



MÅLINGER AF N-MIN OG KVÆLSTOFTAGELSE I MAJSMARKER - PROJEKT EFTERMAJS 2012-2013



Miljø- og
Fødevareministeriet

gudp

Dette projekt medfinansieres af "Grønt Udviklings- og Demonstrationsprogram", (GUDP) under Fødevareministeriet.

N-min målinger og målinger af kvælstoftagelsen i majs skal danne grundlag for udvikling af modeller, som kan beskrive udvaskningen fra marker med majs på et nutidigt grundlag.

- [Resumé](#)
- [Baggrund](#)
- [Metode](#)
- [Resultater](#)
- [Vejrforhold](#)
- [Kvælstoftagelse, udvaskningspotentiale og eftervirkning](#)

- Variation i N-min mellem udtagningstidspunkter og mellem regioner.
- Variation i N-min med kvælstofeftervirkning, forfrugter mv.
- Sammenlignet med andre undersøgelser
- Konklusion
- Litteratur:

RESUMÉ

I efteråret 2012 og 2013 er der gennemført N-min målinger, samt målinger af kvælstofoptagelsen i afgrøden umiddelbart før høst i 21 majsmarker, i alt 28 observationer. Markerne er udvalgt efter at få en spredning i lokaliteter, jordtype og forfrugter. I ingen af markerne har der været efterafgrøder. Lokale planteavlskonsulenter har indhentet relevante dyrkningsoplysninger. Målet er at danne grundlag for udvikling af modeller, som fremadrettet kan beskrive udvaskningen fra marker med majs på et mere nutidigt grundlag, end det er tilfældet nu.

Til top

Jordens N-min indhold i efteråret varierede fra 19 til 205 kg N pr. ha, og var i gennemsnit 46 og 94 kg N pr. ha i hhv. november 2012 og november 2013. I efteråret 2012 var N-min gennemsnitligt 33 kg N pr. ha på de grovsandede jorde i Vest- og Sønderjylland mod 77 kg N pr. ha på de nordjyske og sjællandske jorde. Beregninger viser, at dette kan skyldes, at der er sket en betydelig nitratudvaskning på de vest- og sønderjyske jorde inden N-min prøvetagningerne. I efteråret 2013 er N-min i de vest- og sønderjyske majsmarker derimod på niveau med nordjyske og sjællandske majsmarker. Referenceværdier fra KVADRATNETTET viser, at det gennemsnitlige N-min indhold om efteråret i årene 1987-1994 på marker, der er tilført husdyrgødning til afgrøden høstet samme år på finsandet og sandblandet lerjord er 60-80 kg N pr. ha. På grovsandet jord er referenceværdierne 40-50 kg N pr. ha, hvor der dog også sandsynligvis er sket en betydelig nitratudvaskning inden målingerne er foretaget. N-min målingerne er således på niveau med referenceværdier. Nyere N-min målinger fra KVADRATNETTET i efteråret 2014 ligger på samme niveau med gennemsnitligt 50 kg N pr. ha på grovsandede jorde og 62 kg N pr. ha på finsandede jorde, og viser også, at N-min indholdet ikke er væsentligt større på marker med majs end på marker med andre afgrøder.

Den beregnede eftervirkning af kvælstof tilført i husdyrgødning og ved nedmuldning af afgrøderester var i gennemsnit 104 kg N pr. ha varierende mellem 48 og 217 kg N pr. ha. I gennemsnit blev der bestemt en kvælstofoptagelse på 188 kg N pr. ha varierende fra 121 til 295 kg N pr. ha, hvilket er højere end hvad der er målt i andre forsøg.

Der blev ikke fundet nogen klar sammenhæng mellem det målte udvaskningspotentiale (N-min) og den beregnede eftervirkning af kvælstof tilført med organisk kvælstof i husdyrgødning eller planterester i årene forud. Der er dog en sammenhæng mellem det målte udvaskningspotentiale og sædskiftet, hvilket også er fundet i andre undersøgelser. Det største

N-min-indhold og dermed det største udvaskningspotentiale blev i 2013 målt efter kløvergræs, hvilket svarer til andre undersøgelser. I 2012 kunne denne sammenhæng ikke ses, hvilket kan skyldes, at der er sket en udvaskning af nitratkvælstof før N-min-målingerne er udtaget.

[Til top](#)

Resultatet af målingerne vil indgå i udvikling af en model til beregning af kvælstofudvaskningen, der udvikles af Aarhus Universitet i regi af GUDP-projektet Eftermajs.

BAGGRUND

Undersøgelsen gennemføres i regi af projektet EfterMajs, der er et Grønt Udviklings- og Demonstrationsprojekt (GUDP), som løber i perioden 1. januar 2011 til 1. marts 2016. I projektet indgår udvikling af en ny model til beregning af udvaskning fra majs, som Aarhus Universitet skal udvikle.

Til at støtte udviklingen af udvaskningsmodellen, er der målt N-min som et udtryk for udvaskningspotentialet i 21 majsmarker i 2012 og 2013.

[Til top](#)

METODE

I efteråret 2012 og 2013 er der gennemført N-min målinger, samt målinger af kvælstofoptagelsen i majsafgrøden umiddelbart før høst på 21 forskellige majsmarker, i alt 28 observationer (14 marker i hhv. 2012 og 2013, hvoraf 7 marker deltager i undersøgelsen begge år, se også tabel 1). Ved valg af marker er der lagt vægt på at opnå en variation i geografi, jordtype og dyrkningshistorie. Prøvetagningslokaliteterne er så vidt muligt fastholdt fra 2012 til 2013. I tilfælde, hvor det har været nødvendigt at skifte mark, er det forsøgt at finde en mark, der opfylder de samme kriterier mht. jordtype og dyrkning, som den mark, den skal erstatte. I tabel 1 ses grundoplysninger på de udvalgte marker.

Tabel 1. Grundoplysninger på de 21 marker

Lbnr.	Deltagende år		By	Landsdel	Planteavlskontor	JB	
	2012	2013	2012			2012	2013
1	X	X	Vodskov	Nordjylland	Landbonord	2	2
2	X	X	Tylstrup	Nordjylland	Landbonord	4	4
3	X		Agerskov	Sønderjylland	Sønderjysk	4	-
4	X	X	Agerskov	Sønderjylland	Sønderjysk	1	4
5	X	X	Haderslev	Sønderjylland	Sønderjysk	1	4
6	X		Rødding	Sønderjylland	Sønderjysk	3	-
7	X		Agerskov	Sønderjylland	Sønderjysk	1	-
8	X		Vojens	Sønderjylland	Sønderjysk	3	-

9	X		Ringsted	Sjælland	Gefion	6	-
10	X	X	Ringsted	Sjælland	Gefion	6	6
11	X		Glejbjerg	Vestjylland	Jysk	1	-
12	X		Glejbjerg	Vestjylland	Jysk	3	-
13	X	X	Holsted	Vestjylland	Jysk	3	1
14	x	X	Holsted	Vestjylland	Jysk	1	1
15		X	Gråsten	Sønderjylland	Sønderjysk	-	7
16		X	Agerskov	Sønderjylland	Sønderjysk	-	4
17		X	Gram	Sønderjylland	Sønderjysk	-	4
18		X	Agerskov	Sønderjylland	Sønderjysk	-	4
19		X	Ringsted	Sjælland	Gefion	-	6
20		X	Glejbjerg	Vestjylland	Jysk	-	1
21		X	Glejbjerg	Vestjylland	Jysk	-	3

Lokale planteavlskonsulenter har indhentet relevante dyrkningsoplysninger, samt historik fra de seneste 50 år om sædskifte og udbringning af husdyrsgødning på de 21 marker. Oplysninger om sædskifte og husdyrgødning kan ses af tabel 2 og i bilag 1.

[Til top](#)

Tabel 2. Oplysninger om afgrøder og tilført husdyrgødning i de forrige 50 år

Lbnr.	Forfrugt		Dominerende sædskifte		Antal år med tilførsel af husdyrgødning	
	2012	2013	Seneste 5 år	Seneste 50 år	Seneste 5 år	Seneste 50 år
1	Majs	Majs	Majs	Majs/korn	5	5-20
2	Majs	Majs	Majs/græs	økologisk/alm.	3	20
3	Majs		Kløvergræs	Grovfoder	3	25-50
4	Majs	Majs	Korn/raps	?	5	?
5	Majs	Majs	Majs	Korn/grovfoder	5	5-10
6	Majs		Kløvergræs/korn	Grovfoder	5	<10
7	Majs		Majshelsæd/korn	Grovfoder/korn/raps		5-10
8	Majs		Korn	Korn/raps	5	20
9	Majs		Majs	korn/ærter/grovfoder	5	30-50
10	Majs	Majs	Majs	Majs/korn	5	10
11	Majs		Majs/4*værbyg	Korn/kl. græs	5	20
12	Majs		Korn/kl. græs	Kl. græs/?	4	<10
13	Kløvergræs	Majs	Korn/Kl. græs/majs	ukendt	5	ukendt
14	Kløvergræs	Majs	Kløvergræs/korn	ukendt	5	ukendt

15		Vinterhvede	Majshelsæd/korn	Korn/Grovfoder	5	50
16		Majs	Majs	Grovfoder/Korn	5	50
17		Majs	Korn/Majs	Grovfoder/Korn	3	50
18		Majs	Majs/Korn	Majs/Korn/Grovfoder	5	30-50
19		Majs	Majs	Majs/korn	5	5-10
20		Kløvergræs	Kløvergræs, slæt			
21		Kløvergræs	Afgræsningsmark	Majs/kløvergræs	5	<10

Ud fra oplysningerne om gødskning og sædskifte blev mængden af tilført organisk kvælstof fra husdyrgødning estimeret ved hjælp af normtal for husdyrgødning. Dette blev brugt til at beregne kvælstofeftervirkningen på markerne ([bilag 1](#)).

På markerne er der i efteråret 2012 og 2013 gennemført målinger af tekstur og total-N i to jordlag (0-25 cm og 25-100 cm). Ud fra teksturanalyserne er mængden af plantetilgængeligt vand til 1 meters dybde beregnet. Information om nedbør og potentiel fordampning blev udtrykt på regionsniveau fra DMI.

Til top

Ud fra informationer om sædskifte og nedbørsforhold, blev afstrømningen beregnet ved hjælp af EVACROP. Informationer om nedbør og potentiel fordampning blev udtrykt fra DMI for Jerslev, Grindsted og Ringsted. Da majs ikke kunne vælges som afgrøde i EVACROP, blev foderbederoe i stedet benyttet.

Udbyttmålinger blev via planteklip foretaget umiddelbart før høst. Af planteklippene blev friskvægten, samt indholdet af tørstof og kvælstof i majsens bestemt, og kvælstofoptagelsen i majsene beregnet.

På de samme prøvesteder er der i 2012 og 2013 foretaget N-min målinger på to tidspunkter i to jordlag (0-25 cm og 25-100 cm) til 1 meters dybde. På hvert prøvested udgøres jordprøverne af 16 stik, der blev samlet til en fællesprøve. Jordprøverne er frosset straks efter prøvetagning og opbevaret frosset indtil analyse. I 2012 blev første prøvetagning gennemført umiddelbart efter majshøst, og anden prøvetagning blev udtaget ca. tre-seks uger senere omkring starten af november. I 2013 blev planteprøverne og de første N-min målinger udtaget samtidigt inden majsens blev høstet. Plante- og jordprøverne blev gennemført i slutningen af september/starten af oktober, og de sidste jordprøver blev udtaget ca. 3-6 uger senere i begyndelsen af november.

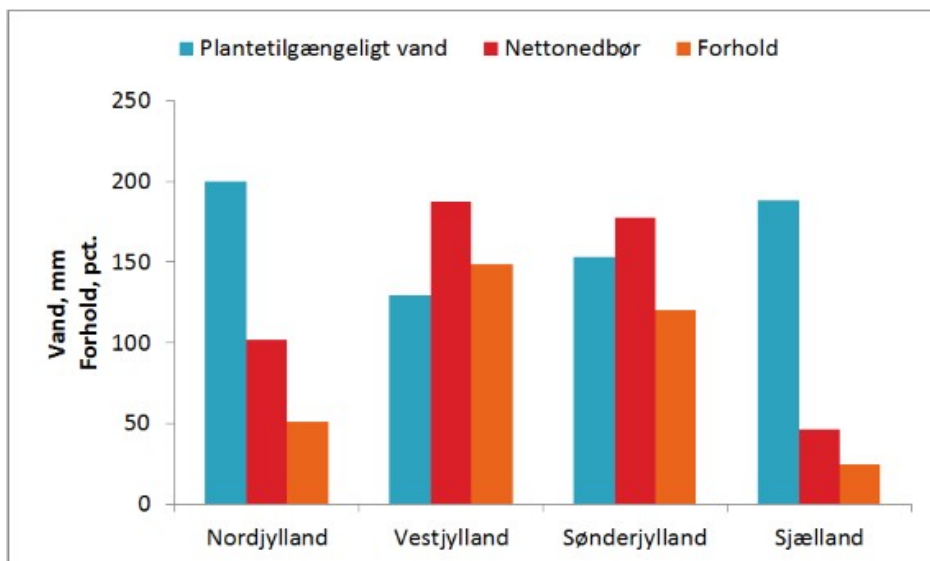
Til top

RESULTATER

Vejrforhold

På figur 1 ses mængden af plantetilgængeligt vand til 1 meters dybde, gennemsnitligt nettonedbør fra 1. september til 1. november i 2012 og 2013, samt forholdet mellem

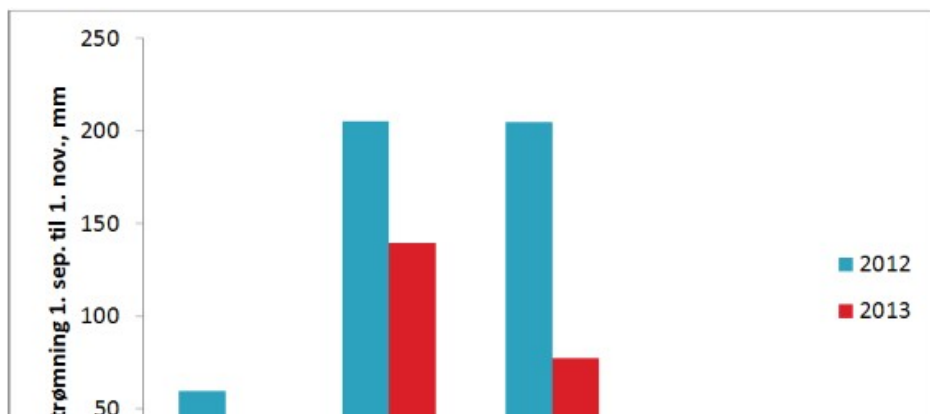
nettonedbør og plantetilgængeligt vand. Af figur 1 fremgår det, at nettonedbør var mindst i Nordjylland og Sjælland, hvor det gennemsnitligt regnede 72 og 76 mm i hhv. 2012 og 2013, hvorimod det i 2012 og 2013 regnede hhv. 185 og 181 mm i gennemsnit i Vest- og Sønderjylland. Det antages, at forholdet mellem nettonedbøren dvs. nedbøren fratrasket den potentielle fordampning og den tilgængelige vandmængde i jorden er et udtryk for, hvor meget afstrømningen af vand og dermed nitrat fra rodzonen, der er sket i efteråret. I både 2012 og 2013 viser opgørelsen, at der i de sjællandske og nordjyske marker, hvor nettonedbøren udgør mindre end 40 pct. af den tilgængelige vandmængde, ikke er sket en afstrømning fra rodzonen i efterårsperioden, hvorimod dette er tilfældet i Vest- og Sønderjylland.

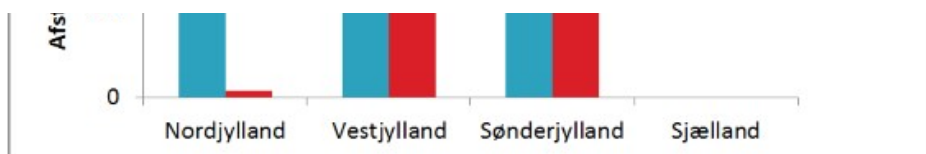


Figur 1. Jordens indhold af tilgængeligt vand til 1 meters dybde, nettonedbør fra 1. september 1. november i 2012 og 2013, samt forholdet mellem nettonedbør og plantetilgængeligt vand.

Til top

Samme tendens ses i afstrømningerne beregnet med EVACROP. Den beregnede afstrømning fra 1. september til 1. november var større i 2012 end 2013, og større på de vest- og sønderjyske marker. Afstrømningen fra 1. september til 1. november var i gennemsnit 30 og 2 mm i hhv. 2012 og 2013 på de nordjyske og sjællandske marker mod 205 og 102 mm i hhv. 2012 og 2013 på de vest- og sønderjyske marker (figur 2 og bilag 2).





Figur 2. Afstrømningen fra rodzonen fra 1. september til 1. november på majsmarkerne i de fire regioner i hhv. 2012 og 2013 beregnet med EVACROP.

Kvælstofoptagelse, udvaskningspotentiale og eftervirkning

I tabel 3er vist kvælstofoptagelse i majsafgrøden lige før høst, den beregnede kvælstofeftervirkning, samt indholdet af N-min ved de to prøvetagninger i efteråret 2012 og 2013. Kvælstofoptagelsen i majs på de enkelte lokaliteter er også illustreret på figur 3 og resultaterne af N-min målingerne er vist på figur 5 og 6.

[Til top](#)

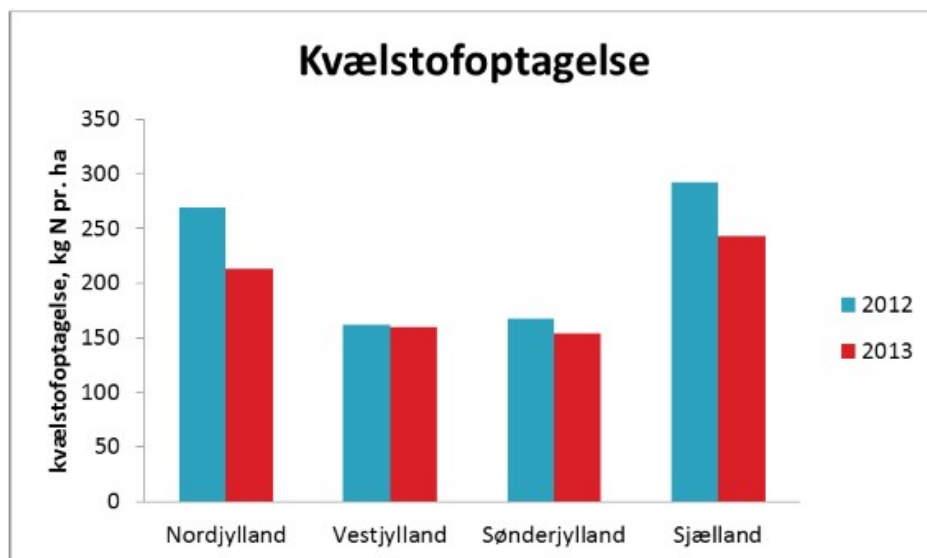
Tabel 3. Kvælstofoptagelse i majs (overjordisk) ved høst, N-min 0-100 cm, kg N pr. ha i oktober og november 2012 og 2013, samt beregnet eftervirkning

Lbnr.	Kvælstofoptagelse, kg N pr. ha	N-min, 0-100 cm, kg N pr. ha		Kvælstofeftervirkning2 kg N pr. ha
		Første prøvetagning	Anden prøvetagning	
2012				
1	280	76	78	76
2	258	113	103	85
3	210	35	33	137
4	132	30	29	48
5	205	61	50	90
6	166	46	26	137
7	121	28	19	58
8	173	18	25	103
9	295	41	49	83
10	290	75	76	80
11	149	38 ¹	27	98
12	174	51 ¹	41	144
13	178	52 ¹	42	177
14	145	50 ¹	40	217
2013				
1	218	102	76	80
2	209	105	120	76
4	170	-	-	50

5	151	-	-	77
10	246	71	46	81
13	159	106	41	145
14	142	77	37	171
15	157	-	-	81
16	140	-	-	116
17	171	152	131 ¹	85
18	137	38	38 ¹	90
19	239	73	69	113
20	156	223	175	98
21	184	185	205	130

¹Ikke målt, men estimeret ud fra sammenhæng mellem N-min målinger fra første og anden prøvetagning.

²Beregnet ud fra tilført organisk N i husdyrgødning og afgrøderester (**N-min metoden**).



Figur 3. Kvælstofoptagelse på de 21 marker i 2012 og 2013, inddelt efter regioner.

[Til top](#)

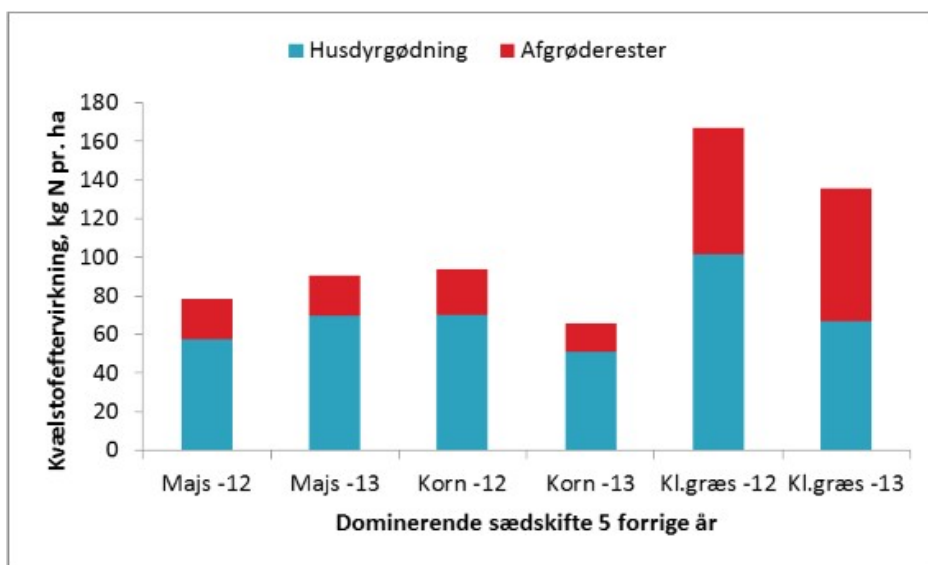
Kvælstofoptagelsen varierede fra 121 til 295 kg N pr. ha. Den gennemsnitlige kvælstofoptagelse var hhv. 223 kg N pr. ha i 2012 og 193 kg N pr. ha i 2013. Kvælstofoptagelsen var begge år størst i majs på de nordjyske og sjællandske marker, hvor optagelsen var hhv. 281 og 228 kg N pr. ha i 2012 og 2013. På de vest- og sønderjyske marker var kvælstofoptagelsen gennemsnitligt 165 og 157 kg N pr. ha i hhv. 2012 og 2013. Se også figur 3. Generelt er de målte kvælstofoptagelser høje. Som gennemsnit af 7 sortsforsøg i 2012 og 2013, blev der målt en kvælstofoptagelse ved høst på hhv. 198 og 203 kg N pr. ha (Oversigt over Landsforsøgene 2013 og 2014). I 2009-2011 blev der også målt en kvælstofoptagelse på majsmarker med efterafgrøder på gennemsnitligt 183 kg N pr. ha (Oversigt over Landsforsøgene 2009, 2010 og

2011).

Der blev ikke fundet nogen klar sammenhæng mellem kvælstofoptagelse og beregnet eftervirkning.

Den beregnede kvælstofeftervirkning var i gennemsnit 81 og 88 kg N pr. ha på de nordjyske og sjællandske marker i hhv. 2012 og 2013. På de vest- og sønderjyske marker blev kvælstofeftervirkningen beregnet til 121 og 104 kg N pr. ha i hhv. 2012 og 2013. Ser man på afgrødehistorikken 5 år tilbage for de undersøgte marker, er kvælstofeftervirkningen størst på marker, der har været domineret af kløvergræs 5 år tilbage i tiden (gns. 167 og 136 kg N pr. ha i hhv. 2012 og 2013, figur 4).

[Til top](#)



Figur 4. Den gennemsnitlige kvælstofeftervirkning på marker i hhv. 2012 og 2013, hvor sædskiftet

de forrige 5 år har været domineret af hhv. majs, korn og kløvergræs.

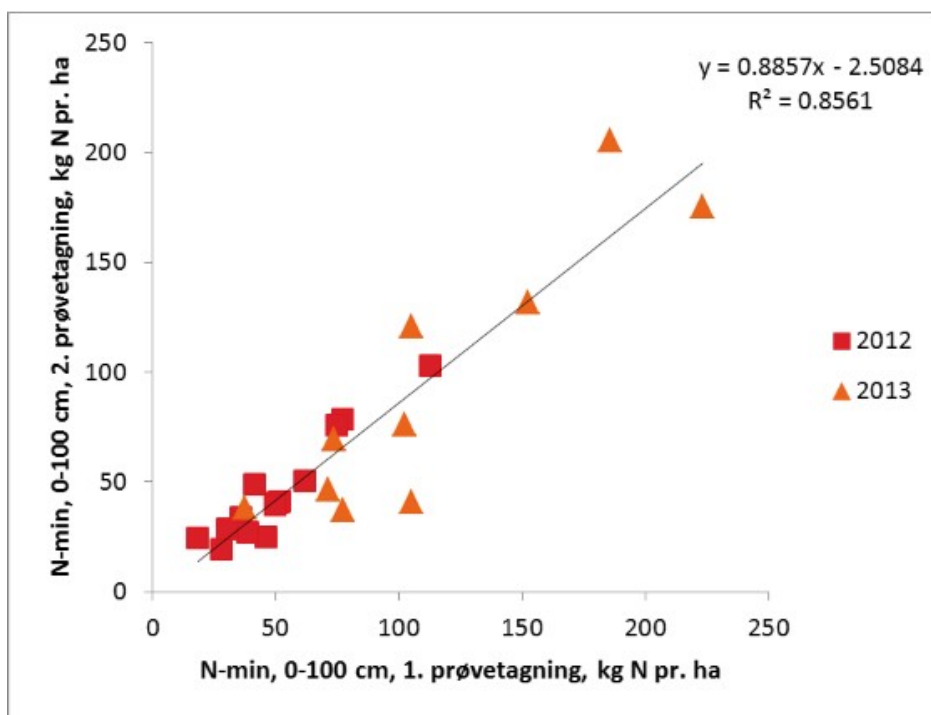
Variation i N-min mellem udtagningstidspunkter og mellem regioner.

N-min var i gennemsnit 51 og 46 kg N pr. ha i 2012 ved hhv. første og anden prøvetagning, og varierede fra 18 til 223 kg N pr. ha. I 2013 var N-min væsentligt højere, idet N-min gennemsnitligt var 113 kg N pr. ha ved første prøvetagning og 94 kg N pr. ha ved anden prøvetagning. Det tyder på, at der er sket en større udvaskning fra rodzonen end ekstra mineralisering mellem de to prøvetidspunkter.

Der er en god sammenhæng mellem N-min målingerne ved de to prøvetagningstidspunkter i efteråret 2012 og 2013, hvilket indikerer, at N-min indholdet er bestemt med stor sikkerhed, og at der kun i mindre omfang er sket nitratudvaskning inden anden prøvetagning (figur 5).

Variation i N-min kan bl.a. skyldes, at det ikke er helt uden betydning, hvornår N-min prøven udtages. Dette er bl.a. undersøgt i [Østergaard og Mortensen \(2015\)](#).

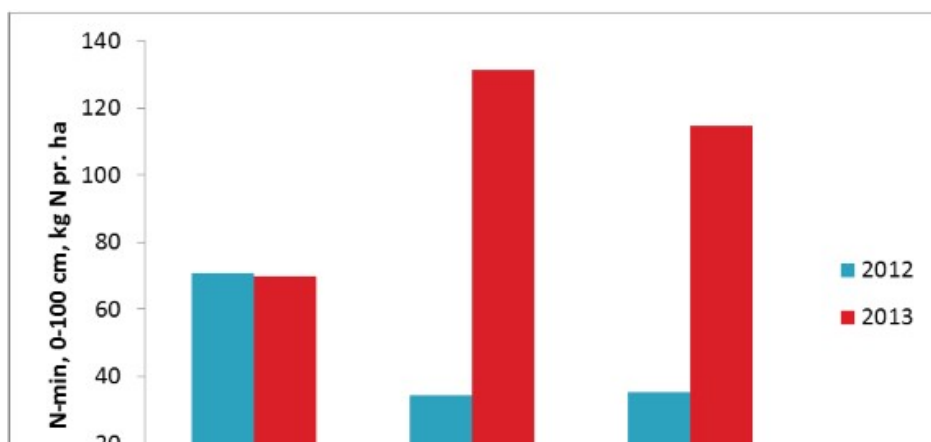
[Til top](#)



Figur 5. N-min målinger ved 2. prøvetagning 2012-13 som funktion af N-min målinger fra 1. prøvetagning 2012-13.

I gennemsnit blev N-min målt til 77 og 78 kg N pr. ha på de nordjyske og sjællandske marker i hhv. november 2012 og november 2013. På de vest- og sønderjyske marker, blev N-min målt til 33 kg N pr. ha i november 2012 og 105 kg N pr. ha i november 2013. Der er især stor variation mellem de to år på de vestjyske marker, hvor N-min i 2012 gennemsnitligt var væsentligt lavere end N-min i de øvrige regioner, mens N-min i 2013 var på niveau med de øvrige områder. (figur 6). Dette indikerer, at der kan være sket en betydelig afstrømning inden N-min målingerne er foretaget på de grovsandede jorde i Vest- og Sønderjylland i 2012, hvilket også indikeres af de beregnede afstrømninger (figur 2).

[Til top](#)





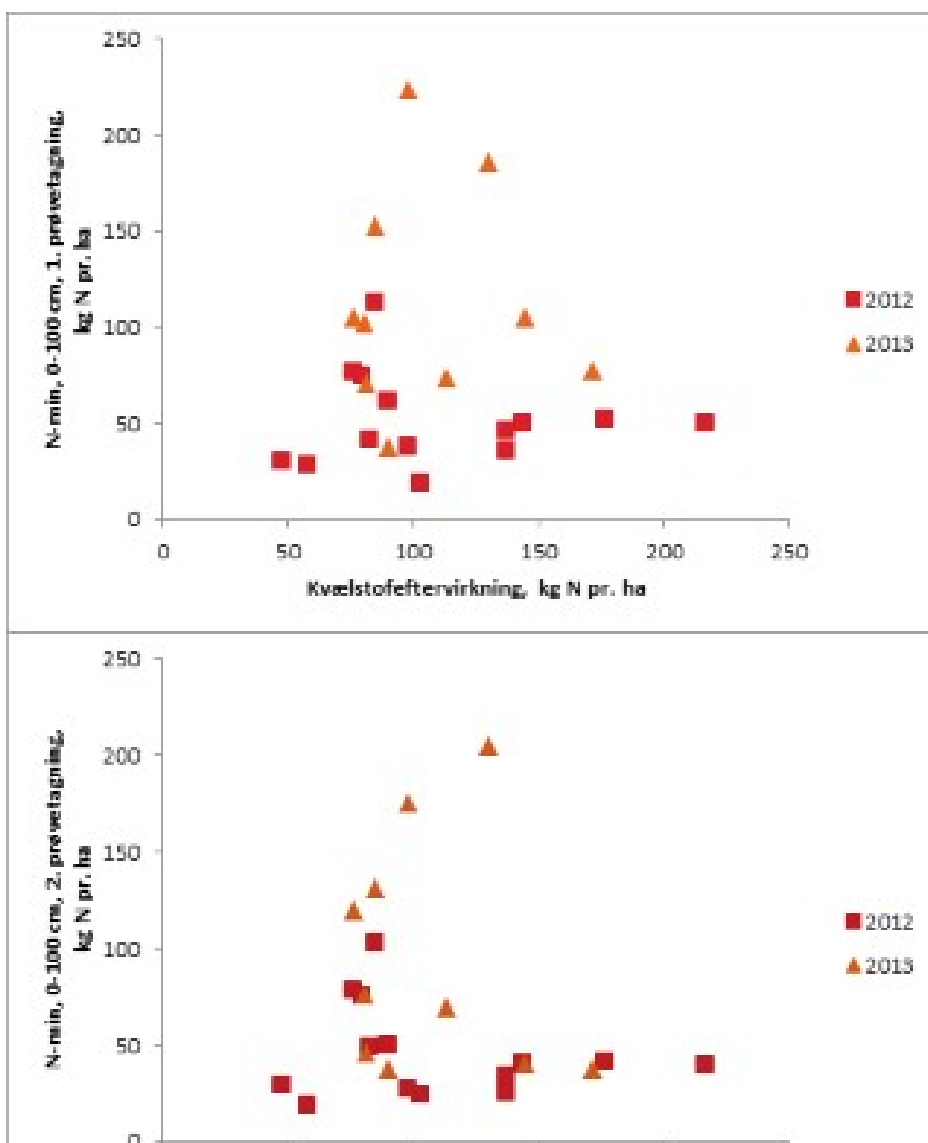
Figur 6. N-min, 0-100 cm, målt ca. 1. november på markerne i november 2012 og 2013.

Variation i N-min med kvælstofeftervirkning, forfrugter mv.

N-min om efteråret antages i høj grad at stamme fra mineralisering, der sker om efteråret efter majsens optagelse af kvælstof stopper. Markens mineralisering afhænger bl.a. af tilførslen af organisk stof i årene forud. Forskelle i mineralisering mellem markerne i projektet er beregnet ud fra tilførslen af organisk kvælstof i husdyrgødning og i planterester i årene forud.

Sammenhængen mellem N-min og den beregnede kvælstofmineralisering er undersøgt, men var ikke tydelig i de undersøgte marker (figur 7).

[Til top](#)



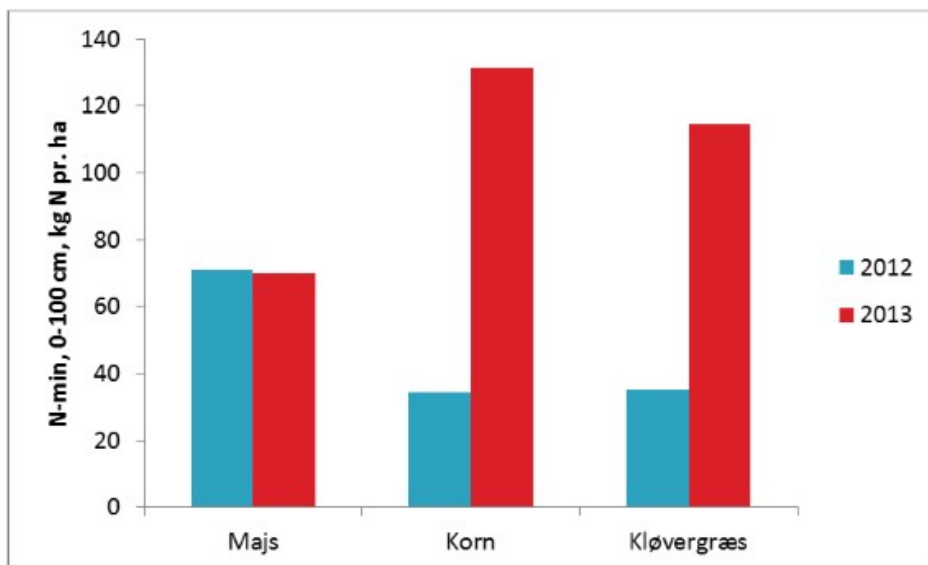


Figur 7. Sammenhæng mellem N-min ved første og anden prøvetagning (hhv. øverst og nederst) og den beregnede kvælstofteftervirkning.

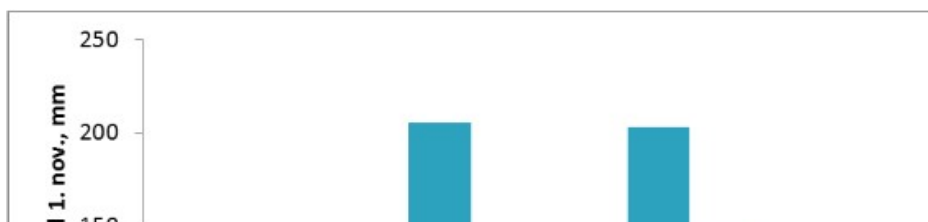
Der blev ikke fundet nogen klar sammenhæng mellem N-min målinger og hhv. kvælstofoptagelse, nedbørs- og afstrømningsforhold, kvælstofteftervirkning eller tilførsel af organisk kvælstof fra husdyrgødning.

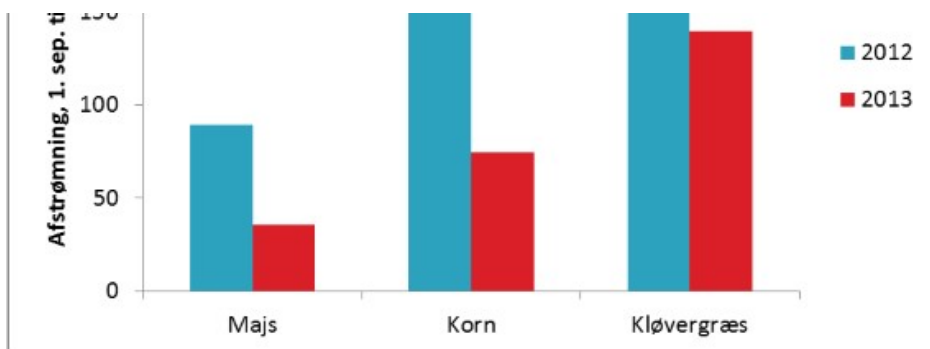
Der er stor variation i N-min målingerne udtaget omkring 1. november i forhold til markernes afgrødehistorik 5 år tilbage. I 2012 var N-min størst på marker, hvor sædskiftet har været domineret af majs i de forrige 5 år, og mindre på marker, hvor sædskiftet har været domineret af korn og kløvergræs, mens det modsatte var tilfældet i 2013 (figur 8). Dette skyldes sandsynligvis, at afstrømningen har været større i 2012 på marker, hvor korn og kløvergræs har domineret sædskiftet de forrige 5 år (figur 9), og at disse marker fortrinsvis ligger på sandjord sammenlignet med de andre afgrøder. Gennemsnitlig over de to år var N-min 66, 51 og 75 kg N pr. ha for marker, hvor sædskiftet har været domineret af hhv. majs, korn og kløvergræs.

[Til top](#)



Figur 8. N-min, 0-100 cm, målt omkring 1. november 2012 og 2013, inddelt efter afgrødehistorik de forrige 5 år.





Figur 9. Afstrømning fra rodzonen fra 1. september til 1. november beregnet med EVACROP.

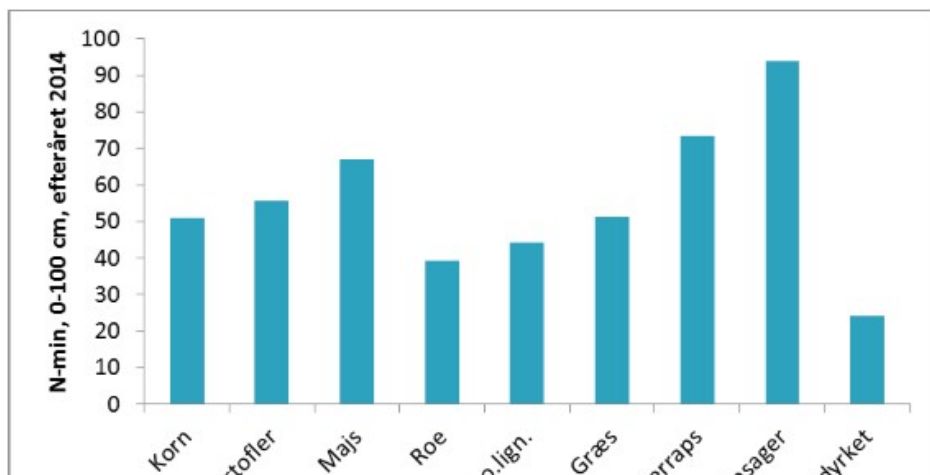
[Til top](#)

SAMMENLIGNET MED ANDRE UNDERSØGELSER

N-min blev i gennemsnit over 2012-13 målt til 66 kg N pr. ha. 77 kg N pr. ha på de nordjyske og sjællandske marker, og 60 kg N pr. ha på de grovsandede vest- og sønderjyske marker. Sammenlignet med referenceværdier for N-min fra KVADRATNETTET, der udgøres af N-min målinger gennemført i efteråret 1987-1994, ligger N-min målingerne på nogenlunde samme niveau. Referenceværdierne viser, at det gennemsnitlige N-min indhold på marker, der er tilført husdyrgødning til afgrøden høstet samme år på finsandet og sandblandet lerjord er 60-80 kg N pr. ha. På grovsandet jord er referenceværdierne 40-50 kg N pr. ha. På de grovsandede jorde, er der dog sandsynligvis sket et betydeligt nitrat tab inden målingerne er blevet gennemført, hvorved det gennemsnitlige N-min niveau sandsynligvis burde være større.

Der er også gennemført N-min målinger i KVADRATNETTET i efteråret 2014 (n=161). Her var N-min i gennemsnit 50 kg N pr. ha på grovsandede jorde (JB 1 og 3) og 62 kg N pr. ha på finsandede jorde (JB 2 og 4). N-min målinger på majsmarker lå i den øvre ende med 67 kg N pr. ha, men var ikke væsentligt større end N-min på marker med andre afgrøder (Figur 10 og figur 11).

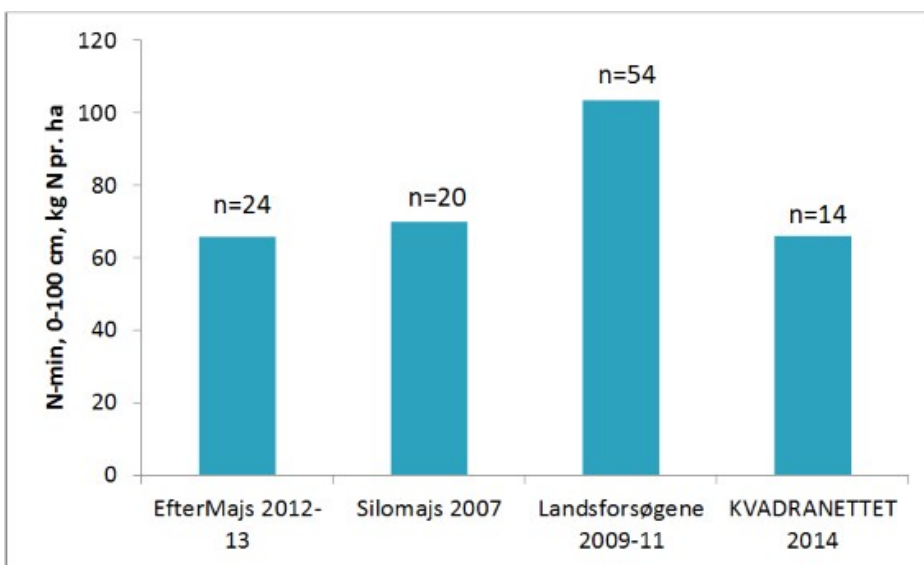
[Til top](#)





Figur 10. N-min målinger gennemført i efteråret 2014 på 161 marker i KVADRATNETTET.

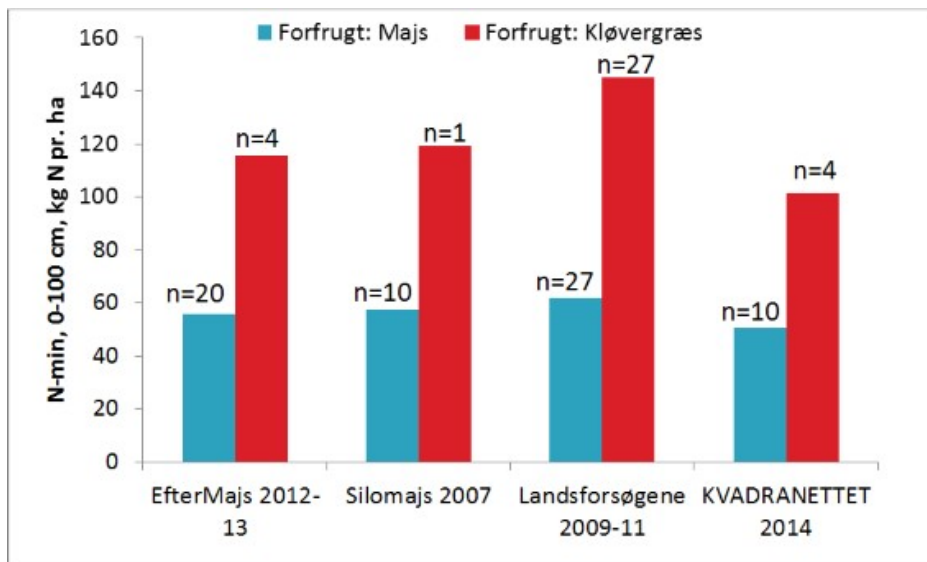
Sammenlignet med andre projekter, som SEGES har deltaget i, der vedrører kvælstofudvaskning på majsmarker, ligger det målte N-min omkring 1. november på nogenlunde samme niveau (figur 11). I et projekt om silomajs fra 2007 (Østergaard og Knudsen 2008), hvor N-min indholdet efter majs og korn blev undersøgt, målt et N-min indhold efter majs på gennemsnitligt 70 kg N pr. ha omkring 1. november 2007. I Landsforsøgene er det i 2009-11 bl.a. blevet undersøgt, hvordan stigende kvælstoftildelinger og to forskellige efterafgrøder (rødsvingel og alm. Rajgræs) påvirker kvælstofudvaskningen på majsmarker. Her målt et gennemsnitligt N-min indhold på 103 kg N pr. ha. Det højere N-min indhold kan skyldes de forøgede kvælstoftildelinger i forsøget. De fandt desuden, at marker med efterafgrøder havde 20 pct. lavere N-min end marker uden efterafgrøder.



Figur 11. Gennemsnitlige N-min, 0-100 cm, målt på majsmarker omkring 1. november. Tal stammer fra forskellige projekter, som SEGES har deltaget i.

Til top

Afgrødehistorik kan have betydning på udvaskningspotentiallet. På marker, hvor forfrugten var majs, målt N-min til gennemsnitligt 56 kg N pr. ha, hvorimod marker med kløvergræs som forfrugt i gennemsnitligt målt til 115 kg N pr. ha. Sammenlignet med de førnævnte projekter, ses de samme tendenser (figur 12). I projektet med silomajs blev N-min målt til gennemsnitligt 57 kg N pr. ha på marker, hvor forfrugten var majs, og gennemsnitligt 119 kg N pr. ha på marker, hvor forfrugten var kløvergræs. I Landsforsøgene målt N-min til 62 kg N pr. ha i gennemsnit på majsmarker med majs som forfrugt, og 145 kg N pr. ha på marker med kløvergræs som forfrugt. I KVADRATNETTET blev der målt et N-min indhold på gennemsnitligt 53 kg N pr. ha på marker med majs som forfrugt, og 101 kg N pr. ha på marker med kløvergræs som forfrugt.



Figur 12. Gennemsnitlige N-min, 0-100 cm, på majsmarker, hvor forfrugten har været enten majs eller kløvergræs. Tal stammer fra forskellige projekter, som SEGES har deltaget i.

[Til top](#)

KONKLUSION

Der er ikke fundet nogen klar sammenhæng mellem udvaskningspotentialet (N-min i efteråret) på majsmarkerne og hhv. kvælstofoptagelse og den beregnede eftervirkning af kvælstof fra tilførsel af husdyrgødning og planterester fra tidligere år. Årsagen kan være, at der fra nogle marker allerede er sket en betydelig udvaskning inden N-min målingerne blev gennemført. Undersøgelsen viste i 2013, at det største udvaskningspotentiale er fra majs efter kløvergræs, hvilket også er fundet i andre undersøgelser. I 2012 blev der ikke fundet denne sammenhæng, men det kan skyldes, at majsmarker med forfrugt kløvergræs lå i marker, hvor der var sket en stor udvaskning før N-min-prøverne er udtaget, og at disse netop lå fortrinsvist på sandjord.

N-min adskiller sig ikke markant fra andre undersøgelser og når man sammenligner med andre afgrøder, og man vil derfor ikke forvente betydeligt større udvaskning efter majs end andre afgrøder. I undersøgelsen indgår ikke effekten af efterafgrøder, idet der i ingen af markerne har været efterafgrøder. Effekten af efterafgrøder på N-min og udvaskning gennemføres i projektet Eftermajs i landsforsøg.

[Til top](#)

LITTERATUR:

Hvid, S. K. (2011). Plantetilgængeligt vand:

https://www.landbrugsinfo.dk/Planteavl/Vanding/Sider/Plantetilgaengeligt_vand.aspx

Kristensen, I.S., Jørgensen, U. og Hansen, E.M. (2012): Kan kvælstofudvaskning fra majsdyrkning reduceres? Sammendrag af indlæg fra Plantekongres 2012:
https://www.landbrugsinfo.dk/Planteavl/Plantekongres/Sider/pl_plk_2012_resume_B4-1_lb_Sillebak_Kristensen.pdf?download=true

Lemming, C. (2012). Udvaskning af kvælstof fra majs:
https://www.landbrugsinfo.dk/Planteavl/Goedskning/Naeringsstoffer/Kvaelstof-N/Kvaelstofudvaskning/Sider/udvaskning-kvaelstof-majs_pl_po_12_125.aspx

Manevski, K. Børgesen, C. D., Andersen, M. N. og Kristensen, I. S. 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

Oversigt over Landsforsøgene 2009. Majs. Kvælstof til majs med efterafgrøder. Tabel 19:
https://www.landbrugsinfo.dk/Planteavl/Landsforsoeg-og-resultater/Oversigten-og-tabelbilaget/Sider/Oversigt_over_Landsforsoegene_2009.aspx

Oversigt over Landsforsøgene 2010. Majs. Kvælstof til majs med efterafgrøder 2009-2010. Tabel 13: https://www.landbrugsinfo.dk/Planteavl/Landsforsoeg-og-resultater/Oversigten-og-tabelbilaget/Sider/pl_Oversigten_2010_Afsnit_U_Majs.pdf

Oversigt over Landsforsøgene 2011. Majs. Kvælstof til majs med efterafgrøder 2009-2011. Tabel 13: https://www.landbrugsinfo.dk/Planteavl/Landsforsoeg-og-resultater/Oversigten-og-tabelbilaget/Sider/pl_oversigten_2011_afsnit_U_Majs.pdf

Oversigt over Landsforsøgene 2013. Majs:
https://www.landbrugsinfo.dk/Planteavl/Landsforsoeg-og-resultater/Oversigten-og-tabelbilaget/Sider/pl_oversigten_2013_afsnit_U_Majs.pdf

Oversigt over Landsforsøgene 2014. Majs:
https://www.landbrugsinfo.dk/Planteavl/Landsforsoeg-og-resultater/Oversigten-og-tabelbilaget/Sider/pl_oversigten_2014_afsnit_V_Majs.pdf

SEGES P/S. (2015). Gødskning efter N-min-metoden:
https://www.landbrugsinfo.dk/Planteavl/Filer/N_min_pjece.pdf

Østergaard, H. S. og Mortensen, R. M. (2015). Hvor meget ændrer jordens N-min indhold sig i løbet af prøvetagningsperioden?:
https://www.landbrugsinfo.dk/Planteavl/Goedskning/Naeringsstoffer/Kvaelstof-N/Sider/hvor-meget-aendrer-jordens-n-min-indhold-sig_pl_po_15_270_2515.aspx

Østergaard, H. S. og Knudsen, L. (2008). Udvaskningspotentiale ved dyrkning af silomajs:
https://www.landbrugsinfo.dk/Planteavl/Goedskning/Naeringsstoffer/Kvaelstof-N/Kvaelstofudvaskning/Sider/Udvaskningspotentiale_ved_dyrkning_af_si.aspx

[Til top](#)
