

Omkostningseffektivitet af reduceret kvælstoftildeling som virkemiddel til reduktion af kvælstofudvaskningen Projekt: 3991, Undersøgelse af marginaludvaskningen og virkemidler på dyrkningsfladen	Ansvarlig	KRP
	Oprettet	14-01-20198
	Side	1 af 5

Omkostningseffektivitet af reduceret kvælstoftildeling som virkemiddel til reduktion af kvælstofudvaskningen

I forbindelse med indførelsen af den målrettede kvælstofregulering, vil der være mange landmænd, der bliver pålagt krav til at reducere kvælstofudvaskningen fra deres bedrifter. Det kan f.eks. ske gennem dyrkning af flere efterafgrøder, gennem tidlig såning eller ved at reducere kvælstoftildelingen. For at kunne tilpasse sig kravene i den målrettede regulering, er det vigtigt, at vide hvor omkostningseffektive de enkelte virkemidler er. I denne artikel er det for en række forsøg med stigende mængder kvælstof til korn beregnet, hvor omkostningseffektivt et virkemiddel reduceret kvælstoftildeling er i praksis.

Forsøgsarealer

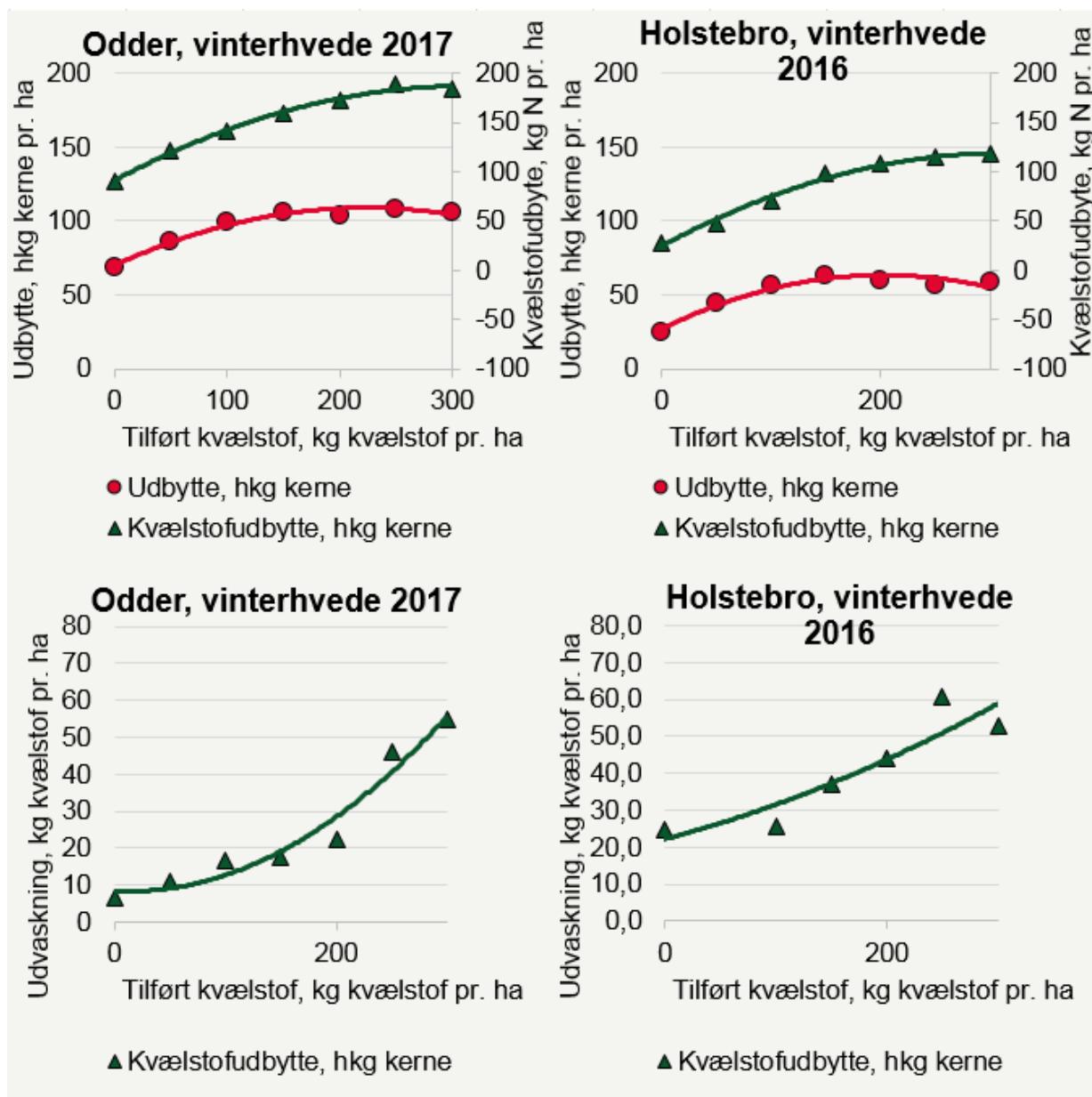
Data stammer fra fem forsøgsarealer fordelt over hele landet. To af arealerne er placeret på sandjord (JB1 og JB4) og to af arealerne er placeret på lerjord (JB6 og JB7). På to af forsøgslokaliteterne er der lavet forsøg i tre år, dog ikke i korn i alle år. Forsøgsarealernes placering ses på figur 1.



Figur 1. Placering af forsøgsarealer med angivelse af jordtype i pløjelaget

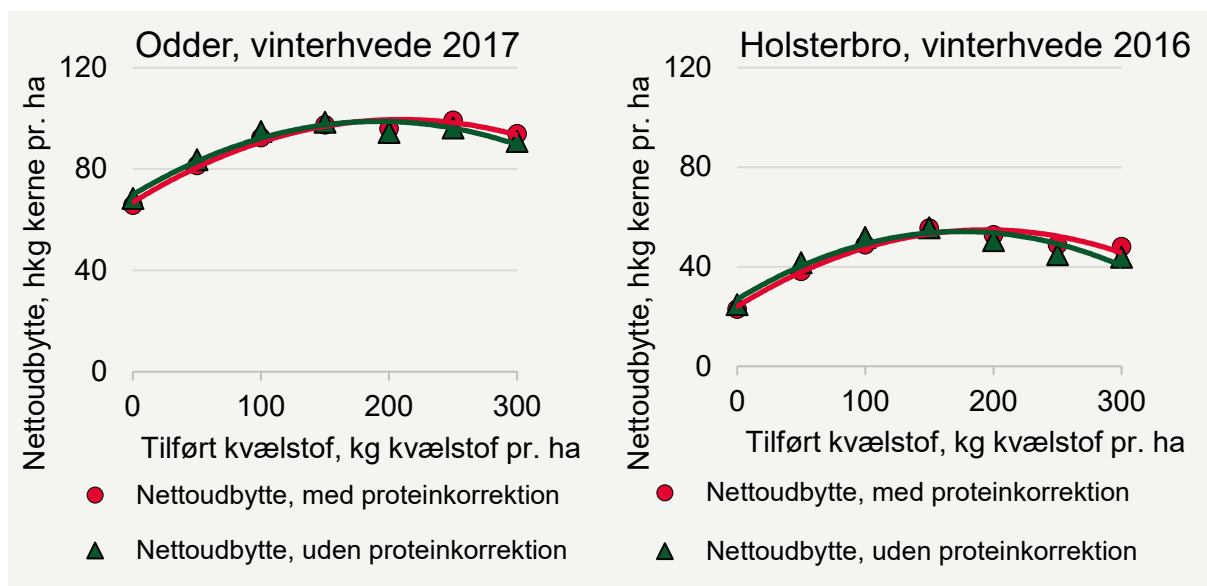
Faktorer der påvirker omkostningseffektiviteten

Omkostningseffektivitet af reduceret kvælstoftildeling afgøres dels af afgrødens udbytterespons, og dels udvaskningens respons på øget kvælstoftildeling. I praksis vil omkostningseffektiviteten derfor varierer meget i mellem forskellige arealer og mellem forskellige år, fordi vejrforhold og jordbundsforhold påvirker både udbytteresponsen og udvaskningens respons på øget kvælstoftildeling.



Figur 2. Øverst: Udbytterespons for kerne- og kvælstofudbytte for to forsøg. Nederst: Udvaskningsrespons for samme forsøg.

I den øverste halvdel af figur 2 ses udbytte responsen for to af de analyserede forsøg som hkg kerne pr. ha og som kg kvælstof pr. ha og i den nederste halvdel ses den målte kvælstofudvaskning i samme forsøg. I forsøget ved Holstebro falder udbyttet lidt ved kvælstoftildeling på mere end 200 kg kvælstof pr. ha, mens udbyttet er uændret ved tilførsler på 150 kg kvælstof pr. ha og der over i forsøget ved Odder. For begge forsøg fortsætter kvælstofoptagelsen dog helt op til det højeste gødningsniveau på 300 kg kvælstof pr. ha. Disse kvælstofresponskurver er meget typiske for det der ses i markforsøg med stigende kvælstofmængder til korn, men det er vigtigt at forstå, at variationen i udbytte kurver kan være endog meget stor. Derfor gælder de nedenstående beregninger alene for de analyserede forsøg. En mere generel beregning må nødvendigvis bero på et større datamateriale.

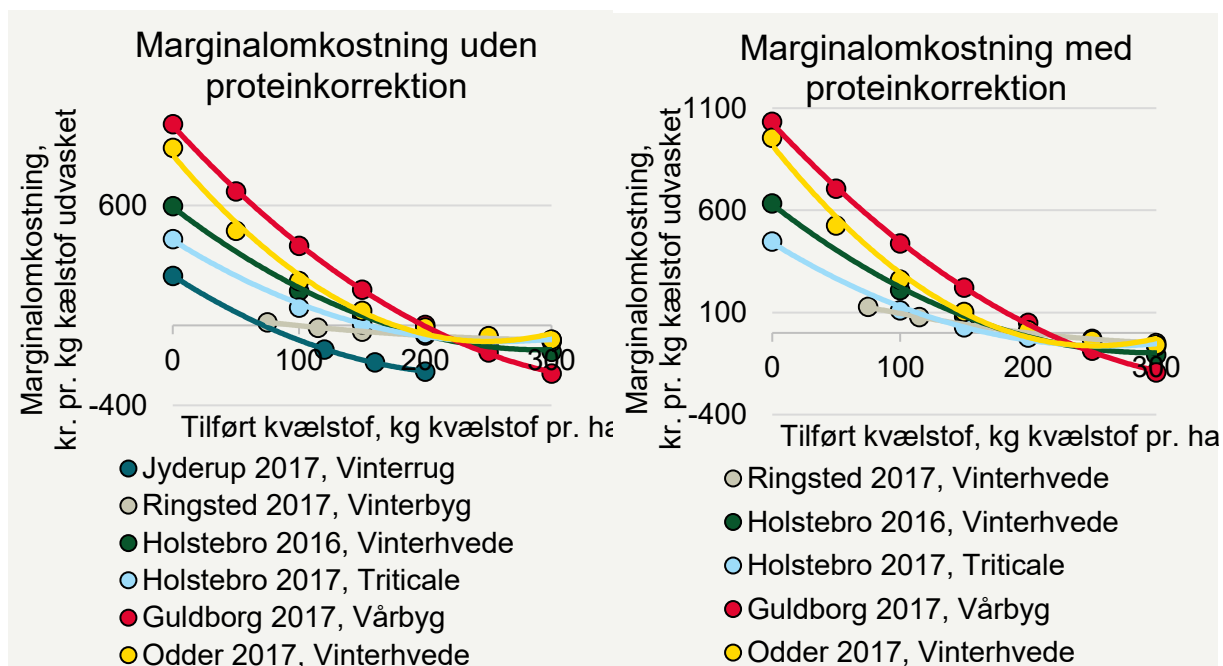


Figur 3. Nettoudbytter ved stigende kvælstofmængder. Nettoudbyttet er vist både med og uden korrektion for proteinværdi. Der er regnet med en værdi af protein på 3,5 kr. pr. procentpoint protein over eller under 10,5 pct.

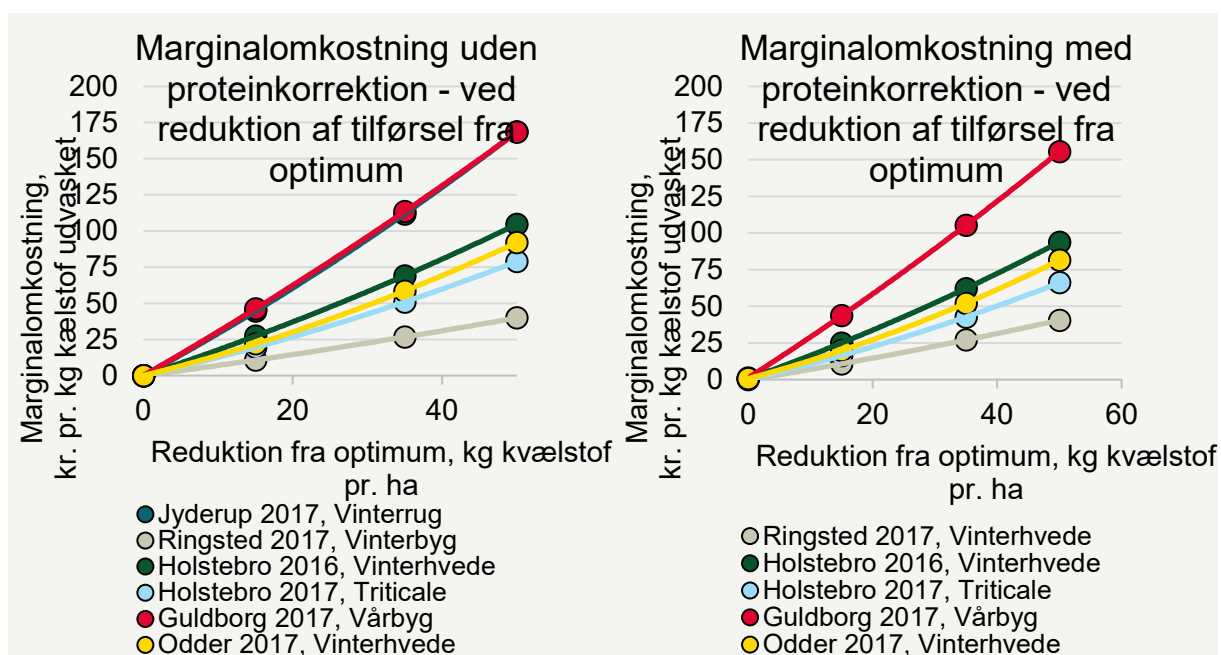
Når omkostningseffektiviteten for reduceret kvælstoftildeling skal beregnes, er det ændring i kvælstofudvaskningen og ændringen i nettoudbyttet ved ændret kvælstoftildeling der de afgørende parametre. Disse størrelser betegnes marginaludvaskningen og nettomerudbyttet. Nettoudbyttet i begge forsøg er vist i figur 3, både når der ikke korrigeres for værdien af protein og når der korrigeres for proteinværdi med 3,5 kr. pr. procent point protein. Nettoudbyttet falder i begge forsøg ved kvælstoftildelinger over 190-195 kg kvælstof pr. ha., når der ikke tages højde for værdien af protein. I nogle af forsøgene der indgår i analysen er der væsentlig større forskel på den optimale kvælstoftildeling med og uden korrektion for værdien af protein, end i de to forsøg der er anvendt som eksempler. Over optimum er nettomerudbyttet for at tildele yderligere kvælstof negativt. Det er derfor også klart, der ved gødningsniveauer over optimum vil være en økonomisk gevinst ved at reducere kvælstofudvaskningen.

Omkostningseffektivitet sammenlignet med andre virkemidler

Prisen for at reducere kvælstofudvaskningen med et kg kvælstof pr. ha er vist i figur 4 for alle de forsøg der er udført på forsøgsarealerne, inklusiv de to forsøg for hvilke der er vist udbytte kurver. I figur 5 er ligeledes vist prisen for at reducere kvælstofudvaskningen med et kg kvælstof, men her vist som effekten ved reduktionen af kvælstoftildelingen fra optimum. Ved gødningsniveauer over optimum er prisen for at reducere kvælstofudvaskningen negativ, dvs. der er en økonomisk gevinst ved at reducere udvaskningen, idet der i sig selv er en økonomisk gevinst ved at reducere gødsningen. Se figur 4. Til gengæld stiger omkostningen ved at reducere kvælstofudvaskningen med et kg kvælstof skarpt når man tildeler mindre kvælstof end optimalt. Se figur 4 og figur 5. De meget lave omkostninger ved at reducere udvaskningen i forsøgene i Jyderup og Ringsted i 2017 skyldes et højt grundudbytte i de ugødede led og at nettoudbyttekurverne i disse forsøg er meget flade. Det illustrerer tydeligt, at udbytte kurvens form er helt afgørende for omkostningseffektiviteten.



Figur 4. Marginalomkostning ved at reducere kvælstofudvaskningen med 1 kg kvælstof pr. ha ved forskellige kvælstoftildelinger. For forsøget ved Jyderup mangler der data for proteinindhold, og der er derfor ikke regnet med korrektion for proteinværdi for dette forsøg.



Figur 5. Marginalomkostning ved at reducere kvælstofudvaskningen med 1 kg kvælstof pr. ha ved reduktion af kvælstoftildelingen fra forsøgets økonomiske optimum. For forsøget ved Jyderup mangler der data for proteinindhold, og der er derfor ikke regnet med korrektion for proteinværdi for dette forsøg.

Omkostningseffektiviteten ved reduceret kvælstoftildeling i de her analyserede forsøg kan sammenholdes med omkostningseffektiviteten for andre virkemidler. I Eriksen m.fl. (2014) er der angivet tilsvarende estimater for omkostningseffektivitet for en række andre virkemidler. I tabel 1 ses eksempler på omkostningen ved at reducere kvælstofudvaskningen med et kg N pr. ha for et udvalg af de virkemidler der er angivet i Eriksen m.fl. (2014). Ved sammenligning af omkostningseffektiviteten fra Eriksen m.fl. (2014) med de her beregnede omkostningseffektiviteter, skal man være opmærksom på, at omkostningerne for de her analyserede forsøg er beregnet ud fra udbytte- og udvaskningsresponsen i de aktuelle forsøg,

mens omkostningerne i Eriksen m.fl. (2014) er beregnet ud fra et større datasæt, og skal opfattes som typiske standard værdier.

Tabel 1. Budgetøkonomisk omkostningseffektivitet for udvalgte virkemidler på markfladen. Efter Eriksen m.fl. (2014).

Virkemiddel	Omkostningseffektivitet, kr. pr. kg kvælstof
Efterafgrøder uden sædskifte ændringer	5 til 19
Efterafgrøder der medfører sædskifte ændringer	157 til 236
Mellemafgrøder	30 til 36
Tidlig såning	-80 til 54
Brak – ikke permanent	35 til 38
Vådområder	31 til 33

Reduktion af kvælstoftilførselen er i disse forsøg konkurrencedygtigt med de billigste virkemidler, så som efterafgrøder uden sædskifteændringer, mellemafgrøder, tidlig såning og vådområder op til en reduktion af kvælstoftilførselen fra optimum på 15 kg kvælstof pr. ha, svarende til en reduktion af normen på ca. 8 pct. Undtaget her fra er dog forsøgene fra Odder og Jyderup hvor omkostningerne ved normreduktion er højere end i de andre forsøg. At forsøget i Jyderup har høje omkostninger ved at reducere kvælstoftildeling fra optimum, skyldes det meget lave optimum i forsøget, og at hele merudbyttet ved at tildele kvælstof sker fra 0 – 50 kg kvælstof. Ved en reduktion af kvælstoftildelingen fra optimum på mere end 35 kg kvælstof pr. ha er reduceret kvote væsentligt dyrere end alternative virkemidler, undtagen dog i forsøget ved Ringsted. Kun efterafgrøder der medfører sædskifte ændringer er et dyrere virkemiddel. Efterafgrøder med sædskifteændringer er også dyrere end at reducere kvoten med 50 kg N i disse forsøg.

Kilder:

Eriksen, J., Nordemann Jensen, P., Jacobsen, B. (Redaktører) (2014), Virkemidler til realisering af 2. generationsvandplaner og målrettet arealregulering. DCA rapport nr. 52. Aarhus Universitet, DCA – Nationalt center for fødevarer og jordbrug og DCA – Nationalt center for miljø og energi samt Københavns Universitet, IFRO – Institut for fødevarer og ressource økonomi.