



## Målrkning af vandmiljøtiltag mod sårbare arealer har stor effekt

Målrkning af vandmiljøtiltag mod sårbare arealer kan både forbedre landbrugets økonomi og give langt større miljøeffekt. Udfordringen er at kunne udpege de sårbare arealer.

Promilleafgiftsfonden for landbrug

I nogle igangværende projekter, herunder [NICA-projektet](#), arbejdes der på at udvikle metoder til at kortlægge kvælstofretentionen mellem rodzonen på dyrkede arealer og recipienten, der enten kan være nærmeste vandløb eller det marine vandmiljø. Kvælstof- eller N-retentionen angiver i procent den andel af kvælstofudvaskningen, der ved denitrifikation omdannes til frit kvælstof eller luftformige kvælstofforbindelser inden det når recipienten.



Den Europæiske Union ved Den Europæiske Fond for Udvikling af Landdistrikter og Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri har deltaget i finansieringen af projektet.

I gennemsnit for alle landbrugsarealer i Danmark regner man med en N-retention på 68 pct. mellem rodzone og det marine vandmiljø. N-retentionen varierer imidlertid særdeles meget, nemlig fra 0 pct. til 100 pct. Det betyder i praksis, at de forskellige vandmiljøtiltag (reducerede N-kvoter, efterafgrøder og forbud mod jordbearbejdning om efteråret m.fl.) nogle steder er uden effekt, mens de andre steder har en stor effekt.

Det er klart, at det både miljømæssigt og økonomisk ville være mere optimalt, hvis man målrettede tiltagene mod de arealer, hvor effekten er stor, dvs. til arealer med lille N-retention.

I det følgende er vist både den økonomiske og den miljømæssige effekt af at målrette vandmiljøtiltag til områder med lille N-retention sammenlignet med en generel anvendelse på alle arealer. Der er tale om et konstrueret eksempel, der blot skal illustrere potentialet i udpegning af henholdsvis robuste og sårbare arealer.

I forbindelse med de igangværende projekter har man vurderet, at det i nogle ikke-drænedede oplande er sandsynligt, at mindst 60 pct. af N-udledningen stammer fra kun 15-20 pct. af oplandets areal.

Denne case tager udgangspunkt i antagelsen, at i et ikke-drænet opland er 20 pct. af arealet sårbart med en N-retention på 10 pct. og 80 pct. af arealet er robust med en N-retention på 85 pct. Den gennemsnitlige N-retention for hele oplandet er 70 pct., hvilket altså næsten svarer til gennemsnittet for samtlige landbrugsarealer i Danmark.

Der er regnet økonomi, kvælstofudvaskning og kvælstofudledning for 6 scenarier (A-F), jf. tabel 1. Der er regnet med, at jordboniteten og udbyttepotentialet er ens på de sårbare og de robuste arealer. Beregningerne tager udgangspunkt i et typisk sædskifte på svinebrug og der indgår husdyrgødning fra 1,4 DE pr. ha.

Scenarie A svarer til situationen før der blev indført pligtige efterafgrøder. Scenarie B svarer til de gældende regler med krav om henholdsvis 10 og 14 pct. efterafgrøder. Scenarie C svarer til situationen i et opland med krav om 20 pct. ekstra efterafgrøder efter implementering af vandplanerne. I scenarie D er der 100 pct. efterafgrøder på de sårbare arealer, der i dette eksempel udgør 20 pct. af oplandets areal. Til gengæld dyrkes de robuste arealer uden krav om efterafgrøder. Scenarie E svarer til scenarie D bortset fra, at der på de robuste arealer anvendes økonomisk optimale kvælstofmængder. Scenarie F svarer til scenarie E bortset fra, at det sårbare areal (20 pct. af oplandet) er udlagt med permanent græs uden tilførsel af kvælstof i stedet for korn med efterafgrøder. Kvælstofudvaskning og kvælstofudledning er beregnet med N-les III.

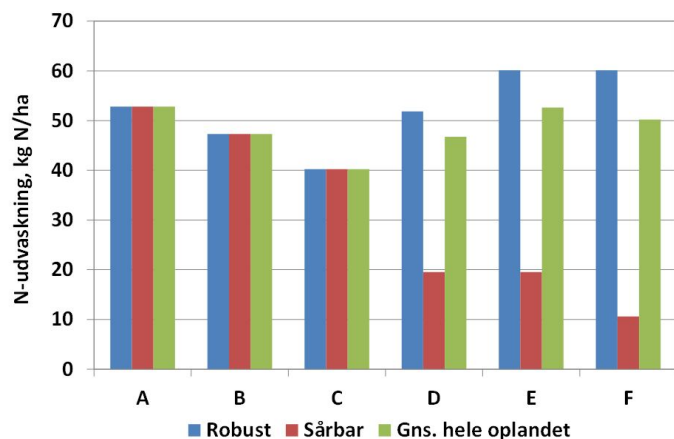
**Tabel 1.** Scenarier for dyrkning af et opland med 20 pct. sårbart areal (10 pct. N-retention) og 80 pct. robust areal (85 pct. N-retention). Der er regnet med 50 pct. JB 4 og 50 pct. JB 5-6 på både de sårbare og de robuste arealer.

### Scenarie Arealanvendelse og gødskning

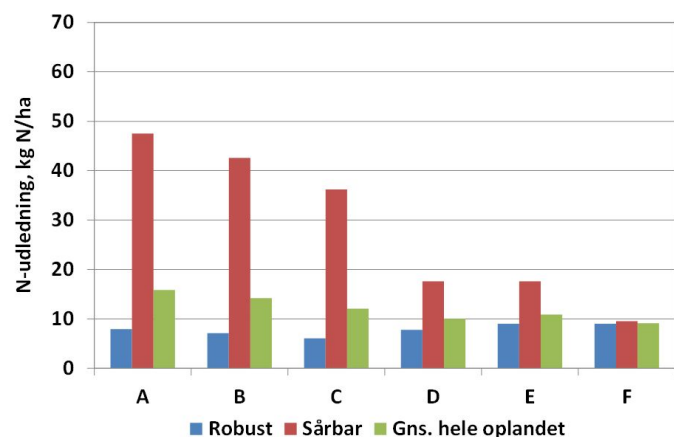
A	Sædskifte i hele oplandet: Vinterbyg 20 pct., vinterraps 20 pct., vinterhvede 40 pct. og vårbyg 20 pct. Kvælstof efter gældende normer (ca. 16 pct. under økonomisk optimum). Ingen efterafgrøder.
B	Som A, dog 14 pct. efterafgrøder (Olieræddike). Svarer til gældende regler.
C	Som A, dog 34 pct. efterafgrøder og 34 pct. vårbyg i sædskiftet. Svarer til situationen efter implementering af vandplanerne i oplande med krav om 20 pct. ekstra efterafgrøder.
D	Robuste arealer (80 pct. af opland): Sædskifte: Vinterbyg 20 pct., vinterraps 20 pct. og vinterhvede 60 pct. Kvælstof efter gældende normer (ca. 16 pct. under økonomisk optimum). Ingen efterafgrøder Sårbare arealer (20 pct. af opland): Sædskifte: Vårbyg 100 pct.. Efterafgrøde (græs) på hele arealet hvert år.
E	Som D, dog økonomisk optimale kvælstofmængder.
F	Som E, dog permanent græs (0N) på de sårbare arealer (20 pct. af opland).

**Tabel 2.** Konsekvenser af målrettet anvendelse af vandmiljøtiltag på sårbare arealer. 6 dyrkningsscenarier (A-F), jf. tabel 1. Oplandet har 50 pct. JB 4 og 50 pct. JB 5-6. 20 pct. af oplandet er sårbart med en N-retention på kun 10 pct. og 80 pct. er robust med N-retention på 85 pct. Beregningerne er udført med Kalkule Mark, hvori N-les III er indbygget. Gennemsnitstal for hele oplandet.

Scenarie	Økonomisk resultat (DB II), gns.		Kvælstofudvaskning, gns.		Kvælstofudledning, gns.	
	kr. pr. ha	Fht.	kg N pr. ha	Fht.	kg N pr. ha	Fht.
A	5.060	100	53	100	16	100
B	5.040	100	47	90	14	90
C	4.800	95	40	76	12	76
D	5.110	101	47	88	10	63
E	5.320	105	53	100	11	69
F	4.290	85	50	95	9	58



**Figur 1.** Kvælstofudvaskning fra rodzonen med og uden målrætning af vandmiljøtiltag, kg N pr. ha. 6 dyrkningsscenarier (A-F), jf. tabel 1. Oplandet har 50 pct. JB 4 og 50 pct. JB 5-6. Det robuste areal udgør 80 pct. og det sårbare areal 20 pct. af oplandet. Beregningerne er udført med Kalkule Mark, hvori N-les III er indbygget.



**Figur 2.** Kvælstofudledning til vandmiljøet med og uden målrætning af vandmiljøtiltag mod sårbare arealer, kg N pr. ha. 6 dyrkningsscenarier (A-F), jf. tabel 1. Oplandet har 50 pct. JB 4 og 50 pct. JB 5-6. Det robuste areal udgør 80 pct. af oplandet og har en N-retention på 85 pct. Det sårbare areal udgør 20 pct. af oplandet og har en N-retention på 10 pct. Beregningerne er udført med Kalkule Mark, hvori N-les III er indbygget.

Beregningerne viser, at scenarie C, der svarer til de efterafgrødereger, der vil være gældende efter implementering af vandplanerne, giver den laveste kvælstofudvaskning fra rodzonen. (forholdstal 76). Det giver også et forringet økonomisk resultat (forholdstal 95).

Ved at målrette efterafgrødekravet som i scenarie D mod de 20 pct. af arealet i oplandet, der er sårbart med en N-retention på 10 pct., øges kvælstofudvaskningen fra rodzonen, fordi arealet med efterafgrøder er reduceret fra 34 pct. til 20 pct. Men selv om kvælstofudvaskningen øges, så reduceres udledningen af kvælstof til vandmiljøet fra forholdstal 76 til 63. Samtidig forbedres økonomien.

I scenarie A-D er anvendt de gældende kvælstofnormer, der ligger ca. 16 pct. under det økonomiske optimum. Anvendelse af økonomisk optimale kvælstofnormer på de 80 pct. af oplandets arealer, der er robuste, forbedrer det økonomiske resultat til forholdstal 105, jf. scenarie E. Kvælstofudvaskningen øges til forholdstal 100; men kvælstofudledningen er fortsat lav med forholdstal 69.

I scenarie F, hvor der er permanent græs uden tilførsel af kvælstof på de sårbare arealer, reduceres den samlede kvælstofudledning yderligere til forholdstal 58; men samtidig forringes det økonomiske resultat væsentligt. Det er en meget dyr løsning at lade 20 pct. af arealet overgå til permanent græs og den ekstra miljøeffekt i forhold til scenarie E, hvor der er efterafgrøder på det sårbare areal, er ikke så stor. Scenarie E fremstår som det mest attraktive ud fra en samlet økonomisk og miljømæssig betragtning.

**Tabel 2.** Kvælstofudvaskning og kvælstofudledning fra henholdsvis de robuste arealer (85 pct. N-retention) og de sårbare arealer (10 pct. N-retention) i oplandet, kg N pr. ha.

Scenarie	Robuste arealer 85 pct. N-retention		Sårbare arealer 10 pct. N-retention	
	N-udvaskning kg N pr. ha	N-udledning kg N pr. ha	N-udvaskning kg N pr. ha	N-udledning kg N pr. ha
A	53	8	53	48
B	47	7	47	43
C	40	6	40	36
D	52	8	20	18
E	60	9	20	18
F	60	9	11	10

Der er endnu ikke udviklet metoder, så robuste og sårbare områder kan kortlægges med rimelig sikkerhed. Der arbejdes imidlertid på det i nogle igangværende projekter, hvor især [NICAPROJEKTET](#) kan fremhæves. Det er givetvis en vanskelig opgave, der både vil kræve bedre og flere geologiske data og en omfattende metodeudvikling.