

Til NaturErhvervstyrelsen.

Vedrørende bestillingen: ”Udviklingen af kvaliteten af dansk korn”

NaturErhvervstyrelsen (NAER) har i mail den 10. september 2014, bestilt et fagligt bidrag til beslutningsoplæg hos DCA-Nationalt center for Fødevarer og Jordbrug vedrørende: ”Udviklingen af kvaliteten af dansk Korn”.

Baggrunden for bestillingen:

I lyset den igangværende debat (artikler i JP) om kvaliteten af dansk korn er ministeren kaldt i samråd om dette emne. Data fra Videncenter for Svineproduktion angiver at proteinindholdet i korn er faldet til et historisk lavpunkt (8,4 %), samt at kvælstofnormerne giver danske landmænd et årligt tab på 1,6 mia. kr. Samtidig påpeges at jorden på grund af gødningsreglerne, gradvist bliver udpint for reserver af kvælstof. Den lave kvalitet angives at medfører at kvaliteten af kornet nu er for dårlig til fremstilling af brød og øl. Desuden anføres det, at reglerne medfører at der skal importeres mere sojaskrå til at tilføre foderkornet protein, så det har et tilstrækkeligt indhold af protein i forhold til fremstilling af foder.

Detaljeret beskrivelse af problemstillingen:

NAER ” har behov for et kort notat/fakta-ark om JP-artiklernes problemstilling, altså sammenhængen mellem kvælstoftilførsel og proteinindhold/kvalitet af det danske korn. Altså et notat, som:

- 1) Beskriver udviklingen i kornets proteinindhold evt. fordelt på afgrøder – brødhvede, hvede og byg. Der henvises i JP-artiklen til data fra Videncentret om proteinindholdet i dansk korn. Disse data er sikkert OK, men vi vil godt have jer til at se med kritiske øjne på datagrundlaget. JP fremlægger endvidere kun gennemsnitstal for proteinindhold, men hvis det kan nås, så kunne det også være relevant at få belyst og diskuteret spredningen, herunder eventuelle sortsforskelle ved sammenlignelige kvælstofniveauer.
- 2) Beskriver sammenhængen mellem gødskningsniveau (kvælstof) og proteinindhold, herunder estimerer proteinindhold ved økonomisk optimalt gødskningsniveau for brødhvede, foderhvede og maltbyg.
- 3) Vurderer betydningen af de nuværende kvælstofnormer for proteinindholdet i korn generelt.
- 4) Vurderer betydningen af de nuværende kvælstofnormer for jordens frugtbarhed, f.eks. ved historiske mineralsk kvælstofdata (N-min).
- 5) Kompenseres den faldende proteinkoncentration af et stigende høstudbytte (fortyndingseffekt)?

DCA - Nationalt Center for
Fødevarer og Jordbrug

Karl Tolstrup

Specialkonsulent

Dato: 16. september 2014

Direkte tlf.: 87151265

Mobiltlf.: 22172062

Fax: 8715 6076

E-mail:

karl.tolstrup@agrsci.dk

Journal nr.: 84648

Afs. CVR-nr.: 31119103

Reference: ktp

Side 1/2



- 6) *Hvor stor en procentdel af det tilførte mængde kvælstof fraføres? Kan plan-
teforædling forøge ressourceeffektiviteten yderligere?*
- 7) *Skønsmæssigt vurdere, hvor stor en mængde soja der skal importeres eks-
tra, såfremt proteinindholdet i foderkorn er negativt påvirket af gældende
lovgivning.”*

Side 2/2

Vedlagte besvarelse i form af et kort notat er udarbejdet af seniorforsker Ingrid K. Thomsen, lektor Johannes Ravn Jørgensen, professor Bent T. Christensen og profes-
sor Jørgen Eriksen, Institut for Agroøkologi, Aarhus Universitet (vedrørende spørgs-
mål 1-6) samt professor Hanne Damgaard Poulsen, Institut for Husdyrvidenskab,
Aarhus Universitet (vedr. spørgsmål 7).

Vedrørende spørgsmål 7 har det grundet den korte frist ikke været muligt internt at
kvalitetssikre alle beregninger, der ligger til grund for de angivne tal, der således er
foreløbige.

Med venlig hilsen

Karl Tolstrup

Specialkonsulent, Koordinator for Myndighedsrådgivning ved DCA

Kopi til: Center for Innovation

Notat vedr. Udviklingen af kvaliteten af dansk korn

Udarbejdet af

Ingrid K. Thomsen, Johannes Ravn Jørgensen, Bent T. Christensen og Jørgen Eriksen, Institut for Agroøkologi (vedrørende spørgsmål 1-6).

Hanne Damgaard Poulsen, Institut for Husdyrvidenskab, Aarhus Universitet (vedr. spørgsmål 7)

Bestilling

I lyset den igangværende debat (artikler i JP) om kvaliteten af dansk korn er ministeren kaldt i samråd om dette emne. Data fra Videncenter for Svineproduktion angiver at proteinindholdet i korn er faldet til et historisk lavpunkt (8,4 %), samt at kvælstofnormerne giver danske landmænd et årligt tab på 1,6 mia. kr. Samtidig påpeges at jorden på grund af gødningsreglerne, gradvist bliver udpint for reserver af kvælstof. Den lave kvalitet angives at medføre at kvaliteten af kornet nu er for dårlig til fremstilling af brød og øl. Desuden anføres det, at reglerne medfører at der skal importeres mere sojaskrå til at tilføre foderkornet protein, så det har et tilstrækkeligt indhold af protein i forhold til fremstilling af foder.

NAER ønsker et kort notat/fakta-ark om JP-artiklernes problemstilling, altså sammenhængen mellem kvælstoftilførsel og proteinindhold/kvalitet af det danske korn.

Besvarelse

Opsummering

De danske kvælstofnormer har bevirket, at proteinindholdet i korn er faldet i de senere år. Det er alene faldets størrelse, der kan herske tvivl om. Det faldende proteinindhold er bl.a. en konsekvens af, at man via forædling har kunnet fastholde kerneudbyttet under faldende kvælstofnormer. Hvis man modsat ønskede at fokusere på at øge proteinindholdet, kunne dette til en vis grad ske ved at skifte til sorter, der er forædlet med henblik på at opnå en høj proteinkoncentration. Til gengæld ville landmændene så under den nuværende kvælstofregulering skulle acceptere et lavere udbytte.

Den samlede fraførsel af kvælstof i korndyrkningen (kerne, halm, udvaskning og luftformige tab) vil ofte overstige den tilførte kvælstofmængde med handelsgødning og tørstoffattig svinegylle, hvilket tærer på jordens kvælstofpulje. En øget tilførsel af kvælstof i handelsgødning vil dog kun have meget begrænset indflydelse på jordens kvælstofpulje (men vil alt andet lige have stor effekt på det aktuelle års udbytte og proteinindhold). Vil man sikre, at dansk kornavl generelt ikke tærer på jordens ressourcer, bør man fokusere på et bedre sædskifte og sikre, at der tilbageføres organisk materiale i form af f.eks. afgrøderester og efterafgrøder.

Det er meget forsimplet, at vurdere foderkorns ernæringsmæssige værdi som proteinkilde ud fra indholdet af protein, idet svin ikke som sådan har brug for protein. Ud fra et ernæringsmæssigt synspunkt er det derfor mere fagligt korrekt at fokusere på indholdet af aminosyrer, primært de essentielle aminosyrer i kornet. Der er sket ændringer i indholdet af disse aminosyrer i foderkorn over årene, men disse ændringer kan ikke alene tilskrives ændringer i kornets proteinindhold. Ud fra en alt-andet-lige betragtning skønnes det, at der til produktionen af 20 mio. slagtesvin/år er et øget behov for proteinfodermidler svarende til en

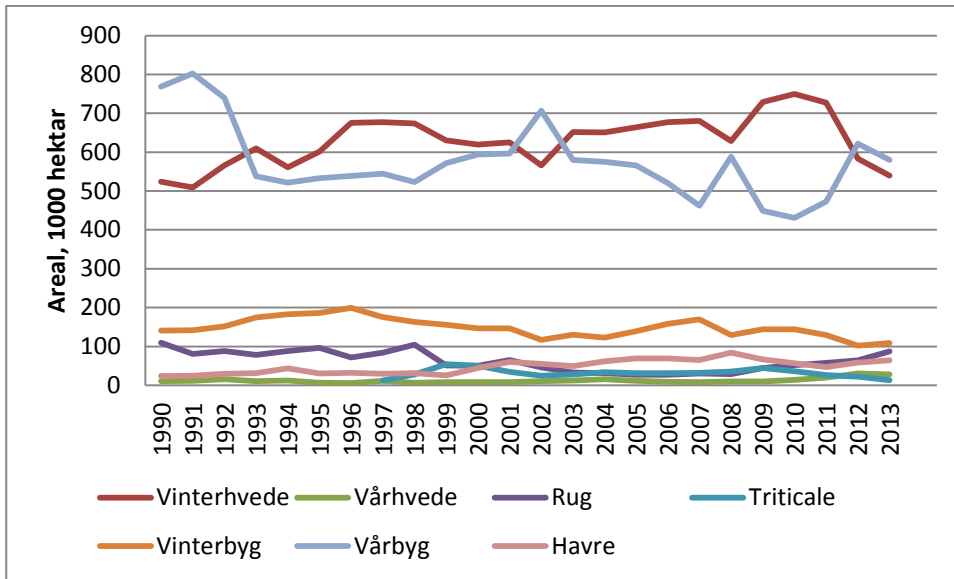
øget import på 20.000 tons sojaskrå, idet det øgede behov vurderes at blive tilgodeset dels gennem sojaskrå og dels gennem andre proteinkilder som rapsskrå.

Besvarelse af spørgsmål 1-7:

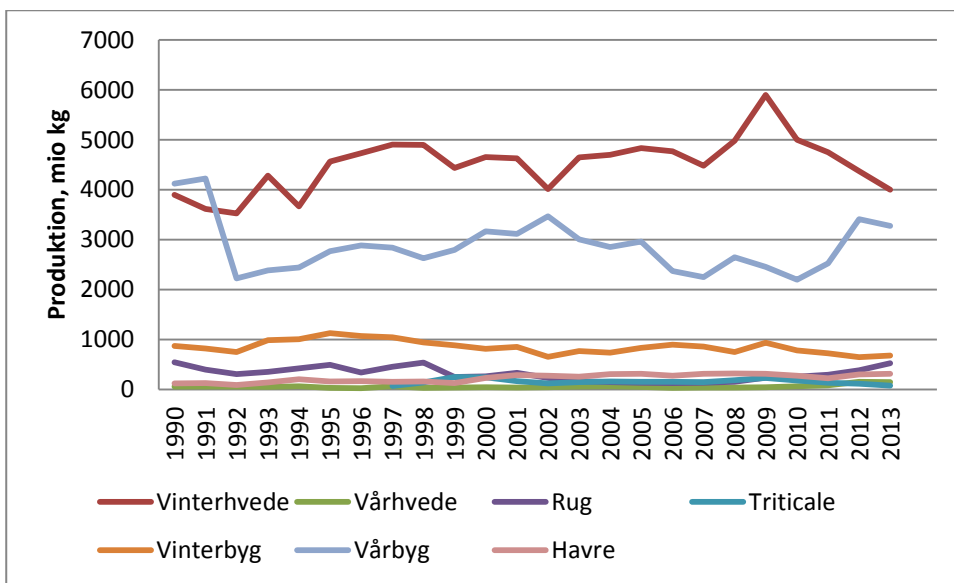
1. *Beskriv udviklingen i kornets proteinindhold evt. fordelt på afgrøder – brødhvede, hvede og byg. Der henvises i JP-artiklen til data fra Videncentret om proteinindholdet i dansk korn. Disse data er sikkert OK, men vi vil godt have jer til at se med kritiske øjne på datagrundlaget. JP fremlægger endvidere kun gennemsnitstal for proteinindhold, men hvis det kan nås, så kunne det også være relevant at få belyst og diskuteret spredningen, herunder eventuelle sortsforskelle ved sammenlignelige kvælstofniveauer.*

Videncenter for Svineproduktion har siden 1988 systematisk indsamlet kerneprøver ved høst af vinterhvede, vinterbyg og vårbyg i samarbejde med lokale svinerådgivningskontorer og de største foderstoffirmaer. Formålet er at udarbejde et landsgennemsnit for proteinindholdet, som kan anvendes af foderstofbranchen til at tilpasse tilskudsfoder og mineralske foderblandinger, således at de passer bedst muligt til en given besætningstype. Resultaterne for råprotein, fosfor og energi anvendes endvidere af Fødevarestyrelsen i Husdyrgødningsbekendtgørelsen. Det fremgår ikke, hvilke sorter der indgår i analyserne, men det formodes, at det primært er foderkorn. Ifølge Videncenter for Svineproduktion repræsenterer prøverne geografisk det meste af landet. Selve analyserne foretages af Eurofins Steins Laboratorium A/S, Odense. Analysearbejdet vurderes at opfylde gængse normer for god laboratorieskik og kvalitetssikring.

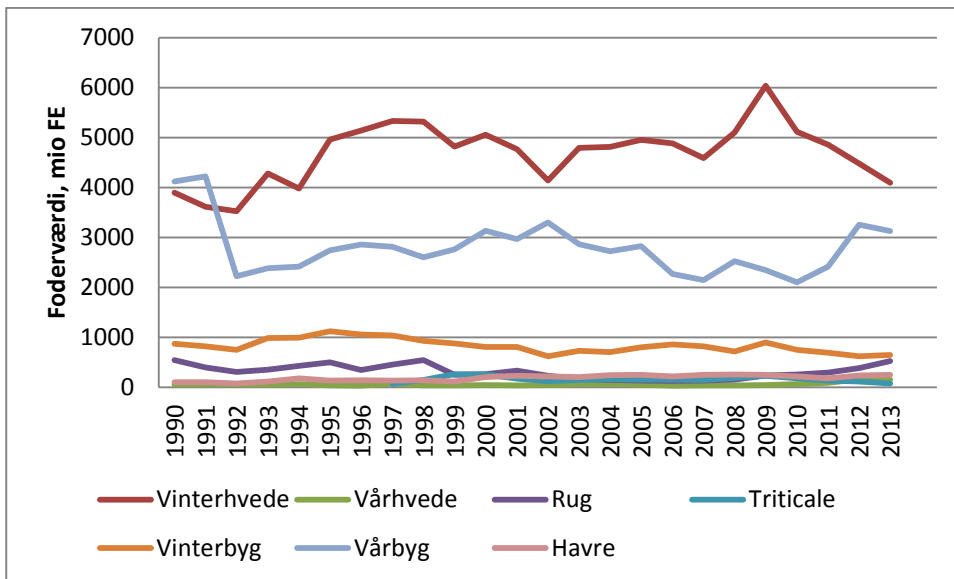
Resultaterne i artiklen i Jyllands-Posten den 5. september 2014 (Attrup, 2014) er baseret på en foreløbig opgørelse af indkomne høstprøver fra høsten 2014 (Møller & Sloth, 2014). Det er planlagt at analysere ca. 32 prøver for både vårbyg og hvede, 16 prøver for vinterbyg og rug og 8 prøver for triticales og havre. Notatet opdateres hver torsdag indtil alle prøver er modtaget og analyseret. Pr. 10. september 2014 indgik der i notatet 16 af 16 prøver for vinterbyg, 17 af 32 prøver for vårbyg, 25 af 32 prøver for hvede, 13 af 16 prøver for rug, 0 af 8 prøver for triticales og 0 af 8 prøver for havre (Møller & Sloth, 2014). Der er således ikke tale om den endelige rapport. Vinterhvede og vårbyg er de største og vigtigste kornafgrøder hvad angår udbredelse (Figur 1), produktion (Figur 2) og den høstede foderværdi (Figur 3), hvorfor resultaterne for netop disse arter kan og bør tillægges størst betydning i vurderingen.



Figur 1. Danmarks kornareal 1990-2013. Kilde: Danmarks Statistik, HST6: Høstresultat efter afgrøde og enhed.

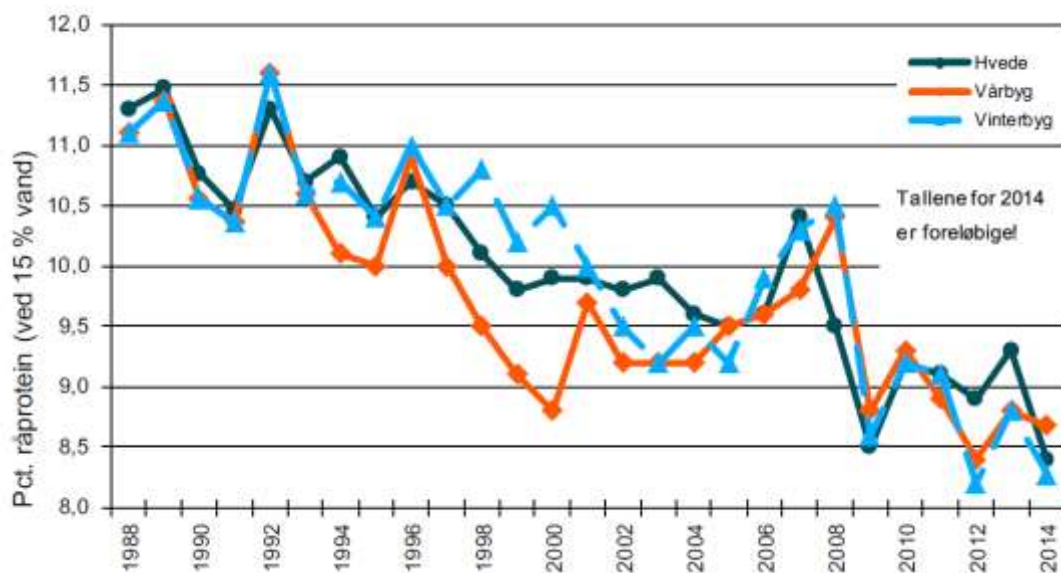


Figur 2. Danmarks kornhøst 1990-2013. Kilde: Danmarks Statistik, HST6: Høstresultat efter afgrøde og enhed.



Figur 3. Foderværdi af Danmarks kornhøst 1990-2013. Kilde: Danmarks Statistik, HST6: Høstresultat efter afgrøde og enhed.

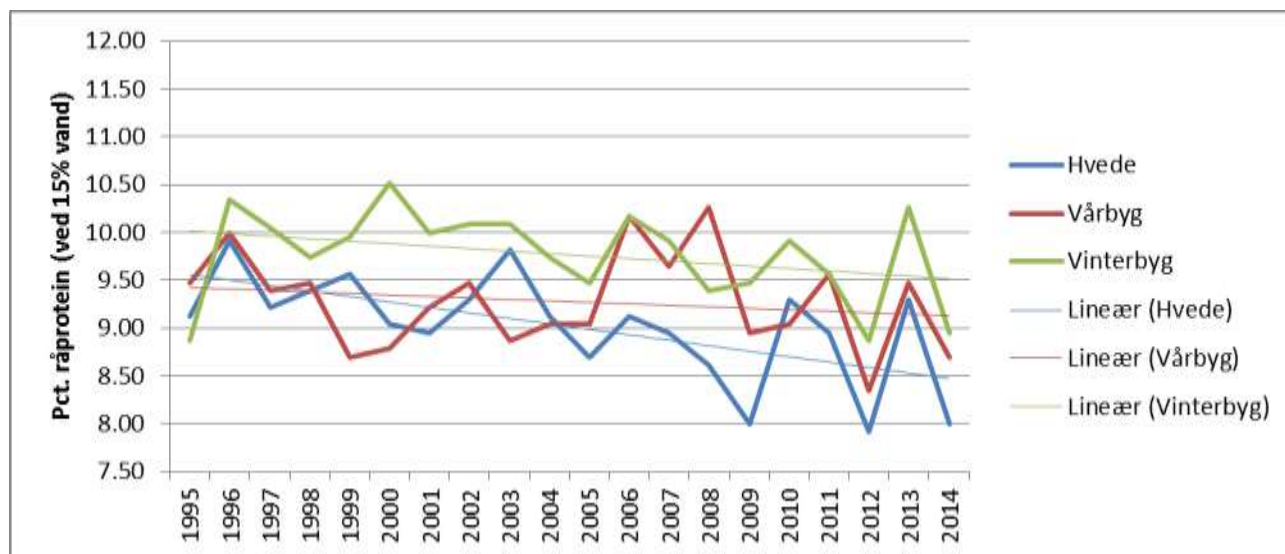
Af de foreløbige analyseresultater fra Videncenter for Svineproduktion fremgår, at proteinindholdet er faldet for hhv. vinterhvede og vinterbyg fra 2013 til 2014, mens vårbyggenes proteinindhold er uforandret i de to år (Figur 4). Faldet i proteinindholdet i vinterhvede og vinterbyg fra 2013 til 2014 kunne evt. forklares med klimatiske forskelle i de to dyrkningsår, men det tydelige fald i proteinindholdet fra 1988 til 2013 må tilskrives generelt ændrede dyrkningsbetingelser, herunder faldende kvælstofnormer.



Figur 4. Udvikling i analyseret råprotein (procent i varen) i hvede, vårbyg og vinterbyg fra 1988 til 2013 (Møller & Sloth, 2014).

Ud over resultaterne fra Videncenter for Svineproduktion er der i Landsforsøgene gennemført årlige analyser af proteinindhold i vinterhvede, vårbyg og vinterbyg fra 1995 og fremefter (Sortinfo). I disse undersøgelser anvendes som reference sortsblandinger, der inkluderer de mest gængse sorter på markedet

i det givne år. Proteinindholdet i disse undersøgelser udviser ligeledes et fald gennem årene (Figur 5), men faldet er ikke så kraftigt. Forskellen i hældningen i de to undersøgelser kan skyldes flere faktorer, herunder bl.a. driftsforhold og placering af kornafgrøden i sædskiftet.



Figur 5. Proteinindhold i blanding af målesorter af vinterhvede, vårbyg og vinterbyg benyttet i Landsforsøgene 1995-2014. Kilde: Sortinfo.

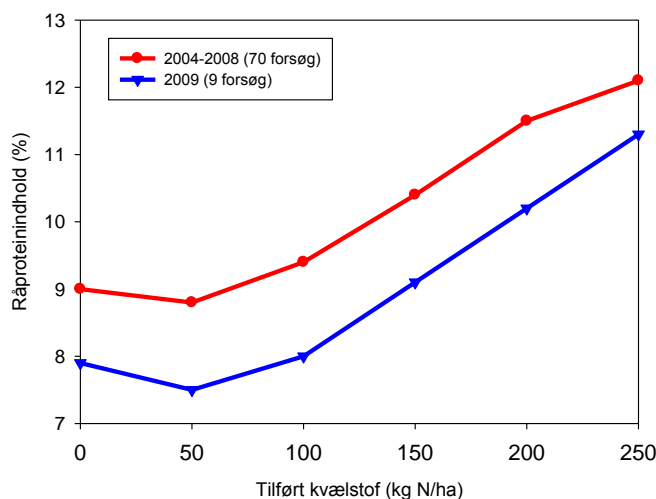
Ved sammenlignelige kvælstofniveauer vil der inden for det enkelte år være variationer i proteinindholdet på grund af sortsforskelle. I Tabel 1 er vist laveste og højeste proteinindhold i Landsforsøgene gennem de seneste fem år. I forsøgene indgår ca. 40-50 sorter hvert år, men da der er tale om nye sorter, vil der være en løbende udskiftning af sorter mellem de enkelte år. Af disse resultater ses, at den maksimale forskel i procentpoint mellem laveste og højeste proteinindhold for vinterhvede er 2,2 og for vårbyg 1,4. Der er således tale om relativt store forskelle både mellem de enkelte år (Figur 5) og mellem sorter dyrket ved sammenlignelige vilkår inden for samme år (Tabel 1).

Tabel 1. Laveste og højeste indhold af råprotein (%) i de seneste fem år. Kilde: Sortinfo.

År	Vinterhvede		Vårbyg	
	Laveste	Højeste	Laveste	Højeste
2010	10,3	11,7	9,8	11,0
2011	9,9	12,1	10,5	11,6
2012	8,7	10,9	9,1	10,5
2013	10,6	12,7	10,3	11,5
2014	8,6	10,2	9,4	10,6

2. Beskriver sammenhængen mellem gødskningsniveau (kvælstof) og proteinindhold, herunder estimerer proteinindhold ved økonomisk optimalt gødskningsniveau for brødhvede, foderhvede og maltbyg.

Der vil generelt være en sammenhæng mellem den aktuelle kvælstoftilførsel og proteinindhold i korn, men der vil være store variationer i, hvilket proteinindhold en given kvælstoftilførsel resulterer i (Figur 6). Disse forskelle skyldes især klimatiske forhold i dyrkningsåret.



Figur 6. Sammenhæng mellem kvælstoftilførsel og proteinindhold i vinterhvede. Kilde: Oversigt over Landsforsøgene 2009.

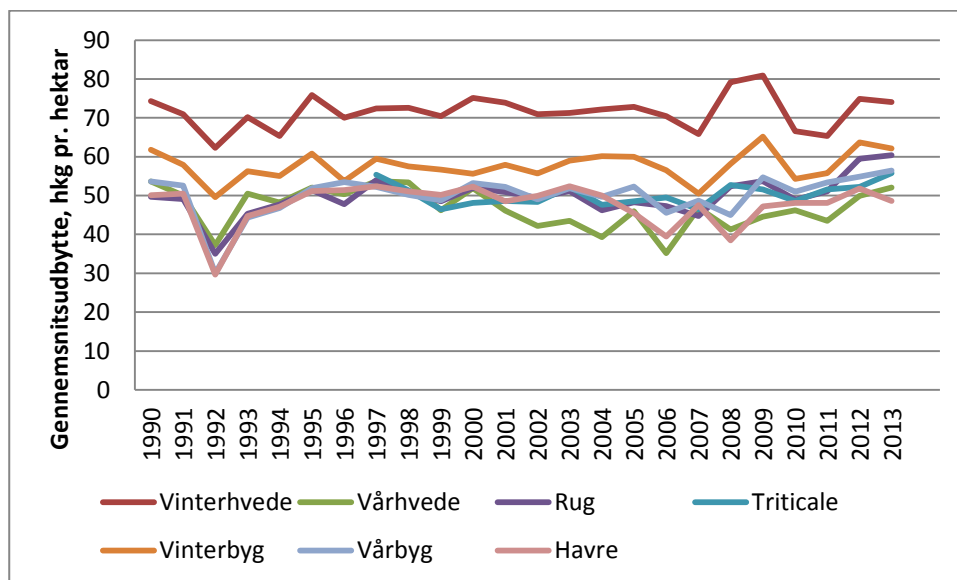
I det økonomisk optimale kvælstofniveau, som beregnes forud for hver vækstsæson, indgår bl.a. prisrelationer mellem afgrøde og kvælstof (Knudsen & Vinther, 2011). Det økonomisk optimale kvælstofniveau vil derfor variere afhængigt af de prisforhold, der er gældende på beregningstidspunktet. Da det økonomisk optimale kvælstofniveau afhænger af prisrelationer på både input og output, vil der ikke være en direkte sammenhæng mellem proteinindhold og det økonomisk optimale kvælstofniveau. Der kan alene henvises til, at det generelt gælder, at et fald i tilført kvælstof vil medføre et fald i råproteinindholdet (Figur 6). Det betyder også, at den generelle reduktion i kvælstoftilførslen i forhold til økonomisk optimalt niveau kan forventes have en negativ effekt på proteinindholdet.

For at opnå et krævet proteinindhold i brødhvede på ca. 11,5 % (Pedersen, 2011) kan der opnås et specielt tillæg til kvælstofkvoten på et begrænset areal, der i 2014-15 er på ca. 41.000 ha (Anonym, 2014). For maltbyg findes ikke en tilsvarende ordning, da det tidligere var et problem at opnå tilstrækkeligt lavt proteinindhold. I de senere år har der dog været rapporter om, at proteinindholdet har nået et uønsket lavt niveau for maltbyg (Fuglsang, 2014). På tilsvarende måde er proteinindholdet i foderhvede også faldet gennem de senere år til et niveau, der ikke er optimalt mht. fodersammensætning, hvilket medfører behov for større tilsætning af f.eks. sojaskrå med deraf følgende meromkostninger (Knudsen, 2013).

3. Vurderer betydningen af de nuværende kvælstofnormer for proteinindholdet i korn generelt.

Som det fremgår af svaret på spørgsmål 1, må det konkluderes, at de kvælstofnormer, der nu har været gældende i en årrække, generelt har betydet et faldende proteinindhold. Det er således alene faldets størrelse, der kan diskuteres (Figur 4 og 5). Som det også fremgår af svaret på spørgsmål 5, har kerneudbyttet i samme periode, som der er registreret et fald i proteinindholdet, været omtrent uændret

(Figur 7) eller let stigende (Knudsen, 2010). Disse sammenhænge har betydet, at fraførslen af protein for f.eks. vinterhvede har været konstant i perioden 1992-2009 når vurderet ud fra Landsforsøgene (Knudsen, 2010).



Figur 7. Gennemsnitsudbytte af de dyrkede kornarter i Danmark 1990-2013. Kilde: Danmarks Statistik, HST6: Høstresultat efter afgrøde og enhed.

De øgede krav til udnyttelse af husdyrgødning, der er indført siden 1990'erne har medført, at ejendomme med husdyr kan indkøbe mindre handelsgødning, hvorved husdyrgødningen i princippet skal fordeles på et større areal (Petersen et al., 2010a). De øgede krav til udnyttelsen af husdyrgødning er positive ud fra et miljømæssigt synspunkt, men betyder, at den eftervirkning, der tidligere kunne forventes af husdyrgødning, er mindre nu end tidligere. Samtidigt indgår den nuværende dyrkning af foderkorn ofte i rene kornsædskifter uden afgrøder som f.eks. kløvergræs, som også har en positiv eftervirkning. En reduceret eftervirkning af dels husdyrgødning og dels af et varieret sædskifte betyder, at tilførslen af handelsgødning og dermed kvælstofnormerne er meget afgørende for den mængde kvælstof, kornet har til rådighed i løbet af vækstperioden (Petersen et al., 2010a).

4. Vurderer betydningen af de nuværende kvælstofnormer for jordens frugtbarhed, f.eks. ved historiske mineralsk kvælstofdata (N-min).

Jordens frugtbarhed er et meget bredt begreb, der dækker den generelle egnethed til dyrkning bl.a. mht. jordfysiske egenskaber og næringsstoftilgængelighed. Indhold og tilgængelighed af kvælstof er altså kun en del af begrebet frugtbarhed (Christensen, 2000).

Dyrkningsjorden i Danmark indeholder op mod 7-8 tons kvælstof i de øverste 50 cm (Heidmann et al., 2001). Langt hovedparten af dette er på organisk bundet form og er først tilgængelig for planteoptagelse efter mineralisering. Kun en mindre del mineraliseres hvert år, typisk 1-2 %. Mængden af mineraliseret uorganisk kvælstof kaldes N-min. N-min kan ikke anvendes som et generelt mål for udviklingen i jordens kvælstofindhold, men er alene et udtryk for, hvor meget kvælstof der er på uorganisk form på et givent

tidspunkt. N-min vil være et udtryk for den mængde kvælstof, der på måletidspunktet er tilgængelig for planteoptagelse eller er i risiko for at blive udvasket.

På højproduktive jorde under gode klimatiske betingelser kan det forventes, at der ofte fraføres mere kvælstof, end der er tilført. Ved tilførsel af handelsgødning til kornafgrøder på lerjord er det således vist, at ved de kvælstofniveauer, der er relevante for nuværende danske normer, er der omtrent balance mellem tilførsel og fraførsel, når både halm og kerne høstes (Thomsen et al., 2003). Da det ikke kan undgås, at der derudover sker tab af kvælstof i form af f.eks. kvælstofudvaskning, vil der samlet set være tale om, at der totalt set fraføres mere kvælstof, end der tilføres (Thomsen et al., 2003). Modsat er der i Petersen et al. (2010b) på grovsandet jord indhøstet 50-60 % af den tilførte handelsgødning. Balancen mellem tilførsel og fraførsel af kvælstof vil bl.a. afhænge af både klimatiske forhold samt jordtype.

Med 7-8 tons kvælstof i rodzonen og med en årlig til- og fraførsel på 100-300 kg kvælstof er det vanskeligt på baggrund af jordprøver at vurdere, om der sker et fald i jordens totale indhold af kvælstof. Opgørelser af balancer for jordens kvælstofindhold kræver gentagne målinger i faste punkter, som det er sket i de såkaldte kvadratsnetpunkter (Heidmann et al., 2001). Disse undersøgelser viste, at der var et fald i jordens kvælstofindhold i det øverste jordlag (0-25 cm) på bedrifter, der var baseret på enten handelsgødning eller svinegylle, hvorimod bedrifter baseret på kvæggødning udviste en stigning i kvælstofindholdet formodentlig på grund af hyppige kløvergræsmarker i sædskiftet.

Da dyrkning af korn ofte vil finde sted netop på bedrifter baseret på handelsgødning og svinegylle, vurderes det, at der ofte vil være tale om, at der fjernes mere kvælstof fra marken end der tilføres, når også kvælstofudvaskningen tages i betragtning. Dette forstærkes yderligere, såfremt afgrøderester fjernes til f.eks. energiformål. Disse forhold vil på langt sigt reducere jordens kvælstofpulje og dermed mængden af kvælstof, der kan mineraliseres og blive plantetilgængeligt. Selvom reduktionen af jordens kvælstofpulje er begrænset i forhold til jordens totale kvælstofindhold, og derfor kun vil være målbar på langt sigt, betyder det ikke, at problematikken er uvæsentlig. Øget tilførsel af handelsgødning vil dog kun have en meget begrænset effekt på jordens kvælstofpulje og langsigtede frugtbarhed i forhold til, hvad der kan opnås ved andre tiltag. Således vil en ændring af sædskiftet til at indeholde f.eks. flere efterafgrøder til nedpløjning samt tilbageførsel af halm have større betydning (Petersen et al., 2010b). Sådanne tiltag vil ud over kvælstof også tilføre kulstof til jorden, der har stor betydning for dens jordfysiske egenskaber f.eks. i forbindelse med jordbearbejdning. Øget tilførsel af handelsgødning vil i høj grad påvirke det årlige udbytte, men vil kun have meget begrænset betydning i forhold til jordens kvælstofpulje, hvis der alene tilbageføres rødder og stubrester, mens kerne og halm fjernes.

5. Kompenseres den faldende proteinkoncentration af et stigende høstudbytte (fortyndingseffekt)?

Ved anvendelse af data fra Landsforsøgene viste Knudsen (2010), at der i perioden 1992-2009 var et stigende kerneudbytte for vinterhvede og at den kvælstofmængde, der blev høstet med kernerne, var konstant. Det afspejler et faldende proteinindhold igennem perioden.

Inden for et givent niveau af kvælstofgødning kan der være store forskelle mht. proteinkoncentration (Figur 6) og udbytte. Groft sagt kan man fokusere på højt udbytte eller højt proteinindhold. Generelt har der, især inden for foderkorn, været stort fokus på udbytte, og forædlingen af nye hvedesorter har bl.a.

været rettet mod at opnå højtydende sorter under lave kvælstofniveauer. At dette kan lykkes, kan bl.a. ses af, at to meget anvendte danske sorter, Mariboss og Hereford, i en engelsk forsøgsserie med over 20 forskellige sorter viste sig specielle på den måde, at de kunne opnå godt udbytte ved lave kvælstofniveauer (Sylvester-Bradley et al., 2013). Prisen for det højere udbytte er imidlertid, at proteinkoncentrationen falder. Hvis fokus i stedet rettes mod højere kvalitet, dvs. højere proteinindhold, kan ændret sortsvalg være et af midlerne, men det vil ofte ske på bekostning af kerneudbytte. Foderkorn afregnes i dag ikke efter proteinindhold (Knudsen, 2013), så et mindre udbytte betyder et økonomisk tab for den kornproducerende landmand.

Inden for de rammer, der er i den danske kvælstofregulering, kan der således til en vis grad målrettes mod enten højt udbytte eller højt proteinindhold ud fra sortsvalget. Der er dog ikke tale om, at man i samme grad som i lande uden tilsvarende restriktioner på kvælstofanvendelsen kan optimere både udbytte og proteinindhold, hvilket har store økonomiske konsekvenser både for de berørte landmænd og samfundsmæssigt (Knudsen, 2013; Vinther et al., 2013).

6. *Hvor stor en procentdel af det tilførte mængde kvælstof fraføres? Kan planteforædling forøge ressourceeffektiviteten yderligere?*

Den procentdel af tilført kvælstof, der fraføres en mark udviser meget stor variation afhængig af jordtype, klima og afgrøde. Der kan således være tale om, at der fraføres fra ca. 40 % af tilført kvælstof (Petersen et al., 2010b) til ca. 100 % eller mere (Thomsen et al., 2003). I sidstnævnte tilfælde vil der altså fraføres mere kvælstof end der er tilført, hvilket vil tære på jordens kvælstofressourcer på langt sigt.

Den danske forædlingsindsats har resulteret i sorter, der har kunnet fastholde udbytteneiveauet på trods af faldende kvælstofnormer (Eriksen, 2007). Da der i allerede nu ofte fraføres mere kvælstof, end der tilføres, kan en fremtidig forædlingsindsats rettes mod afgrøder, der løbende kan optage det kvælstof, der mineraliseres gennem vækstsæsonen. Dette kan f.eks. ske ved at forædle mod sorter, der har en kraftig vækst af blade og rødder samt sorter, der er i stand til at optage kvælstof efter blomstringen (Eriksen, 2007).

7. *Skønsmæssigt vurdere, hvor stor en mængde soja der skal importeres ekstra, såfremt proteinindholdet i foderkorn er negativt påvirket af gældende lovgivning.*

Korn udgør en meget stor andel af svinefoder i Danmark, og korn har derfor stor betydning for tilførslen af energi og næringsstoffer til svin. Korn kan dog ikke alene udgøre foderet, da bl.a. indholdet af protein ikke er tilstrækkeligt til at dække svins fysiologiske behov. Derfor har det gennem årtier været brugt at tilsætte proteinfoderstoffer til foderblandinger for at opnå et tilstrækkeligt højt indhold.

Svin har brug for aminosyrer og ikke som sådan protein, og der er en lang række aminosyrer, som kræves tilført med foderet, da svin ikke selv kan danne dem. Disse aminosyrer kaldes essentielle og skal tilføres med foderstofferne eller som industrielt fremstillede enkelt-aminosyrer. De ikke-essentielle aminosyrer kan derimod om nødvendigt dannes ud fra råprotein i foderet.

Vurderingen af foderkorns værdi alene ud fra indhold af protein er fagligt set for simpelt, idet det som nævnt ikke er proteinet men derimod indholdet af aminosyrer, der er det centrale ved vurderingen af

foderkorns værdi. Det giver derfor kun mening at fokusere på aminosyreindholdet og især de essentielle, idet langt størsteparten af de ikke essentielle aminosyrer bliver nedbrudt og aminogruppen udskilt med urinen som overskudskvælstof. Da det ovenikøbet er økonomisk fordelagtigt kun at anvende en del af de essentielle aminosyrer (eks. lysin, methionin, treonin, tryptofan), bør fokus på kornets "aminosyreværdi" i højere grad lægges på de essentielle aminosyrer, der kommer efter de aminosyrer, der er økonomisk attraktive at bruge som erstatning for råprotein fra fodermidler dvs. valin, isoleucin, histidin m.fl.

Vi har gennemført beregninger, hvor der derfor ikke alene er fokuseret på korns indhold af protein men derimod på indholdet af essentielle aminosyrer i proteinfraktionen. Vi har indenfor fristen kun nået at skønne for slagtesvin (ca. 30 – 110 kg) i perioden 2002 og frem til høst 2013 (endelige opgørelser fra kornhøsten 2014 findes ikke). Vi har udelukkende fokuseret på vårbyg og hvede, som er de største foderkornafgrøder i Danmark.

Vores umiddelbare skøn er, at merforbruget af sojaskrå ligger på mindre end 2 kg pr. produceret slagtesvin, hvilket anslås til et merbehov på omkring 6% sojaskrå (som eneste proteinkilde). Det skal dog nævnes, at sojaskrå sjældent er det eneste proteinfodermiddel, da brug af rapsskrå også er udbredt. Under antagelse af, at sojaskrå udgør omkring halvdelen af merproteintilskuddet, skønnes det, at merimporten af sojaskrå svarer til omkring 20.000 tons til produktion på 20 mio. slagtesvin pr. år. Merimporten svarer derfor til knap 1,5% af den samlede årlige import på 1,5 mio. ton sojaskrå. Et evt. merforbrug i so- og smågrise produktionen er ikke indregnet.

Vi har grundet den korte tidsfrist ikke haft tid til at kvalitetssikre beregningerne bag de angive skøn.

Referencer

- Anonym, 2014. Vejledning om gødsknings- og harmoniregler. Planperioden 1. august 2014 til 31. juli 2015. Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri. 163 pp.
- Attrup, L. 2014. Kvaliteten af dansk korn sætter ny bundrekord. Jyllands-Posten 5. september 2014, Sektion: Erhverv & Økonomi s. 4.
- Christensen, B.T. 2000. Hvad forstås ved begrebet jordens frugtbarhed. Tidsskrift for Landøkonomi 187, 276-279.
- Eriksen, L. 2007. Hvad har planteforædlingen bidraget til af udbyttestigninger i korn? Plante kongres 2007 s. 415-416.
https://www.landbrugsinfo.dk/Planteavl/Afgroeder/Korn/Vinterhvede/Sider/plk07_S1_2_L_Eriksen.pdf
- Fuglsang, H. 2014. Dyrkning af korn til godt dansk øl. Plante kongres 2014 s. 160-162.
https://www.landbrugsinfo.dk/Planteavl/Plante kongres/Sider/pl_plk_2014_res_37-1_Henning_Fuglsang.pdf?download=true
- Heidmann, T., Nielsen, J., Olesen, S.E., Christensen, B.T., Østergaard, H.S. 2001. Ændringer i indhold af kulstof og kvælstof i dyrket jord: Resultater fra Kvadratnettet 1987-1998. DJF Rapport Nr. 54. 73 pp.
- Knudsen, L. 2010. Udvikling i proteinindhold, udbytte og kvælstofudbytte i vinterhvede. Landbrugsinfo. 3 pp.
https://www.landbrugsinfo.dk/Planteavl/Afgroeder/Korn/Vinterhvede/Sider/pl_10_133.aspx
- Knudsen, L. 2013. Hvad koster de underoptimale kvælstofnormer dansk landbrug? Planteavlsorientering nr. 137.
https://www.landbrugsinfo.dk/planteavl/goedskning/naeringsstoffer/kvaelstof-n/kvaelstofnormer-og-prognose/sider/hvad-koster-de-underoptimale-kvaelstofnormer-dansk-landbrug_pl_po_13_137.aspx
- Knudsen, L., Vinther, F.P. 2011. Procedurer for indstilling af kvælstofnormer og normudbytter. Notat udarbejdet til Normudvalget. 24 pp.

- Møller, S., Sloth, N.M. 2014. Videncenter for Svineproduktion, Notat nr. 14XX. 6 pp. [Næringsindhold i korn fra høsten 2014 - foreløbige resultater](#)
- Oversigt over Landsforsøgene 2009. https://www.landbrugsinfo.dk/Planteavl/Landsforsoeg-og-resultater/Oversigten-og-tabelbilaget/Sider/Oversigt_over_Landsforsoegene_2009.aspx
- Pedersen I., 2011. Møllernes krav til brødhvede, Plantekongres 2011, 159-160. https://www.google.dk/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&ved=0CCcQFjAB&url=https%3A%2F%2Fwww.landbrugsinfo.dk%2FPlanteavl%2FPlantekongres%2Ffiler%2Fplk_2011_shw_F3_2_1_van_Pedersen.pdf&ei=ZVoVVJnUC8jVOeLGgcAC&usq=AFQjCNHDI-YyJyv9gGWy4kTKy05ug5fLBQ&bvm=bv.75097201,d.ZWU
- Petersen, J., Haastrup, M., Knudsen, L., Olesen, J.E. 2010a. Causes of yield stagnation in winter wheat in Denmark. DJF Report Plant Science, No 147.
- Petersen, J., Thomsen, I.K., Mattsson, L., Hansen, E.M., Christensen, B.T. 2010b. Grain yield and crop N offtake in response to residual fertilizer N in long-term field experiments. Soil Use and Management 26, 455-464. 150 pp.
- Sortinfo. www.sortinfo.dk
- Sylvester-Bradley, R., Kindred, D., Kendall, S., Welham, S. 2013. Development of an appropriate variety testing methodology for assessing nitrogen requirements.
- Thomsen, I.K., Djurhuus, J., Christensen, B.T. 2003. Long continued applications of fertilizer N to cereals on sandy loam: grain and straw response to residual N. Soil Use and Management 19, 57-64.
- Vinther, F., Kristensen, E., Kristensen, K., Jacobsen, B.H., Ørum, J.E. 2013. Landbrugets omkostninger ved den nuværende normreduktion. Notat udarbejdet til NaturErhvervstyrelsen. 19 pp. [http://pure.au.dk/portal/en/publications/landbrugets-omkostninger-ved-den-nuvaerende-normreduktion\(d6727cd2-f18d-46d4-a3b9-591884fa06ac\).html](http://pure.au.dk/portal/en/publications/landbrugets-omkostninger-ved-den-nuvaerende-normreduktion(d6727cd2-f18d-46d4-a3b9-591884fa06ac).html)