

# Beregning af kvælstofudvaskning i majs efter kløvergræs med NUAR-beregneren

## Indledning

Majs med forfrugt kløvergræs eller græs udgør en selvstændig afgrødegruppe i NLES5. Afgrødeeffekten på beregningen af kvælstofudvaskningen er meget høj og adskiller sig markant fra alle andre afgrøder. I dette notat præsenteres målinger af kvælstofudvaskning i majs efter kløvergræs eller græs og årsagen til den specielle parameterisering i NLES5 drøftes. Endvidere præsenteres på baggrund af en analyse af både gamle og nye måledata et forslag til korrektion af udvaskningsberegningen i NUAR-beregneren.

## Dyrkning af majs efter græs og kløvergræs

I 2025 blev der dyrket i alt ca. 181.000 ha med majs i Danmark (afgrødekoderne 5, 19, 216 og 218). Majshelsæd (afgrødekode 216 og 218) udgjorde ca. 173.000 ha. Majs til modenhed (afgrødekode 5 og 19) udgjorde ca. 8.000 ha.

Ud af de 181.000 ha med majs var det ca. 27.000 ha svarende til 15 pct. af majsarealet, der havde græs eller kløvergræs som forfrugt. Fra 2024 til 2025 blev der omlagt ca. 70.000 ha med græs eller kløvergræs i omdrift til en anden afgrøde end græs eller kløvergræs. Omlægning fra græs eller kløvergræs til majs udgjorde som nævnt ca. 27.000 ha eller ca. 38 pct. af det omlagte areal.

I tabel 1 er vist, hvordan det dyrkede areal med majs er fordelt på jordtyper. Der dyrkes langt mest majs på sandjord (JB1-4), fordi kvægbedrifterne fortrinsvis ligger på sandjord i den vestlige del af landet.

Tabel 1. Dyrket areal med majs 2025 fordelt på jordtyper

JB	Dyrket areal i alt, ha	Dyrket areal med majs, ha	Andel af jordtype, der dyrkes med majs, pct.
1	131.374	17.439	13,3
2	16.759	1.799	10,7
3	471.796	65.683	13,9
4	709.660	67.427	9,5
5	60.596	2.751	4,5
6	995.465	23.434	2,4
7	155.675	1.949	1,3
11	106.495	794	0,7
Alle	2.649.081	181.281	6,8

## Udvaskning beregnet med NUAR-beregneren

I tabel 2 og 3 samt figur 1 og 2 er vist udvaskningstal beregnet med NUAR-beregneren for vårbyg og majs med og uden efterafgrøde og med henholdsvis vårbyg og kløvergræs som forfrugt. I tabel 2 og figur 1 er anvendt afstrømningstal (netto-nedbør) fra DMI grid 10315, der har en middelhøj afstrømning. I tabel 3 og figur 2 er anvendt afstrømningstal for DMI grid 10145, der ligger i Midtjylland og har

høj afstrømning. Udvaskningen beregnet for DMI grid 10145 er repræsentativ for en stor del af arealet, der dyrkes med majs. Ved beregningerne er anvendt de gældende kvælstofnormer for 2025-26.

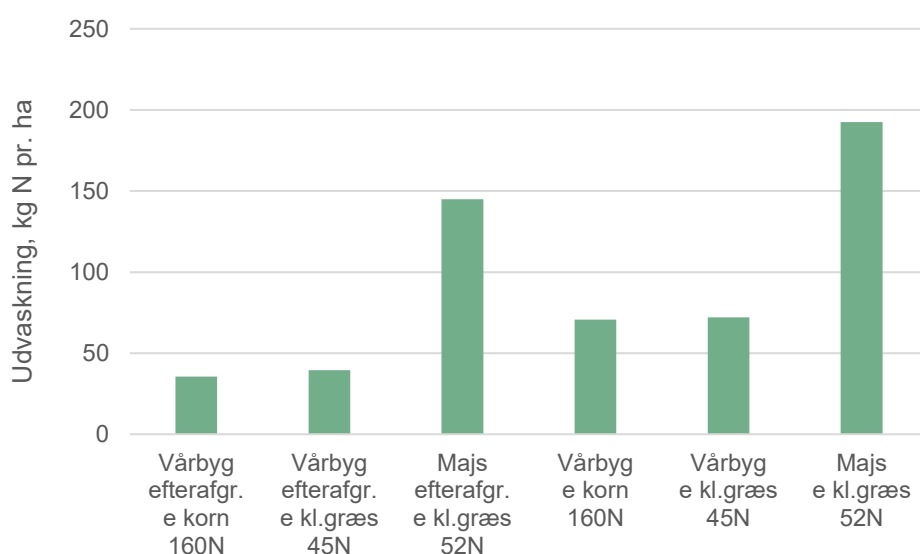
Beregningerne viser, at kløvergræs som forfrugt til vårbyg stort set ikke øger kvælstofudvaskningen i forhold til vårbyg som forfrugt til vårbyg. Beregningerne viser også, at den beregnede kvælstofudvaskning i majs efter kløvergræs er langt højere end den beregnede kvælstofudvaskning i vårbyg efter kløvergræs. Der tilføres stort set samme kvælstofmængde, henholdsvis 45 og 52 kg N pr. ha. Beregningerne viser også, at N-balancen (N-input minus høstet N-output) er bedre i majs end i vårbyg.

Tabel 2. Beregnet kvælstofudvaskning med NUAR-beregneren efter vårbyg og efter majs med og uden efterafgrøde og med henholdsvis vårbyg og kløvergræs som forfrugt. Udvaskningen er beregnet for vandet sandjord (JB3) med afstrømning som i DMI grid 10315 (middelhøj afstrømning).

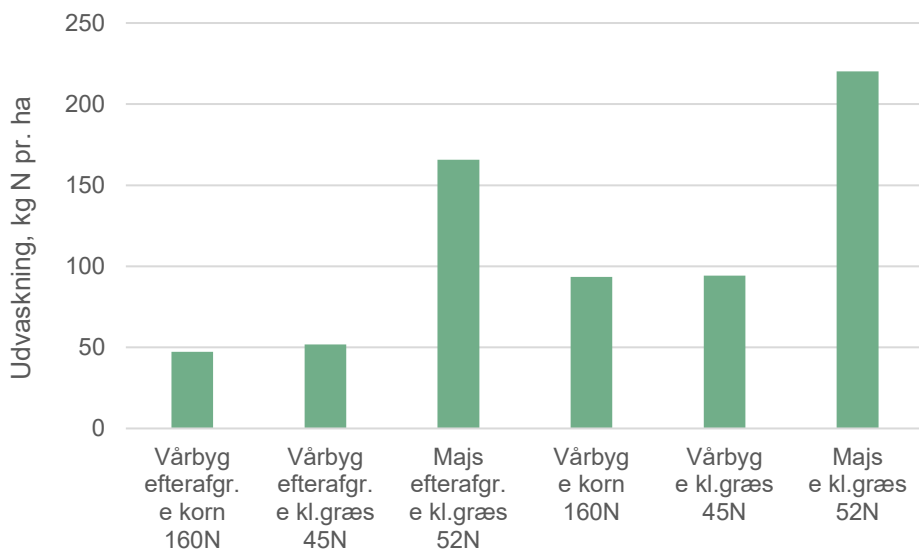
Afgrøde	Efter-afgrøde	Forfrugt	DMI grid	Nettonedbør, mm	JB	N-norm, kg N/ha	N-balance, kg N/ha	Udvaskning, kg N/ha
Vårbyg	Ja (20/8)	Vårbyg	10315	337	3	160	47	36
Vårbyg	Ja (20/8)	Kløvergræs	10315	337	3	45	-56	40
Majs	Ja (20/9)	Kløvergræs	10315	405	3	52	-92	145
Vårbyg	Ingen	Vårbyg	10315	337	3	160	68	71
Vårbyg	Ingen	Kløvergræs	10315	337	3	45	-56	72
Majs	Ingen	Kløvergræs	10315	405	3	52	-92	193

Tabel 3. Beregnet kvælstofudvaskning med NUAR-beregneren efter vårbyg og efter majs med og uden efterafgrøde og med henholdsvis vårbyg og kløvergræs som forfrugt. Udvaskningen er beregnet for vandet sandjord (JB3) med afstrømning som i DMI grid 10145 (høj afstrømning).

Afgrøde	Efter-afgrøde	Forfrugt	DMI grid	Nettonedbør, mm	JB	N-norm, kg N/ha	N-balance, kg N/ha	Udvaskning, kg N/ha
Vårbyg	Ja (20/8)	Vårbyg	10145	557	3	160	47	47
Vårbyg	Ja (20/8)	Kløvergræs	10145	557	3	45	-56	52
Majs	Ja (20/9)	Kløvergræs	10145	590	3	52	-92	166
Vårbyg	Ingen	Vårbyg	10145	557	3	160	68	93
Vårbyg	Ingen	Kløvergræs	10145	557	3	45	-56	94
Majs	Ingen	Kløvergræs	10145	590	3	52	-92	220



Figur 1. Beregnet kvælstofudvaskning med NUAR-beregneren efter vårbyg og efter majs med og uden efterafgrøde og med henholdsvis vårbyg og kløvergræs som forfrugt. Udvaskningen er beregnet for vandet sandjord (JB3) med afstrømning som i DMI grid 10315 (middelhøj afstrømning).



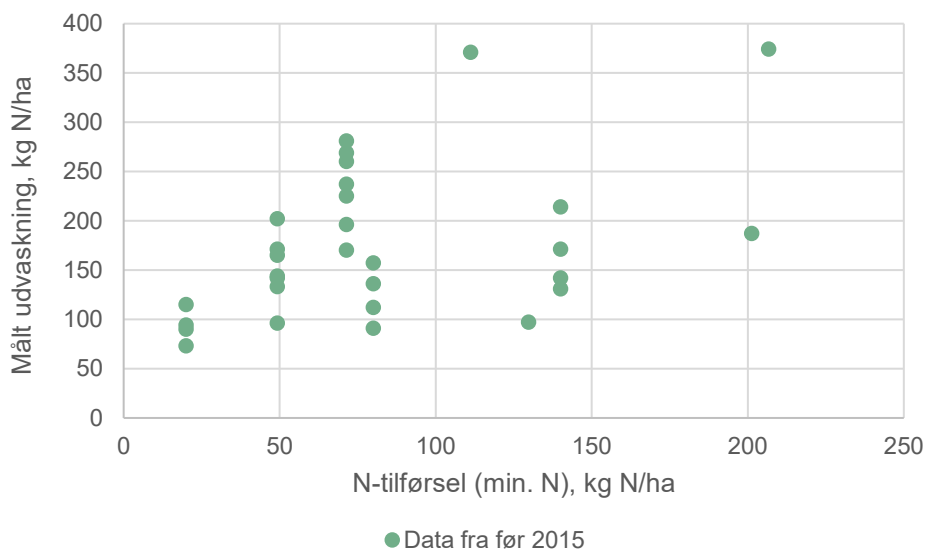
Figur 2. Beregnet kvælstofudvaskning med NUAR-beregneren efter vårbyg og efter majs med og uden efterafgrøde og med henholdsvis vårbyg og kløvergræs som forfrugt. Udvaskningen er beregnet for vandet sandjord (JB3) med afstrømning som i DMI grid 10145 (høj afstrømning).

## Målinger af udvaskning i majs efter kløvergræs før 2015

I bilag 1 er vist en oversigt over målinger af kvælstofudvaskning i majs efter kløvergræs eller græs tidligere end 2015. Data er fundet gennem litteraturstudier ud fra referencer i Børgesen et al. (2020). Der kan identificeres 54 måleobservationer; men i en del tilfælde er der afrapporteret måleresultater som gennemsnit af 3 års målinger. I bilag 1 er derfor kun vist 30 måleresultater, da nogle af dem repræsenterer et gennemsnit over 3 år. Der indgår 4 observationer fra LOOP-marker. SEGES har ikke adgang til det samlede datasæt.

Det fremgår af Børgesen et al. (2020) – DCA-rapport nr. 163 – at der er anvendt 20 observationer med sugecellemålinger i majs efter kløvergræs eller græs til kalibrering af afgrødeparameteren for majs efter kløvergræs. Det er én af de afgrødekategorier, hvor der er færrest observationer. Derudover er der anvendt 3 observationer til validering. SEGES er ikke bekendt med hvilke af de 54 observationer fra litteraturgennemgangen, der er anvendt til kalibrering og validering.

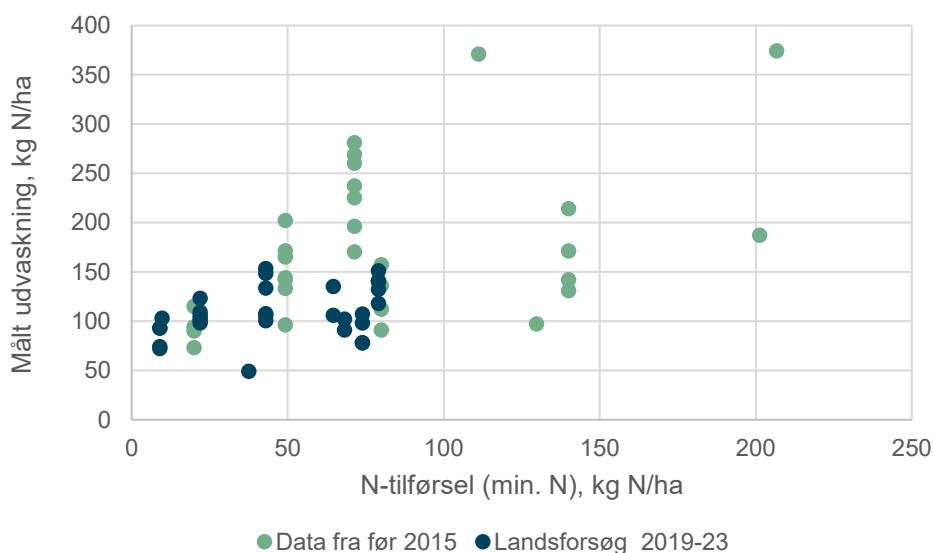
I figur 3 er vist de 30 observationer med målt kvælstofudvaskning i majs efter kløvergræs og græs fra før 2015, der fremgår af bilag 1. Den målte kvælstofudvaskning er vist som funktion af tilført 'mineralsk' N. I en del tilfælde er der også tilført husdyrgødning. 'Mineralsk' N er i denne opgørelse beregnet som N tilført i handelsgødning plus ammonium-N tilført i husdyrgødning plus organisk bundet N tilført i husdyrgødning omregnet til 'mineralsk' N ud fra forholdet mellem NLES5-parameterværdierne for henholdsvis organisk bundet N og mineralsk N.



Figur 3. Målt kvælstofudvaskning i majs efter kløvergræs og græs før 2015 som funktion af tilført 'mineralsk' kvælstof. Der er vist 30 observationer, hvoraf nogle er gennemsnit af 3 års målinger.

## Målinger af udvaskning i majs efter kløvergræs 2019-23

SEGES Innovation har i regi af Landsforsøgene gennemført 3 forsøg med sugecellemålinger i majs efter kløvergræs i årene 2019-2023. I forsøgene indgår i alt 31 observationer, hvor der er undersøgt effekter af etableringstidspunkter for efterafgrøder, N-niveauer, efterafgrødearter og brug af nitrifikationshæmmer. Den gennemsnitlige udvaskning på tværs af alle forsøgsled i de 3 forsøg var 108 kg N pr. ha. I bilag 1 er vist en oversigt over forsøgsbehandlinger og måledata. De nye måledata fra 2019-2023 er indsat i figur 4 sammen med data fra før 2015.



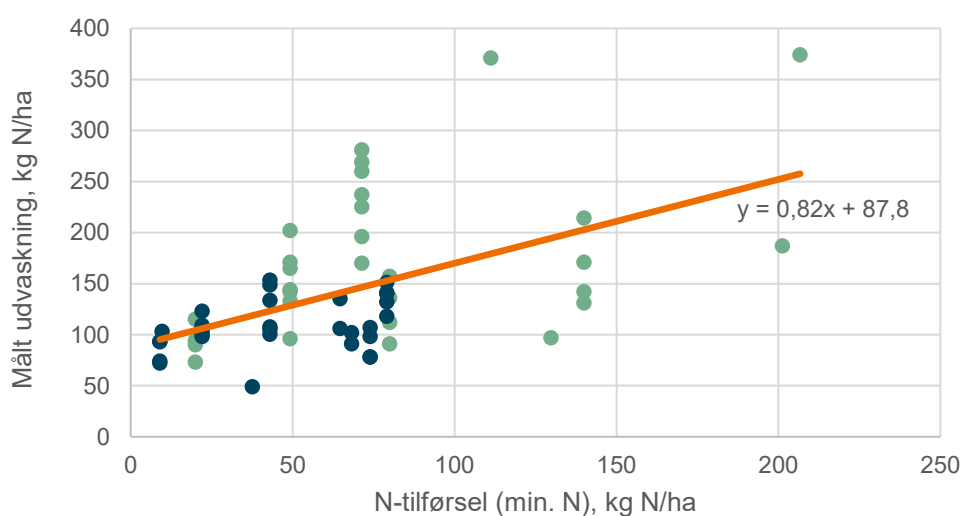
Figur 4. Målt kvælstofudvaskning i majs efter kløvergræs og græs før 2015 og i Landsforsøg 2019-2023 som funktion af tilført 'mineralsk' kvælstof. Der er vist i alt 61 observationer, hvoraf nogle er gennemsnit af 3 års målinger.

Som tommelfingerregel anbefaler SEGES, at kvælstoftilførslen til majs skal tilpasses, så indholdet af protein i majsensilagen rammer ca. 70 g råprotein pr. kg tørstof. Hvis det ligger højere, så har der været tale om overgødskning. Hvis det ligger lavere, så er der tale om undergødskning i forhold til et økonomisk optimalt niveau for tilførsel af kvælstof. Det gennemsnitlige indhold af råprotein i

Landsforsøgene 2019-23 var 70,3 g råprotein pr. kg tørstof. I de ældre forsøg var indholdet af råprotein generelt markant højere. Ud fra nuværende viden vil vi vurdere, at majs i forbindelse med de ældre målinger har været overgødet eller endda stærkt overgødet med kvælstof. 'Overgødet' skal forstås sådan, at der er tilført mere kvælstof end den økonomisk optimale mængde.

## Merudvaskning med stigende tilførsel af kvælstof

I figur 5 er vist en tendenslinje for det samlede datasæt med målt kvælstofudvaskning i majs efter kløvergræs og græs (61 observationer). Det skal bemærkes, at der indgår måledata fra forsøgsled med forskellige behandlinger, f.eks. med og uden efterafgrøder og forskellige efterafgrøder. På tværs af datasættet, så viser tendenslinjen, at kvælstofudvaskningen stiger stærkt med stigende tilførsel af kvælstof. Faktisk er marginaludvaskningen så høj som 82 pct. Det indikerer på linje med målingerne af råprotein i tørstof, at majs i mange tilfælde har været tilført betydeligt mere kvælstof end den økonomisk optimale mængde.



Figur 5. Tendenslinje for målt kvælstofudvaskning i majs efter kløvergræs og græs før 2015 og i Landsforsøg 2019-2023 som funktion af tilført 'mineralsk' kvælstof. Der er vist i alt 61 observationer, hvoraf nogle er gennemsnit af 3 års målinger.

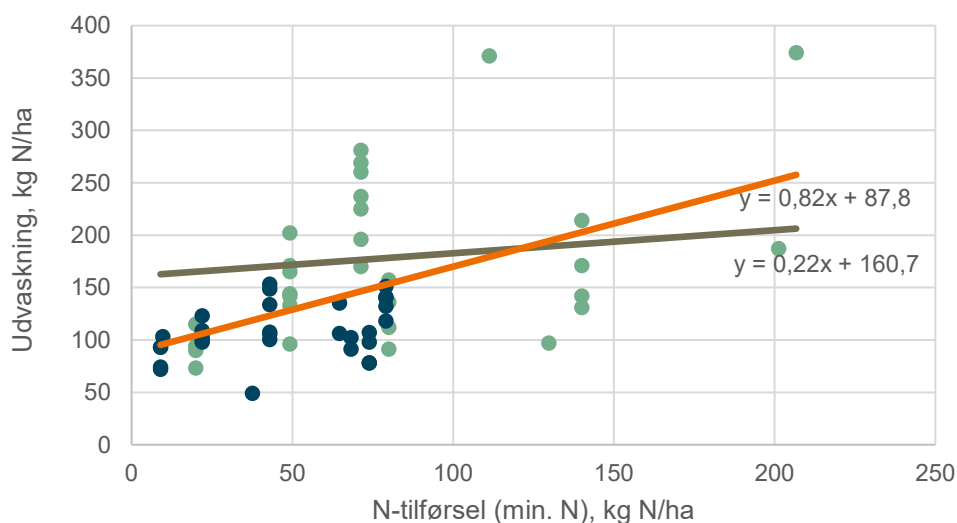
## Beregnet udvaskning med NLES5

For at vurdere, hvor godt NLES5 prædikerer kvælstofudvaskningen i majs efter kløvergræs, er det undersøgt, hvad beregninger med modellen viser sammenholdt med de målte data, herunder hvordan kvælstofudvaskningen stiger med stigende tilførsel af kvælstof. SEGES har ikke haft mulighed for at opstille så komplette datasæt for alle observationer med målt kvælstofudvaskning i majs efter kløvergræs, at det har været muligt at beregne kvælstofudvaskningen med NLES5 specifikt for alle observationer, dvs. for alle kombinationer af lokalitet, år og forsøgsbehandling. I stedet er foretaget en række beregninger med NLES5 svarende til repræsentationen af jordtype, afstrømning og efterafgrøde i datagrundlaget med sugecellemålinger i majs efter kløvergræs. Kombinationerne og det vægtede gennemsnit fremgår af tabel 4. Effekt af efterafgrøde er beregnet som i NUAR-udvaskningsberegneren.

Tabel 4. Beregnet kvælstofudvaskning i majs efter kløvergræs ved stigende tilførsel af mineralsk kvælstof med NLES5. Beregningen er foretaget ved fire kombinationer af jordtype (JB), perkolation (DMI grid) og med/uden efterafgrøde. Disse kombinationer er vægtet i forhold til det antal, som kombinationerne indgår med i det samlede datasæt med målt kvælstofudvaskning i majs efter kløvergræs (61 observationer).

Tilførsel af mineralsk N kg N/ha	Kvælstofudvaskning, kg N/ha					Vægtet gns.
	Jordtype	JB1	JB1	JB4	JB4	
	DMI grid	10180	10180	10247	10247	
	Efterafgr.	Nej	Ja	Nej	Ja	
	Vægtning	0,15	0,56	0,05	0,24	1
0		206	171	141	116	161
50		220	182	150	124	172
100		234	193	159	132	182
150		248	205	169	140	193
200		262	217	179	148	205
250		277	229	189	156	216

Det vægtede gennemsnit af de fire kombinationer af jordtype, perkolation og efterafgrøder viser, at kvælstofudvaskningen ved 0N er 161 kg N pr. ha og at der er en marginaludvaskning på 22 pct. Den beregnede sammenhæng mellem tilførsel af mineralsk N og kvælstofudvaskning vægtet efter jordtype, perkolation og med/uden efterafgrøde er indsat i figur 6 sammen med tendenslinjen for de målte kvælstofudvaskninger.



Figur 6. Tendenslinje for NLES5-beregnet kvælstofudvaskning sammenholdt med tendenslinje for målt kvælstofudvaskning i majs efter kløvergræs og græs før 2015 og i Landsforsøg 2019-2023 som funktion af tilført 'mineralsk' kvælstof.

Figur 6 viser, at NLES5 formentlig overestimerer kvælstofudvaskningen i majs efter kløvergræs ved lave tilførsler af kvælstof og at merudvaskningen med stigende tilførsel af kvælstof underestimeres betydeligt. De to tendenslinjer skærer hinanden ved en N-tilførsel på 122 kg N pr. ha. Ved 0N ligger tendenslinjen for de målte kvælstofudvaskninger på 55 pct. af tendenslinjen for den beregnede kvælstofudvaskning.

Forklaringen på den betydelige uoverensstemmelse mellem de to tendenslinjer i figur 6 er, at parameterværdierne til beregning af kvælstofeffekterne i NLES5 er fastsat på tværs af alle afgrøder. Langt de fleste observationer bag det samlede NLES5-datasæt er fra forsøg og målinger, hvor N-tilførslen ligger tæt på det økonomisk optimale kvælstofniveau eller lavere. Der er ingen andre afgrøder end majs

efter kløvergræs, hvor datasættet i den grad er præget af overgødsning. NLES5 har ikke en korrekt marginaludvaskning, når N-tilførslen væsentligt overstiger det økonomisk optimale niveau.

Ud fra ovenstående vurderes, at der for afgrøder efter kløvergræs, hvor det økonomisk optimale N-niveau ligger meget lavt, er behov for en justeret beregning af merudvaskningen med stigende tilførsel af kvælstof. Marginaludvaskningen skal være højere. Specielt for majs efter kløvergræs vurderes endvidere, at udvaskningsniveauet ved lav tilførsel af kvælstof skal sænkes. Afgrødeparameteren for majs efter kløvergræs er blevet alt for høj, fordi datasættet har indeholdt mange observationer med overgødsning.

## Forslag til korrektion i NUAR-beregneren

Kvælstofudvaskningen for majs efter kløvergræs med NUAR-beregneren kan korrigeres ved at gange en faktor på den eksisterende beregning, dvs. uden at ændre i NLES5-beregningen. Følgende NUAR-korrektion (korrektionsfaktor) foreslås anvendt:

$$(1 - (N_{\text{Min}} - N_{\text{Basis}}) F_{0N} / N_{\text{Basis}})$$

$N_{\text{Min}}$  er tilførslen af mineralsk kvælstof til majs i høståret

$N_{\text{Basis}}$  er den N-tilførsel, hvor korrektionsfaktoren skal være 1

$F_{0N}$  er korrektionsfaktoren ved tilførsel af 0N

Ud fra figur 6 kan  $N_{\text{Basis}}$  fastsættes til 122 kg N pr. ha.  $F_{0N}$  kan fastsættes til -0,45.

Mineralsk N tilført, kg pr. ha	NUAR-korrektionsfaktor af udvaskning
0	0,55
10	0,59
20	0,62
30	0,66
40	0,70
50	0,73
60	0,77
70	0,81
80	0,85
90	0,88
100	0,92
110	0,96
120	0,99
130	1,03
140	1,07
150	1,10
160	1,14
170	1,18
180	1,21
190	1,25
200	1,29

## Korrigeret beregning af kvælstofudvaskning

I tabel 2 og 3 er vist den beregnede kvælstofudvaskning med NUAR-beregneren for majs efter kløvergræs på vandet sandjord. Den gældende N-norm (2025-26) efter indregning af forfrugtsvirkningen er 52 kg N pr. ha. Ved tilførsel af mineralsk N svarende til den gældende N-norm bliver NUAR-korrektionsfaktoren 0,74. I tabel 5 og 6 er vist den korrigerede beregning af kvælstofudvaskningen, hvor korrektionsfaktoren på 0,74 er anvendt. De beregnede udvaskningstal er endvidere vist i figur 6 og 7.

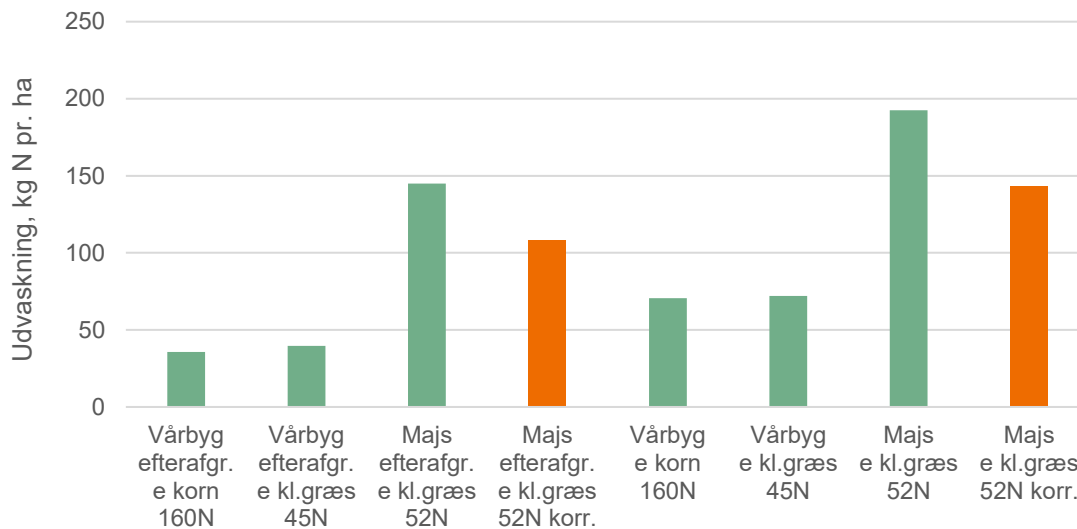
Tabel 5 og 6 samt figur 6 og 7 viser, at den korrigerede beregnede udvaskning i majs efter kløvergræs er langt højere end den beregnede udvaskning i vårbyg efter kløvergræs under nøjagtigt de samme jordbundsforhold mv. I projektet 'Eftermajs' (Hansen og Kristensen, 2014 og Hansen og Kristensen, 2015) blev der, når der ses bort fra forårsudvaskningen, ikke fundet nogen sikker forskel på udvaskningen efter vårbyg og efter majs. Når forårsudvaskningen inkluderes, så må der på grovsandet jord forventes en større udvaskning efter majs end efter vårbyg – alt andet lige. Forskellen i tabel 5 og 6 er dog formentlig for stor selv efter korrektionen, så enten er korrektionen for lille eller også bliver udvaskningen i vårbyg efter kløvergræs beregnet for lavt.

Tabel 5. Beregnet kvælstofudvaskning med NUAR-beregneren efter vårbyg og majs med og uden efterafgrøde og med henholdsvis vårbyg og kløvergræs som forfrugt. Udvasningen er beregnet for vandet sandjord (JB3) med afstrømning som i DMI grid 10315 (middelhøj afstrømning).

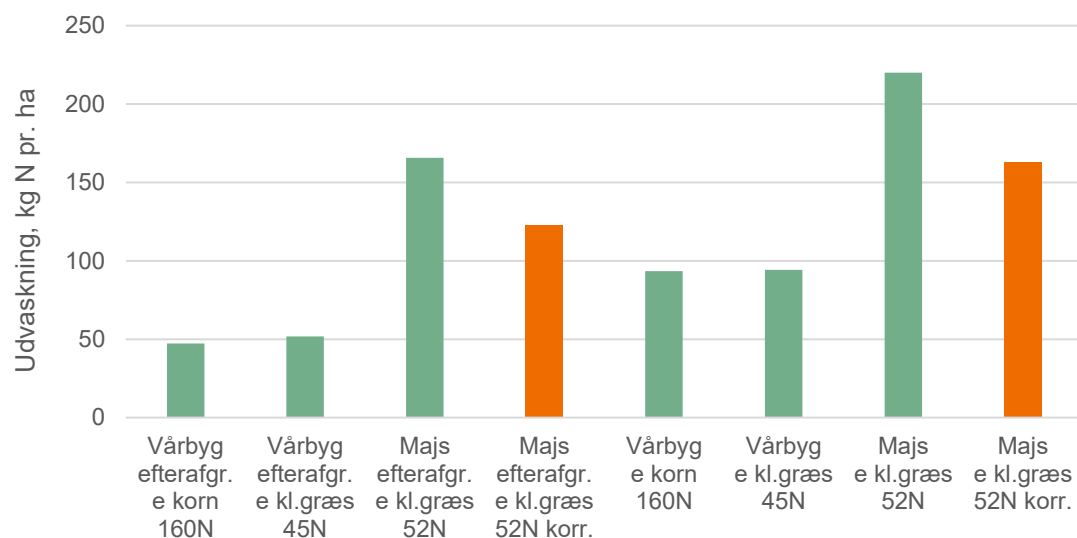
Afgrøde	Efter-af-grøde	Forfrugt	Nettonedbør, mm	JB	N-norm, kg N/ha	N-balance, kg N/ha	Udvasning, kg N/ha	Udvasning korrigeret, kg N/ha
Vårbyg	Ja (20/8)	Vårbyg	337	3	160	47	36	
Vårbyg	Ja (20/8)	Kløvergræs	337	3	45	-56	40	
Majs	Ja (20/9)	Kløvergræs	405	3	52	-92	145	108
Vårbyg	Ingen	Vårbyg	337	3	160	68	71	
Vårbyg	Ingen	Kløvergræs	337	3	45	-56	72	
Majs	Ingen	Kløvergræs	405	3	52	-92	193	143

Tabel 6. Beregnet kvælstofudvaskning med NUAR-beregneren efter vårbyg og majs med og uden efterafgrøde og med henholdsvis vårbyg og kløvergræs som forfrugt. Udvasningen er beregnet for vandet sandjord (JB3) med afstrømning som i DMI grid 10145 (høj afstrømning).

Afgrøde	Efter-af-grøde	Forfrugt	Nettonedbør, mm	JB	N-norm, kg N/ha	N-balance, kg N/ha	Udvasning, kg N/ha	Udvasning korrigeret, kg N/ha
Vårbyg	Ja (20/8)	Vårbyg	557	3	160	47	47	
Vårbyg	Ja (20/8)	Kløvergræs	557	3	45	-56	52	
Majs	Ja (20/9)	Kløvergræs	590	3	52	-92	166	123
Vårbyg	Ingen	Vårbyg	557	3	160	68	93	
Vårbyg	Ingen	Kløvergræs	557	3	45	-56	94	
Majs	Ingen	Kløvergræs	590	3	52	-92	220	163



Figur 7. Beregnet kvælstofudvaskning med NUAR-beregneren efter vårbyg og majs med og uden efterafgrøde og med henholdsvis vårbyg og kløvergræs som forfrugt. Udvaskningen er beregnet for vandet sandjord (JB3) med afstrømning som i DMI grid 10315 (middelhøj afstrømning).



Figur 8. Beregnet kvælstofudvaskning med NUAR-beregneren efter vårbyg og majs med og uden efterafgrøde og med henholdsvis vårbyg og kløvergræs som forfrugt. Udvaskningen er beregnet for vandet sandjord (JB3) med afstrømning som i DMI grid 10145 (høj afstrømning).

**Bilag 1a. Observationer af kvælstofudvaskning i majs efter græs/kløvergræs i de datareferencer, som er opgivet i DCA-rapport #163.**

#	Ref	Lokali- tet	JB	År	Total N	Udnyttet N iflg. regler	Type	Be- hand- ling	Efter- års- dække	For- frugt	Org N til for- frugt	Min N til for- frugt	Ud- vask- ning, kg N/ha	Antal obs
1	Manevski et al. 2015	Foulum	4	2009+2010 +2011	20	20	Mineralsk	0,5N	Ingen	Kløver- græs	182	69	90	3
2	Manevski et al. 2015	Foulum	4	2009+2010 +2011	80	80	Mineralsk	1,0N	Ingen	Kløver- græs	182	69	112	3
3	Manevski et al. 2015	Foulum	4	2009+2010 +2011	140	140	Mineralsk	1,5N	Ingen	Kløver- græs	182	69	142	3
4	Manevski et al. 2015	Foulum	4	2009+2010 +2011	20	20	Mineralsk	0,5N	Efteraf- grøde	Kløver- græs	182	69	73	3
5	Manevski et al. 2015	Foulum	4	2009+2010 +2011	80	80	Mineralsk	1,0N	Efteraf- grøde	Kløver- græs	182	69	91	3
6	Manevski et al. 2015	Foulum	4	2009+2010 +2011	140	140	Mineralsk	1,5N	Efteraf- grøde	Kløver- græs	182	69	131	3
7	Manevski et al. 2015	Jynde- vad	1	2009+2010 +2011	20	20	Mineralsk	0,5N	Ingen	Kløver- græs	206	63	115	3
8	Manevski et al. 2015	Jynde- vad	1	2009+2010 +2011	80	80	Mineralsk	1,0N	Ingen	Kløver- græs	206	63	157	3
9	Manevski et al. 2015	Jynde- vad	1	2009+2010 +2011	140	140	Mineralsk	1,5N	Ingen	Kløver- græs	206	63	214	3
10	Manevski et al. 2015	Jynde- vad	1	2009+2010 +2011	20	20	Mineralsk	0,5N	Efteraf- grøde	Kløver- græs	206	63	94	3
11	Manevski et al. 2015	Jynde- vad	1	2009+2010 +2011	80	80	Mineralsk	1,0N	Efteraf- grøde	Kløver- græs	206	63	136	3
12	Manevski et al. 2015	Jynde- vad	1	2009+2010 +2011	140	140	Mineralsk	1,5N	Efteraf- grøde	Kløver- græs	206	63	171	3
13	Hansen og Kristensen	Bol- derslev	1	2012		Min. 75	Husdyr- gødning	1+N...	Ingen	Kløver- græs			260	1

	2014, Over- sigten													
14	Hansen og Kristensen 2014, Over- sigten	Bol- derslev	1	2012		Min. 75	Husdyr- gødning	1+N...	Alm. rajgræs	Kløver- græs			225	1
15	Hansen og Kristensen 2014, Over- sigten	Bol- derslev	1	2012		Min. 75	Husdyr- gødning	1+N...	Hunde- græs	Kløver- græs			196	1
16	Hansen og Kristensen 2014, Over- sigten	Bol- derslev	1	2012		Min. 75	Husdyr- gødning	1+N...	Strand- svingel	Kløver- græs			269	1
17	Hansen og Kristensen 2014, Over- sigten	Bol- derslev	1	2012		Min. 75	Husdyr- gødning	1+N...	Hunde- græs	Kløver- græs			281	1
18	Hansen og Kristensen 2014, Over- sigten	Bol- derslev	1	2012		Min. 75	Husdyr- gødning	1+N...	Hunde- græs	Kløver- græs			170	1
19	Hansen og Kristensen 2014, Over- sigten	Bol- derslev	1	2012		Min. 75	Husdyr- gødning	1+N...	Hunde- græs	Kløver- græs			237	1
20	Hansen og Kristensen 2015, Over- sigten	Bol- derslev	1	2014		Min. 52	Husdyr- gødning	1+N...	Ingen	Kløver- græs			171	1
21	Hansen og Kristensen	Bol- derslev	1	2014		Min. 52	Husdyr- gødning	1+N...	Alm. rajgræs	Kløver- græs			133	1

	2015, Over- sigten													
22	Hansen og Kristensen 2015, Over- sigten	Bol- derslev	1	2014		Min. 52	Husdyr- gødning	1+N...	Hunde- græs	Kløver- græs			142	1
23	Hansen og Kristensen 2015, Over- sigten	Bol- derslev	1	2014		Min. 52	Husdyr- gødning	1+N...	Strand- svingel	Kløver- græs			144	1
24	Hansen og Kristensen 2015, Over- sigten	Bol- derslev	1	2014		Min. 52	Husdyr- gødning	1+N...	Hunde- græs	Kløver- græs			202	1
25	Hansen og Kristensen 2015, Over- sigten	Bol- derslev	1	2014		Min. 52	Husdyr- gødning	1+N...	Cikorie	Kløver- græs			96	1
26	Hansen og Kristensen 2015, Over- sigten	Bol- derslev	1	2014		Min. 52	Husdyr- gødning	1+N...	Hunde- græs	Kløver- græs			165	1
27	LOOP	St. 205	3	2014	368	Ca. 172	Dybstrø- else og gylle		Efteraf- grøde	Kløver- græs	162		187	1
28	LOOP	St. 406	6	2006	182	Ca. 137	Kvæg- gylle		Efteraf- grøde	Rent græs	Vides ikke.		97	1
29	LOOP	St. 604	1	2004	289	Ca. 140	Dybstrø- else			Kløver- græs	Vides ikke.		374	1
30	LOOP	St. 608	1	2013	142	Ca. 110	Kvæg- gylle			Rent græs	222		371	1

Noter:

1-12: Der er i Manevski et al. 2015 dårlig overensstemmelse mellem disse tal fra teksten og figur 8, som burde vise det samme.

1-12: Gennemsnitlig protein-% på over 9 i de 6 forsøgsserier (Kristensen et al. 2011).

13-26: Der er 'I forsøget med forfrugt kløvergræs er der ikke korrigeret fuldt ud for eftervirkningen af kløvergræs'. (Hansen og Kristensen 2014)

13-26: Protein% af TS ligger i disse forsøg alle over 8. (Hansen og Kristensen 2014)

13-26: I forsøgene fra 'Eftermajs'-projektet er der led med vårbyg som reference. Denne følger udvaskningen i majs i forsøgene. Hansen og Kristensen 2014: ' Når der ikke har været forårsudvaskning, har udvaskningen fra vårbyg og majs været på samme niveau.'

28: Efterfølgende praksis på marken er: Dybstrøelse og gns 319 kg total N de efterfølgende 3 år.

29: Efterfølgende praksis på marken er: Dybstrøelse og gns 268 kg total N de efterfølgende 3 år.

**Bilag 1b. Observationer af kvælstofudvaskning i majs efter kløvergræs målt med sugeceller i Landsforsøg.**

#	Ref	Lokalitet	JB	År	Total N tilført	Udnyttet N iflg. regler	Type	Efterårsdække	Udvaskning, kg N/ha
1	070152323-001	Agerskov	3	2023	43	43	Mineralsk	Ingen	100
2	070152323-001	Agerskov	3	2023	43	43	Mineralsk	Efterafgrøde	105
3	070152323-001	Agerskov	3	2023	43	43	Mineralsk	Efterafgrøde	107
4	070152323-001	Agerskov	3	2023	43	43	Mineralsk	Ingen	134
5	070152323-001	Agerskov	3	2023	43	43	Mineralsk	Efterafgrøde	149
6	070152323-001	Agerskov	3	2023	43	43	Mineralsk	Efterafgrøde	153
7									125
8	070932122-001	Agerskov	4	2021	102	67	Husdyrgdn. + min. N	Almindelig rajgræs, 6 uger	151
9	070932122-001	Agerskov	4	2021	102	67	Husdyrgdn. + min. N	Almindelig rajgræs, 6 uger	141
10	070932122-001	Agerskov	4	2021	102	67	Husdyrgdn. + min. N	Almindelig rajgræs, 4 uger	132
11	070932122-001	Agerskov	4	2021	102	67	Husdyrgdn. + min. N	Cikorie, 4 uger	118
12	070932122-001	Agerskov	4	2021	102	67	Husdyrgdn. + min. N	Italiensk rajgræs, 6 uger	140
13	070932122-001	Agerskov	4	2021	22	22	Min. N	Almindelig rajgræs, 4 uger	106
14	070932122-001	Agerskov	4	2021	22	22	Min. N	Almindelig rajgræs, 4 uger	100
15	070932122-001	Agerskov	4	2021	22	22	Min. N	Almindelig rajgræs, 4 uger	123
16	070932122-001	Agerskov	4	2021	22	22	Min. N	Strandsvingel	98
17	070932122-001	Agerskov	4	2021	22	22	Min. N	Almindelig raj-græs, 4 uger	103
18	070932122-001	Agerskov	4	2021	22	22	Min. N	Cikorie, 4 uger	109
19									120
20	070931920-001	Sivkro	1	2019	56	56	Husdyrgdn. + min. N	Almindelig rajgræs, 6 uger	135
21	070931920-001	Sivkro	1	2019	56	56	Husdyrgdn. + min. N	Almindelig rajgræs, 6 uger	106
22	070931920-001	Sivkro	1	2019	56	56	Husdyrgdn. + min. N	Almindelig rajgræs, 6 uger	107
23	070931920-001	Sivkro	1	2019	56	56	Husdyrgdn. + min. N	Almindelig rajgræs, 4 uger	98
24	070931920-001	Sivkro	1	2019	56	56	Husdyrgdn. + min. N	Almindelig rajgræs+cikorie, 4 uger	78

25	070931920-001	Sivkro	1	2019	56	56	Husdyrgdn. + min. N	Strandsvingel	78
26	070931920-001	Sivkro	1	2019	56	56	Husdyrgdn. + min. N	Almindelig rajgræs, 6 uger	103
27	070931920-001	Sivkro	1	2019	9	9	Min. N	Almindelig rajgræs, 6 uger	91
28	070931920-001	Sivkro	1	2019	9	9	Min. N	Strandsvingel	102
29	070931920-001	Sivkro	1	2019	9	9	Min. N	Strandsvingel	74
30	070931920-001	Sivkro	1	2019	9	9	Min. N	almindelig_rajgræs-6	93
31	070931920-001	Sivkro	1	2019	9	9	Min. N	almindelig_rajgræs-6	93
32	070931920-001	Sivkro	1	2019	9	9	Min. N	almindelig_rajgræs-6	72
33	070931920-001	Sivkro	1	2019	33	33	Min. N	almindelig_rajgræs-6	49

Referencer:

Børgesen et al. (2020). NLES5 – AN EMPIRICAL MODEL FOR PREDICTING NITRATE LEACHING FROM THE ROOT ZONE OF AGRICULTURAL LAND IN DENMARK. DCA-rapport #163.

Hansen og Kristensen (2014). Oversigten over Landsforsøgene 2014, s. 200-202.

Hansen og Kristensen (2015). Oversigten over Landsforsøgene 2015, s. 193-197.

Kristensen et al. 2011, Oversigten over Landsforsøgene 2011, s. 375-380, Tabel 13.

Manevski et al. (2015). Reduced nitrogen leaching by intercropping maize with red fescue on sandy soils in North Europe: a combined field and modeling study. Plant Soil, 388: 67-85.