

Forsøg med sigende mængder kvælstof til majs

I 2016 er der gennemført et forsøg med stigende mængder kvælstof til majs helsæd og samtidig måling af kvælstofkoncentrationerne i jordvandet med sugeceller. Udvaskning ved forskellige kvælstofniveauer er bestemt i forsøget.

Sugeceller bruges til at måle kvælstofkoncentrationen i jordvandet

I et forsøg med sigende mængder kvælstof til majs helsæd er der i hele forsøgsarealet installeret keramiske sugeceller til udtagning af prøver af jordvandet i 1 m dybde. Jordvandsprøverne er analyseret for nitrat således, at nitratkoncentrationen i jordvandet ved forskellige kvælstoftildelinger kan undersøges. Nitratudvaskningen beregnes ved at gange de målte nitratkoncentrationer med den beregnede afstrømning. Afstrømningen beregnes med modellen EVACROP ud fra DMI 10 km gridnedbør. Da EVACROP ikke har en afgrødemodel for majs, er afgrødemodellen for roer anvendt, da roers vækstsæson og vandforbrug ligner majs'.

Forsøget er gødet med handelsgødning og der indgår to led med delt gødskning

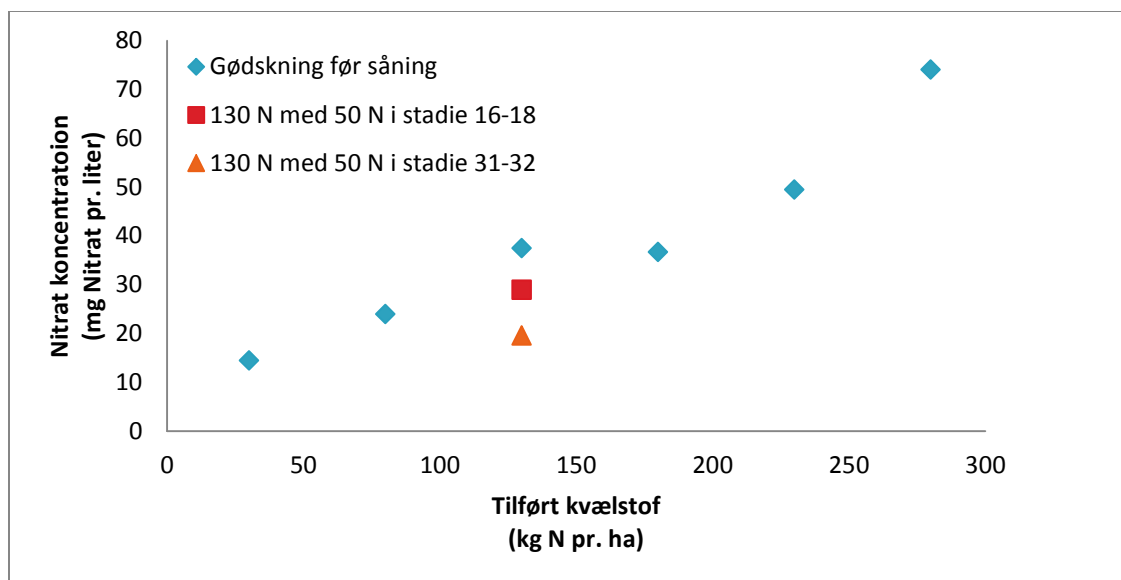
Jordtypen på forsøgsarealer er JB3 og arealet dyrkes med kontinuert majs til helsæd. Arealet er i årene forud tildelt husdyrgødning, men der er ikke tildelt husdyrgødning i forsøgsbehandlingerne.

I forsøget indgår 8 led. Led 1 til 6 er behandlet med sigende mængder kvælstof fra 30 – 280 kg N pr. ha i spring af 50 kg N pr. ha. Det er givet 30 kg N i placeret NP 19-8 for at forsyne majsen med placeret fosfor som startgødning. Resten af gødningsmængden ved såning er tildelt som bredspredt NS 27-4. I Led 7 og 8 er der tildelt 130 kg N pr. ha som NS 27-4 i en delt gødskningsstrategi med 80 kg N pr. ha tildelt ved såning og 50 kg N pr. ha tildelt i henholdsvis stadie 16-18, 9. juni, (led 7) og stadie 31-32, 23. juni, (led 8).

Jordvandskoncentrationerne stiger med stigende kvælstoftilførsel

Der er foretaget målinger af jordvandets nitratindhold fra 13. juni til 19. november 2016. De gennemsnitlige nitratkoncentrationer i jordvandet er vist i figur 1. Nitrat koncentrationerne i jordvandet er generelt høje og spænder fra 14 mg nitrat pr. liter ved en kvælstoftildeling på 30 kg N pr. ha til 76 mg nitrat-N pr. liter ved en kvælstoftildeling på 280 kg N pr. ha. Det fremgår af figur 1, at nitratkoncentrationerne i jordvandet stiger med stigende kvælstoftilførsel. Stigningen er størst ved kvælstoftildelinger over normen, idet nitratkoncentrationen stiger med 22 mg nitrat-N pr. liter når kvælstoftildelingen går fra 30-180 kg N pr. ha, men stiger med 37 mg pr. liter når kvælstoftildelingen hæves fra 180 til 280 kg N pr. ha.

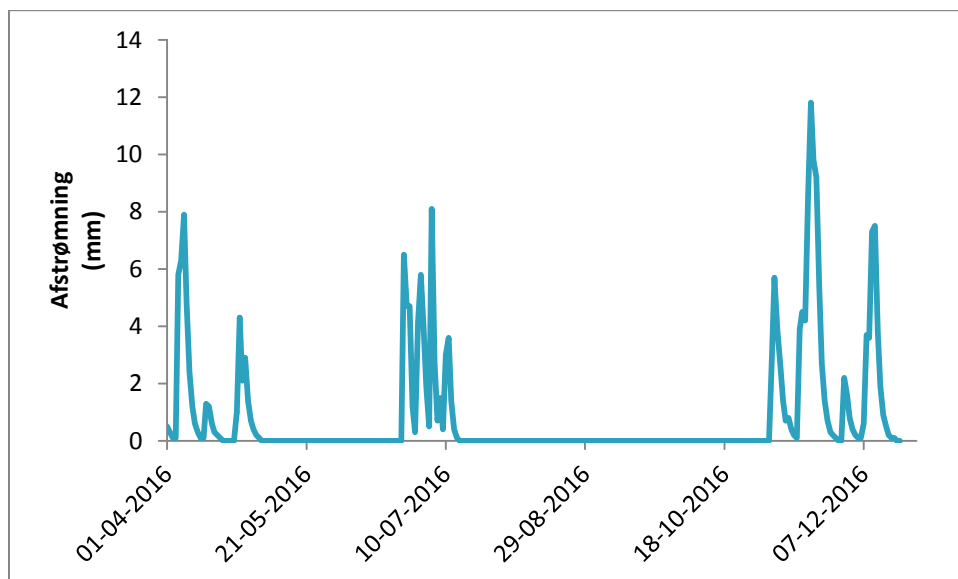
Nitratkoncentrationen i jordvandet er lavere når gødskningen deles, således at en del af kvælstoffet tildeles senere. Nitratkoncentrationen falder mere, når sidste tildeling udskydes helt til stadie 31-32, i forhold til at give det i stadie 16-18.



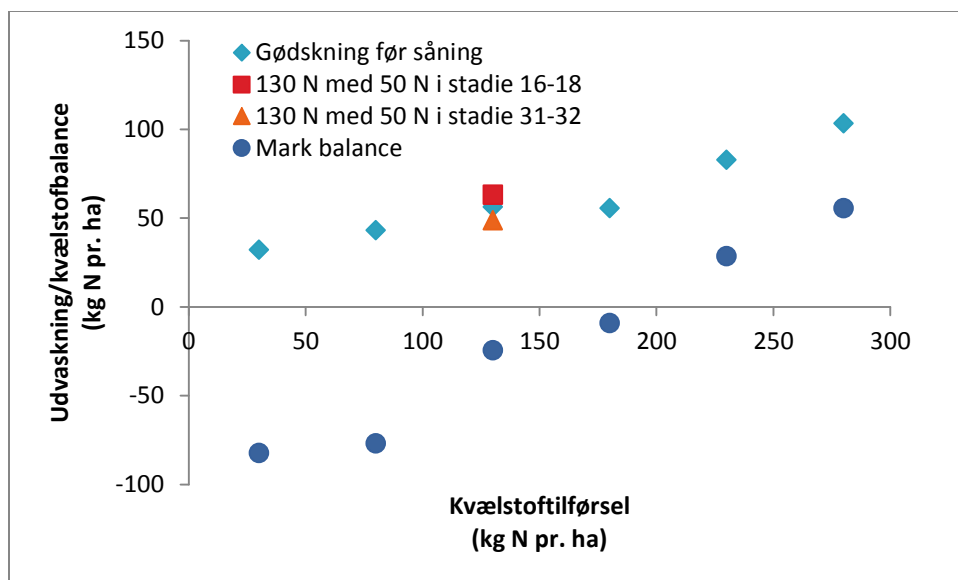
Figur 1. Gennemsnitlige nitratkoncentrationer i hvert led. Gennemsnit af 9 målinger mellem 13. juni og 19. november.

Afstrømningen sker i april, juli og i vintermånederne

Ud fra EVACROP simuleringerne er der tre perioder med afstrømning på arealet. Se figur 2. En periode i april, en periode fra ultimo juni til medio i juni og en periode i november og december. Den total afstrømning i fra 1. april 2014 til 20. december 2016 er opgjort til 253 mm. Heraf afstrømmer 46 mm i april og 56 mm i juni juli og 150 mm i november og december. Ca. 60 pct. af afstrømningen er således sket i vinter og efterår.



Figur 2. Beregnet afstrømning på arealet. Beregnet med modellen EVACROP for roer på JB3 ud fra nedbør på arealet.



Figur 3. Kvælstofudvaskning og kvælstofoverskud ved forskellige gødningstildelinger.

Den totale udvaskning er opgjort for perioden 19. maj til 20. december 2016. Normalt opgøres udvaskningen fra 1. april til 31. marts. Når dette ikke er gjort her skyldes det at resultaterne opgøres slut december 2016, samt at målingerne først startede efter såning af majs i maj 2016. Den totale udvaskning over den periode, hvor udvaskning normalt opgøres, vil således være højere, fordi udvaskning i april 2016 og forventet udvaskning i vinter og forår 2017 ikke er medregnet.

Udvaskning og markbalance stiger med stigende kvælstoftildeling

Udvaskningen stiger med stigende kvælstoftildeling. Se figur 3. Udvaskningen stiger fra en udvaskning på 30 kg N pr. ha ved en tildeling på 30 kg N pr. ha og til 103 kg N pr. ha ved en tildeling på 250 kg N pr. ha. Når man ser på forskellige strategier for kvælstoftildeling ved 130 kg N, er der ikke nogen betydende forskel på tildeling af en gang og delt gødskning. Når de lavere gennemsnitskoncentrationer ved delt gødskning ikke afspejles i lavere udvaskning skyldes det, at koncentrationerne ikke er lavere i de perioder hvor der sker afstrømning fra arealet.

Tabel 1. Udbytter, proteinindhold og markbalance

Kvælstof tildeling, Kg N pr. ha	Råprotein Pct.	Udbytte Tørstof, hkg pr. ha	Kvælstofudbytte, kg N pr. ha	Markbalance, kg N pr. ha
30	5,1	137,6	112	-82
80	5,9	166,2	157	-77
130	5,9	163,5	154	-24
180	6,6	179,1	189	-9
230	7	179,8	201	29
280	7,5	187	224	56
130, heraf 50 N i stadie16-18	6,6	168	177	-47
130, heraf 50 N i stadie31-32	6,7	178,7	192	-62

Markbalancen, opgjort som forskellen mellem tildelt og høstet kvælstof, se tabel 1, er negativ op til gødsning over 180 kg N pr. ha, men er positiv ved højere tildelinger. Den negative markbalance kombineret med en betydelig udvaskning, viser at der mineraliseres en betydelig kvælstofmængde dyrkningssystemet. Noget af dette kvælstof vil stamme fra flerårs virkningen af tilført husdyrgødning, idet der ved gødsning efter normen på et undtagelsesbrug vil kunne tilføres ca. 30 kg N der ikke skal medregnes i første årsvirkningen af gyllen. Ved udnyttelse af kvæggylle på 70 pct. og en udvaskning på 56 kg N pr. ha, vil denne tilførsel dog ikke være nok til at opretholde kvælstofpuljen i jorden, og der må påregnes at der sker en netto mineralisering i systemet.