (Jacobsen, 2017b og Knudsen, 2015).

Omvendt vil fx en planteavler spare køb af fosfor i handelsgødning svarende til ca. 360 kr. pr. ha (30 kg P pr. ha), idet kvælstof holdes udenfor denne analyse. Det skyldes, at det antages at det kvælstof som en plantebedrift modtager modsvarer af at den bedrift der eksportere husdyrgødning må købe det som handelsgødning. Der anvendes her en pris på 12 kr. pr. kg P svarende til prisen i 2021 og ikke den nuværende pris på 16 kr. pr. kg P. (Farmtal online).

Set for sektoren under et vil omfordelingen således i nogle egne give en samlet gevinst, hvis de øgede transportomkostninger er lavere end besparelsen på fosfor i handelsgødning. I andre husdyrintensive område vil der samlet være en meromkostning. I særlige tilfælde kan det overvejes om der er behov for separation af gyllen, men dette vil typisk være for dyrt, selvom det ville muliggøre langdistance transport af den faste fraktion.

For økologiske kvægbedrifter vil et lavere fosforloft have en mindre påvirkning da husdyrtrykket på økologisk kvægbedrifter typisk er lavere end for konventionelle kvægbedrifter. Økologiske svine og fjerkræ bedrifter kan blive påvirket da der med et højt fosforindhold pr. tons husdyrgødning vil være en direkte begrænsning på tildelingen af kvælstof.

Mindre import fra biogasanlæg

Analysen viser at ca. 15% af alt fosfor i husdyrgødning eksporteres til biogasanlæg, svarende til at ca. 23% af alt den mængde fosfor der omfordeles mellem bedrifter går via et biogasanlæg. Det må forventes at denne andel stiger de kommende år. Med det øgede omfang af gylle der afgasses i et biogasanlæg så vil det i en række tilfælde relevant at modtage mindre husdyrgødning end tidligere og dermed bruge biogasanlæg som omfordelingscentral. Det bliver et alternativ selv at skulle finde gylleaftaler.

Typisk vil den mængde gylle der afleveres til biogasanlægget svare til den mængde der også modtages retur. Gevinsten kan dog være at forholdet mellem N/P er bedre i det man får retur fra anlægget end det man eksporterede ligesom udnyttelsen af kvælstof er højere. I nogle tilfælde er muligt at modtage mindre end der er afleveret, idet en række bedrifter modtager gylle selvom de ikke har afleveret noget. I mange år har det været praksis at biogasanlæg fungerer som gyllebank og de har et godt renommé bl.a. fordi der udarbejdes en tilfredsstillende beskrivelse af de produkter landmanden modtager og næringsstofindholdet. Som tidligere angivet modtager biogasanlæg i dag en række affaldsprodukter udover husdyrgødning og gylle udgør således ca. 70-75% af input til biogasanlæg (se bilag 2).

Samtaler med landmænd der aflevere gylle til biogasanlæg og folk i branchen indikerer, at den typiske pris for at aflevere gylle som omfordeles til andre udgør ca. 10-30 kr. pr. tons idet der også indgår både øget transport og behov for at leje tank i det område hvor der eksporteres til. Dette svarer således til ca. 250 – 750 kr. pr. ha at etablere sådanne aftaler (pers. komm. Skive Biogas Christian Frandsen). Dertil skal biogasanlægget også bruge kræfter på at finde modtager og indgå aftalen. Det vurderes, at den øgede transportomkostning

påvirkes af at gyllen jo ikke skal tilbage til den landmand som leverede det. Omvendt kan der være administrative omkostninger koblet til at finde modtager, lave aftaler m.m.

I øjeblikket (2022) er der grundet den meget høje gødningspris dog noget lettere at skaffe aftaler med plantevlere end tidligere. I så tilfælde vil der således kun være omkostninger til lagring svarende til ca. 10 kr. pr. tons, da modtager betaler for transport.

Det anføres, at typisk transport til og fra anlæg koster ca. 25 kr. pr. tons og i andre analyser er dette opgjort til 84 øre at køre pr. km. (Hjort-Gregersen, 2005). Det er således afgørende om den distance der skal tilbagelægges er længere end udgangspunktet, hvilket kan være tilfældet også fordi lastbiler er bedre egnede til transport over længere afstande end gylle vogne.

I det følgende inddrages ovennævnte muligheder trinvis for at vise hvilken effekt de har på at afbøde det øgede behov for harmoniarealer ved et lavere fosforloft. Der indgår i analysen følgende omkostninger ved de angivne niveauskift:

| | |
|------------------------|---|
| Niveau 1 til Niveau 2: | Mindre køb af handelsgødning (ikke start Majs): 0 kr. pr. ha |
| Niveau 2 til 3 : | Stop for import af husdyrgødning: 200 – 750 kr. pr. ha |
| Niveau 3 til 4: | Ophør med køb af start P til majs: 30 kr. pr. ha harmoniareal |
| Resterende krav: | Øget harmoniareal for egen gødning koster 200 – 750 kr. pr. ha. |

De enkelte trin kan således vise hvilke trin der koster mest for forskellige bedriftstyper. Da omkostningen ved skift fra niveau 1 til 2 er sat til 0 kr. vil omkostningerne ved niveau 1 og 2 være de samme.

Omkostningerne er opgjort således:

- Niveau 4: ha * omk. direkte arealbehov, men uden omk. ved start P (laveste omkostninger)
- Niveau 3: ha * omk. direkte arealbehov + omk. ved start P (import indgår ikke)
- Niveau 2: ha * omk. direkte arealbehov + omk. ved start P + omk. pr. ha indirekte arealbehov
- Niveau 1: Niveau 2 og omk. ved lavere handelsgødningsforbrug. (højeste omkostninger).

Overordnet er vurderingen således at omkostningerne ved niveau 1 er højest da omkostninger ved alle trin indgår. Omvendt er omkostningen lavest ved niveau 4, hvor bedrifter afviser import af husdyrgødning og ikke køber P i handelsgødning

5. Analyser af omkostninger ved scenarier for fosforlofter

Som angivet ovenfor er der analyseret 5 niveauer for fosforloft, hver omfattende 4 niveauer af tilpasning. I det følgende beskrives de disse 20 muligheder med fokus på scenarie 1,3,5 og 6. Der indgår 31.061 bedrifter i analysen.

Det fremgår af tabel 13 at et krav på 34 kg P pr. ha vil have omkostninger på 0,5-1,7 mio. kr., hvis omkostninger ved omfordeling indgår og at det vil være 0,2-0,7 mio. kr. hvis import af husdyrgødning ikke indgår. Der er relativt få bedrifter der skal skaffe et harmoniareal på over 10 ha (21-112 af 31.000 bedrifter).

Et eksempel illustrer den anvendte tilgang: Ved en grænse på 34 kp P pr. ha så er der 2.110 bedrifter der ikke opfylder kravene. Det er 920 bedrifter med end i udgangssituationen hvor der var 11.90 bedrifter der ikke overholdte kravene. Omfanget af arealer er op gjort til nettoeffekt på 4.998 ha harmoniareal der mangler for disse bedrifter svarende til 5,4 ha pr. bedrift.

Omkostningen ved de enkelte trin er herefter: (hektar gange omk. pr. ha)

Omkostningen ved første trin (egne arealer) der ikke opfylder krav udgør: $933 \text{ ha} * 200 = 186.517 \text{ kr.}$

Omkostningen ved næste trin (incl. bortfald af køb af start P): $186.517 \text{ kr} + (1974 - 933) \text{ ha} * 30 = 217.762 \text{ kr.}$

Omkostningen ved næste trin (incl. omk. ved lavere import af P): $217.762 \text{ kr.} + (3272 - 1974) \text{ ha} * 200 = 477.342 \text{ kr.}$

Omkostningen ved sidste trin (incl. omk. ved mindre indkøb af handelsgødning ikke start P) : $477.342 \text{ kr.} + (4.998 - 3272) \text{ ha} * 0 = 477.342 \text{ kr.}$

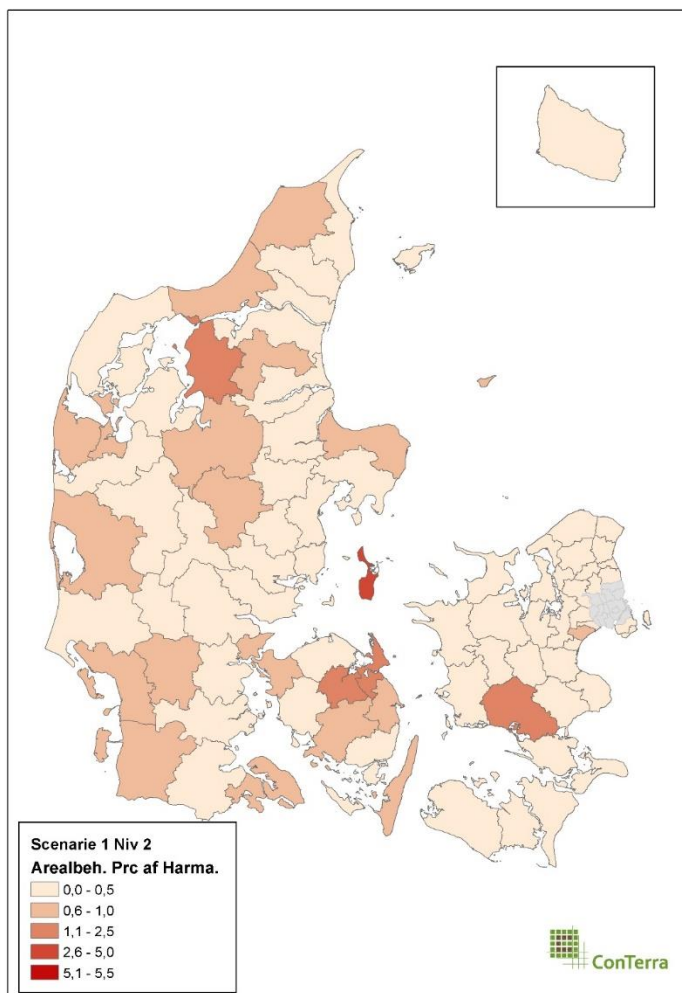
Den gennemsnitlige omkostning i trin 1 er herefter: $477.342 \text{ kr.} / 4.998 \text{ ha} = 95 \text{ kr. pr. ha.}$ Der vil således være en tendens til at omkostningen pr. ha er højest ved niveau 2 og 4, mens niveau 1 og 3 trækker i retning af lavere omkostninger pr. ha . Omkostning pr. bedrift er typisk høj ved niveau 4, idet det alene omfatter de bedrifter der har en høj omkostning grundet mangle på harmoniareal og derfor indgår også de færreste antal bedrifter.

Tabel 13. Yderligere manglende harmoniareal baseret på krav 34 kg P pr. ha i 2023 fra tabel 10 (scenarie 1)

| Niveau | 1 | 1 | 2 | 3 | 4 |
|-----------------|--|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| Bedriftstype | Antal bedrifter der mangler harmoniareal | Harmoniareal der mangler (ha) | Harmoniareal der mangler (ha) | Harmoniareal der mangler (ha) | Harmoniareal der mangler (ha) |
| Planteavl | 192 | -1.547 | -672 | -5 | -3 |
| Kvægdrift | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Undtagelsesbrug | 508 | -1.524 | -1.436 | -1.223 | -255 |
| Svinebedrifter | 102 | -1.597 | -910 | -564 | -504 |
| Blandet | 118 | -330 | -253 | -182 | -171 |

| | | | | | |
|--------------------------|-------------|--------|-------------|-------------|-------------|
| I alt | 920 | -4.998 | -3.272 | -1.974 | -933 |
| Antal bedrifter | 920 | | 768 | 563 | 190 |
| Antal bedrifter (>10 ha) | 112 | | 69 | 36 | 21 |
| Omkostning (mio. kr) | 0,5-1,7 | | 0,5 – 1,7 | 0,2- 0,7 | 0,2 – 0,7 |
| Omkostning pr. ha | 95 - 201 | | 146 - 521 | 110 – 320 | 200 – 750 |
| Omkostning pr. bedrift | 519 – 1.852 | | 622 – 2.219 | 387 – 1.298 | 982 – 3.681 |

Note: Handelsgødning i niveau 2 reduceres på kvægbedrifter til 8 kg P pr. ha majs.
Harmoniareal koster 200 til 750 kr. pr. ha



Figur 8. Øget arealbehov som andel af harmoniareal ved en grænse på 34 kg P/ha (Scenarie 1, niveau 2).

Det fremgår af tabel 14, at et krav på 32 kg P pr. ha vil have omkostninger på 2,4 – 8,3 mio. kr., hvis omkostninger ved omfordeling indgår og at det vil være 0,9-3,3 mio. kr. hvis import af husdyrgødning og køb af start

P ikke indgår. Der er nogle bedrifter der skal skaffe et harmoniareal på over 10 ha (147 – 850 stk. af ca. 31.000 bedrifter der indgår i analysen).

Tabel 14. Yderligere manglende harmoniareal baseret på krav 32 kg P pr. ha i 2023 fra tabel 10 (scenarie 3)

| Niveau | 1 | 1 | 2 | 3 | 4 |
|--------------------------|--|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| Bedriftstype | Antal bedrifter der mangler harmoniareal | Harmoniareal der mangler (ha) | Harmoniareal der mangler (ha) | Harmoniareal der mangler (ha) | Harmoniareal der mangler (ha) |
| Planteavl | 645 | -7.997 | -3.122 | -21 | -11 |
| Kvægdrift | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Undtagelses | 769 | -10.587 | -9.997 | -8.707 | -1.515 |
| Svinebedrifter | 262 | -7.048 | -3.937 | -2.517 | -2.223 |
| Blandet | 221 | -1.625 | -1.229 | -785 | -709 |
| I alt | 1.897 | -27.257 | -18.285 | -12.031 | -4.458 |
| | | | | | |
| Antal bedrifter | 1.897 | | 1.432 | 951 | 443 |
| Antal bedrifter (>10 ha) | 850 | | 631 | 447 | 147 |
| Omkostning (mio. kr) | 2,4 – 8,3 | | 2,4 – 8,3 | 1,1 – 3,6 | 0,9 – 3,3 |
| Omkostning (kr. pr. ha) | 87-303 | | 130-452 | 93-297 | 200- 750 |
| Omkostning pr. bedrift | 1.249 – 4.355 | | 1.655 – 5.709 | 1.176 – 3.755 | 2.013 – 7.548 |

Note: Handelsgødning reduceres på kvægbedrifter til 8 kg P pr. ha majs.

Omkostninger ved areal er 200 til 750 kr. pr. ha

Det fremgår at der ved et krav om 30 kg P er et relativt stort behov i udgangspunktet. De ca. 63.000 ha svarer jo stort set til ca. 1.900 tons P. Man kan se af tabel 15 at reduktion af indkøb af handelsgødning (niveau 1 til 2) reducerer harmoniarealerne for plantebedrifter, men også lavere import (skift til niveau 3) betyder meget for denne gruppe. For undtagelsesbedrifter er det skift til niveau 4 der reducere arealkravet meget. For svinebedrifter er det både mindre handelsgødning og lavere import der betyder noget.

Tabel 15. Yderligere manglende harmoniareal baseret på krav 30 kg P pr. ha i 2025 fra tabel 11 (scenarie 5)

| Niveau | 1 | 1 | 2 | 3 | 4 |
|--------------------------|--|-------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|
| Bedriftstype | Antal bedrifter der mangler harmoniareal | Harmoniareal der mangler (ha) | Harmoniareal der mangler (ha) | Harmoni-areal der mangler (ha) | Harmoniareal der mangler (ha) |
| Planteavl | 1.192 | -21.130 | -8.559 | -59 | -21 |
| Kvægdrift | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Undtagelses | 855 | -22.299 | -21.267 | -18.691 | -5.408 |
| Svinebedrifter | 426 | -15.974 | -9.050 | -5.780 | -5.124 |
| Blandet | 296 | -3.545 | -2.740 | -1.727 | -1.520 |
| I alt | 2.769 | -62.948 | -41.616 | -26.257 | -12.073 |
| | | | | | |
| Antal bedrifter | 2.769 | | 2.031 | 1.202 | 870 |
| Antal bedrifter (>10 ha) | 1.666 | | 1.227 | 843 | 366 |
| Omkostning (mio. kr) | 5,9 – 21,0 | | 5,9 – 21,0 | 2,8 – 9,4 | 2,4 – 9,0 |
| Omkostning (kr. pr. ha) | 94-334 | | 142-505 | 108 - 361 | 200 - 750 |
| Omkostning pr. bedrift | 2.135 – 7.584 | | 2.911 – 10.339 | 2.363 – 7.887 | 2.775 – 10.408 |

Note: Handelsgødning reduceres på kvægbedrifter til 8 kg P pr. ha majs i niveau 2.

Uden ændring antages gns. omk. på 200 til 750 kr. pr. ha

Scenarie 6 er analyseret i tabel 16. I forhold til scenarie 5 så tilgodeser den behov for øget tildeling på undtagelsesbedrifter. Således bærer de en meget mindre del af de samlede omkostninger, men det skal ses i lyset af skift i foder som kan betyde at der for undtagelsesbrug generelt er en undervurdering af de sandsynlige omkostninger.

Tabel 16. Yderligere manglende harmoniareal baseret på krav på 29 kg P pr. ha i 2025, undtagen for undtagelsesbrug hvor loftet er 33 kg P pr. ha (scenarie 6)

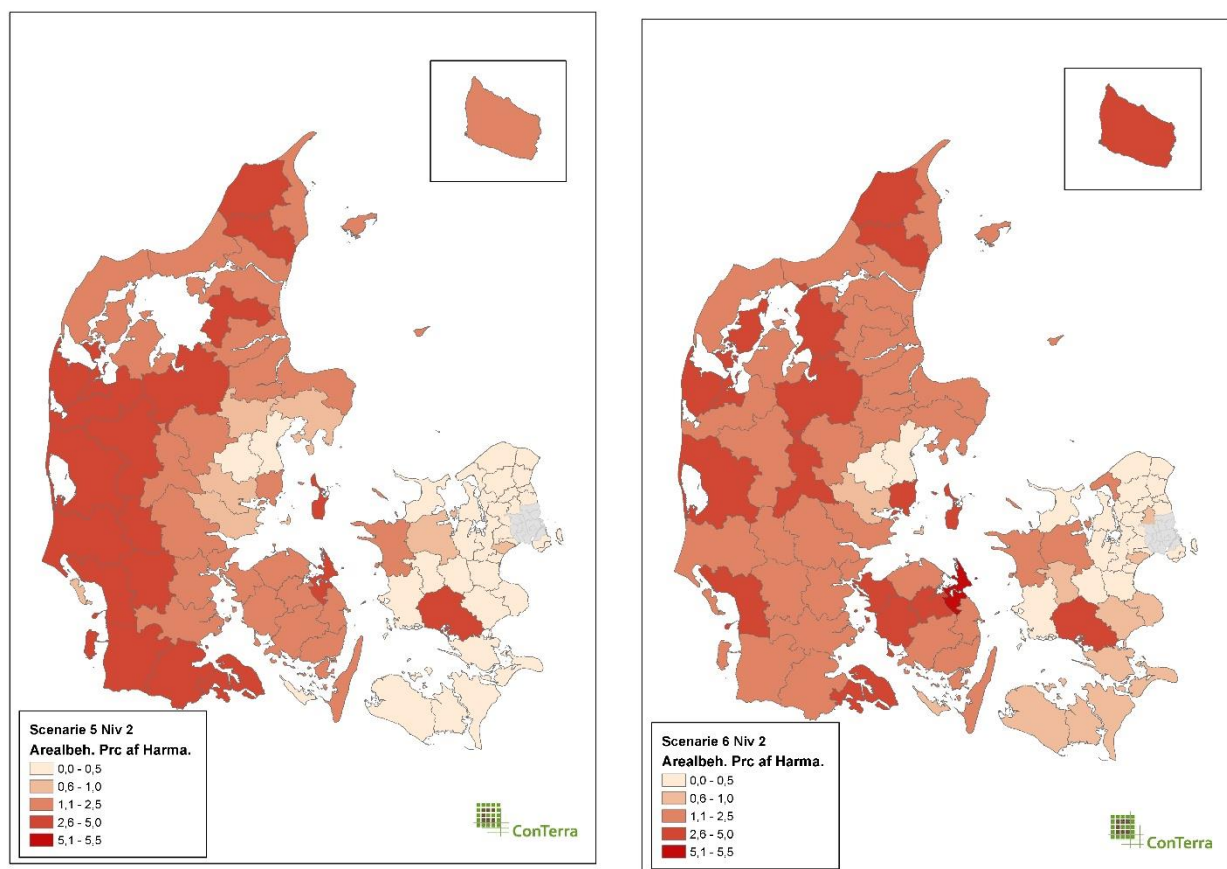
| Niveau | 1 | 1 | 2 | 3 | 4 |
|----------------|--|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| Bedriftstype | Antal bedrifter der mangler harmoniareal | Harmoniareal der mangler (ha) | Harmoniareal der mangler (ha) | Harmoniareal der mangler (ha) | Harmoniareal der mangler (ha) |
| Planteavl | 2.229 | -34.077 | -13.828 | -137 | -31 |
| Kvægdrift | 667 | -4.463 | -4.463 | -2.408 | -34 |
| Undtagelses | 713 | -5.616 | -5.279 | -4.552 | -718 |
| Svinebedrifter | 568 | -22.858 | -13.501 | -8.721 | -7.665 |
| Blandet | 415 | -5.109 | -3.996 | -2.495 | -2.174 |
| I alt | 4.592 | -72.123 | -41.068 | -18.313 | -10.622 |
| | | | | | |

| | | | | | |
|--------------------------|---------------|--|---------------|---------------|----------------|
| Antal bedrifter | 4.592 | | 3.233 | 1.833 | 701 |
| Antal bedrifter (>10 ha) | 1.636 | | 1.035 | 509 | 279 |
| Omkostning (mio. kr) | 6,9 – 25,2 | | 6,9 – 25,2 | 2,4 – 8,2 | 2,1 – 8,0 |
| Omkostning (kr. pr. ha) | 96 - 350 | | 168-615 | 129 - 448 | 200 - 750 |
| Omkostning pr. bedrift | 1.504 – 5.502 | | 2.136 – 7.814 | 1.285 – 4.472 | 3.030 – 11-364 |

Note: Handelsgødning reduceres på kvægbedrifter til 8 kg P pr. ha majs i niveau 2.
 Uden ændring antages gns. omk. på 200 til 750 kr. pr. ha

Dette er også vist i figur 9, hvor det fremgår at de højeste omkostninger i scenarie 5 er på kvægbedrifter i Vestjylland, mens omkostningerne i scenarie 6 er mere ligeligt fordelt geografisk. Som det også fremgår af figur 10 og 11 så skubbes omkostningerne fra undtagelsesbrug i scenarie 5 til svinebedrifterne i scenarie 6.

Det fremgår også af tabel 17 at de samlede omkostninger ved scenarie 6 er højere ved niveau 1, men lavere ved niveau 3 og 4. En samlet fremstilling af de samlede omkostninger ved de forskellige scenarier og niveauer fremgår af figur 12.



Figur 9. Øget arealbehov som andel af harmoniareal ved scenarie 5 og 6 (se også bilag 3).

Tabel 17. De manglende harmoniareal ved forskellige niveauer for tilpasning og ved forskellige fosforlofter. (ha)

| Bedriftstype (grænse) | Niveau 1 | Niveau 2 | Niveau 3 | Niveau 4 |
|-----------------------|----------|----------|----------|----------|
| Scenarie 1 (34/30) | -4.998 | -3.272 | -1.974 | -933 |
| Scenarie 2 (33/30) | -14.599 | -9.832 | -6.428 | -2.385 |
| Scenarie 3 (32/30) | -27.257 | -18.285 | -12.031 | -4.458 |
| Scenarie 4 (31/30) | -43.348 | -28.702 | -18.613 | -7.559 |
| Scenarie 5 (30/30) | -62.948 | -41.616 | -26.257 | -12.073 |
| Scenarie 6 (29/33) | -72.123 | -41.068 | -18.313 | -10.622 |

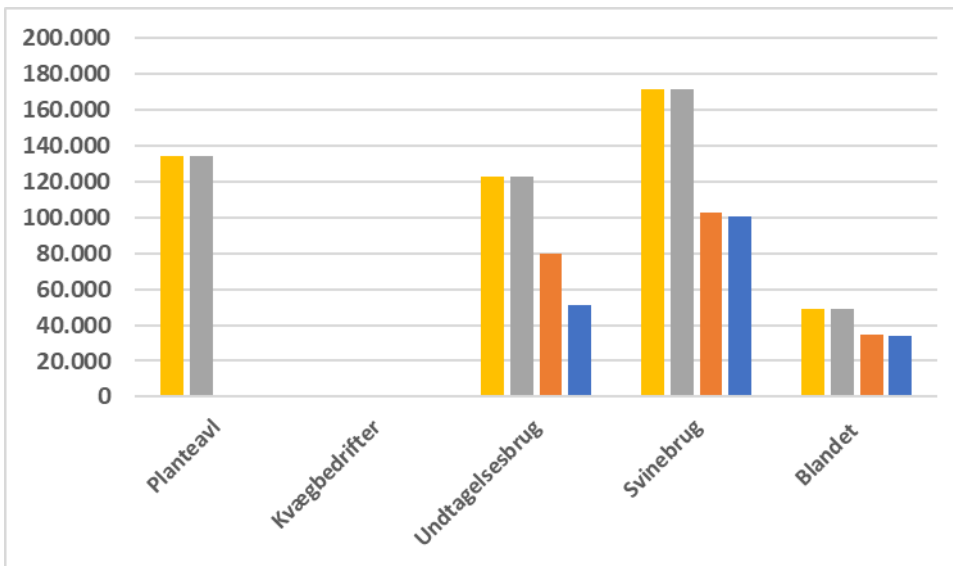
Note: I scenarie 6 er opdelingen ikke på alm. og skærpet krav, men på undtagelsesbrug og ikke undtagelsesbrug.

Tabel 18. De samlede omkostninger ved forskellige niveauer for tilpasning og ved forskellige fosforlofter (nye arealer koster 200 kr. pr. ha) (mio. kr.)

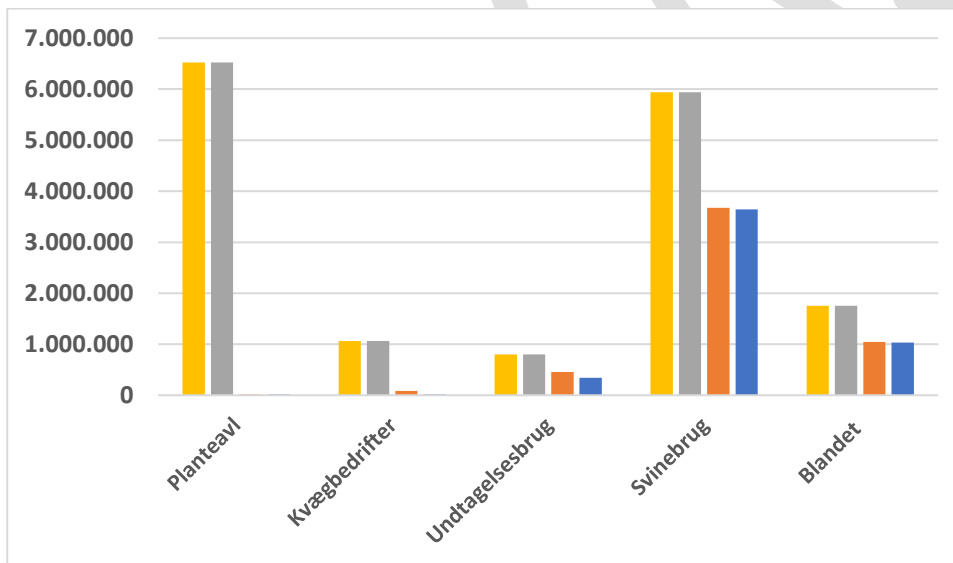
| Bedriftstype (grænse) | Niveau 1 | Niveau 2 | Niveau 3 | Niveau 4 |
|-----------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Scenarie 1 (34/30) | 477.342 | 477.342 | 217.762 | 186.517 |
| Scenarie 2 (33/30) | 1.278.914 | 1.278.914 | 598.214 | 476.909 |
| Scenarie 3 (32/30) | 2.369.617 | 2.369.617 | 1.118.819 | 891.622 |
| Scenarie 4 (31/30) | 3.861.401 | 3.861.401 | 1.843.478 | 1.511.886 |
| Scenarie 5 (30) | 5.911.909 | 5.911.909 | 2.840.092 | 2.414.564 |
| Scenarie 6 (29/33) | 6.905.990 | 6.905.990 | 2.355.110 | 2.124.360 |

Tabel 19. De samlede omkostninger ved forskellige niveauer for tilpasning og ved forskellige fosforlofter (nye arealer koster 750 kr. pr. ha) (mio. kr.)

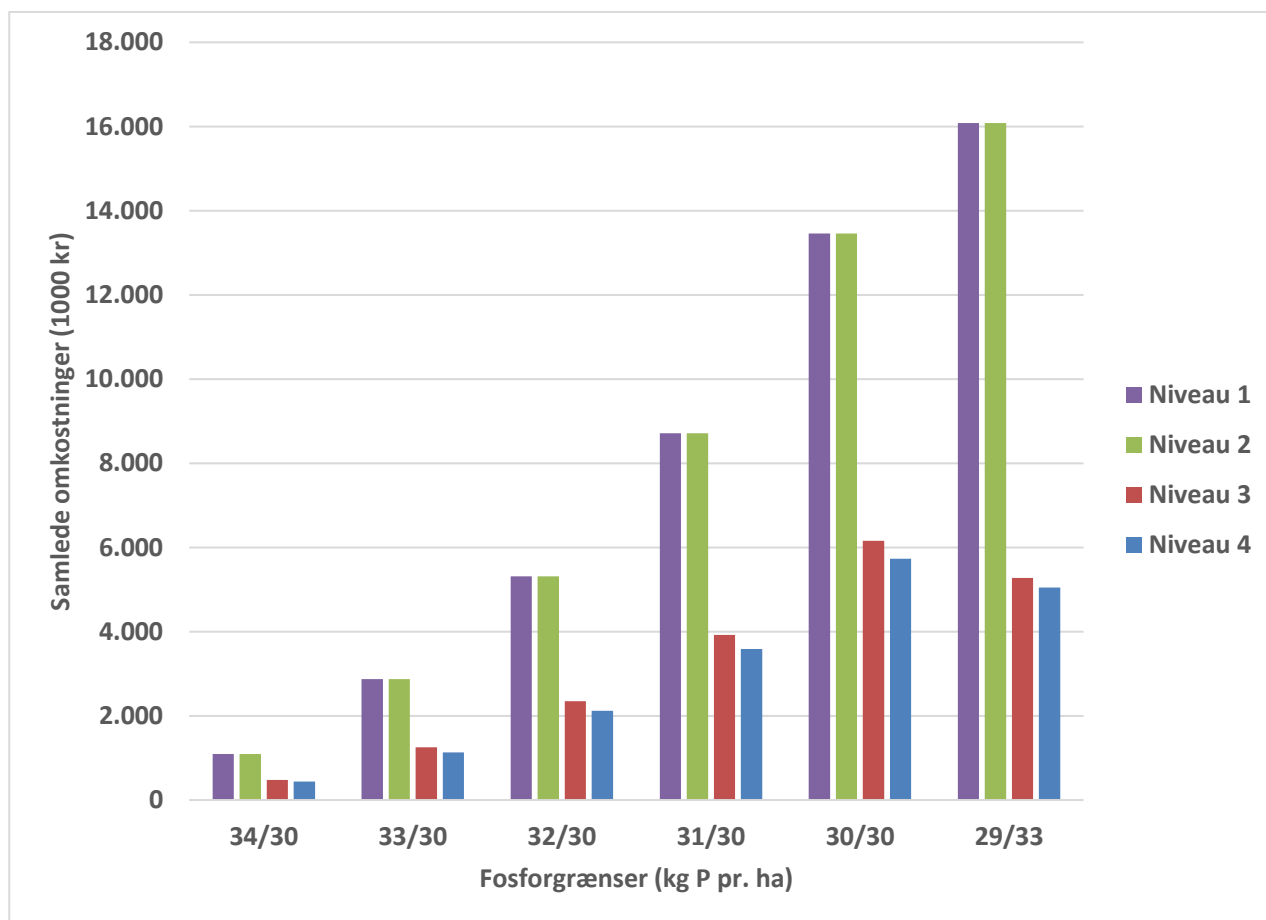
| Bedriftstype (grænse) | Niveau 1 | Niveau 2 | Niveau 3 | Niveau 4 |
|-----------------------|------------|------------|-----------|-----------|
| Scenarie 1 (34/30) | 1.704.110 | 1.704.110 | 730.683 | 699.438 |
| Scenarie 2 (33/30) | 4.462.339 | 4.462.339 | 1.909.714 | 1.788.409 |
| Scenarie 3 (32/30) | 8.261.271 | 8.261.271 | 3.570.779 | 3.343.582 |
| Scenarie 4 (31/30) | 13.568.377 | 13.568.377 | 6.001.165 | 5.669.573 |
| Scenarie 5 (30) | 20.999.456 | 20.999.456 | 9.480.142 | 9.054.614 |
| Scenarie 6 (29/33) | 25.262.901 | 25.262.901 | 8.197.099 | 7.966.348 |



Figur 10. De samlede omkostninger ved 30/30 kg P/ha fosforloft for forskellige bedriftstyper (scenarie 5) (475 Kr. pr. ha)



Figur 11. De samlede omkostninger ved fosforloft på 29 kr. P pr ha undtagen for undtagelsesbrug der har et loft på 33 kg P pr. ha (scenarie 6) (475 kr. pr. ha)



Figur 12. De samlede omkostninger ved forskellige niveauer for analyserede fosforlofter baseret på en omkostning på et gennemsnit på 475 kr. pr. ha for nye arealer.

Note: Fosforgrænser er for generelt krav og skærpede krav undtagen ved 29/33 kg P/ha som er fosforloft for henholdsvis alle bedrifter undtagen undtagelsesbrug og så undtagelsesbrug.

6. Konklusion

Fosforlofter blev introduceret i forlængelse af de ændringer i husdyrreguleringen der blev gennemført i 2017 og omfattede fosforlofter frem mod 2022, hvorefter der skulle foretages en vurdering af de fremtidige lofter. Formålet med dette notat har været at foretage en økonomisk vurdering af udvalgte scenarier for de mulige fosforlofter frem mod 2025.

Analysen viser indledningsvist, at der har været en stigning i forbruget af fosfor i handelsgødning siden 2015, men også at der har været et fald i fosfor i husdyrgødningen som gør, at den samlede tilførsel af fosfor ud fra gødningsregnskaberne er 4% lavere i 2020 end i 2018. Endvidere vurderes det, at omfang af arealer med højt fosforoverskud er blevet reduceret.

I forhold til det fremtidig omfang af fosfor i husdyrgødning så vil indholdet af fosfor i husdyrgødning fra kvægbedrifter stige grundet skift til non-GM afgrøder (fra GM-soya til fx raps eller solsikker) da Non-GM soya er dyrere end GM soya. Fosfor i husdyrgødningen forventes at falde fra bedrifter med slagtesvin og smågrise,

mens det er uændret for bedrifter med søer. Der forventes, at fosfor i fraførsel fra marken vil stige svagt, men de seneste års skift mod flere vårafgrøder har reduceret denne tendens.

Fosforbalancer (2013-2020) viser, at der fraføres mere end der tilføres på Sjælland, mens der specielt i Vestjylland tilføres mere end der fraføres. Det er således også i Vestjylland at fosfortallet er højest og at potentialet for tab er højest. Det kan fortsat undre, at der er noget højere P-overskud i erhvervsbalancen end ved markbalancen, da overskud ved de to beregninger burde være på samme niveau. Da tab af fosfor i produktionen nok er reduceret (spild) er det sandsynligt at det måske skyldes både en overvurdering fosfor importeret og måske også i markudbyttet. Der sker måske en undervurdering af fosforindholdet i gylle som bedrifterne modtager fra biogasanlæg, idet den importerede mængde fosfor fra biogasanlæg burde være højere end det som tilføres biogasanlæg da biogasanlæg modtager en række andre input (bl.a. industriaffald).

Opgørelsen baseret på gødningsregnskaber fra 2020 viser, at der tildeles i gennemsnit 7 kg P pr. ha fra handelsgødning og 17 kg P pr. ha fra husdyrgødning og slam. Fordelt på typer kommer 62% fra husdyrgødning, 27% fra handelsgødning og 5% fra slam. Der er beregnet et P-overskud på 1,8 kg P pr. ha. Fosforoverskuddet er som anført størst i Vestjylland. Analysen viser også, at muligheden for at øge fosforloftet grundet lavere P-tal bruges lidt mere over tid og at justeringen i 2020 udgør 0,25 kg P pr. ha, som dog er noget lavere end det forventede niveau på 0,5 kg P pr. ha. Der er ca. 11-13.000 bedrifter der bruger type 1 korrektion og 500-800 bedrifter der bruger type 2 korrektion fordi deres produktion adskiller sig fra normantagelserne. Forbruget af P i handelsgødning til majs (start P) er opgjort til ca. 1.600 tons P baseret på 8 kg. P pr. ha majs i gennemsnit.

I udgangspunktet er det ledige harmoniareal opgjort til 586.000 ha ud af det samlede harmoniareal på 2,4 mio. ha (25%). I udgangspunktet er der bedrifter der mangler harmoniareal, men det antages at det skyldes indrapporteringen, således at der i analyser bruges dette som udgangspunkt.

Fødevareministeriet har opstillet en række scenarier som herefter analyseres. Der er i scenarierne antaget, at det generelle fosforloft reduceres fra 35 ned mod 30 kg P pr. ha, men krav for skærpede arealer fastholdes på 30 kg P pr. ha. I det sidste scenarie 6 reduceres grænserne generelt til 29 kg P pr. ha, mens fosforloftet for undtagelsesbrug udgør 33 kg P pr. ha. Dette scenarie skal ses i lyset af at fosforudskillelsen fra køer forventes at stige i de kommende år. Samlet opnås med scenarie 1-4 et niveau for det nationale fosforloft på 31-32 kg P pr. ha, mens der med scenarie 5 og 6 opnås et niveau på 30-31 kg P pr. ha svarende til de niveauer der indgik i den politiske aftale fra 2017.

Der er for hvert scenarie beregnet tilpasningsomkostninger baseret for skellige antagelser om tilpasninger. Der indgår mulighed for at reducere forbrug af handelsgødning og ingen import af husdyrgødning. I analyserne indgår en omkostning ved ikke at tildele start P til majs på 30 kr. pr. ha harmoniareal og omkostningerne ved at skaffe yderligere harmoniarealer er sat til 200-750 kr. pr. ha som i tidligere analyser, men omkostningen er ikke differentieret efter husdyrintensitet. I lavere import af husdyrgødning indgår øget omfordeling via biogasanlæg, der i dag modtager ca. 15-16% af alt husdyrgødning opgjort efter fosfor. I det følgende indgår både omkostninger ved alternativt at skaffe harmoniareal (da import reduceres) og en opgørelse hvor der fokuseres på de meromkostninger snævret der er forbundet med omfordeling af egen husdyrgødning.

For scenarie 1, der betyder en reduktion af fosforloftet fra 35 til 34 kg P pr. ha, er omkostningerne opgjort til 0,5- 1,7 mio. kr. årligt med nuværende omfang af import og 0,2-0,7 mio. kr. uden import af husdyrgødning. Stramningen rammer 200-900 bedrifter.

For scenarie 3 der betyder en reduktion af fosforloftet fra 35 til 32 kg P pr. ha er omkostningerne opgjort til 2,4 – 8,3 mio. kr. årligt med nuværende omfang af import og 0,9- 3,3 mio. kr. uden import af husdyrgødning. Stramningen rammer 450-1.900 bedrifter.

For scenarie 5, der betyder en reduktion af fosforloftet fra 35 til 30 kg P pr. ha er omkostningerne opgjort til 5,9 – 21,0 mio. kr. årligt med nuværende omfang af import og 2,4-9,0 mio. kr. uden import af husdyrgødning. Stramningen rammer 870 – 2.800 bedrifter.

For scenarie 6, der betyder en reduktion af fosforloftet fra 35 til 29 kg P pr. ha, undtagen for undtagelsesbrug hvor grænsen er 33 kg P pr. ha er omkostningerne opgjort til 6,9 – 25,2 mio. kr. årligt med nuværende omfang af import og 2,1 – 8,0 mio. kr. uden import af husdyrgødning. Stramningen rammer 700-4.600 bedrifter.

Der indgår i analysen ikke omkostninger forbundet med at reducere husdyrproduktionen og det må antages, at der kan være områder hvor udtagning af arealer i forbindelse med EU's landbrugspolitik vil gøre det sværere at finde de fornødne harmoniarealer.

Med scenarie 6 fremgår det at omkostningerne er lidt lavere end for scenarie 5 for niveau 3 og 4 og det er i højere grad svinebedrifter der påvirkes af disse krav, mens undtagelsesbrugene som rammes i scenarie 5 i højere grad går fri. Dog vil den faktiske påvirkning grundet ændret i udskillelse over tid være en anden, idet en fremtidig grænse på 33 kg P pr. ha for køer vil svare til en grænse på 30 kg P pr. ha i dag for kvægbedrifter grundet ændret fodring (+10% kg pr. pr. ko). For svinebedrifter vil en fremtidig grænse på 28-29 kg P pr. ha svare til 30 kg P pr. ha i dag grundet mulighed for fodringstiltag (-6%). Derfor vil den faktiske omkostning ved scenarie 6 være højere for undtagelsesbrug og lavere for svinebedrifter end angivet her. Der er som anført ikke arbejdet med regionale forskelle i fosforloft selvom der er betydelige forskelle i fosforoverskud mellem øst og vest.

Analyserne i scenarie 5 og 6 viser, at der i scenarie 5 vil være mangel på harmoniarealer i de kvægingensive egne i Vestjylland, mens at udfordringerne i scenarie 6 er mere ligeligt fordelt over landet. Overordnet set vil et skærpet fosforloft bidrage til at sænke den overordnede belastning med fosfor. Dertil kommer så mere lokale tiltag der kan reducere fosfortab hvor risikoen for fosfortab er højest.

Referencer

- Andersen, H. E. & Heckrath, G. (redaktører). (2020a). Fosforkortlægning af dyrkningsjord og vandområder i Danmark. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 340 s. - Videnskabelig rapport nr. 397 <http://dce2.au.dk/pub/SR397.pdf>
- Andersen, H.E., Rubæk, G.H., Hasler, B. & Jacobsen, B.H. (redaktører). (2020b). Virkemidler til reduktion af fosforbelastningen af vandmiljøet. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 284 s. - Videnskabelig rapport nr. 379 <http://dce2.au.dk/pub/SR379.pdf>
- Andersen, H.E. og Rolighed, J., (2016). Ændret husdyrregulering: Effekter af loft for tilførsel af fosfor med husdyrgødning. Notat fra Aarhus Universitet: DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, 46 s https://dce.au.dk/fileadmin/dce.au.dk/Udgivelser/Notater_2016/notat_reviderede_fosforlofter_final.pdf
- Andersen, H.E., Baatrup-Pedersen, A., Blicher-Mathiesen, G., Christensen, J.P., Heckrath, G., Nordemann Jensen, P. (red.), Vinther, F.P., Rolighed, J., Rubæk, G. & Søndergaard, M. (2016). Redegørelse for udvikling i landbrugets fosforbrug, tab og påvirkning af Vandmiljøet. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 86 s. - Teknisk rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 77 <http://dce2.au.dk/pub/TR77.pdf>
- Andersen, J.B. (2020). Skal vintersæden have gødning i efteråret. Indlæg fra Yara. <https://www.yara.dk/godning/artikler/skal-vintersaden-have-godning-i-efteraret/>
- Andersen, M.S. og Thomsen, M. (2020). Forebyggelse af fosfortab i fremtidens landbrug – elementer til en præventiv miljøpolitik. Notat. Århus Universitet. <http://fremtidenslandbrug.dk/wp-content/uploads/2021/02/Forebyggelse-af-fosfortab-i-fremtidens-landbrug.pdf>
- Birkmose, T., Hørfarter, R. (2017). Konsekvens af ny fosforregulering på harmonikrav på landsplan. www.landbrugsinfo.dk/Planteavl/Goedskning/Goedningsplanlaegning-og-regler/Sider/tsb20171221_Konsekvens_paa_landsplan.aspx
- Birkmose, T.; Stougaard, K. ; Holst, T.; Jensen, H.B. og Nielsen, B.S. (2019). Fosforregulering – er biogas en løsning eller en udfordring? Rapport. Juni 2019. SEGES og Landbrugs og Fødevarer. https://www.landbrugsinfo.dk/-/media/landbrugsinfo/public/7/3/0/energi_kan_biogasanleg_vere_en_del_af_losnin-gen_til_ny_fosforregulering_b1.pdf
- Brodam, C. (2020). Placering af gylle under majsrækken er en lovende gødningsstrategi. Nyhed. <https://agro.au.dk/aktuelt/nyheder/vis/artikel/placering-af-gylle-under-majsraekken-er-en-lovende-goedningsstrategi>
- Børsting, C. F. og Hellwing, A. L. F. (eds.): Normtal for husdyrgødning –2021, 40 sider. https://anis.au.dk/fileadmin/DJF/Anis/dokumenter_anis/normtal/normtal_2021/normtal_fra_anne_louise/Normer_ANIS_hjemmeside_excel_version_171221.pdf
- Conterra (2022a). Analyser af anvendelsen af fosfor baseret på gødningsregnskaberne 2018-2020. Regneark. Ikke publiceret.

Conterra (2022b). Note om opgørelse af foder i afgrøder. Ikke publiceret.

Energistyrelsen (2018). Perspektiver for produktion og anvendelse af biogas i Danmark. https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Bioenergi/perspektiver_for_produktion_og_anvendelse_af_biogas_i_danmark_november_2018.pdf

Folketingstidende (2017). Lov om ændring af lov om miljøgodkendelse m.v. af husdyrbrug, lov om miljøbeskyttelse, lov om jordbrugets anvendelse af gødning og om plantedække og forskellige andre love. LOV nr. 204 af 28/02/2017.

Fødevareministeriet (2021). Erhvervsøkonomiske konsekvenser af forskellige scenarier. Notat. 22. november 2021.

Hjorth-Gregersen, K. (2005). Udvikling og effektivisering af biogasproduktionen i Danmark. Energistyrelsen. https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Bioenergi/oekonomirapport_udvikling_og_effektivisering_final.pdf

Jacobsen, B. H. (2016). Driftsøkonomiske konsekvenser ved model for fosforregulering som led i en ny husdyrregulering. Notat. 2016 nr. 19. af 22. september 2016, IFRO, KU. http://curis.ku.dk/ws/files/167512637/IFRO_Udredning_2016_19.pdf

Jacobsen, B. H., (2017a). Opgørelse af erhvervsomkostninger ved justeringer og endelige fosforlofter som angivet i den nye husdyrlov fra 2017, 9 s., mar. 31, 2017. IFRO Udredning Nr. 2017/09 https://static-curis.ku.dk/portal/files/179433632/IFRO_Udredning_2017_09.pdf

Jacobsen, B. H., (2017b). Analyse af omkostningseffektiviteten ved anvendelse af miljøteknologi til recirkulation af fosfor fra husdyrgødning på baggrund af erfaringer fra Nederlandene, 37 s., IFRO Udredning Nr. 2017/29

Jacobsen, B.H. (2021). Kommentar til note om forebyggelse af fosfortab i fremtidens landbrug - elementer til en præventiv miljøpolitik. RGO workshop. Ikke Publiceret.

Jacobsen, B.H. (2022). Økonomiske konsekvensberegninger af scenarier for vandområdeplanerne 2021-2027 med brug af SMART modellen. IFRO Udredning 2022 (under publicering)

Jensen, J.L. og Thomsen, I.K. (2021). Næringsstofbalancer og næringsstofoverskud i landbruget 1999/00 - 2019/20. 20 sider. Rådgivningsnotat fra DCA – Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug, Aarhus Universitet, leveret: 25.06.2021 https://pure.au.dk/portal/files/218912652/N_ringsstofbalancer_2019_20_2606_20221.pdf

Knudsen, L.; Birkmose, T.; Rolighed, J.; Andersen, H.E. og Jacobsen, B. H (2015). Analyse af bedriftsøkonomiske konsekvenser og ændret fosforoverskud på typebedrifter ved scenarier for en ændret fosforregulering. <https://mst.dk/media/143540/seges-analyse-af-bedriftsoekonomiske-konsekvenser.pdf>

Landbrugsstyrelsen (2021a). Rapport solgt gødning Planperioderne 2018/19 og 2019/20. Landbrugsstyrelsen. Oktober 2021

https://lbst.dk/fileadmin/user_upload/NaturErhverv/Filer/Virksomheder/Handelsgoedning/Statistik salg af handelsgoedning/Rapport over solgt goedning for 18-19 og 19-20 01.pdf

Landbrugsstyrelsen (2021b). Vejledning om gødsknings- og harmoniregler.

https://lbst.dk/fileadmin/user_upload/NaturErhverv/Filer/Landbrug/Goedningsregnskab/Vejledning om goedskning og harmoniregler 2021 2022.pdf

Larsen, S.U. og Frandsen, T.Q. (2019). Afgasset gylle som startgødning for majs.

<https://foodbiocluster.dk/viden/afgasset-gylle-som-startgoedning-for-majs?Action=1&M=NewsV2&PID=63850>

Lemvig, H. (2020). Forsøg med startgødning til majs viser pæne merudbytter

<https://effektivtlandbrug.landbrugnet.dk/artikler/tema/vraaafgroeder-og-majsdyrkning/forsog-med-startgoedning-til-majs-viser-paene-merudbytter.aspx>

Miljøministeriet (2021). *Forslag til vandområdeplanerne 2021-2027*. Miljøministeriet, Departementet.

<https://mim.dk/media/226716/vandomraadeplanerne-2021-2027.pdf>

Miljøstyrelsen (2009). Notat vedr. fosforoverskud. https://mst.dk/media/170922/fosfornotat_vedroerede_fosforoverskud.pdf

Miljøstyrelsen (1999). Demonstrationsejendomme for bedre udnyttelse af husdyrgødning. Miljøprojekt nr. 468.

<https://www2.mst.dk/udgiv/publikationer/1999/87-7909-217-9/html/kap06.htm>

Mikkelsen, M.H. & Albrechtsen, R. 2019. Anvendelse af biomasse i biogasanlæg – med fokus på energiafgrøder. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 43 s. - Videnskabelig rapport nr. 349.

<http://dce2.au.dk/pub/SR349.pdf>

Mikkelsen, M. (2022). Nyt om dyrkning af majs. https://www.landbrugsinfo.dk/-/media/landbrugsinfo/public/0/1/c/19_01_22_09_nyt_om_dyrkning_af_majs_mam.pdf

Paulsen, L. (2019). Erfaringer med indførsel af den generelle fosforregulering. Indlæg ved plantekongressen.

<https://www.landbrugsinfo.dk/-/media/landbrugsinfo/public/f/9/6/plplk195901larspaulsenpptx.pdf>

Poulsen, H.D.; Møller, H.B.; Klinglmair, M. og Thomsen, M. (2019). Fosfor i dansk landbrug – ressource og miljøudfordring. https://dce2.au.dk/pub/Fosfor_folder.pdf

RGO (2021). Fosfor I et bæredygtigt landbrug. Debathæfte. Rådet for Grøn Omstilling.

Rosemarin, A.; Ekane, N.; Andersson, K. (2021) Phosphorus Flows, Surpluses, and N/P Agronomic Balancing When Using Manure from Pig and Poultry Farms. *Agronomy* **2021**, 11, 2228. <https://doi.org/10.3390/agronomy11112228>

SEGES (2020). Økonomi ved placering af gylle i majs.

https://www.landbrugsinfo.dk/basis/8/9/c/godskning_faar_afgroederne_for_lidt_kobber_naar_fodernormer_til_smaagrise

Sylvest, L. (2021). Placeret gylle gav pote – især i år. Landbrugsavisen. 21.12.21.

<https://landbrugsavisen.dk/kv%C3%A6g/placeret-gylle-i-majs-gav-pote-is%C3%A6r-i-%C3%A5r>

[Sørensen, P, Poulsen, HD, Rubæk, GH, Vinther, FP, Pedersen, BF & Kristensen, IS \(2019\). Anvendelse af gødning i dansk landbrug i relation til indførsel af fosforlofter', Nr. 2019-760-001059, 57 s.,](#)

UDKAST

Tabel 1.1. Nøgletal fra erhvervsbalance for fosfor i landbruget (tons P)

| | 2018/19 | 2019/20 | Gennemsnit |
|---|---------|---------|------------|
| Tilført | | | |
| Handelsgødning | 12.000 | 13.500 | 12.750 |
| Organisk affald (ikke husdyrgødning) | 5.500 | 5.500 | 5.500 |
| Nedbør | 300 | 300 | 300 |
| Importeret foder | 39.800 | 37.600 | 38.700 |
| I alt | 57.600 | 56.900 | 57.250 |
| | | | |
| Fraført | | | |
| Vegetabiliske produkter | 8.800 | 15.800 | 12.300 |
| Animalske produkter | 24.500 | 24.500 | 24.500 |
| I alt | 33.300 | 40.300 | 36.800 |
| Overskud i alt | 24.300 | 16.600 | 20.450 |
| Overskud pr. ha harmoniareal | 10,0 | 6,9 | 8,5 |
| Overskud pr. ha landbrugsareal | 9,2 | 6,4 | 7,7 |

Note: Tilført omfatter her alle elementer og ikke kun handelsgødning og foder som i DCA rapport. Overskud er den samme som i DCA rapport. Opgørelse er påvirket af lav høst i 2018.

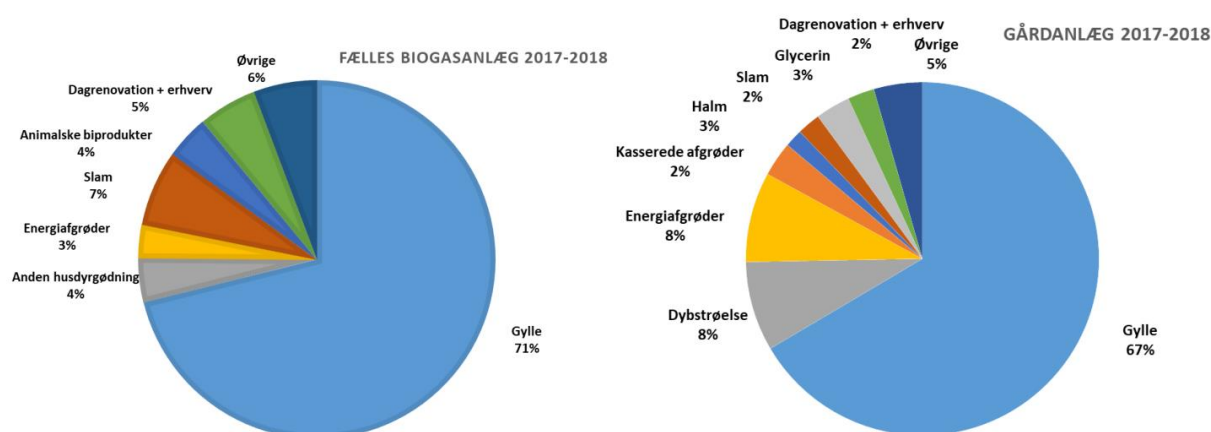
Kilde : Jensen og Thomsen (2021)

Omfang af husdyrgødning til biogasanlæg

Tabel 2.1 Omfang af eksport og import af husdyrgødning incl. eksport til biogasanlæg (tons P)

| | Eksport til biogas | Eksport til andre bedrifter | Eksport i alt | Import i alt | Netto eksport |
|-----------------|--------------------|-----------------------------|---------------|--------------|---------------|
| Planteavl | 4 | 1.175 | 1.179 | 14.530 | -13.351 |
| Kvægdrift | 1.641 | 3.013 | 4.654 | 4.404 | 251 |
| Undtagelsesbrug | 1.518 | 2.729 | 4.247 | 2.370 | 1.877 |
| Svinebrug | 2.051 | 9.840 | 11.891 | 3.278 | 8.612 |
| Blandet | 719 | 3.065 | 3.784 | 1.049 | 2.736 |
| I alt | 5.934 | 19.823 | 25.756 | 25.631 | 125 |
| Andel af import | 23,2% | 77,3% | 100,5% | 100,0% | |

Kilde: Conterra og egne beregninger



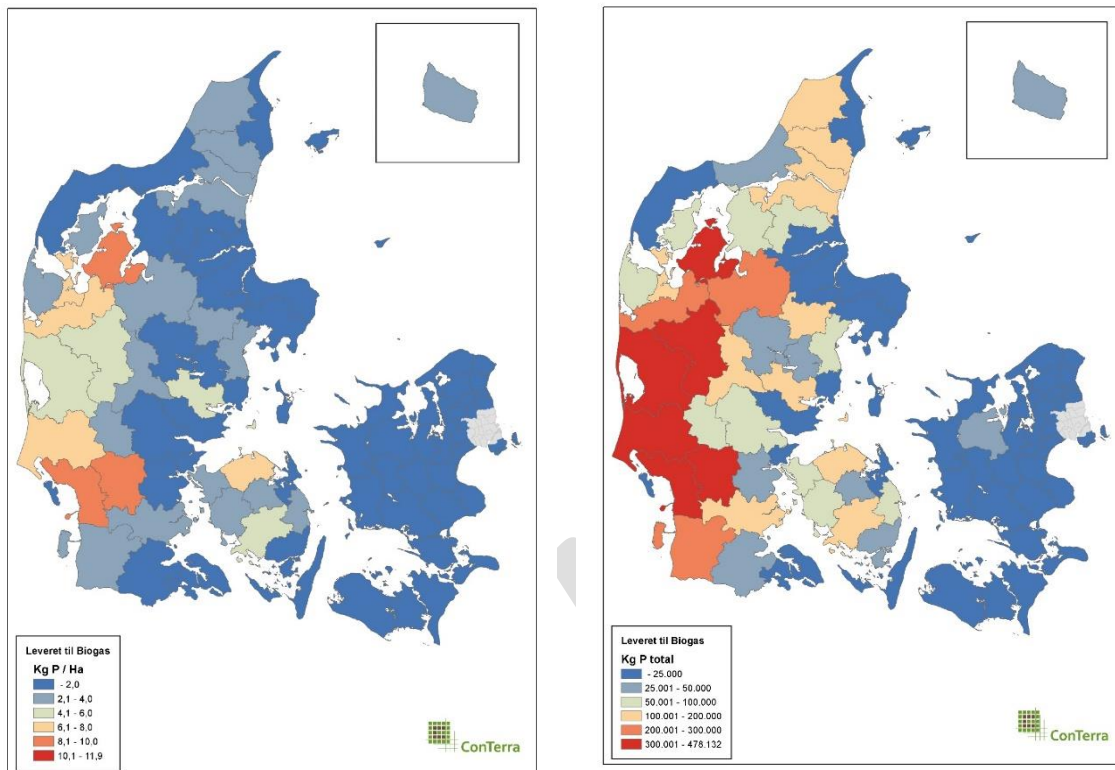
Figur. 2.1. Fordeling af input til biogasanlæg (tons).

Kilde: Mikkelsen og Albrechtsen (2019)

Tabel 2.2. Fosfortilførsel til danske biogasanlæg opdelt på type af biomasse

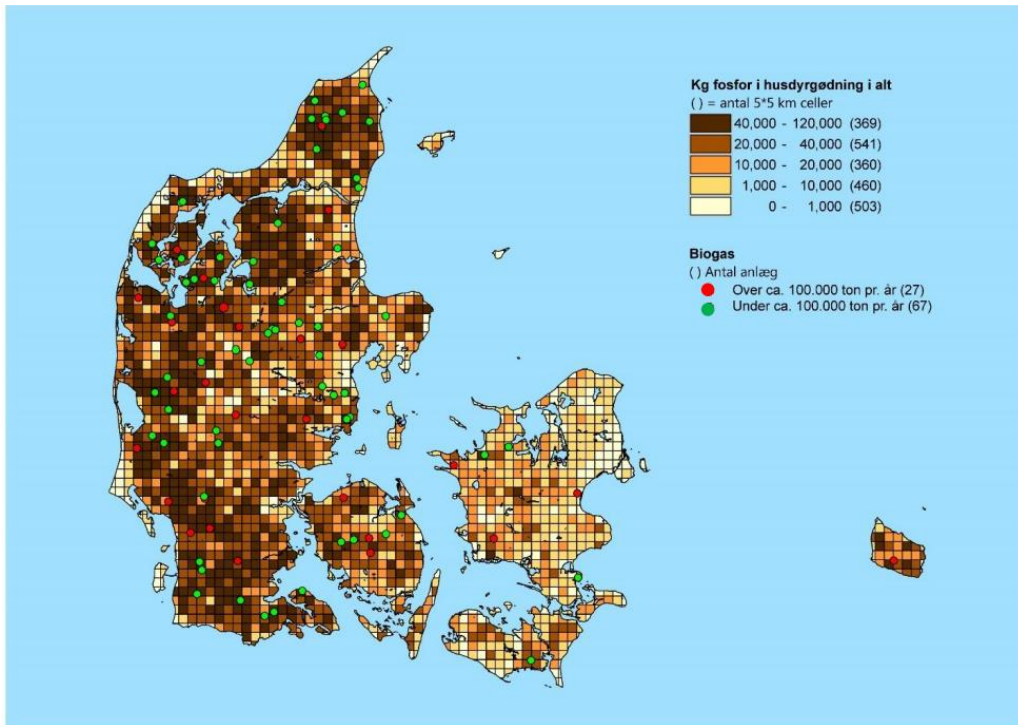
| | Landbrug | Industri | Byer | I alt | Pct. |
|--------------------|----------|----------|------|-------|------|
| Husdyrgødning | 5.027 | 0 | 0 | 5.027 | 69 |
| Industriaffald | 1.641 | 260 | 0 | 1.901 | 26 |
| Energiafgrøder | 196 | 0 | 0 | 196 | 3 |
| Afgrøderester | 46 | 0 | 6 | 52 | 1 |
| Husholdningsaffald | 0 | 0 | 52 | 52 | 1 |
| Spildevandsslam | 0 | 0 | 36 | 36 | 1 |
| I alt | 6.910 | 260 | 94 | 7.264 | 100 |
| Pct. | 95 | 4 | 1 | 100 | - |

Kilde: Birkmose et al. (2019)

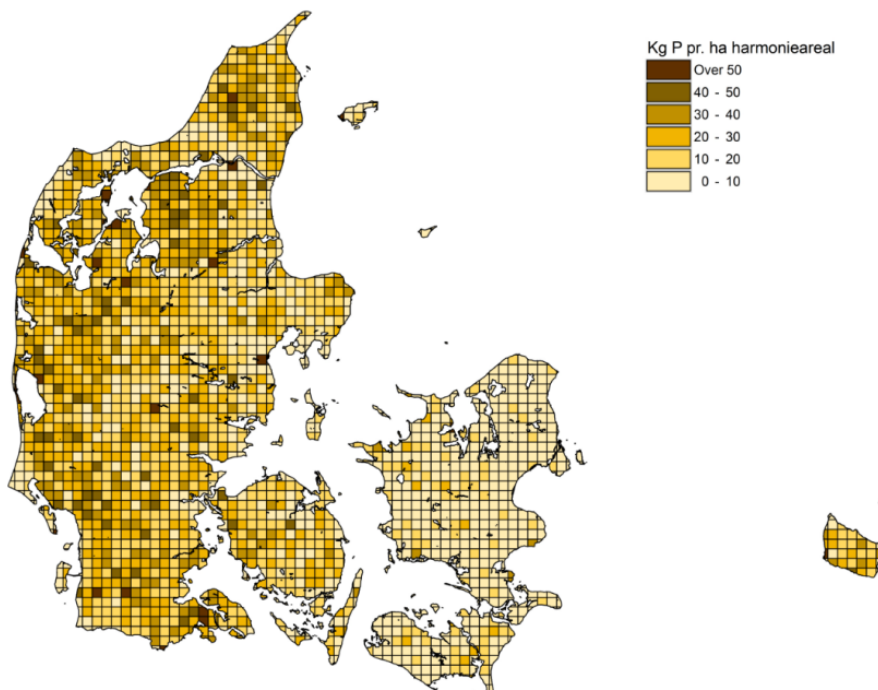


Figur 2.3. Mængde fosfor i husdyrgødning leveret til biogasanlæg (kg P/ha og kg P totalt.)

Kilde : Conterra



Figur 2.4. Fosfor i husdyrgødning (kg P) og biogasanlæg.
 Kilde: Birkmose et al., (2019)



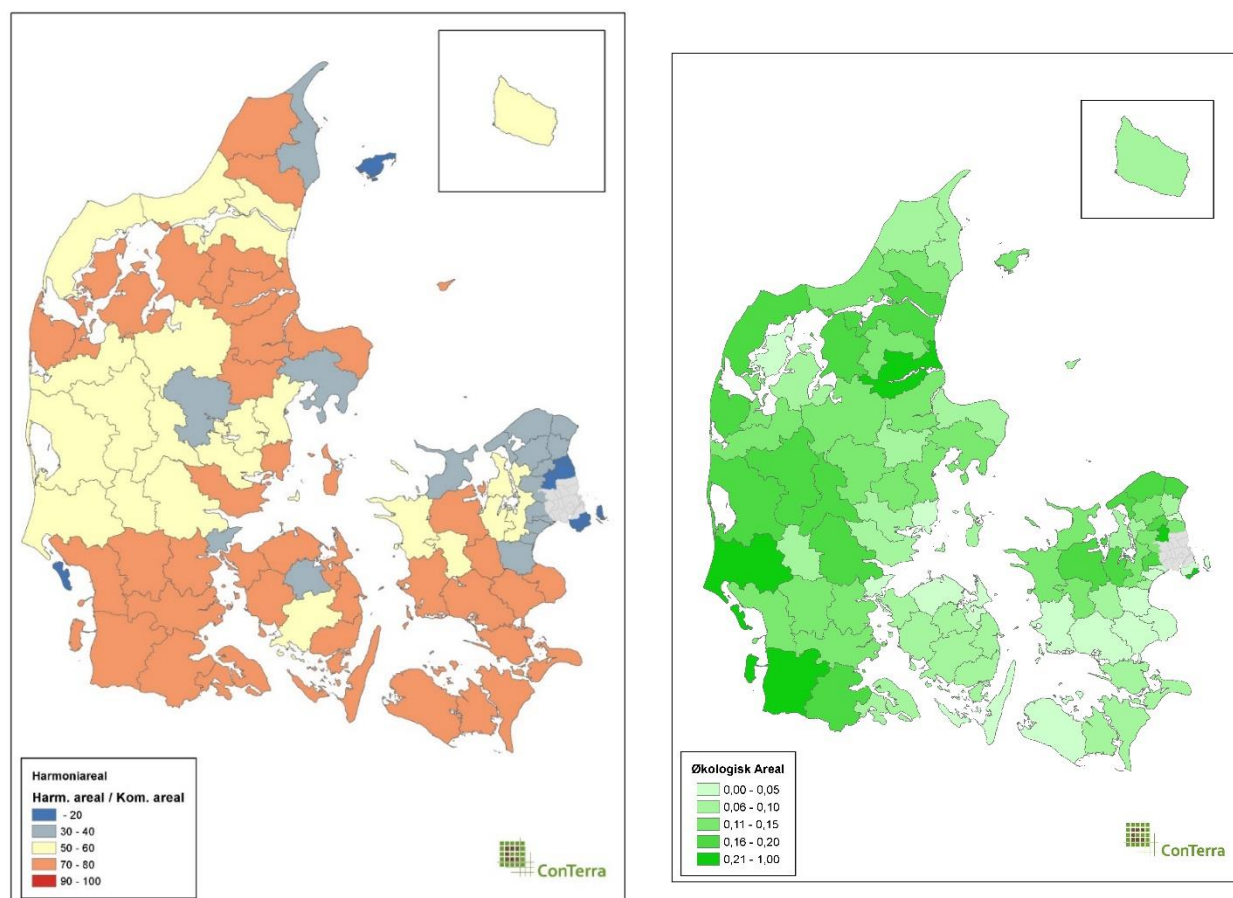
Figur 2.5. Fordelt husdyrgødning kg P på grid 500*500 meter
 Kilde: Birkmose et al., (2019)

Tabel. 2.3. Gødningstype fordelt på gødningstype og bedriftstype (kg P).

| | Kg P kvæg | Kg P Svin | Kg P Fjer + pelsdyr | I alt | Andel |
|-----------------|-------------------|-------------------|---------------------|------------|-------|
| Planteavl | 332.279 | 8.319 | 17.274 | 357.872 | 1% |
| Kvægdrift | 10.021.528 | 68.588 | 37.644 | 10.127.759 | 25% |
| Undtagelsesbrug | 7.187.440 | 29.565 | 2.327 | 7.219.332 | 18% |
| Svinebrug | 47.544 | 18.289.011 | 68.783 | 18.405.338 | 45% |
| Blandet | 305.026 | 241.865 | 4.424.702 | 4.971.593 | 12% |
| I alt | 17.893.817 | 18.637.349 | 4.550.729 | 41.081.895 | 100% |
| Andel | 44% | 45% | 11% | 100% | |

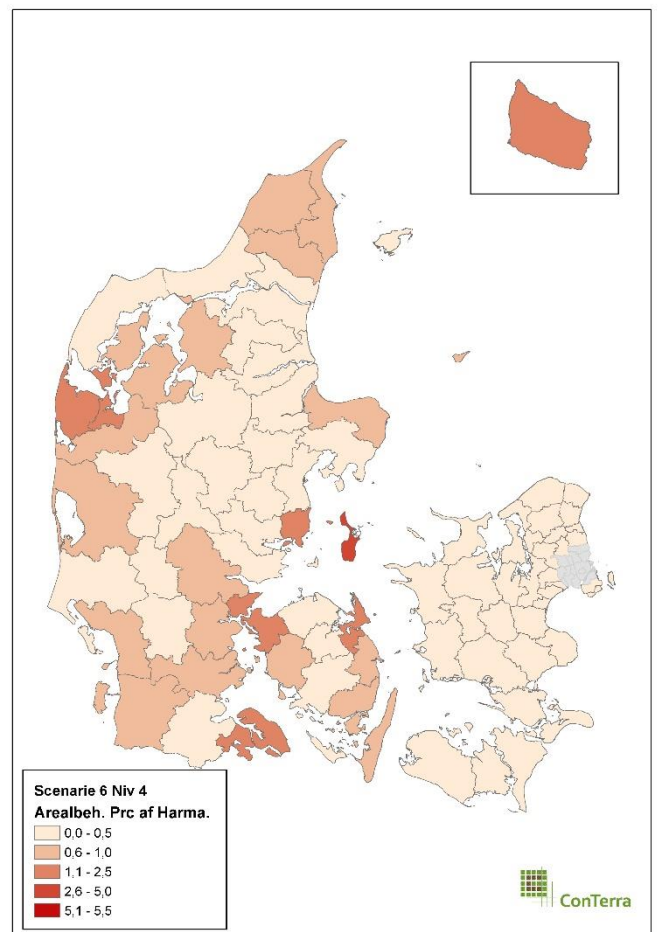
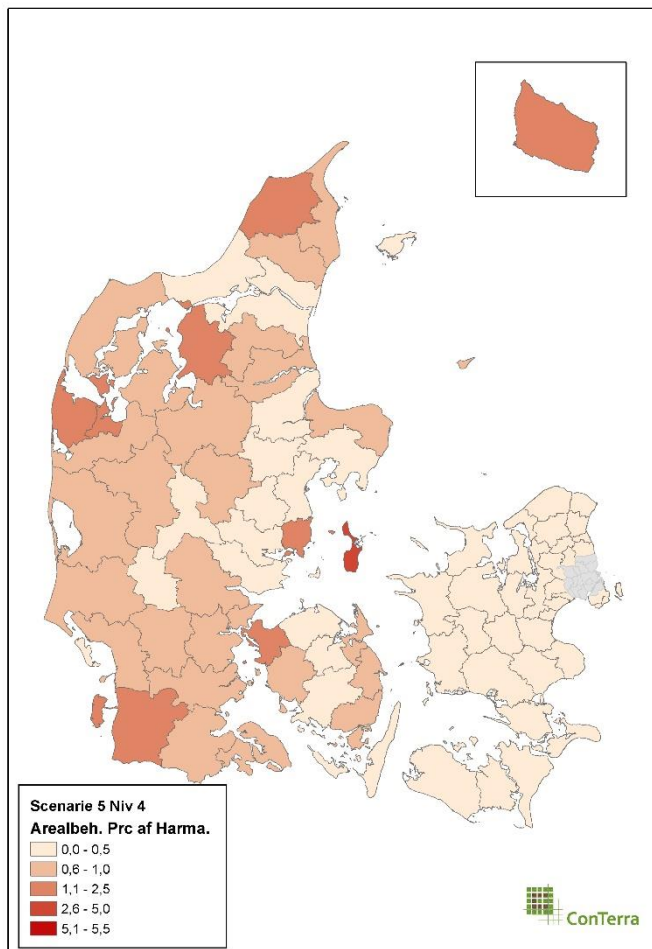
Kilde : Conterra

UDKAST



Figur 3.1. Opgjort Harmoniareaal i forhold til kommuneareal og andel økologisk areal opgjort på kommuneniveau

Figur 3.2. Relativ mangel på harmoniareal opgjort i scenarie 5+6 ved niveau 4 (ingen import af husdyrgødning)



Tabel 4.1. Opgørelse af harmoniareal og ledigt areal samt fosforoverskud i 2020 fordelt på kommuner.

| Kommune | Nr. | Harmoniareal (ha) | Ledigt areal i udgangspunktet (ha) | Fosforoverskud (kg P/ha) |
|-------------------------|-----|-------------------|------------------------------------|--------------------------|
| København | 101 | 5.094 | 1.171 | |
| Frederiksberg | 147 | 884 | 54 | |
| Ballerup | 151 | 941 | 369 | |
| Brøndby | 153 | 21 | 7 | |
| Dragør | 155 | 336 | 169 | |
| Gentofte | 157 | 983 | 532 | |
| Gladsaxe | 159 | 32 | 23 | |
| Glostrup | 161 | 2 | 2 | |
| Herlev | 163 | 17 | 14 | |
| Albertslund | 165 | 79 | 68 | |
| Hvidovre | 167 | 6 | 2 | |
| Høje-Taastrup | 169 | 2.361 | 1.431 | |
| Lyngby-Tårnbæk | 173 | 324 | 214 | |
| Rødovre | 175 | 90 | 26 | |
| Ishøj | 183 | 899 | 225 | |
| Tårnby | 185 | 901 | 345 | |
| Vallensbæk | 187 | 35 | 15 | |
| Furesø | 190 | 621 | 305 | |
| Allerød | 201 | 2.149 | 898 | |
| Fredensborg | 210 | 2.831 | 1.303 | |
| Helsingør | 217 | 3.097 | 1.522 | |
| Hillerød | 219 | 6.958 | 3.079 | |
| Hørsholm | 223 | 264 | 147 | |
| Rudersdal | 230 | 583 | 451 | -8,6 |
| Egedal | 240 | 4.935 | 2.274 | -4,3 |
| Frederikssund | 250 | 11.782 | 4.648 | -2,7 |
| Greve | 253 | 1.556 | 556 | -6,8 |
| Køge | 259 | 10.380 | 4.528 | -8,1 |
| Frederiksværk-Hundested | 260 | 3.807 | 1.194 | 4,8 |
| Roskilde | 265 | 10.400 | 3.816 | -3,0 |
| Solrød | 269 | 1.676 | 772 | -7,3 |
| Gribskov | 270 | 9.533 | 3.701 | -2,3 |
| Odsherred | 306 | 14.852 | 6.456 | -5,9 |
| Holbæk | 316 | 32.274 | 11.751 | -4,0 |
| Faxe | 320 | 23.037 | 5.780 | -2,0 |
| Kalundborg | 326 | 32.183 | 10.092 | -2,8 |
| Ringsted | 329 | 20.213 | 6.418 | 1,0 |
| Slagelse | 330 | 37.485 | 13.886 | -2,1 |

| | | | | |
|-----------------------|-----|--------|--------|------|
| Stevns | 336 | 16.276 | 5.427 | -2,3 |
| Sorø | 340 | 14.153 | 4.457 | -4,8 |
| Lejre | 350 | 12.732 | 4.296 | -3,7 |
| Lolland | 360 | 65.089 | 16.108 | -2,3 |
| Næstved | 370 | 40.272 | 13.904 | -1,7 |
| Guldborgsund | 376 | 60.892 | 16.353 | -1,2 |
| Vordingborg | 390 | 36.625 | 12.964 | -2,4 |
| Bornholms Re- gion | 400 | 32.024 | 10.289 | -2,4 |
| Middelfart | 410 | 17.291 | 4.395 | 0,7 |
| Assens | 420 | 30.500 | 8.837 | -0,1 |
| Faaborg-Midtfyn | 430 | 34.414 | 12.136 | -3,3 |
| Kerteminde | 440 | 15.191 | 3.786 | 2,2 |
| Nyborg | 450 | 16.634 | 5.995 | -3,1 |
| Odense | 461 | 12.349 | 3.568 | 1,6 |
| Svendborg | 479 | 23.248 | 7.915 | -2,2 |
| Nordfyns | 480 | 29.569 | 8.347 | -2,3 |
| Langeland | 482 | 17.376 | 5.379 | -3,9 |
| Ærø | 492 | 5.647 | 1.906 | -3,7 |
| Haderslev | 510 | 51.057 | 10.656 | 0,6 |
| Billund | 530 | 25.258 | 5.778 | 4,2 |
| Sønderborg | 540 | 32.961 | 7.301 | 0,8 |
| Tønder | 550 | 79.985 | 15.242 | 2,8 |
| Esbjerg | 561 | 48.565 | 7.246 | 6,5 |
| Fanø | 563 | 253 | 50 | |
| Varde | 573 | 67.255 | 11.255 | 5,6 |
| Vejen | 575 | 52.611 | 11.797 | 3,3 |
| Aabenraa | 580 | 67.432 | 13.147 | 3,9 |
| Fredericia | 607 | 5.256 | 1.406 | -2,8 |
| Horsens | 615 | 27.962 | 6.564 | 1,7 |
| Kolding | 621 | 33.843 | 8.565 | -2,5 |
| Vejle | 630 | 51.869 | 12.947 | 1,5 |
| Herning | 657 | 72.543 | 12.743 | 6,3 |
| Holstebro | 661 | 42.097 | 7.341 | 6,2 |
| Lemvig | 665 | 29.862 | 4.520 | 4,7 |
| Struer | 671 | 16.486 | 2.776 | 4,3 |
| Syddjurs | 706 | 28.985 | 9.544 | -1,9 |
| Norrdjurs | 707 | 40.581 | 10.248 | 3,5 |
| Favrskov | 710 | 32.467 | 12.278 | -3,7 |
| Odder | 727 | 15.037 | 3.401 | 0,3 |
| Randers | 730 | 46.698 | 12.710 | -1,4 |
| Silkeborg | 740 | 34.422 | 9.142 | 0,2 |
| Samsø | 741 | 6.808 | 2.307 | 0,8 |
| Skanderborg | 746 | 21.735 | 6.142 | 0,2 |
| Århus | 751 | 24.188 | 7.658 | 1,4 |

| | | | | |
|--------------------------|-----|-----------|---------|------|
| Ikast-Brande | 756 | 37.313 | 6.099 | 6,8 |
| Ringkøbing-Skjern | 760 | 82.350 | 10.799 | 6,8 |
| Hedensted | 766 | 35.579 | 9.147 | 1,6 |
| Morsø | 773 | 24.933 | 5.966 | -0,3 |
| Skive | 779 | 45.780 | 9.223 | 4,3 |
| Thisted | 787 | 51.047 | 10.753 | 3,0 |
| Viborg | 791 | 73.711 | 15.872 | 3,9 |
| Brønderslev-Dronninglund | 810 | 42.134 | 6.654 | 8,3 |
| Frederikshavn | 813 | 23.783 | 5.250 | 0,2 |
| Vesthimmerlands | 820 | 47.958 | 6.258 | 5,7 |
| Læsø | 825 | 1.963 | 987 | -0,7 |
| Rebild | 840 | 37.451 | 8.197 | 3,9 |
| Mariagerfjord | 846 | 40.255 | 9.273 | 3,7 |
| Jammerbugt | 849 | 46.495 | 9.014 | 3,6 |
| Aalborg | 851 | 59.749 | 16.053 | 2,8 |
| Hjørring | 860 | 53.431 | 8.659 | 5,0 |
| I alt | | 2.384.052 | 585.274 | 1,7 |

Note: P-overskud omfatter tildelt handelsgødning og husdyrgødning samt slam minus udbytte set i forhold til harmoniareal.

I denne tabel indgår primært overskud for kommuner ovenfor Storkøbenhavn, da der er for stor usikkerhed ved opgørelserne fra Storkøbenhavn.

Tabel 5.1. Yderligere manglende harmoniareal baseret på krav 31 kg P pr. ha i 2023 fra tabel 9 (scenarie 4)

| Niveau | 1 | 1 | 2 | 3 | 4 |
|--------------------------|--|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| Bedriftstype | Antal bedrifter der mangler harmoniareal | Harmoniareal der mangler (ha) | Harmoniareal der mangler (ha) | Harmoniareal der mangler (ha) | Harmoniareal der mangler (ha) |
| Planteavl | 916 | -13.581 | -5.316 | -35 | -15 |
| Kvægdrift | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Undtagelses | 819 | -16.158 | -15.338 | -13.444 | -2.992 |
| Svinebedrifter | 358 | -11.105 | -6.140 | -3.914 | -3.474 |
| Blandet | 261 | -2.503 | -1.908 | -1.220 | -1.078 |
| I alt | 2.354 | -43.348 | -28.702 | -18.613 | -7.559 |
| | | | | | |
| Antal bedrifter | 2.354 | | 1.734 | 1.081 | 648 |
| Antal bedrifter (>10 ha) | 1.311 | | 960 | 695 | 249 |
| Omkostning (mio. kr) | 3,9 – 13,6 | | 3,9 – 13,6 | 1,8 – 6,0 | 1,5 – 5,7 |
| Omkostning (kr. pr. ha) | 88 - 306 | | 130-454 | 93 - 297 | 200 - 750 |
| Omkostning pr. bedrift | 1.640 – 5.764 | | 2.227 – 7.825 | 1.705 – 5.551 | 2.333 – 8.749 |

Note: Handelsingødning reduceres i niveau 2 til 8 kg P pr. ha majs på kvægbedrifter. Der er anvendt to niveau for omkostninger pr. ha øget harmoniareal nemlig 200 og 750 kr. pr. ha.

Tabel 5.2. Yderligere manglende harmoniareal baseret på krav 33 kg P pr. ha i 2023 fra tabel 9 (scenarie 2)

| Niveau | 1 | 1 | 2 | 3 | 4 |
|--------------------------|--|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| Bedriftstype | Antal bedrifter der mangler harmoniareal | Harmoniareal der mangler (ha) | Harmoniareal der mangler (ha) | Harmoniareal der mangler (ha) | Harmoniareal der mangler (ha) |
| Planteavl | 400 | -4.170 | -1.665 | -10 | -7 |
| Kvægdrift | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Undtagelses | 713 | -5.616 | -5.279 | -4.552 | -718 |
| Svinebedrifter | 191 | -3.913 | -2.209 | -1.422 | -1.252 |
| Blandet | 178 | -901 | -678 | -444 | -408 |
| I alt | 1.482 | -14.599 | -9.832 | -6.428 | -2.385 |
| | | | | | |
| Antal bedrifter | 1.482 | | 1.160 | 823 | 304 |
| Antal bedrifter (>10 ha) | 437 | | 300 | 194 | 63 |
| Omkostning (mio. kr) | 1,3 – 4,5 | | 1,3 – 4,5 | 0,6 – 1,9 | 0,5 – 1,8 |
| Omkostning (kr. pr. ha) | 89 - 313 | | 135 - 473 | 99 - 322 | 200 - 750 |
| Omkostning pr. bedrift | 863 – 3.011 | | 1.103 – 3.847 | 727 – 2.320 | 1.569 – 5.883 |

Note: Handelsgødning reduceres i niveau 2 til 8 kg P pr. ha majs på kvægbedrifter. Der er anvendt to niveau for omkostninger pr. ha øget harmoniareal nemlig 200 og 750 kr. pr. ha.