

Økonomisk gevinst ved detaljeret retentionskortlægning

Med det detaljerede retentionskort er det muligt at placere virkemidlerne hvor effekten er størst og hvor omkostningerne er lavest. Konkret angives her hvordan placeringen af efterafgrøder og udtagning kan målrettes i to oplande ved Skive. Den økonomiske gevinst ved mere detaljeret kortlægning er opgjort til 100-200 kr. pr. ha, mens omkostningen ved kortlægningen er ca. 100 kr. pr. ha pr. år.

BRIAN H. JACOBSEN &
JENS ERIK ØRUM

Der er med Mapfield skabt et værktøj, der kan kortlægge grundvands N-retention på en meget detaljeret skala. Den økonomiske fordel ved at kunne målrette virkemidler kommer ved at virkemidler kan placeres hvor effekten er størst og omkostningerne lavest. I denne analyse sammenlignes anvendelsen af én retention for hele området med en situation hvor retentionen er opgjort på 25 m x 25 m markniveau /1,2/. I analysen indgår to niveauer for reduktion af udledningen på henholdsvis 8% og 20% i forhold til den nuværende udledning.

Det er relevant at kigge på eventuelle yderligere krav til reduktioner i kvælstofudledningen til Skive Fjord, fordi der i udkast til vandområdeplaner fra 2021 er et foreløbigt årligt indsatsbehov på ca. 740 tons N (8 kg N pr. ha), hvilket svarer til en reduktion på ca. 42% i dette opland, mens der i andre oplande, hvor en del af de deltagende landmænd har marker, er et meget mindre indsatskrav.

Gevinsten ved at kende retentionen vil variere fra bedrift til bedrift fordi ikke alle bedrifter har samme variation i retentionen. En bedrift hvor alle marker har samme retention kan således ikke udnytte kendskab til retentionen på markniveau til ændringer i sædskiftet.

De to konkrete deloplande der indgår i denne analyse er to demonstrationsområder (Hagens Møllebæk og Hulebro Bæks oplande) nordvest for Skive. Detaljeringsniveauet der anvendes i det nationale kvælstofretentions-

kort, er på omkring 1.500 ha (ID15 områder) og det omfatter typisk en del bedrifter. Et interval (fx 20-40% retention) kan let omfatte 3.000 - 4.500 ha.

De anvendte N-retentionskort

Der er i analysen anvendt N-retentionskortet for grundvandet (grundvandsretentionen) fra MapField vist i figur 1 /1,2/). Fokus i Mapfield er grundvandsretentionen, mens overfladevandsretentionen ikke kortlægges. Middelværdi for grundvandsretentionen i området er i Mapfield opgjort til ca. 37%. Det nationale kvælstofretentionskort, der omfatter både grundvands- og overfladevandsretention, angiver for de samme to ID15 områder en retention på 66%. Noget af forklaringen på denne forskel er, at overfladevandsretentionen indgår i den totale nationale kvælstofretention.

Hovedformålet her er at belyse de miljøøkonomiske fordele ved at erstatte det nationale retentionskort, hvor retentionen er den samme i hele området med det nye, meget detaljerede grundvandsretentionskort fra MapField. Til brug for de miljøøkonomiske analyser er MapField grundvandsretentionen blevet suppleret med en differentieret overfladevandsretention baseret på en estimeret, simpel retention pr. meter vandløb fra den nærmeste åkant til kysten.

I analysen indgår således grundvandsretentionen fra Mapfield og den her estimerede overfladevandsretention således at der samlet opnås en total retention der er kan bruges i forhold til krav i overfladevand som anført i vandområdeplanerne. Den anvendte totale retention er herefter på ca. 48% og den er fortsat lavere end den totale retention anført i Vandområdeplanerne på ca. 66%. De angivne

Tabel 1 Fordeling af indsats (efterafgrøder og udtagning) for at nå årlige indsatskrav på hhv. 8 og 20 tons N (% af samlet areal), givet at landmændene samlet kan fordele indsatsen hvor effekten er størst.

Indsatskrav	Reduktion på 8 tons N		Reduktion på 20%	
	Ensartet retention for alle marker	Mapfield (retention opgjort på markniveau)	Ensartet retention for alle marker	Mapfield (retention opgjort på markniveau)
Kort				
Ingen efterafgrøder	0	20	0	0
Efterafgrøder Nu	10	75	0	60
Efterafgrøder max	70	0	73,5	25
Udtagning	10	5	26,5	15
i alt	100	100	100	100

Note: Efterafgrøder Nu er det nuværende efterafgrødekrav i området, mens efterafgrøde max. er det størst mulige areal med efterafgrøder på bedrifterne uden at det kræver sædskifteændringer.

niveauer for N-udledning kan derfor ikke direkte sammenlignes med tal i udkast til vandområdeplaner.

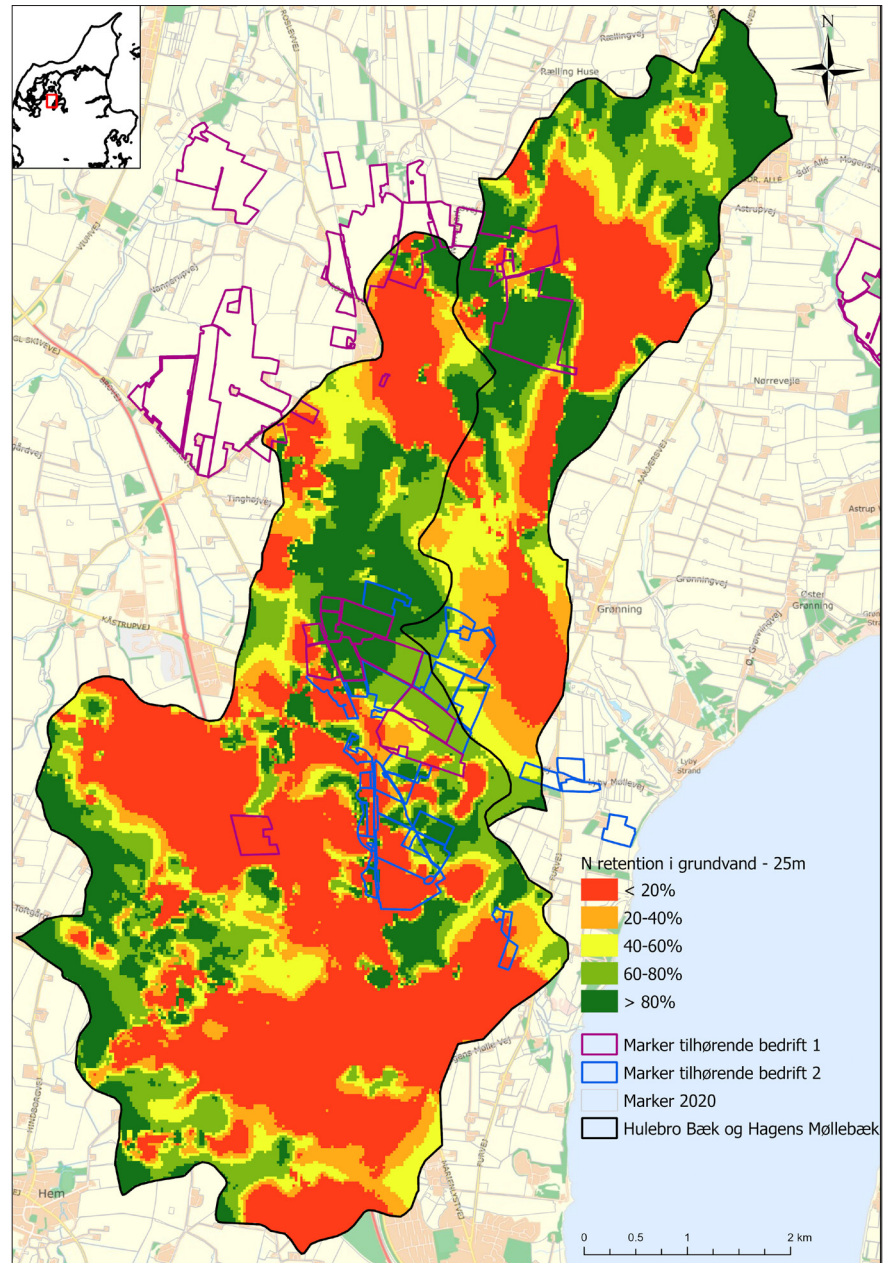
De økonomiske scenarier

Der er gennemført 13 interviews med landmænd i de to demoområder. Der blev ved interviewene præsenteret de foreløbige retentionskort som gav anledning til en konkret vurdering af hvordan den enkelte bedrift kunne tilpasse sig til det nye kort (Figur 1).

Det er kendetegnede for de fleste bedrifter, at de også har marker i tilstødende kystområdersområder. De gennemførte interviews gav en god indsigt i forhold til de udfordringer omkring sædskifteplanlægning der er på de enkelte bedrifter. Generelt var der en positiv holdning til det at inddrage detaljeret retentionskortlægning i markplanlægningen for at opnå en større og mere målrettet reduktion af N-udvaskningen. Det var også tydeligt, at de økonomiske aspekter af sædskifteændringer skulle analyseres grundigt. Bedrifterne har mere eller mindre faste sædskifter der tilgodeser en række forhold på den enkelte bedrift. Det nuværende niveau af efterafgrøder er acceptabelt, men yderligere krav vil være en udfordring og jo mere jo større indvirkning vil det have på bedrifternes sædskifte. Interviewene afdækkede, at der generelt er en stor fleksibilitet og pragmatisme med hensyn til arealanvendelsen og placering af virkemidler. En del bedrifter var interesseret i kollektive virkemidler (specielt minivådområder), men landmænd havde ikke fået svar fra kommunen siden de søgte for 1-2 år siden, hvilket reducerer motivationen til at bruge disse virkemidler. Hvad angår andre virkemidler så var der en meget begrænset interesse for lavere kvælstofnormer, randzoner og energiafgrøder som virkemiddel. Fokus var i langt højere grad på efterafgrøder, tidlig såning og udtagning, samt for nogle også præcisionsdyrkning.

Driftsøkonomisk gevinst ved målretning i de to demoområder

Analysen der præsenteres her, er foretaget for hele området (to ID15 områder) under et, og der indgår kun valg mellem efterafgrøder eller udtagning som virkemidler. Efterafgrøderne kan doseres enten som ingen efterafgrøder, nuværende niveau eller maksimum, hvor maksimum er den maksimale anvendelse af efterafgrøder, der er plads til på de enkelte bedrifter uden sædskifteændringer. Baseret på virkemiddelkataloget er det antaget, at omkostningen ved at skifte fra de nuværende efterafgrøder til maksimum efterafgrøder (uden sædskifteændringer) udgør 264 kr. pr. ha, mens omkostningen ved udtagning koster



Figur 1. Det anvendte kort over grundvandsretentionen i Hagens Møllebæk og Hulebro Bæk. Markeringer illustrerer at bedrifter kan have marker indenfor og udenfor området. Kilde: /1/ og offentligt tilgængelige registerdata ved Institut for Agroøkologi, AU Viborg.

2.660 kr. pr. ha pr. år når det antages at 80% af arealet er drænet lerjord /3/.

I analysen er de 3.083 ha opdelt i 20 grupper efter den samlede retention. Til eksempel er den gennemsnitlige grundvandsretention i første gruppe 1,2%, mens den sidste gruppe har en grundvandsretention på 98,4%. Dertil kommer så overfladevandsretentionen som gør, at den totale retention varierer fra 5% til 98,6%. Udvasningen fra rodzonen er baseret på arealanvendelsen 2012-2019 og et gødningsforbrug udledt fra gødningsregnskaberne for 2017. Den årlige udvaskning fra rodzonen er opgjort til mellem 52,7 og 65,6 kg N pr. ha i de 20 grupper. Den gennemsnitlige årlige udvaskning fra rodzonen er 61,7 kg N pr. ha svar-

ende til i alt 190 tons N for området.

Med udgangspunkt i de nuværende krav til efterafgrøder så udgør den samlede årlige kvælstofudledning 97,7 tons N i området svarende til 31,7 kg N pr. ha.

Spørgsmålet er så hvad en målsætning om en yderligere reduktion af udledningen med fx 8 tons N (-8%) betyder, hvis man anvender et detaljeret retentionskort i forhold til et gennemsnitsretentionskort? Den opsatte målsætning kan opnås ved udtagning af jord i gruppe 1 (laveste retention) (5% af arealet) og der vil så ikke være behov for efterafgrøder i gruppe 17-20 (dem med den højeste retention). Denne ændring koster samlet bedrifterne 805.000 kr. eller 261 kr. pr. ha eller 100

Tabel 2. Årlige omkostninger ved den i Tabel 1 viste fordeling af indsatser for at nå indsatskrav på 8 og 20 tons N (% af samlet areal)

Indsatskrav	Reduktion på 8 tons N			Reduktion på 20 tons N		
	Ensartet retention for alle marker	Mapfield	Forskel	Ensartet retention for alle marker	Mapfield	Forskel
Omkostninger i alt (kr. ialt)	1.150.514	804.534	-345.979	2.136.471	1.416.019	-720.452
Omkostninger (kr. pr. ha)	373	261	-112	693	459	-234
Omkostninger (kr. pr. kg N)	144	100	-44	107	71	-36

kr. pr. kg N.

Uden Mapfield kortlægning (ens retention for alle marker) vil en 8 tons reduktion i udledning kræve udtagning af 10% og der skulle være maximalt efterafgrøder på 70% af areaerne, mens de 20% af arealet har de nuværende krav til efterafgrøder (Tabel 1). Denne ændring koster samlet bedrifterne 1,2 mio. kr. eller 373 kr. pr. ha. Samlet betyder dette at der med målretning og kortlægning med Mapfield er muligt at reducere omkostningerne med 346.000 kr. svarende til 112 kr. pr. ha eller 44 kr. pr. kg N der fjernes (Tabel 2).

Nu øges kravet så til en reduktion i udledningen til ca. 20 tons eller ca. 20%. Hvis virkemidler igen placeres optimalt i hele oplandet udfra de angivne forudsætninger, så viser analysen at der med brug af Mapfieldkortet kræves udtagning af 15% af arealet og at der skal være 25% af arealet med max efterafgrøder og resten (60%) har det efterafgrødekrav der gælder i dag. Denne ændring koster bedrifterne 1,4 mio. kr. eller 459 kr. pr. ha eller 71 kr. pr. kg N i forhold til udgangspunktet.

Uden Mapfieldkortet (ens retention for alle marker) kræver en 20 tons reduktion i udledningen en udtagning af 26,5% af arealet og maksimal dækning af efterafgrøder på resten af arealet. Det giver en samlet meromkostning på 2,1 mio. kr. eller 692 kr. pr. ha eller 107 kr. pr. kg N. Mapfield kortlægningen har under disse antagelser reduceret omkostningerne med 720.000 kr. eller 234 kr. pr. ha eller 36 kr. pr. kg N.

Der vil være bedriftsspecifikke forhold som gør, at det for nogle bedrifter vil være dyrere at øge til maksimum efterafgrøder, mens det for andre bedrifter måske vil være billigere

end angivet. For udtagning vil et højere omkostningsniveau fremme fordelene ved målretning.

Omkostninger ved detaljeret kortlægning

Det har været en del af projektet at vurdere omkostningerne ved kortlægningen (se også /4/).

Landmænd ønsker imidlertid ikke at betale for en dyr analyse, hvis ikke den kan bruges til noget. Uden variation i retentionen er der ikke nogen gevinst ved målretning. Det er derfor vurderet om der via en trinvis vurdering kan opnå, at man kan stoppe processen, hvis der afdækkes en meget begrænset variation i retentionen på bedriften. I tabel 3 er angivet de trin der er i analysen og hvor kortlægningsprocessen kan stoppes.

De samlede investering for oplandet vil udgøre ca. 1.175 kr. pr. ha, hvilket svarer til ca. 100 kr. pr. ha pr. år set over 20 år (Tabel 3). Man kan fx stoppe efter scanningen af undergrunden med tTEM, hvis der ikke viser sig nogen variation i undergrunden og der ikke er grundlag for målretning. Derved undgås en stor del af de resterende udgifter, der ville være forbundet med en fuld kortlægning men til gengæld vil der ikke blive produceret et N-retentionskort for grundvandet.

Afrunding

Analysen her peger på, at der er en endog meget stor variation i N-retentionen i det analyserede område, hvilket giver en god baggrund for at udnytte den kortlagte retention. Der peges i denne analyse på en mulig gevinst på hhv. mellem 100 kr. og 200 kr. pr.

ha afhængig af indsatsbehov. De gevinster, der er angivet her, kræver samarbejde mellem bedrifterne med henblik på en – på tværs af bedrifterne – omkostningseffektiv placering af virkemidlerne.

For at opnå denne gevinst vil det kræve en reguleringsmodel der understøtter denne optimering på tværs af oplandet, da den nuværende regulering giver et ensartet reduktionskrav til alle bedrifter uden hensyn til de ledige potentialer. Denne udveksling af muligheder for at opfylde et fælles krav kan enten ske via handel med udledningskvoter eller det kan aftales indbyrdes. De nye kort og værktøjer kan fx inddrages i de oplande, hvor der oprettes kystvandråd.

Referencer:

- /1/ Hansen, B. & Christiansen, A.V. 2022. MapField projektet. Vand & Jord, nr. 4, s. 132-136
- /2/ Frederiksen, R.R., Christiansen, A.V., Blicher-Mathiesen, G. & Hansen, B. 2022. Et grundvandsretentionskort på lokal skala. Vand & Jord, nr. 4, s. 156-159
- /3/ Eriksen, J., Thomsen, I. K., Hoffmann, C. C., Hasler, B., Jacobsen, B. H. (ed.) (2020). Virkemidler til reduktion af kvælstofbelastningen af vandmiljøet. Aarhus Universitet. DCA – Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug. 452 s. – DCA rapport nr. 174
- /4/ Jacobsen B.H and Hansen, A.L. (2016). Economic gains from targeted measures in agriculture based on detailed nitrate reduction maps. Science of the Total Environment. 556, 264-275.

BRIAN H. JACOBSEN (brian@ifro.ku.dk) og JENS ERIK ØRUM (je@ifro.ku.dk) er seniorforskere ved Inst. for Fødevarer og Ressourceøkonomi (IFRO) på Københavns Universitet.

Tabel 3. Omkostninger ved implementering af MapField-konceptet på 1500 ha landbrugsareal, se beskrivelse af trin i boks 2 (artikel 1)

Kortlægning	Beskrivelse	Investering (kr./ha)	Årlig omkostning (kr./ha/år)
Trin 1	Analyse af muligheder udfra historisk viden	58 (5 %)	3
Trin 2	Undergrunden bliver scannet	497 (42 %)	25
Trin 3	Centrale borer og analyser udføres	268 (23 %)	12
Trin 4	Kort over N-retention fremstilles	252 (21 %)	13
Trin 5	Valg af virkemidler analyseres	100 (9 %)	21
Fuld analyse	I alt	1.175 (100 %)	100