Del af mappe 5)
Virkningsgrad for tildeling af kvælstof (N).
Notat af Torben Vagn Rasmussen, 2016

1 Teoretisk baggrund og anvendelse.

Empirisk Ligevægt for kvælstoftildeling refererer til en balance situation mellem input og output (mellem tildeling af kvælstof og fjernelse af kvælstof gennem høstudbytte). Ifølge Professor Holger ***Kirchmann***[1], Sveriges Lantbruksuniversitet(se vedlagte korrespondance), Uppsala kan landmændene anvende en forenklet og simpel kalkulation for virkningsgraden af kvælstof, det vil sige hvor mange procent af tildelt kvælstof, der er forbrugt af plantevæksten.
Hertil kræves data om:

- Tildelt kvælstof i kg pr. ha
- Høstudbytte i hkg pr. ha
- Protein indhold af høsten

Kvælstofs virkningsgrad i procent defineres som en brøk: Høstens kvælstofindhold i kg pr. ha divideret med tildelt N i kg pr. ha Kvælstofs virkningsgrad (%) ≡ N fjernet af høsten / N tildelt hvor N fjernet af høsten = Udbytte * (Protein% / 6,25). Det vil sige høstens kvælstofindhold estimeres ved at multiplicere høstudbyttet i hkg pr. ha med høstens proteinindhold målt i procent og divideret med faktoren 6,25.
Faktoren 6,25 er almindeligt brugt og anerkendt omregning fra protein til kvælstof for korn eller vice versa ifølge professor Holger Kirchmann, SLU. 1 kg kvælstof generer 6,25 kg protein. En virkningsgrad af kvælstof på 90 pct. eller mere anses for at være en høj udnyttelse af kvælstof, hvor 10 % eller mindre kvælstof bliver tabt eller ikke udnyttet.

For yderligere information og studie af kvælstofs virkningsgrader henvises til et internationalt forskningsarbejde (Ladha 2005). Selvom balancen indikerer en høj udnyttelse, kommer en yderligere mængde kvælstof fra kvælstof mineralisering i jorden fra gamle rødder, strå og jordens organiske materiale med mere. På den anden side bliver nye rødder og strå indeholdende kvælstof returneret fra indeværende års høst. Den årlige omsætning heraf tages ikke med i balanceudregningen. Ved "steadystate" efter mange års forbrug er det rimeligt, at disse parametre ikke medtages i balancen. Tillige vil der altid være tab af kvælstof fra jorden i form af gasemission og udvaskning med dræningen. Disse tab medtages heller ikke i beregningen af virkningsgraden. Hvis balancen indikerer en høj udnyttelsesgrad af kvælstof hvert år, kan tab og udvaskning antages at være tilsvarende lave.

I tillæg til tilført kvælstof er der atmosfærisk nedfald på 10-30 kg kvælstof alt efter beliggenhed i Europa. Hvis kvælstofindholdet i jorden er konstant over tid, det vil sige jordens organiske materiale hverken stiger eller falder, samt at udnyttelsesgraden er omkring 90 pct., vil tabene udgøre differencen fra balancekalkulationen plus mængde kvælstof, der kommer fra atmosfæren.

[1] Samtaler og mailkorrespondance mellem Holger Kirchmann, SLU og Johannes Mouritsen, CBS samt TVR (vedlagt)

Professor Kirchmanns konklusioner er, at opdelt tildeling af kvælstof over vækstsæsonen med kvælstof-sensor teknik bliver mere og mere almindelig i Sverige (se vedlagte korrespondance). Denne teknik anvendt på vinterhvede muliggør større mængder kvælstof, og i 2015 med tilstrækkelig regn helt op til 280 kg N/ha, hvilket betød, at vinterhvede kunne optage og omsætte mere kvælstof til afgrøde end i andre år, såvel absolut som procentvist. Gennemsnitstal er nyttige, men anvendelse af kvælstof baseret på afgrødens faktiske efterspørgsel og aktuelle indhold af kvælstof, er vejen frem. Svenske landmænd med flere års erfaring betragter dynamisk vejrkoordineret gødskning som den vigtigste faktor i minimering af tab ved vækstforskelle marker imellem.
Såfremt der anvendes betydelige mængder gylle og husdyrgødning vil det påvirke kvælstofs virkningsgraden negativt, siger Holger Kirchmann (se vedlagte korrespondance). Kvælstof fra gylle er ikke umiddelbart tilgængeligt for planterne, men skal først mineraliseres og får dermed først fuld virkning den følgende vækstsæson. Varierende mængder gylle fra år til år og forskellige udbringningsvilkår med fugtighed og vind (fordampning) vil give udsving i kvælstofs-virkningsgraden. Mineralsk kunstgødning virker i modsætning hertil hurtigt og præcist i vækståret.

2. N-virkningsgrad målt på femårs landsdelsgennemsnit for case gårde

Rapportens indsamlede data giver mulighed for at udregne virkningsgraden for kvælstof i vinterhvede for case gårdene i Danmark og nabolandene. Det er vigtigt, at markere om case gårde har anvendt gylle/husdyrgødning eller om det er planteavlsbrug udelukkende med brug af mineralsk gødning.
I de følgende beregninger er der markeret bruget af gylle og husdyrgødning for at sammenligninger mellem lande og regioner kan vurderes kvalificeret.

Tabel 1 Virkningsgrad af kvælstof pr. region for Vinterhvede. Case gårde gennemsnit pr region

5 års gennemsnit fra 2010-2014	Udbytte hkg/ha	Proteinprocent landsgennemsnit	Tildelt N kg/ha	N-virkningsgrad i procent
Danmark	79,5	9	168,9	68
Nordtyskland	88,6	12	234,9	72
Midttyskland	87,0	12	198,1	84
Skåne	91,2	11	191,9	84
England	91,3	11	192,8	83

Kilder: DK proteintal fra SEGES. Målinger fra de andre lande er fra LandwirtschaftskammerNiedersachsen og udsagn fra interviewede, mens Udbytte og Kvælstofs tal er fem års gennemsnittet i filen 'Casegårdegns. udbytte og N-tildeling pr region'.

Kvælstofs virkningsgrad for Danmark er lavest, mens Midttyskland, Skåne og England har højeste udnyttelse af kvælstof. Skåne og England har det højeste udbytte.
Af tabel 1 fremgår, at Danmark har lavest udbytte og lavest proteinindhold samtidig med, at Danmark har lavest kvælstofs-virkningsgrad, det vil sige et større tab af kvælstof end i nabolandene. Med andre ord har gødskning, efter empirisk ligevægt, givet nabolandene højere udbytteværdi samtidigt med mindre tab af kvælstof.
Danmark og Midttyskland har høj husdyrtæthed med stor svineproduktion og dermed store gyllemængder. Danmark kan i kraft af megen gylle og et fast kvælstofs kvote købe relativt mindre mineralsk kunstgødning. Det reducerer den danske kvælstofs-virkningsgrad. Med adgang til mere kvælstof, grundet Landbrugspakken og Smart-gødskning, burde dansk landbrug have mulighed for at hale ind på Midttysklands gode kvælstofs- virkningsgrad i de kommende år. (kilde eksperter og Erfa-gruppen).

På tre af de danske case gårde ud af 12 er der anvendt betydelige mængder gylle. Det drejer sig om en Nordjysk, en Fynsk og en Østsjællandsk. For Nordtyskland er der én case gård med betydelige gyllemængder ud af 19 gårde.

3. N-virkningsgrad beregnet for enkelte case gårde i hver landsdel

Til yderlige at belyse om mere brug af kvælstof giver mindre udvaskning udregnes kvælstofs-virkningsgrad for ni case gårde med forskellige niveauer af udbytter og protein. Gårdene ligger, på nær den engelske, alle ved Østersøkysten med god jordbund. Gården i Mecklenburg får mindre regn end de øvrige.

Nedenstående tabel viser en østsjællandsk gård med svinehold, en fynsk gård og en jysk gård, to af de Skånske gårde dyrkes med reduceret jordbehandling og alle tre har salg af brødhvede. De to planteavlsgårde i Mecklenburg og Holsten ved Østersøen har betydelig avl af brødhvede. Case gården ved Cambridge, England dyrker foderhvede med godt resultat.

Tabel 2 N-virkningsgrad i procent af kvælstof for vinterhvede på ni case gårde.

Case gård & År:	Østsjælland*)				Fyn (en ud af tre)				Jylland (en ud af tre)			
	Udbytte	Protein, målt	Tildelt N	N virkning	Udbytte	Protein landsgns.	Tildelt N	N virkning	Udbytte	Protein landsgns.	Tildelt N	N virkning
2011	63	9,2	188	0,49	73	9,2	173	0,62	72	9,2	163	0,65
2012	63	8,8	210	0,42	80	8,8	189	0,60	84	8,8	158	0,75
2013	70	8,5	193	0,49	81	9,3	162	0,74	64	9,3	148	0,64
2014	78	8,1	180	0,56	89	8,4	150	0,80	89	8,4	159	0,75
2015	84	8	177	0,61	92	8,6	172	0,74	88	8,6	166	0,73
Gennemsnit				0,52				0,70				0,70

Tabel 2 fortsat.

Case gård & År:	Skåne Syd				Skåne Øst				Skåne Midt			
	Udbytte	Protein, målt	Tildelt N	N virkning	Udbytte	Protein målt	Tildelt N	N virkning	Udbytte	Protein målt	Tildelt N	N virkning
2011	92	11,5	200	0,85	95	10,8	170	0,97	97	12,3	211	0,90
2012	103	11,5	210	0,90	108	11,3	195	1,00	81	13,1	212	0,80
2013	109	11,6	215	0,94	100	10,8	168	1,03	95	13	218	0,91
2014	105	11,5	217	0,89	98	11,8	200	0,93	104	11,4	230	0,82
2015	110	11,5	235	0,86	112	11,6	220	0,94	108	11,3	227	0,86
Gennemsnit				0,89				0,97				0,86

Tabel 2 fortsat.

Case gård & År:	Østersøkyst (en ud af fire)				Mecklenburg (en ud af fire)				Cambridge (en ud af fire)			
	Udbytte	Protein regionsgns.	Tildelt N	N virkning	Udbytte	Protein regionsgns.	Tildelt N	N virkning	Udbytte	Protein regionsgns.	Tildelt N	N virkning
2011	77	12	248	0,60	73	12	236	0,59				
2012	97	12	260	0,72	88	12	240	0,70	97	10,5	200	0,81
2013	104	12	225	0,89	96	12	246	0,75	106	10,5	200	0,89
2014	116	12	242	0,92	101	12	230	0,84	114	10,5	220	0,87
2015									112	10,5	220	0,86
Gennemsnit				0,78				0,72				0,86

Indsamlede data er fra case gårdene

*) Gylleandel af 2011 = 80 %. 2012 = 90 %. Følgende totalmængde N år ca. 50 %.

Af de ni gårde i tabellerne fremgår:

De skånske gårde har den højeste kvælstofs-virkningsgrad i alle årene med stort udbytte og højt proteinindhold. En kvælstofs-virkningsgrad på omkring 90 pct. kan tilsyneladende kontinuerligt opnås med brug af Smart-gødskning efter svensk model, hvor en satellit (Cropsat) forsyner landmanden med hyppige og akkurate informationer om tilvækst, så gødskningen kan planlægges præcist og ned til ruder på 50m x 50m og tilknyttes gødningsspredérens computer.

Case gårdene i de andre lande har forbedret deres udbytter over perioden, hvilket resulterede i en bedre kvælstofs-virkningsgrad.

Den engelske gård ved Cambridge dyrker foderhvede med fine udbytter og stabil høj kvælstofs-virkningsgrad.

Den holstenske gård har bortset fra 2011 en høj kvælstofs-virkningsgrad og fine udbytter. Gården har det højeste forbrug af N/ha og alligevel stigende kvælstof-virkningsgrad.

- Gården i Mecklenburg har pæne udbytter med relativt højt kvælstof forbrug. kvælstofs-virkningsgrader er stigende i perioden, men i gennemsnit kun marginalt højere end de danske case gårde
- De danske case gårde på Fyn og Jylland har de lavest tilførte kvælstof mængder qua kvoterestriktionen, men også lave kvælstofs-virkningsgrader i forhold til nabolandenes gårde. Lav proteinprocent og mindre udbytter spiller ind.

- Den Østsjællandske gård adskiller sig med stort forbrug af gylle til hvededyrkning. Den har lave udbytter i 2011 og 2012, lave proteinprocenter og den laveste kvælstofs-virkningsgrad på gennemsnitligt 51 % i årene 2011-15. Efter dansk praksis er der gødet med hele gødningsmængden tidligt i vækstsæsonen. Specielt for 2011 og 2012 anvendtes ekstraordinært megen gylle samtidig med, at markerne var præget af barfrostskader. Tilførsel af kvælstof har i alle årene været høj for at få forbrugt gyllemængde fra svineholdet. N kvoten for gården er overholdt ved at reducere tilførsel til areal med sukkerroer.

Samtidig med indførelsen af Landbrugspakken med mere kvælstof har gården på Østsjælland i 2016 udført Storskalaforsøg med Smart-Gødskning efter svensk model til Empirisk Ligevægt. Der er købt ny gødningsspreder med GPS-styring, kvælstofs-tester og satellitmåling af biomasse i vækstsæsonen. Kvælstof er tilført op til syv gange i vækstsæsonen først med gylle og siden med Yara mineralsk gødning i perioden februar til medio juni. Nogle dele af markerne fik 255 kg N/ha. Gårdens kvælstofs kvote er overholdt ved at have givet sukkerroer betydeligt mindre end roernes N-kvote.

Storskalaforsøget på den Østsjællandske gård i 2016 viste følgende resultater, der som single case kun kan tages ad notam:

Tabel 3

Hvede	Udbytte hkg pr ha	Protein procent	N tildelt kg pr ha	N virkningsgrad procent
Gennemsnitligt	90	10,5 %	228	66 %
Bedste mark	119	10,8 %	255	82 %

4. Resultater og dyrkningsmetoder i Skåne.

Erfaringer og driftsmetoder i nabolandene og ikke mindst den svenske model bekræfter hypotesen, at mere kvælstof op til Empirisk Ligevægt giver mere udbytte og mere protein samtidigt med at udledning ikke forøges. Forklaringen er, jævnfør tidligere citerede erfaringer, med dynamisk gødskning hos svenske landmænd: Mere kvælstof tilført på de rigtige tidspunkter giver mere og bedre afgrøde, som over vækstsæsonen bedre er i stand til at udnytte kvælstof og dermed giver en højere kvælstofs-virkningsgrad.
Den svenske model har gennem et samarbejde mellem den svenske stat og den enkelte landmand udmøntet sig i systemet "Greb på Næringen", administreret og sponsoreret af Jordbruksverket, med princip om frivillighed, givet et dyrkningskoncept Smart-gødskning i Sverige, som overgår de andre landes udnyttelse af kvælstof med højt udbytte og mindre udvaskning (Jordbruksverket 2013).

Den videnskabelige metode er udviklet af Sveriges Lantbruks Universitet i samarbejde med landbrugsorganisationer og gjort operationel for den enkelte landmand med værktøjer til at planlægge, tildele kvælstof dynamisk over vækstperioden og beregning af Næringsstofbalance efter årets høst. Smart-gødskning kræver GPS og variabelt doseringsudstyr hos landmanden.

Korrespondance med professor Holger Kirchmann, SLU

1/ SLU / Kirchmann

Johannes Mouritsen

Fra:	Holger Kirchmann <Holger.Kirchmann@slu.se>
Sendt:	27. juni 2016 14:09
Til:	Johannes Mouritsen
Cc:	Lars Bergström
Emne:	RE: "ligevægts gødskning"
Vedhæftede filer:	ecological dream 1 page.docx; Nature plants 2016.pdf

Dear Torben and Johannes,

[redacted]

Concerning your questions:
[redacted]

I suggest that the equilibrium term refers to a balance situation between the input of fertilizer N and output i.e. removal of N through crops. It is a simple calculation that farmers can adopt knowing how much they have fertilized and knowing the yield and protein content. Dividing the protein content in crops by 6.25 gives the nitrogen content, which multiplied with the yield ,provides the amount of N removed by crops. Dividing input over output provides a measure of crop utilization.

If N input over output is around 90% or more, it is considered to be a high N utilization indicating a balance between input and output and no large amounts are lost or not utilized. Although the balance indicate a high utilization, a portion of nutrient taken up by plants comes from the N mineralized in soil, from old roots, straw, soil organic matter etc. On the other hand, new roots, new straw is returned containing fertilizer from the present year. So, the internal yearly turnover is not considered in the balance. It is just an indication if more or less of the N applied is utilized by the crop over the years. Furthermore, there are always losses of N from a soil in form of gaseous emissions and leaching with drainage. These losses cannot be detected from the balance calculation. However, if the balance indicates a high utilization every year, losses can be assumed to be at minimum. In addition to fertilizer N, there is atmospheric deposition accounting for 10-30 kg depending on where in Europe. If N contents in soil remain constant over time, i. e. Soil organic matter does not increase or drop, and utilization is around 90 or more%, then total losses account for the difference from balance calculation plus amounts coming from atmospheric deposition.

The figure of 240 kg N applied refers to winter wheat, grassland etc. whereas spring sown crops get less N as they do not have the same high yield potential.
Split application of N and N sensor technique are becoming more and more common in Sweden. This technique enables to apply N in relation to crop demand and for winter wheat amounts around 280 kg were applied last year with this technique as sufficient rain enabled the crop to take up more than in other years. In short, mean figures are helpful but application of N based on crop demand i.e. actual growth and nitrogen content are the way forward.

1

Farmers, who have used this technique for several years, say that this has been the most important step to correct the spatial variability of crop growth within fields, differences in crop demand depending on weather conditions, possibility to increase utilization and minimize losses.

Answers to your questions:

Question 1.
One of our case farms from Skåne has a field which has received N 300 kg/ha and produced 15 tons of Wheat. In general they have used approx. 240 kg/ha and produced 11-12 tons of wheat.
Please, explain to us your definition of q and factors influences it.

If you 15 tons winter wheat with a protein content of 13%, which is equivalent to 2.08% N, this will be equivalent to 312 kg N in 15 tons. Utilization of 300 kg N would then be more than 100% showing that there is no excess fertilization. The same applies to 240 kg to 11-12 tons. Amount added is in equilibrium with amount removed.

Question 2
Will fields receiving N 240 kg/ha and the field receiving N 300kg/ha result in zero N in the ground water? Or what modifications are relevant to know?

There is always leaching of N in all field systems even in unfertilized. Leaching occurs in bare fields without crops after harvest when fresh residues are decomposed and old soil organic matter is decomposed but no living roots take up the nitrogen. The difference between the two fertilization rates can be insignificant and the utilization of N can be 100% in both systems. So it is not the amount added that directly affects leaching but the amount mineralized after harvest. Assuming that more residues and roots are entering the soil after harvest with 300 kg, the risk for leaching is higher. However, to ensure that there is as little leaching as possible, catch crops would be able take up N mineralized and then no difference between system would be detected.

Question 3
Fertilization over and above q might harm the plant? Can that phenomena be quantified?

Well, yes, very high rates of fertilizer application (probably more than 1000 kg N) will result in too high concentrations in soil solution which would actually affect root uptake. If the concentration of ions is higher in soil solution (outside the crop) then inside the crop, a negative 'salt effect' will occur and crops will suffer and yields decline. This is normally illustrated in a figure added below. However. I do not think that this can be quantified for field conditions in a correct way. The reason is that it is the distribution of dissolved fertilizer in the upper soil layers and the amount of water in which the fertilizer is dissolved that determines the salt concentration in soil water.
Assume that all fertilizer is being dissolved in the top layer between 0-7 cm depth and that little or much rain follows. With little rain, the dissolved ions remain in the upper layer not being diluted and very high rates may hamper root uptake, with much rain the fertilizer ions are diluted and transported downwards to 40-50 cm depth not affecting the crop negatively despite the same high amounts were added.

Prof. Dr. Holger Kirchmann

Sveriges lantbruksuniversitet
Swedish University of Agricultural Sciences

Institutionen för mark och miljö
Department of Soil and Environment
P.O.Box 7014, SE-75007 UPPSALA
Visiting address: Lennart Hjelms väg 9, 75651 UPPSALA
Phone: +46 18-672292, Cell phone: +46 70-3739276, fax: +46 18-673156
Holger.Kirchmann@slu.se; www.slu.se/mark

From: tvr@surfmail.dk [mailto:tvr@surfmail.dk]
Sent: den 13 november 2016 11:38
To: Holger Kirchmann
Cc: Johannes Mouritsen
Subject: N virkningsgrad

Dear Holger,
Good to talk to you Friday. Thank you for looking at the chapter regarding N utilization on Monday. The chapter is central to our report of Danish Farming Constrains, because it highlights the deficiency of the Danish nitrogen quota per farm compared to especially "smart fertilizing" in Sweden. Johannes and I think the numbers for the 9 casefarms tell the story, but what do you as the expert say?

Your short comments will be highly appreaciated:
- The source of the algoritm
- The factor 6,25 for Protein, why that number
- Examples of application in Sweden or elsewhere.

I enclose the draft of the chapter for N utilization and the pressrelease to the preliminary report. I have sent the material earlier upon, but to save time for you and easy access on Monday.

Best regards
Torben

wheat particular?

Regarding workshop in Denmark late January we will return.
Best regards Torben

----- Original meddelelse -----
Fra: Holger Kirchmann <Holger.Kirchmann@slu.se>
Til: tvr@surfmail.dk <tvr@surfmail.dk>
Cc: Johannes Mouritsen (jmo.acc@cbs.dk) <jmo.acc@cbs.dk>
Dato: Man, 14. nov 2016 10:39
Emne: RE: N virkningsgrad

Dear Torben and Johannes,

Concerning your questions:

1)The source for N use efficiency calculations is given in a review attached. You can cite the review for the algorithm.

2) The figure 6.25 refers to the transformation of nitrogen content into protein content and is a common transformation factor: protein/6.25 = N content: or N content x 6.25 = protein. Crops are always analyzed for nitrogen and the protein is then calculated. Farmers are used to use protein content. However, protein is always based on the analysis of the nitrogen content. The protein content is 6.25 times the nitrogen content.

3) The examples you provide in the text need to be treated with caution. You may have compared 'apples and peers'.

The point is that farms using animal manure will always have a lower use efficiency for nitrogen than farms using only inorganic fertilizer. There are mainly two reasons: a) Losses of ammonia from animal wastes after spreading reduce the actual amount that is plant available and b) organic nitrogen present in manure or slurry is not plant available before mineralized, which is never 100% during one cropping season.
If only inorganic N in slurry is considered for the calculation of N applied, only losses through ammonia reduce the efficiency. Still, mixing farms with animal wastes and without in the calculations, may be misleading. Thus, comparing different regions presupposes that the distribution of animal farms and pure crop production farms must be similar. Otherwise the efficiency is a mirrow of the type of farms and not showing the efficiency of farms with and without animal manure.
I am not sure if you can isolate farms without animals in your regional comparison but that would be the most convincing argument to show.

Concerning your proposal to come to Denmark for discussion or a seminar, the last week in January would be a possible for us.

It will be nice to meet you in Copenhagen. I will arrive at 11.10 with SK 1419 from Arlanda at the 6th of December.

Kind regards

Holger

RE: RE: N virkningsgrad

Tor, 17. nov 2016 13:43

Fra: Holger Kirchmann <Holger.Kirchmann@slu.se>
Til: tvr@surfmail.dk <tvr@surfmail.dk>
Cc: Johannes Mouritsen <jmo.acc@cbs.dk>
Referencer: 1,2,3
Status: Besvaret
Filer: image001.png (3 KB)

Hej Torben,

Your new text to the data made things completely clear now. The text is of greater value for the reader now as compared to the previous one, which I enjoyed reading although I do not understand your language.

The transformation factor 6.25 is for all cereals and not specific for wheat. I did not know that there was another one for wheat specifically and I do not know what you should do.

Kind regards

-
Prof. Dr. Holger Kirchmann

Sveriges lantbruksuniversitet
Swedish University of Agricultural Sciences

Institutionen för mark och miljö
Department of Soil and Environment
P.O.Box 7014, SE-75007 UPPSALA
Visiting address: Lennart Hjelms väg 9, 75651 UPPSALA
Phone: +46 18-672292, Cell phone: +46 70-3739276, fax: +46 18-673156
Holger.Kirchmann@slu.se; www.slu.se/mark

From: tvr@surfmail.dk [mailto:tvr@surfmail.dk]
Sent: den 16 november 2016 22:12
To: Holger Kirchmann
Cc: Johannes Mouritsen
Subject: Re: RE: N virkningsgrad

Dear Holger,
Thank you for your comments and Litterature reference. Please find enclosed our updated chapter of the report, where we have used your input.
We have recently got information from Danish sources of the conversion factor of Nitrogen to Protein. Our source think it is 5,7 for wheat, but had not further documentation than it is used buy the Knowledge Center for Danish Pig Breeders. That's why I asked you of the background to the conversion factor of 6,25 which you use. Is your recommended factor used for grain in general or