

Efterårsbevoksningens betydning for nitratudvaskningen 2009-2011

Målinger i efteråret 2009, 2010 og 2011 på marker i Kvadratnettet viser efterårsbevoksningens betydning for jordens N-min indhold. Dermed demonstrerer det også potentialet for nitratudvaskning under praktiske forhold.

Promilleafgiftsfonden for landbrug

- [Baggrund](#)
- [Formål](#)
- [Metode](#)
- [Resultater](#)
- [Konklusioner](#)

Resumé

Omkring midten af november 2009, 2010 og 2011 er der gennemført N-min målinger af afgrødens kvælstofoptagelse på ca. 40 marker i kvadratnettet. Markerne, hvor målingerne er gennemført, ligger på Lolland-Falster og Sjælland, og markerne er udvalgt, så forskellige former for efterårsbevoksning er repræsenteret. Det er de samme marker, der er målt i de tre år.

Resultaterne af målingerne viser, at N-min indholdet har været højest i 2009 og lavest i 2010. De laveste N-min indhold blev målt, hvor der var slætgæs, frøgræs, roer eller efterafgrøder efter korn på markerne. De højeste N-min indhold blev målt efter konservesærter. I gennemsnit af årene var N-min indholdet højere på vintersædsmarker efter korn end på ubevoksede marker efter korn.

Baggrund

[Til top](#)

Jordens N-min indhold om efteråret er et mål for udvaskningsrisikoen. Jo højere N-min indholdet er, jo større er risikoen for nitratudvaskning i den efterfølgende vinterperiode. N-min målinger om efteråret kan derfor anvendes til at rubricere, hvordan forskellige dyrkningsformer påvirker udvaskningsrisikoen. Nitratudvaskning forekommer, når de rette nedbørs- og jordtypeforhold er til stede. Det er velkendt, at N-min indholdet i høj grad bestemmes af bevoksningen om efteråret, og krav om bl.a. efterafgrøde anvendes i lovgivningen som et middel til at reducere nitratudvaskningen.

Formål

[Til top](#)

At undersøge om der i praksis kan påvises en sammenhæng mellem jordens bevoksning om efteråret og potentialet for nitratudvaskning, målt som jordens N-min indhold i det sene efterår.

Metode

[Til top](#)

I 2009, 2010 og 2011 er der målt N-min på ca. 40 marker beliggende på Lolland-Falster og Sjælland. Markerne indgår i det landsdækkende kvadratnet. Markernes placering er vist på figur 1. Målingerne er alle tre år gennemført omkring midten af november, og der er målt N-min (nitrat- og ammoniumkvælstof) i jorden til 1 m's dybde samt kvælstofoptagelse, hvis der var en afgrøde på marken. Kriterierne for udvælgelse af markerne har været, at forskellige efterårsbevoksninger skulle være repræsenteret. Der er således søgt efter ubevoksede marker, marker med vinterkorn, vinterraps, efterafgrøder og græs. Desuden er der lagt vægt på homogenitet mht. jordtype og klima, så resultaterne i så høj grad som muligt afspejler forskelle forårsaget af efterårsbevoksningen. Det har desuden været et kriterium, at markerne skulle være de samme alle tre år.

N-min målingerne er gennemført ved, at der er udtaget 16 stik til 1 m's dybde, som er delt i 4 lag à 25 cm. Prøverne har været holdt frosne fra prøvetagning til analyse, og analyserne er gennemført af det tyske laboratorium AGROLAB.

Afgrødens kvælstofoptagelse er gennemført på den måde, at der er klippet 10 kvadrater à 0,5*0,5 m med saks ved jordoverfladen. Ved analysen er bestemt indhold af tørstof og kvælstof. Analyserne er gennemført af Eurofins, Steins.

Udtagning af jordprøver og planteprøver er gennemført af Dansk Landbrug Sydhavsøerne.

Resultaterne af de første års målinger er beskrevet i artikler på Landbrugsinfo i [2009](#) og [2010](#).



Figur 1. Placering af markerne, hvor der er gennemført målinger.

Resultater

[Til top](#)

Jordtypen på markerne er bestemt i 4 lag til 1 meters dybde ved etableringen af kvadratnettet i 1987. Resultaterne viser, at jorderne i alle jordlag er domineret af JB 6 og 7 (over 15 pct. ler).

Nedbør

I tabel 1 er vist nedbør og mernedbør (data fra DMI) i juni - november måned 2009-2011. I tabellen er vist aktuel nedbør samt mernedbøren i forhold til normalen i de enkelte måneder. Tallene i tabellen viser, at nedbøren i 2009 i de fleste måneder bortset fra juni har været i underkanten af normalen, mens der har været en betydelig mernedbør i juli (2011) og i august i 2010 og 2011. De store nedbørmængder i august 2010 og 2011 betyder, at jorden har haft et betydeligt større vandindhold på høsttidspunktet end normalt. De fremherskende jordtyper har et tilgængeligt vandindhold på 175-200 mm, så der er næppe sket en afstrømning af betydning på prøvetagningstidspunktet i november måned.

Tabel 1. Nedbør og mernedbør i 2009, 2010 og 2011 i månederne juni-november. Data fra DMI's månedsoversigter.

Nedbør 2009	mm nedbør 2009					
	Juni	Juli	August	September	Oktober	November
Vest- og Sydsjælland samt Lolland/Falster	92	71	30	23	58	102
København og Nordsjælland	139	63	39	28	66	94
Mernedbør 2009	mm mednedbør 2009					
	Juni	Juli	August	September	Oktober	November
Vest- og Sydsjælland samt Lolland/Falster	43	9	-29	-33	6	41
København og Nordsjælland	87	-4	-24	-32	11	34
Nedbør 2010	mm nedbør 2010					
	Juni	Juli	August	September	Oktober	November
Vest- og Sydsjælland samt Lolland/Falster	58	45	133	65	60	61
København og Nordsjælland	70	56	178	57	70	60
Mernedbør 2010	mm mernedbør 2010					
	Juni	Juli	August	September	Oktober	November
Vest- og Sydsjælland samt Lolland/Falster	9	-17	74	9	8	1
København og Nordsjælland	18	-11	115	-3	15	-1
Nedbør 2011	mm nedbør 2011					
	Juni	Juli	August	September	Oktober	November
Vest- og Sydsjælland samt Lolland/Falster	71	133	158	65	60	61
København og Nordsjælland	74	140	129	57	70	60
mm mednedbør 2011						

Mernedbør 2011 Juni Juli August September Oktober November

Vest- og Sydsjælland samt Lolland/Falster	22	71	99	9	8	1
København og Nordsjælland	22	73	66	-3	15	-1

N-min og efterårsbevoksning

I tabel 2 er resultaterne grupperet efter afgrøde og den bevoksning, der var på markerne i de pågældende år. Resultaterne af N-min målingerne er også vist på figur 2.

Tabel 2. Resultater af målinger af N-min og kvælstofoptagelse i afgrøden målt midt i november 2009, 2010 og 2011. Markerne er grupperet efter afgrøde og bevoksning efterår. I tabellen er vist gennemsnittet af resultaterne af målingerne i de enkelte grupper samt forskellen mellem resultaterne af målingerne i den enkelte gruppe og resultaterne af målingerne i gruppen "vintersæd med forfrugt 2011".

Afgrøde	Efterårsbevoksning	2009			2010			2011			2009-2011		
		Antal	N-optagelse kg pr. ha	N-min, 0-100 cm, kg pr. ha	Antal	N-optagelse kg pr. ha	N-min, 0-100 cm, kg pr. ha	Antal	N-optagelse kg pr. ha	N-min, 0-100 cm, kg pr. ha	Antal	N-optagelse kg pr. ha	N-min, 0-100 cm, kg pr. ha
Korn	Vintersæd	9	11	42	11	3	32	10	4	49	30	6	41
Korn	Ubevokset (stub eller pløjet)	7	0	44	7	0	30	14	0	31	28	0	34
Korn	Vinterraps	4	36	32	0	-	1	26	58	5	34	37	
Korn	Korsbl, efterafgrøde	3	18	38	3	24	17	2	17	22	8	19	28
Vinterraps	Vintersæd	3	19	85	3	2	31	1	-	37	7	12	47
Bælg/sæd	Ubevokset eller vintersæd	2	22	81	1	0	76	0	0	-	3	22	79
Roer	Ubevokset eller roer	4	0	15	6	0	28	2	0	13	12	0	20
Frøgræs	Frøgræs	2	42	25	2	13	10	2	-	28	6	28	22
Slætgræs	Slætgræs	2	7	11	2	12	10	1	-	12	5	10	11

Forskelle i forhold til vintersæd efter korn													
Afgrøde	Efterårsbevoksning	2009			2010			2011			2009-2011		
		Antal	N-optagelse kg pr. ha	N-min, 0-100 cm, kg pr. ha	Antal	N-optagelse kg pr. ha	N-min, 0-100 cm, kg pr. ha	Antal	N-optagelse kg pr. ha	N-min, 0-100 cm, kg pr. ha	Antal	N-optagelse kg pr. ha	N-min, 0-100 cm, kg pr. ha
Korn	Vintersæd	9	0	0	11	0	0	10	0	0	30	0	0
Korn	Ubevokset (stub eller pløjet)	7	-11	2	7	-5	-2	14	-4	-18	28	-6	-7
Korn	Vinterraps ¹⁾	4	25	-10	0	-	1	22	9	5	28	-4	
Korn	Korsbl, efterafgrøde	3	7	-7	3	21	-15	2	13	-27	8	13	-16
Vinterraps	Vintersæd	3	8	12	3	-1	1	-	8	7	5	6	
Bælg/sæd	Ubevokset eller vintersæd	2	10	39	1	-3	44	0	-4	-	3	16	38
Roer	Ubevokset eller roer	4	-11	-27	6	-3	-6	2	-4	-36	12	-6	-21
Frøgræs	Frøgræs	2	30	-17	2	12	-20	2	-	-21	6	-22	-19
Slætgræs	Slætgræs	2	-4	-31	2	9	-22	1	-	-37	5	4	-30

I gennemsnit af alle markerne blev der målt et N-min indhold midt i november måned på henholdsvis 43, 27 og 37 kg N pr. ha i 2009, 2010 og 2011.

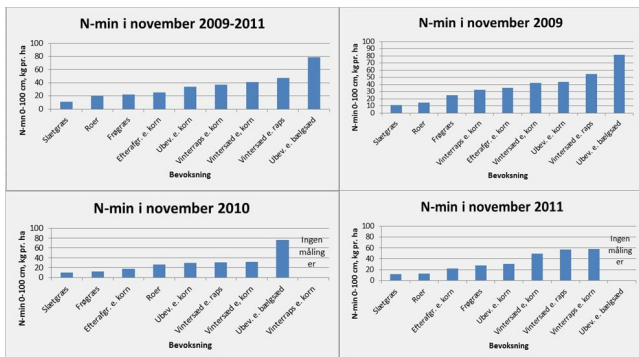
Hvor afgrøden har været korn, blev det laveste N-min indhold målt, hvor der var etableret en korsblomstret efterafgrøde. I gennemsnit af årene havde efterafgrøden reduceret N-min med 16 kg N pr. ha fra 43 til 25 kg N pr. ha.

N-min indholdet på ubevoksede marker (stub eller pløjet) var i 2009 og 2010 det samme som på marker med vintersæd. I 2011 var N-min 18 kg N lavere på de ubevoksede marker end på marker med vintersæd. I gennemsnit af alle årene var N-min på ubevoksede marker 16 kg N pr. ha lavere end på marker med vintersæd og forskellen skyldes udelukkende målingerne i 2011. Forholdet hænger muligvis sammen med de meget nedbørsrige vejforhold, der var i Sydsjælland, på Lolland og Falster omkring høst 2011.

De laveste N-min indhold blev alle årene målt, hvor der var slætgræs, frøgræs eller roer på marken.

De højeste N-min indhold blev målt på marker, hvor der blev høstet konserveresårter.

Ved vurdering og sammenligning af tallene i tabellen skal man være opmærksom på, at der er tale om forskellige marker med forskellig dyrkningshistorie og med forskellig geografisk placering. Man skal derfor være varsom med at lægge stor vægt på de absolutte forskelle mellem grupperne. Den store lighed mellem jordtyper og det forhold, at der ikke er sket en afstrømning af betydning inden prøvetagningen, gør dog, at markerne er sammenlignelige. Rubriceringen af grupperne i forhold til hinanden er derfor formentlig gældende for, hvordan de forskellige efterårsbevoksninger har påvirket udvaskningspotentialet.

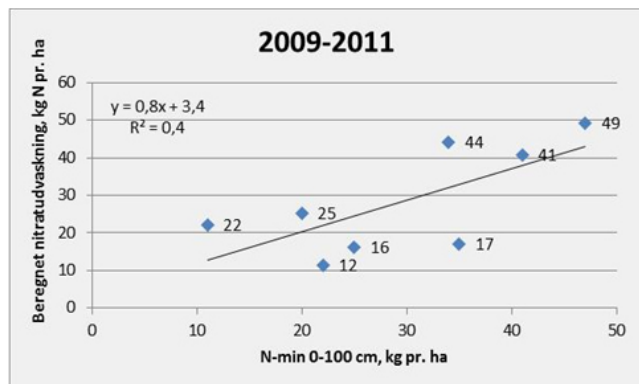


Figur 2. Resultatet af N-min målinger i november 2009, 2010 og 2011 samt gennemsnit af de 3 år. Resultaterne er grupperet efter afgrøde og efterårsbevoksning. Antal marker i de enkelte grupper fremgår af tabel 2.

N-min og beregnet nitratudvaskning

[Til top](#)

Der er gennemført beregninger af nitratudvaskningen med den empiriske model N-les3 for 7 af de 8 afgrøde-efterårsbevoksninger, der er vist i tabel 2. Udvasningen er ikke beregnet for "bælg/sæd", som i de aktuelle tilfælde var konserveresårter, som ikke findes i N-les3-modellen. Sammenhængen mellem målt N-min og beregnet nitratudvaskning for gennemsnit af de 3 år er vist på figur 3. Figuren viser, at der er en ganske god sammenhæng mellem målt N-min om efteråret og nitratudvaskningen beregnet med den empiriske udvaskningsmodel. Sammenhængen indikerer, at N-min målt om efteråret under praktiske forhold er et udtryk for den målte nitratudvaskning, som er grundlaget for parameterisering af N-les3 modellen. Det bemærkes, at efterårsbevoksningerne vinterraps, efterafgrøde og frøgræs alle ligger under den beregnede regressionslinje. Det er formentlig udtryk for, at de tre bevoksningstyper reducerer nitratudvaskningen mere, end N-min målingerne indikerer, fordi kvælstofoptagelsen fortsætter vinteren igennem.



Figur 3. Sammenhængen mellem målt N-min og beregnet nitratudvaskning for gennemsnit af de 3 år.

Konklusioner

[Til top](#)

- De laveste N-min indhold blev målt, hvor der var slætgræs, frøgræs eller roer på marken (tre marker).
- Det højeste N-min indhold blev målt i vintersæd, hvor der var høstet konserverærter. Der blev i visse tilfælde målt høje N-min indhold i vintersæd efter korn. Årsagen kan måske være en dårlig høst i 2010 og 2011.
- Korsblomstrede efterafgrøder har reduceret N-min indholdet effektivt i alle årene sammenlignet med vintersæd med forfrugt korn. Det samme var tilfældet med vinterraps i 2009, men ikke i 2011, hvor der var tilført kvælstofgødning i efteråret.
- I 2009 og 2010 har der kun været en lille forskel mellem N-min indholdet på ubevokset jord og på jord med vintersæd, hvor forfrugten i begge tilfælde var korn. I 2011 var N-min indholdet betydeligt højere på marker med vintersæd end på ubevoksede marker. Forholdet skyldes muligvis de vanskelige høstforhold i 2011.
- Målingerne fra praksis bekræfter den forventede effekt af efterårsbevoksning på potentialet for nitratudvaskning.