

Beregning af kvælstoffiksering	Ansvarlig	skh
	Oprettet	22-01-2020
	Side	1 af 8
Projekt: 4171 StyrN		



## Beregning af kvælstoffiksering

Kvælstoffikseringen indgår som en væsentlig post i kvælstofregnskabet og skal kunne beregnes ud fra data, der er til rådighed i forbindelse mark- og gødningsplanlægningen, altså ud fra planlagte data. For alle afgrøder undtagen kvælstoffikserende afgrøder til frøproduktion beregnes kvælstoffikseringen med udgangspunkt i Høgh-Jensen modellen:

$$N_{\text{fix}} = TS_{\text{Bælgplante}} \times N\%_{\text{Bælgplante}} \times P_{\text{fix}} \times (1 + P_{\text{rod+stub}} + P_{\text{trans-jord}} + P_{\text{trans-dyr}} + P_{\text{immobil}})$$

$N_{\text{fix}}$	= Brutto fikseret kvælstof pr. ha pr. år
$TS_{\text{Bælgplante}}$	= Høstet mængde bruttotørstof af bælgplante over høsthøjde
$N\%_{\text{Bælgplante}}$	= Koncentration af kvælstof i bælgplantetørstof over høsthøjde
$P_{\text{fix}}$	= Andel af kvælstof i høstet bælgplantetørstof, der er fikseret
$P_{\text{rod+stub}}$	= Faktor for tillæg af fikseret kvælstof i rod og stub
$P_{\text{trans-jord}}$	= Faktor for tillæg af fikseret kvælstof, som findes i græsset (nabo-planter) og er overført underjordisk
$P_{\text{trans-dyr}}$	= Faktor for tillæg af fikseret kvælstof, som findes i græsset og som er overført via urin fra græssende dyr
$P_{\text{immobil}}$	= Faktor for tillæg af fikseret kvælstof, som immobiliseres i jordens organiske pulje, inklusiv rhizodeposition

Høgh-Jensen modellen forudsætter data for mængden af bruttotørstof af bælgplante over høsthøjde og for kvælstofindhold i bælgplantetørstof over høsthøjde, dvs. N-udbyttet i bælgplanteafgrøden. Sådanne data er usikre for kløvergræs og andre blandingsafgrøder.

Nick og Jim har udviklet en model til beregning af kvælstoffiksering i kløvergræs. Nick og Jim-modellen indeholder også en beregning af N-udbyttet i henholdsvis græs- og kløverdelen af kløvergræsafgrøder på baggrund af en specifik beregning af plantetilgængeligt N. Denne model vil ikke i første omgang blive implementeret i Mark Online; men modellen vil blive anvendt til at fastsætte forholdet mellem N-udbyttet i henholdsvis græs- og kløverdelen af kløvergræsudbyttet for de mange forskellige kløvergræsafgrøder, der findes i afgrøde-normsystemet.

Da N-udbyttet i bælgplantedelen i blandingsafgrøder skal beregnes som en fraktion af det samlede høstbare N-udbytte, så udformes Høgh-Jensen modellen på denne måde:

$$N_{\text{fix}} = (TS_{\text{Afrørde}} \times N\%_{\text{Afrørde}}) \times F_{\text{BælgN}} \times P_{\text{fix}} \times (1 + P_{\text{rod+stub}} + P_{\text{trans-jord}} + P_{\text{trans-dyr}} + P_{\text{immobil}})$$

$TS_{\text{Afrørde}}$	= Tørstof i afgrøde over høsthøjde
$N\%_{\text{Afrørde}}$	= Koncentration af kvælstof i høstet afgrøde over høsthøjde
$F_{\text{BælgN}}$	= Andel af kvælstof i afgrødens bruttoudbytte, der findes i bælgplanten

N-udbyttet i afgrøden skal beregnes ud fra bruttoudbyttet i marken. Normudbytter (fra Landbrugsstyrelsen), som anvendes i Mark Online, er at betragte som netto udbytter (netto opfodret). Et balanceregnskab bør principielt baseres på netto opfodret (som output), da forskellen mellem bruttoudbytte og netto opfodret enten forbliver på marken ved høst eller tilbageføres til marken som spild og foderrester. I forbindelse med beregning af kvælstoffiksering er der derfor behov for en faktor, der omregner det planlagte eller registrerede nettoudbytte til et bruttoudbytte i marken. Høgh-Jensen modellen kommer da til at se således ud:

$$N_{\text{fix}} = (TS_{\text{Afgørde}} \times N\%_{\text{Afgørde}}) \times F_{\text{Brutto}} \times F_{\text{BælgN}} \times P_{\text{fix}} \times (1 + P_{\text{rod+stub}} + P_{\text{trans-jord}} + P_{\text{trans-dyr}} + P_{\text{Immobil}})$$

$F_{\text{Brutto}}$  = Faktor, der omregner nettoudbytte til bruttoudbytte i marken.

Faktoren til omregning til bruttoudbytte er tabellagt med foreløbige værdier i tabel 1. Værdierne er baseret på Høgh-Jensen (2003), hvor der er angivet et gennemsnitligt frøspild i bælgssæd til modenhed på 10 % og et samlet "tab" på 20 % i slætafgrøder, hvor mark- og ensileringstab udgør 13 % og henfald af afgrøde i marken udgør 7 %.

For kvælstoffikserende afgrøder til frøproduktion anvendes standardtal for kvælstoffiksering.

### Bælgplanteandel af N-udbytte

I tabel 1 er angivet foreløbige værdier for bælgplanteandelen af N-udbyttet i kvælstoffikserende afgrøder. Det er forudsat, at afgrøderne er tilført kvælstofgødning efter gældende normer og at mineraliseringen fra jordpuljen er middel. Bælgplanteandelen vil kunne korrigeres for kvælstoftilførsel og mineraliseringsniveau.

Tabel 1. Bælgplanteandel af N-udbytte for udvalgte afgrøder (foreløbige værdier).

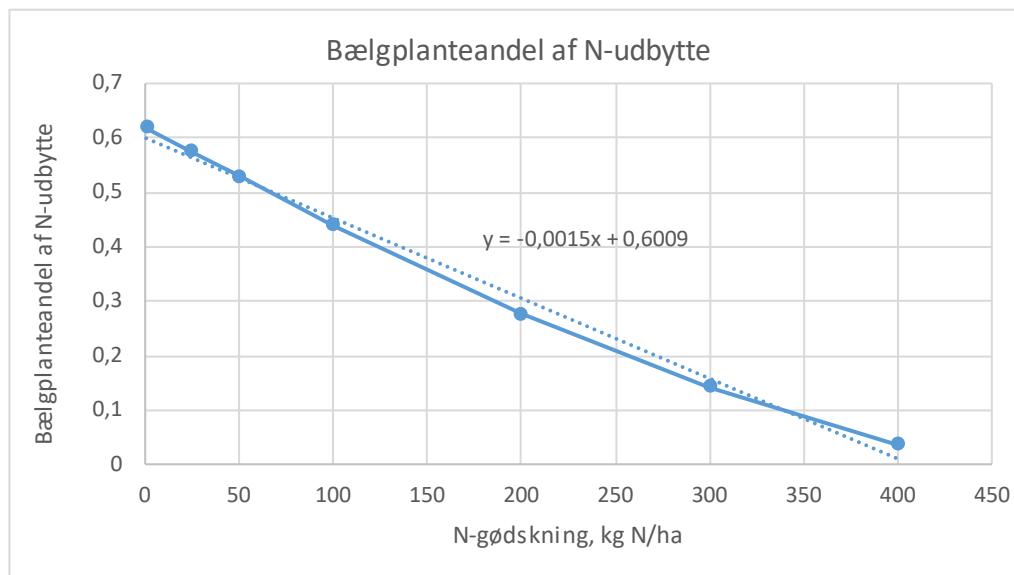
Afgr. kode	Afgrødenavn (Landbrugsstyrelsen)	Mark Online navn	$F_{\text{Brutto}}$	Bælgplanteandel (N) $F_{\text{BælgN}}$
7	Korn + bælgssæd under 50% bælgssæd		1,10	0,40
25	Sojabønner		1,10	1,00
30	Ærter		1,10	1,00
31	Hestebønner		1,10	1,00
32	Sødlupin		1,10	1,00
214	Korn og bælgssæd, helsæd under 50% bælgssæd		1,20	0,40
215	Ærtehelsæd		1,20	1,00
234	Korn og bælgssæd, grønkorn		1,20	0,40
260	Græs m kløver/lucerne, under 50% bælgplante	Kløvergræs 0-10% kl.	1,20	0,08
		Kløvergræs 11-30% kl.	1,20	0,25
		Kløvergræs 31-50% kl.	1,20	0,45
261	Kløvergræs over 50% kløver	Kløvergræs o. 50% kl.	1,20	0,65

**Differentiering af bælgplanteandel af N-udbytte i fht. N-gødsning og mineralisering fra jordpulje**  
 Bælgplanteandelen af det samlede N-udbytte ( $F_{\text{BælgN}}$ ) er negativt korreleret med kvælstofgødskningen og størrelsen af mineraliseringen fra jordpuljen. Sammenhængen er vist i figur 1, der er baseret på Nick

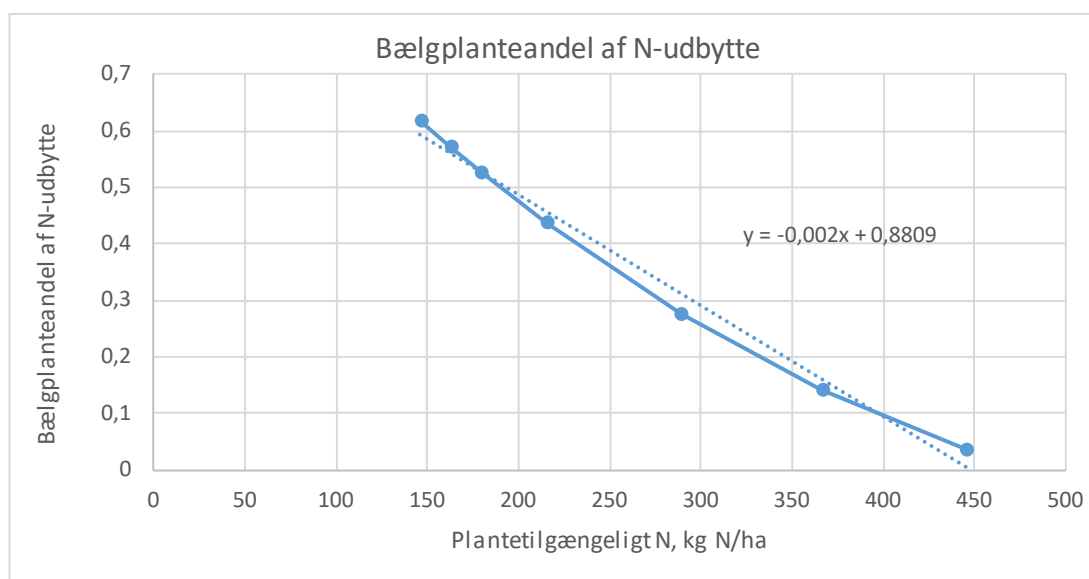
og Jims foreløbige fikseringsmodel (model 4). Inden for de i praksis relevante niveauer for kvælstoftilførsel kan sammenhængen med rimelighed udtrykkes med en lineær funktion:

$$F_{\text{BælgN}} = -0,0015 \times N_{\text{Gødn}} + 0,6$$

$N_{\text{Gødn}}$  = N tilført i handelsgødning og ammonium-N tilført i husdyrgødning



Figur 1. Sammenhæng mellem N-gødsning og bælgplanteandel af det samlede høstbare N-udbytte i kløvergræsblandinger. Beregnet med Nick og Jims foreløbige fikseringsmodel (model 4).



Figur 2. Sammenhæng mellem plantetilgængeligt N og bælgplanteandel af det samlede høstbare N-udbytte i kløvergræsblandinger. Beregnet med Nick og Jim foreløbige fikseringsmodel (model 4).

Sammenhængen, der er præsenteret i figur 1, tager ikke hensyn til forsyningen med plantetilgængeligt kvælstof fra jordpuljen. Ud fra sammenhængen i figur 1 kan bælgplanteandelen af N-udbyttet ikke komme over 60%. I figur 2 er ligeledes på baggrund af Nick og Jims fikseringsmodel opstillet en sammenhæng mellem plantetilgængeligt N og bælgplanteandel af N-udbyttet. Sammenhængen kan tilnærmelsesvis udtrykkes med følgende lineære sammenhæng:

$$F_{\text{BælgN}} = -0,002 \times N_{\text{Pltg}} + 0,88$$

$N_{Pltg}$  = Plantetilgængelig N svarende til sum af tilført i handelsgødning og ammonium-N tilført i husdyrgødning, N-min forår samt mineralisering i vækstsæsonen.

Spørgsmålet er, om vi kan håndtere beregningen af bælglpanteandel på baggrund af plantetilgængeligt N i Mark Online. Det vurderes, at der i Mark Online er et tilstrækkeligt grundlag for beregning af et rimeligt estimat for plantetilgængeligt N.

Det foreslås, at bælglpanteandel af N-udbytte beregnes i Mark Online ud fra et beregnet estimat for plantetilgængeligt N.

### Parameterværdier til Høgh-Jensen modellen

I Mark Online er kløvergræsafgrøderne inddelt efter anvendelse, dvs. slæt eller afgræsning eller kombinationer heraf.

I Mark Online kan græsfrøblandingen være oplyst eller denne information kan mangle. Derfor er der ikke sikker information om bælglpantearten eller -arterne i kløvergræsblandinger.

Kløvergræsmarkernes alder fremgår ikke umiddelbart i Mark Online; men den information kan genereres automatisk ud fra data om de foregående års afgrøde på marken. Græsmarkens alder spiller en ret stor rolle for beregningen af kvælstoffikseringen, så den information bør indgå i beregningen i Mark Online.

Baseret på Høgh-Jensen (2004) er der nedenfor angivet foreløbige parameterværdier for kløvergræsafgrøder.

Tabel 2. Parameterværdier for kløvergræsafgrøder (Høgh-Jensen, 2004).

Afgrøde	Alder	Anvendelse	N i bælglpl.	$P_{fix}$	$P_{rod+stub}$	$P_{trans-jord}$	$P_{trans-dyr}$	$P_{immobil}$	
								Sand	Ler
Hvidkløvergræs	1-2 år	Slæt	0,043	0,95	0,25	0,10	0	0,38	0,75
Hvidkløvergræs	1-2 år	Afgræsn.	0,043	0,80	0,25	0,25	0,20	0,38	0,75
Hvidkløvergræs	>2 år	Slæt	0,043	0,95	0,25	0,20	0	0,00	0,38
Hvidkløvergræs	>2 år	Afgræsn.	0,043	0,75	0,25	0,20	0,20	0,00	0,38
Rødkløvergræs	1-2 år	Slæt	0,030	0,95	0,25	0,05	0	0,25	0,50
Rødkløvergræs	1-2 år	Afgræsn.	0,030	0,80	0,25	0,05	0,20	0,25	0,50
Rødkløver, ren	1-2 år	Slæt	0,030	0,74	0,25	0	0	0,30	0,60
Lucerne, ren	1-2 år	Slæt	0,027	0,74	0,25	0	0	0,30	0,60

I blandinger af græs og kløver er  $P_{Fix}$  altid høj, da græsset optager det plantetilgængelige kvælstof i jorden. I Høgh-Jensen (2004) er der ingen differentiering af  $P_{Fix}$ . I Høgh-Jensen (2003) er  $P_{Fix}$  differentieret efter kvægsædskifte/planteavlssædskifte og efter lerjord/sandjord, jf. tabel 3. Differentieringen i tabel 3 efter jordtype og driftsform er angivet som en indirekte måde til at differentiere efter N-forsyning, dvs. efter plantetilgængeligt N i jorden.

Tabel 3. Parameterværdier for bælgssæd og andre kvælstoffikserende afgrøder (Høgh-Jensen, 2003).

Afgørde	N i bælgpl.	P <sub>Fix</sub>				P <sub>rod+stub</sub>	P <sub>trans- jord</sub>	P <sub>trans- dyr</sub>	P <sub>Immobil</sub>	
		Sandjord		Lerjord					Sand	Ler
		Plant	Kvæg	Plant	Kvæg					
Ærter	0,040	0,77	0,70	0,70	0,64	0,31	0	0	0	0
Hestebønner	0,050	0,77	0,70	0,70	0,64	0,31	0	0	0	0
Lupiner	0,073	0,77	0,70	0,70	0,64	0,31	0	0	0	0
Rødkløver ren	0,027	0,81	0,74	0,74	0,67	0,25	0	0	0,30	0,60
Lucerne, ren	0,033	0,81	0,74	0,74	0,67	0,25	0	0	0,30	0,60
Grønært, ren	0,026	0,90	0,82	0,82	0,75	0,25	0	0	0	0

Det foreslås, at P<sub>Fix</sub> ikke differentieres efter jordtype og driftsform i Mark Online, da det er en indirekte metode. I stedet bør P<sub>Fix</sub> differentieres efter mineraliseringsniveauet udtrykt gennem et beregnet estimat for plantetilgængeligt N. Det vil inkludere betydningen af både jordtype, driftsform og markens lange forhistorie. P<sub>Fix</sub> skal kun differentieres i rene bælgplanteafgrøder, da P<sub>Fix</sub> i græsblandingsafgrøder som tidligere nævnt generelt kan forventes at være i størrelsesordenen 0,90-0,95, fordi græsset tager hovedparten af det tilgængelige kvælstof.

#### Afgræsning

I tabel 2 er P<sub>Fix</sub> differentieret efter græsmarkens anvendelse (slæt/afgræsning). P<sub>Transjord</sub> og P<sub>Transdyr</sub> er også differentieret efter græsmarkens anvendelse. Ved samme N-udbytte i bælgplantetørstof er der imidlertid ingen forskel på den beregnede kvælstoffiksering, jf. Høgh-Jensen (2004), da forskellene på P-værdierne ophæver hinanden. I mange tilfælde anvendes en kløvergræsmark både til slæt og afgræsning. Kvælstoffikseringen vil i Mark Online blive beregnet som én årlig værdi pr. mark. Der foretages ikke en beregning pr. slæt eller periode med afgræsning. Derfor foreslås det ikke at differentiere beregningen af kvælstoffiksering i Mark Online efter græsmarkens anvendelse. Der anvendes parameterværdierne for slæt. Dermed udgår P<sub>Transdyr</sub>.

#### Immobiliseret N og jordtype

I tabel 2 er angivet en dobbelt så høj P-værdi for immobilisering på lerjord som på sandjord. Det fremgår af Høgh-Jensen (2004), at faktoren for immobilisering er mangelfuldt undersøgt. Det fremgår, at faktoren vil gå mod 0 med stigende græsmarksalder. I permanente græsmarker vurderes faktoren at være 0. Den højere faktor på lerjord i forhold til sandjord skyldes angiveligt, at lerpartikler beskytter det organisk stof mod at blive omsat. Jordtypen i pløjelaget kendes altid i Mark Online. Det foreslås derfor, at P<sub>Immobil</sub> differentieres efter jordtype i Mark Online, hvor 'Sand' = JB1-JB4 plus JB11 og 'Ler' er JB5-JB9.

I tabel 2 er der desuden lidt forskel på P<sub>Immobil</sub> for hvidkløvergræs og rødkløvergræs. Det skal afklares, om vi i Mark Online kan skelne rimelig sikkert mellem hvidkløver- og rødkløvergræs.

#### Litteratur:

Kristensen, I.S, Kristensen, T., Vinther, F.P. og Høgh-Jensen, H. 2007. Afgrødernes kvælstoffiksering. Omfang og metoder til beregning. Udkast til DJF-rapport. Ikke udgivet.

Høgh-Jensen, H., Loges, R., Jørgensen, F.V., Vinther, F.P. og Jensen E.S. 2003. Imperical model for quantification of symbiotic nitrogen fixation in leguminous crops. Agricultural Systems, 1-31.

Høgh-Jensen, H., Loges, R., Jørgensen, F.V., Vinther, F.P. og Jensen E.S. 2004. An imperical model for quantification of symbiotic nitrogen fixation in grass-clover mixtures. *Agricultural Systems* 82, 181-194.

## Implementering i Mark Online

I Mark Online beregnes kvælstoffikseringen for alle kvælstoffikserende afgrøder, undtagen kløver til frø, efter en modificeret Høgh-Jensen model:

$$N_{\text{fix}} = (TS_{\text{Afgørde}} \times N\%_{\text{Afgørde}}) \times F_{\text{Brutto}} \times F_{\text{BælgN}} \times P_{\text{fix}} \times (1 + P_{\text{rod+stub}} + P_{\text{trans-jord}} + P_{\text{Immobil}})$$

$TS_{\text{Afgørde}}$	= Tørstof i høstet afgrøde over høsthøjde
$N\%_{\text{Afgørde}}$	= Koncentration af kvælstof i høstet afgrøde over høsthøjde
$F_{\text{Brutto}}$	= Faktor, der omregner nettoudbytte til bruttoudbytte i marken.
$F_{\text{BælgN}}$	= Andel af afgrødens bruttoudbytte af kvælstof, der findes i bælgplanten
$P_{\text{fix}}$	= Andel af kvælstof i høstet bælgplantetørstof, der er fikseret
$P_{\text{rod+stub}}$	= Faktor for tillæg af fikseret kvælstof i rod og stub
$P_{\text{trans-jord}}$	= Faktor for tillæg af fikseret kvælstof, som findes i græsset og er overført underjordisk
$P_{\text{Immobil}}$	= Faktor for tillæg af fikseret kvælstof, som immobiliseres i jordens organiske pulje, inklusiv rhizodeposition

### *Tørstof i høstet afgrøde over høsthøjde*

Det er det planlagte eller registrerede tørstofudbytte, som det fremgår af markplanen.

### *Koncentration af kvælstof i høstet afgrøde over høsthøjde*

Det er det tabellagte eller registrerede (ud fra proteinprocent) indhold af N i den høstede afgrøde.

### *Faktor til omregning fra nettoudbytte til bruttoudbytte*

I et næringsstofregnskab er det generelt nettoudbyttet, der indgår som bortført fra marken, dvs. uden indregning af markspild, henfald af afgrøde i marken og tilbageførte plante- og foderrester. Kvælstoffikseringen skal imidlertid beregnes ud fra bruttoudbyttet. Derfor ganges nettoudbyttet af N med en afgrødespecifik faktor ( $F_{\text{Brutto}}$ ), der omregner til bruttoudbytte af N.  $F_{\text{Brutto}}$  er 1,10 for afgrøder til modenhed og 1,20 for slæt- og afgræsningsafgrøder. For afgræsningsafgrøder burde faktoren formentlig være højere (~1,40); men beregningerne i Mark Online differentieres ikke efter markernes anvendelse.

### *Andel af bruttoudbytte af kvælstof i bælgplanten*

For rene bælgplanteafgrøder er andelen 100%, dvs. faktoren  $F_{\text{BælgN}}$  er 1,00.

For blandingsafgrøder som kløvergræs, lucernegræs og bygærthelsæd afhænger andelen af bruttoudbyttet af kvælstof, der findes i bælgplanten, af tilførslen af mineralisk kvælstof og kvælstofforsyningen fra jordpuljen.  $F_{\text{BælgN}}$  fastsættes ud fra en beregning af plantetilgængeligt N.

Beregning af et estimat for plantetilgængeligt N til kvælstoffikserende afgrøder:

$N_{\text{Pitg}}$	Basis N-min + Eftervirkning efter forfrugt + Eftervirkning efter husdyrgødning udbragt året før + Eftervirkning efter forforfrugt (hvis kløvergræs) + Afvigelse fra basis N-min som følge af markens forhistorie (pulje 2) + N tilført i handelsgødning + Udnyttet N i tilført husdyrgødning eller anden organisk gødning
-------------------	---

Basis N-min er tabellagt for kombinationer af jordtype og forfrugt. Basis N-min er repræsentativ for en forhistorie med et almindeligt kornsædskifte og ingen eller kun lidt husdyrgødning. Afvigelse fra basis N-min kan både være positiv og negativ. Afvigelsen er bestemt af markens forhistorie. I N-modellen i Mark Online er forhistorien udtrykt gennem den såkaldte "pulje 2", der har en langsom omsætning.

Udnyttet N i tilført husdyrgødning og anden organisk gødning beregnes ud fra gødningens indhold af ammoniumkvælstof. Tab ved ammoniakfordampning fratrækkes. Der tillægges et bidrag fra gødningens organiske del. Der regnes med, at 30 % af det tilførte organisk bundne kvælstof mineraliseres i den første vækstsæson. Heraf regnes der med, at 40 % af det mineraliserede kvælstof udnyttes af afgrøden, dvs. netto 12 % af det tilførte organisk bundne N indgår i beregningen af "Udnyttet N".

Beregning af  $F_{B\text{ælg}N}$  ud fra plantetilgængeligt N:

$$F_{B\text{ælg}N} = -0,002 \times N_{Pltg} + 0,88$$

Hældning og intercept tabellægges på afgrødeniveau, så det er muligt at differentiere beregningen efter afgrødetype, herunder indhold af rødkløver/hvidkløver, og markens alder, herunder også med en specifik beregning for udlægsafgrøder. Se tabel 5.

Det vil også være muligt at anvende en eksponentiel funktion.

#### *Andel af kvælstof i bruttoudbytte af bælgplante, der er fikseret*

For blandingsafgrøder anvendes en fast  $P_{Fix}$  værdi på 0,95 (evt. lidt lavere).

For rene bælgplanteafgrøder fastsættes  $P_{Fix}$  i forhold til markens mineraliseringsniveau udtrykt gennem det beregnede estimat for plantetilgængeligt N (som beskrevet ved beregning af  $F_{B\text{ælg}N}$ ). Niveaulet for  $P_{Fix}$  i tabel 4 svarer til  $P_{Fix}$  værdierne i tabel 3 fra Høgh-Jensen (2003). Niveauinddelingen er foreløbig.

Tabel 4.  $P_{Fix}$  for rene bælgplanteafgrøder afhængig af estimat for plantetilgængeligt N beregnet i Mark Online.

	<b>Plantetilgængelig N (beregnet i Mark Online)</b>				
	<b>Lav</b>	<b>Lav-Middel</b>	<b>Middel</b>	<b>Middel-Høj</b>	<b>Høj</b>
	<b>&lt; 15 kg N</b>	<b>15-30</b>	<b>30-50</b>	<b>50-80</b>	<b>&gt; 80</b>
$P_{Fix}$	0,80	0,75	0,70	0,65	0,60

#### *Fikseret kvælstof i rod og stub*

Mængden af fikseret kvælstof i rod og stub beregnes som en fraktion af fikseret N i det høstede udbytte. Faktoren  $P_{Rod+Stub}$  er afgrødespecifik, primært fordi den for bælgæd til modenhed også skal indregne fikseret kvælstof i halm. Se tabel 5.

#### *Faktor for fikseret kvælstof overført underjordisk til græsset i blandingsafgrøder*

Faktoren  $P_{Trans-jord}$  er relevant for blandingsafgrøder. Faktoren fastsættes afgrødespecifikt og afhængig af afgrødens alder. Se tabel 5.

#### *Faktor for fikseret kvælstof, der immobiliseres i jorden*

Faktoren  $P_{Immobil}$  er afgrødespecifik og er desuden afhængig af jordtypen (sand/ler) i pløjelaget, hvor 'Sand' = JB1-JB4 plus JB11 og 'Ler' er JB5-JB10. For permanente græsmarker er faktoren 0. I Høgh-Jensen (2004). Se tabel 5.

Tabel 5. P-værdier til beregning af kvælstoffiksering i Mark Online med modificeret Høgh-Jensen model.

Afgørde	Alder	P <sub>fix</sub>	P <sub>rod+stub</sub>	P <sub>trans-jord</sub>	P <sub>Immobil</sub>		F <sub>BælgN</sub>	
					Sand	Ler	Hældn.	Interc.
Kløvergræs	1-2 år	0,95	0,25	0,10	0,38	0,75	-0,002	0,88
Kløvergræs	>2 år	0,95	0,25	0,20	0,00	0,38	-0,002	0,88
Lucernegræs	1-2 år	0,95	0,25	0,10	0,30	0,60		
Lucernegræs	>2 år	0,95	0,25	0,20	0,00	0,30		
Lucerne, ren	1-2 år	0,60- 0,80*	0,25	0	0,30	0,60		
Lucerne, ren	>2 år	0,60- 0,80*	0,25	0	0,00	0,30		
Bygærtehelsæd		0,95	0,25	0	0,10**	0,20**		
Ærter		0,60- 0,80*	0,31	0	0,10**	0,20**		
Hestebønner		0,60- 0,80*	0,31	0	0,10**	0,20**		
Lupiner		0,60- 0,80*	0,31	0	0,10**	0,20**		

\*) P<sub>Fix</sub> fastsættes som angivet i tabel 4.

\*\*\*) Foreløbige parameterverdier.

For udlægsafgrøder af kløvergræs og lucernegræs beregnes kvælstoffikseringen på samme måde som for 1- og 2-årige afgrøder.

For kvælstoffikserende efterafgrøder beregnes kvælstoffikseringen også som for udlæg af kløvergræsafgrøder. I beregningen indgår det høstbare udbytte, selv om hele efterafgrøden nedmuldes.

For alle kløverafgrøder til frøproduktion sættes kvælstoffikseringen til 250 kg N/ha (standardværdi).