



Danmarks Miljøundersøgelser
Miljøministeriet

Naturintegration i Vandmiljøplan III

Beskrivelse af tiltag der, ud over at mindske tilførsel af næringsalte fra landbrugsdrift til vandområder, også på anden vis kan øge akvatiske og terrestriske naturværdier

Faglig rapport fra DMU, nr. 454

[Tom side]



Danmarks Miljøundersøgelser
Miljøministeriet

Naturintegration i Vandmiljøplan III

Beskrivelse af tiltag der, ud over at mindske tilførsel af næringsalte fra landbrugsdrift til vandområder, også på anden vis kan øge akvatiske og terrestriske naturværdier

*Faglig rapport fra DMU, nr. 454
2003*

*Jens Møller Andersen
Jesper Fredshavn
DMU*

*Dorrit Krabbe
Fødevareministeriet*

*Lisbeth B. Andersen
Kitt Bell Andersen
Skov- og Naturstyrelsen*

*Rita Buttenschøn
Forskningscentret for Skov & Landskab*

*Nils Schou
Nordjyllands Amt*

*Karen Søgaard
Danmarks JordbrugsForskning*

*Jytte Nielsen
Næstved Kommune*

Datablad

Titel:	Naturintegration i Vandmiljøplan III
Undertitel:	Beskrivelse af tiltag der, ud over at mindske tilførsel af næringssalte fra landbrugsdrift til vandområder, også på anden vis kan øge akvatiske og terrestriske naturværdier
Forfattere:	Jens Møller Andersen ¹ , Jesper Fredshavn ¹ , Dorrit Kabbe ² , Lisbeth B. Andersen ³ , Kitt Bell Andersen ³ , Rita Buttenschøn ⁴ , Nils Schou ³ , Karen Søegaard ⁶ , Jytte Nielsen ⁷
Institutioner:	¹ Danmarks Miljøundersøgelser, ² Fødevareministeriet, ³ Skov- og Naturstyrelsen, ⁴ Forskningscentret for Skov & Landskab, ⁵ Nordjyllands Amt for Amtsrådsforeningen, ⁶ Danmarks JordbrugsForskning, ⁷ Næstved Kommune for Kommunernes Landsforening
Serietitel og nummer:	Faglig rapport fra DMU nr. 454
Udgiver:	Danmarks Miljøundersøgelser© Miljøministeriet
URL:	http://www.dmu.dk
Udgivelsestidspunkt:	August 2003
Finansiell støtte:	Ingen ekstern finansiering.
Bedes citeret:	Andersen, J.M., Fredshavn, J., Krabbe, D., Andersen, L.B., Andersen, K.B., Buttenschøn, R., Schou, N., Søegaard, K. & Nielsen, J. 2003: Naturintegration i Vandmiljøplan III. Beskrivelse af tiltag der, ud over at mindske tilførsel af næringssalte fra landbrugsdrift til vandområder, også på anden vis kan øge akvatiske og terrestriske naturværdier. Danmarks Miljøundersøgelser. 70 s. – Faglig rapport fra DMU nr. 454. Gengivelse tilladt med tydelig kildeangivelse.
Sammenfatning:	Denne rapport er udarbejdet som en del af forarbejdet til Vandmiljøplan III. På foranledning af Fødevareministeriet og Skov- og Naturstyrelsen er der nedsat en teknisk undergruppe, F-7, til at beskrive tiltag, der ud over at mindske næringssalttilførsel til vandområder fra landbrugsdrift også vil kunne bidrage til at øge naturværdien på land, i vandløb og i damme. Både akvatiske og terrestrisk natur kan især styrkes ved: <ul style="list-style-type: none">• Udtagning af arealer af omdrift, især arealer i ådale• Udvidelse/etablering af udyrkede bræmmer ved natur- og vandområder• Reduktion af ammoniakemission til luften fra stald, lager og udbringning. For beskyttelse af overfladevand og skabelse af nye terrestriske naturarealer vil størst virkning kunne opnås ved udtagning af arealer i ådale. Eutrofiering af naturarealer som følge af kvælstoftilførsel fra luften kan i nogen grad mindskes ved at undgå fordampning af ammoniak fra gødning, men tilførslen vil stadig være høj som følge af andre kilder, incl. udenlandske.
Emneord:	VMP-III, Vandrammedirektivet, Habitatdirektivet, naturgenopretning, ådale, vandløb, bræmmer, landbrug, fosfor, kvælstof, ammoniak
Redaktion:	Jens Møller Andersen
ISBN:	87-7772-751-7
ISSN (elektronisk):	1600-0048
Sideantal:	70
Internet-version:	Rapporten findes kun som PDF-fil på DMU's hjemmeside http://www.dmu.dk/1_viden/2_Publikationer/3_fagrappporter/rapporter/454.pdf
Købes hos:	Miljøministeriet Frontlinien Strandgade 29 1401 København K Tlf.: 33 66 02 00 frontlinien@frontlinien.dk www.frontlinien.dk

Indhold

1	Sammenfatning	5
2	Forord	11
3	Natur og næringsssalte	13
4	Natur- og miljøeffekter af driftsændringer i ådale	17
5	Genskabelse af afvandede søer og kystområder	33
6	Natur- og miljøeffekter af udyrkede bræmmer langs vandområder	35
7	Natur- og miljøeffekter på omdriftsarealer af ændrede driftsformer	41
8	Effekter af ændring fra konventionel til økologisk drift	45
9	Natur- og miljøeffekter af reduktion af ammoniak	49
10	Anvendelse af arealer udtaget af omdrift	59
11	Naturplanlægning og ejendomsnaturplaner	63
12	Konklusioner	65
13	Referencer	67
	Danmarks Miljøundersøgelser	69
	Faglige rapporter fra DMU/NERI Technical Reports	70

[Tom side]

1 Sammenfatning

Naturintegration: Tiltag, der både mindsker påvirkningen af vandområder og bidrager til at skabe terrestriske naturværdier

VMPIII udredningsarbejdet koncentrerer sig om at beskrive mulige reduktioner af forurening (eutrofiering) af søer og marine områder ved reduktion af tabene af fosfor og kvælstof fra landbrugsdrift. Naturintegrationsgruppens opgave er at beskrive, hvilke af disse tiltag der også vil kunne bidrage til at øge de **terrestriske naturværdier** i Danmark. Hertil kommer, at gruppen foretager vurderinger af virkninger af mulig ændret landbrugsdrift på naturværdierne i **vandløb og damme** (vandhuller). Disse vurderinger foretages ikke af modelgruppen, der beskriver forholdene i søer, fjorde og havområder. Årsagen til denne opdeling er, at de vigtigste påvirkningsfaktorer i vandløb og damme, hvor den fysiske kontakt til de umiddelbare omgivelser spiller en stor rolle for den økologiske tilstand, er helt anderledes end for søer, fjorde og havområder.

De beskrevne tiltag vil typisk være mest egnede til en regional indsats, der er målrettet mod beskyttelse af sårbare vandområder eller mod indsats i områder, hvorfra landbrugsdrift giver en særlig stor påvirkning. Tiltagene vil dog også kunne bruges i en mere generel fremtidig regulering.

Arbejdet i gruppen har identificeret følgende tre hovedområder, hvor en indsats kan styrke både akvatiske og terrestriske natur:

- Udtagning af arealer af omdrift, især lavbundsarealer i ådale.
- Udvidelse/etablering af udyrkede bræmmer ved natur- og vandområder.
- Reduktion af ammoniakemission til luften fra stald, lager og udbringning.

Udtagning af arealer af omdrift, især ådale

I ådalenes lavbundsarealer vil der ved udtagning af omdrift ikke blot ske en reduktion i udvaskningen fra de udtagne arealer, men der bliver også mulighed for en tilbageholdelse af næringssalte fra den højere liggende dyrkningsflade, en reduktion af stoftransporten af fosfor og kvælstof ved vandløbsoversvømmelser, en genskabelse af et naturlignende forløb af vandløb og en genskabelse af sammenhængende terrestriske natur eller naturlignende arealer i ådalene. Disse ændringer vil oftest forudsætte ophør af dræning og gødskning. Indgrebet har store landbrugsmæssige konsekvenser (udtagning af omdrift), men lavbundsarealerne vil oftest have en mindre dyrkningsværdi end højbundsarealer, bl.a. fordi drænedede humusjorder ofte har sat sig.

Væsentlige naturværdier på hidtidige omdriftsarealer kan kun komme, ved at omdrift på arealerne ophører, og arealanvendelsen ændres til ekstensiv drift (fx vedvarende græsning eller høslet) eller ingen drift med vedvarende plantedække (fx naturnær skov, eller at plantevæksten på arealet får lov at følge sin egen udvikling). Sådanne

ændringer giver maksimale reduktioner i næringssaltudvaskning til både grundvand og overfladevand med umiddelbar effekt. På de udtagne arealer vil vegetationen i begyndelsen bestå overvejende af udsåede græsser og de almindelige planter, som vi kender fra brakmarker og gødskede enge, men på længere sigt vil arealerne kunne udvikle sig til værdifulde naturarealer.

En forudsætning for, at indsatsen kan skabe nye, artsrige naturarealer er, at de udtagne arealer bliver mere næringsfattige. Først på længere sigt efter at næringssaltindholdet i jorden er mindsket, vil der kunne etablere sig mere artsrige naturtyper (enge, moser, kær, overdrev) med planter og dyr, som er typiske for Habitatdirektivets naturtyper.

Lignende driftsændringer kan være ændring fra almindelig omdrift til vedvarende græsningsarealer, der drives med en væsentlig gødskning. Herved opnås ikke nogen særlig eftertragtet terrestrisk natur, men ådale med afgræsning eller slet kan genskabes, og der vil kunne opnås en væsentlig reduktion i udvaskning af kvælstof og fosfor og evt. også en næringssalttilbageholdelse ved vinteroversvømmelser.

Vandløb i ådale

En væsentlig generel forbedring af de økologiske forhold i de fleste danske vandløb i ådale vil forudsætte, at vandløbene får mulighed for at etablere sig i mere naturlige vandløbslejer end i dagens regulerede vandløb. I ådale vil en sådan ændring ofte medføre højere vandstand i ådalenes lavbundsarealer og dermed formentlig ophør af omdrift på de fleste af disse arealer. De vedtagne målsætninger vil for en stor del af vandløbenes vedkommende ikke kunne opfyldes med mindre de fysiske forhold i højere grad kommer til at ligne naturlige vandløb, især med hensyn til bundforhold.

Ophør af vandløbsvedligeholdelse vil give mulighed for, at også andre arter end de, der tåler grødeskæring, kan klare sig. Med varierede forhold, hvor der på vandløbsbunden er et udbud af levesteder for smådyr på vandplanter, sten, grene, grus, sand m.v., vil der komme en langt større artsrigdom af smådyr i vandløbet, især af arter, som ikke klarer sig i de regulerede vandløb med ensartet sandbund. Hvis samtidig vandløbets form og forløb bliver den naturlige vekslen mellem dybe og lavvandede områder og med slyngninger, vil der ske en stærk forøgelse af ørredtætheden, især i de små og mellemstore vandløb, og vi vil få en mere artsrig fiskefauna i de mellemstore og store vandløb.

Terrestrisk natur i ådale

Forudsætninger for at en ekstensivering af udnyttelsen af ådalene også øger naturværdierne af den terrestriske natur, er først og fremmest, at naturværdierne på de eksisterende naturarealer ikke skades, ikke blot for at bevare naturen her, men også for at planter og dyr herfra kan sprede sig til de arealer, der udtages af omdrift, og som gerne ad åre skulle udvikle sig til at blive naturmæssigt værdifulde.

Der er særlig risiko for skader på eksisterende naturarealer ved ændringer i vandstand og fugtighedsforhold. Hvis ændringer foregår hurtigt ved genskabelse af den naturlige hydrologi, vil planterne ikke

kunne nå at kolonisere nye områder med egnede vækstbetingelser. Ofte vil sådanne egnede arealer ikke forekomme, fordi jorden på de omgivende arealer er for næringsrig.

For værdifulde naturtyper, der er afhængige af en ekstensiv drift (græsning eller høslet), er det desuden vigtigt, at forringede afvandringsforhold ikke forhindrer denne udnyttelse. Der kan også være risiko for, at en større vandtilførsel til et naturareal medfører en uønsket tilførsel af næringssalte, som kan eutrofiere (overgøde) naturtypen.

For beskyttelse af overfladevand og skabelse af nye terrestriske naturarealer vil størst virkning kunne opnås ved udtagning af arealer i ådale. De samlede muligheder ved udtagning af ådalenes lavbundsarealer er altså, at transporten af fosfor og kvælstof gennem vandløbene mindskes, at den væsentligste påvirkning af de danske vandløb (regulering og vandløbsvedligeholdelse) kan undgås, og at der skabes sammenhængende natur i ådalene. Omfanget af natur- og miljøforbedringerne vil være meget forskellige afhængig af den enkelte lokalitets karakter. Tidshorisonter for de økologiske ændringer i vandløbene og i de lavbundsarealer, der udtages af omdrift vil være fra få år til årtier efter at tiltag er gennemført. Det er vigtigt for den samlede naturkvalitet, at en reduktion i næringssalttilførsel til søer og marine områder ikke sker ved tiltag, der skader eksisterende, værdifulde naturarealer. Herved vil de beskrevne tiltag bidrage til at Danmark opfylder sine forpligtigelser i henhold til Habitatdirektiv og Vandrammedirektiv. Lokale forhold vil være bestemmende, både for hvilke naturmæssige gevinster, der kan opnås, og for de naturmæssige skader, der evt. kan forvoldes. Indsatsplaner for naturgenopretning bør derfor udarbejdes på baggrund af et grundigt lokalkendskab og en grundig planlægning. I forbindelse med de afvejninger, der foregår som et led i denne planlægning, bør der også ske en afvejning i relation til at bevare eksisterende natur og at skabe ny natur.

Udtagning af højbundsarealer

For beskyttelse af grundvand opnås den største effekt ved udtagning af arealer med stor grundvandsdannelse og uden væsentlig reduktion af nitrat på dets vej fra rodzone til grundvandsmagasin. Dette kan også bruges til at beskytte grundvandspåvirkede naturtyper (fx vældområder) og til at eliminere fosfortab til vandløb og naturarealer ved erosion. Udtagning af højbundsarealer vil generelt være mindre effektivt til at mindske næringssalttransporten i vandløb.

På arealerne kan der etableres skov eller vedvarende græsning. Herved vil udvaskningen af næringssalte normalt nærme sig den naturgivne baggrundsudvaskning. De naturværdier, der her kan etablere sig i løbet af årtier eller århundreder vil afhænge af den konkrete drift af arealerne.

Udyrkede bræmmer til beskyttelse af vandløb og småbiotoper i det dyrkede land

Størstedelen af tilførslen af fosfor og kvælstof til vore vandløb sker i de dyrkede højbundsarealer. Næringssaltene føres videre gennem små vandløb til de større vandløb i ådalene uden væsentlig stoftilbageholdelse. Landbrugsdrift påvirker desuden damme og andre småbiotoper i dyrkede områder gennem tilførsel af næringssalte fra mar-

kerne og evt. af gødning og pesticider ved udbringning og fra vaskepladser.

Væsentlige gevinster for den terrestriske natur i disse småbiotoper og væsentlig reduktion i tilførsel af fosfor og jord til vandløb, søer og damme vil mange steder kunne opnås gennem hensigtsmæssigt anbragte og udformede udyrkede og vegetationsdækkede bræmmer langs disse naturtyper eller evt. som erosionsbegrænsende foranstaltninger på de tilgrænsende dyrkede arealer. Bræmmer bredere end Vandløbslovens 2 m bræmmer skal for at have effekt etableres, hvor der sker stor transport af jord fra markerne ved overfladisk afstrømning. For at sikre en lav vegetation, der kan hindre jorderosionen, og for at hindre uønskede arter såsom Kæmpe-Bjørneklo, kan en pleje af bræmmerne være nødvendig.

Med etablering af brede, udyrkede bræmmer langs vandløb på højbundsarealer vil vandløbsvedligeholdelse i nogle tilfælde kunne mindskes, og der vil her til en vis grad kunne opnås de samme naturmæssige gevinster med hensyn til planter, smådyr og fisk som nævnt ovenfor under ådale.

Reduktion af ammoniakudslip

Udslip af ammoniak fra stald, lager og udbringning bidrager til eutrofiering af følsomme naturområder såsom højmoser, hedesøer og heder og af marine områder, idet ammoniak bidrager til den atmosfæriske deposition af kvælstofforbindelser. Undergruppens redegørelse vedrørende ammoniak falder i to dele:

Reduktioner i deposition af kvælstof på land og på marine områder

En reduktion af danske udslip af ammoniak til luften fra stald, lager og udbringning på 32 % (svarende til den såkaldte Göteborg Protokol) beregnes at mindske kvælstofdepositionen på landarealer med i gennemsnit 12 % i amter med flest husdyr og 2 % i amter med færrest dyr. Ved en 65 % reduktion fordobles disse procenttal svarende en reduktion i kvælstofdepositionen fra ca. 23 til ca. 18 kg N/ha år som gennemsnit for amter med mange husdyr. Disse gennemsnit dækker over store lokale forskelle, idet der tæt på store enkeltkilder vil være en større reduktion, men depositionen vil i en stor del af landet stadig være højere end tålegrænsen for de fleste naturtyper.

Kvælstofdepositionen på marine områder vil mindskes mindre end på land, fordi ammoniak fortrinsvis afsættes tæt ved udslippet. En 65 % reduktion af ammoniakudslippet fra landbruget beregnes at mindske depositionen af kvælstof i Kattegat-Bælthavet (hvor reduktionen er størst) med ca. 11 % (fra ca. 14 kg N/ha år).

Især i de marine områder, men også i nogen grad på land, vil opfyldelse også i vore nabolande af Göteborg protokollens reduktionsmål (32 %) have væsentlig betydning for depositionen, især fordi kvælstofoxider i atmosfæren omsættes til forbindelser, der kan transporteres over lange afstande gennem atmosfæren. Depositionen på dansk søterritorium vil herved mindskes i gennemsnit fra ca. 13 til ca. 11 kg N/ha år. Betydningen af denne reduktion kan vurderes for det enkelte marine område ved at sammenholde med de øvrige kvælstoftil-

førsler til området. En opfyldelse af Göteborg protokollen vil være et skridt til at mindske kvælstofdepositionerne fra luften, men det vil ikke være tilstrækkeligt til at komme under tålegrænserne for de mest følsomme naturtyper.

Virkning af bufferzoner omkring sårbare naturarealer

I særligt sårbare naturområder som fx højmoser, heder og hedesøer vil bidrag fra enkelte nærliggende landbrugsbedrifter kunne have indflydelse på kvælstofdepositionen og give en væsentlig påvirkning af naturarealet. En lokal målrettet indsats mod sådanne tilførsler, fx ingen dyrehold og ingen gødningsudbringning indenfor bufferzoner eller meget vidtgående foranstaltninger for at undgå fordampning vil mindske forureningspåvirkningen af et sådant naturområde. Beregningseksempler tyder på, at der i visse tilfælde kan opnås betydelige reduktioner herved. Iværksættelse af dette tiltag bør ske efter en konkret vurdering af de sandsynlige naturgevinster på det konkrete areal.

Øvrige mulige tiltag

Naturintegrationsgruppen har desuden behandlet virkningerne af ændring fra konventionel til økologisk drift og andre ændrede driftsformer på omdriftsarealer. Økologisk drift kan styrke naturindholdet både på markfladen og på de marknære dele af de omgivende naturarealer. Samlet set vurderer Naturintegrationsgruppen dog, at ændrede omdriftsformer, herunder ændring fra konventionel til økologisk drift kun har mindre betydning for styrkelse af de terrestriske og akvatiske naturværdier ud over den reduktion i næringssaltudvaskning, som driftsændringen giver anledning til.

Naturintegrationsgruppen har ikke forsøgt at afklare, hvorvidt der i gældende lovgivning kan være barrierer for gennemførelse af gruppens forslag. Det bør dog afklares om Vandløbslovens bestemmelser i praksis vil være en hindring for gennemførelse af ådalsrestaureringer med ophør af vandløbsvedligeholdelse. Desuden bør afklares de lovgivningsmæssige muligheder for at udtage større, sammenhængende områder af omdrift, især i ådale.

Virkemidler

Nøgleelementet i de af Naturintegrationsgruppen identificerede muligheder for at en reduktion af næringssalttilførsel fra landbrugsdrift kan kombineres med en generel styrkelse af naturværdier, er udtagning af landbrugsjord af omdrift, incl. etablering af brede, udyrkede bræmmer. Størst mulig natur- og miljøeffekt heraf forudsætter, at den myndighed, som er ansvarlig for natur- og miljøindsatsen, har mulighed for at planlægge og iværksætte indsatsen i de konkrete områder, hvor størst effekt kan opnås gennem ekstensivering eller udtagning. En sådan målrettet indsats kan gennemføres fx ved frivillige aftaler inkl. MVJ-aftaler, jordfordeling inkl. opkøb af ejendomme og ekspropriation. En ekspropriationsmulighed vil ofte være nødvendig for at kunne lave en indsats i større sammenhængende områder. Både de juridiske muligheder for at gennemføre ændring i arealanvendelsen og de økonomiske muligheder for projektgennemførelse, incl. evt. erstatning til lodsejere skal være til stede for at projekterne kan gennemføres.

[Tom side]

2 Forord

Kommissorium for Naturintegrationsgruppen

Naturintegrationsgruppen skal analysere, hvilke ændringer i landbrugsdrift der i særlig grad vil kunne integrere beskyttelsen og øge naturværdien af både terrestrisk og akvatisk natur. Analyserne omfatter såvel analyser målrettet mod lokalområder og afgrænsede oplande til vandområder som landsdækkende analyser. Der lægges vægt på ændringer, der kan mindske påvirkninger af særligt følsomme akvatiske og/eller terrestriske naturområder, og på ændringer, der kan give særligt store forbedringer i natur- og miljøforhold, fx i en å og ådal, i en sø, fjord og/eller i et grundvandsmagasin og i oplande hertil. Gruppens arbejde omfatter både ændringer, der kan mindske eutrofiering af terrestriske naturarealer, søer og fjorde og ændringer, der skaber nye terrestrisk natur- og halvkulturarealer og mindsker de fysiske påvirkninger af vandløb og andre vandområder. Endvidere skal gruppen vurdere, hvilke typer af virkemidler der er egnede til at kunne opnå en sådan integration og målretning til at øge de akvatiske og terrestriske naturværdier. Ovenstående vurdering skal ske i et samarbejde med andre relevante undergrupper fx undergruppen for frivillige virkemidler. I vurdering af egnethed indgår både naturhensyn og hensyn til landbrugsdrift, men undergruppen foretager ikke erhvervsøkonomiske konsekvensberegninger af de beskrevne muligheder.

Undergruppens sammensætning:

Jens Møller Andersen, Danmarks Miljøundersøgelser (formand)

Jesper Fredshavn, Danmarks Miljøundersøgelser

Dorrit Krabbe, Fødevareministeriet

Lisbeth Andersen, Skov- og Naturstyrelsen

Kitt Bell Andersen, Skov- og Naturstyrelsen

Rita Buttenschøn, Forskningscentret for Skov & Landskab

Nils Schou, Nordjyllands Amt for Amtsrådsforeningen

Karen Søegaard, Danmarks JordbrugsForskning

Jytte Nielsen, Næstved Kommune for Kommunernes Landsforening.

Ud over arbejdsgruppens medlemmer har følgende personer leveret skriftlige bidrag:

Morten Lauge Pedersen, DMU

Brian Kronvang, DMU

Carl Christian Hoffmann, DMU

Thomas Ellermann, DMU

Jesper Bak, DMU

Knud Tybirk, DMU

Knud Erik Nielsen, DMU

Rasmus Ejrnæs, DMU

Anna Bodil Hald, DMU

Bettina Nygaard, DMU

[Tom side]

3 Natur og næringssalte

Den menneskeskabte forøgelse af næringssalttilførsler (især fra spildevand og dyrkning af jorden) er den dominerende påvirkningsfaktor af naturen i vore søer, fjorde og åbne marine områder. De øgede næringssalttilførsler har især øget algemængderne i vandet med de heraf følgende ændringer i de akvatiske økosystemer (eutrofiering). Både de tidligere nationale vandmiljøplaner og Vandmiljøplan III koncentrerer sig om at mindske denne forurening. Også terrestrisk natur på virkes (eutrofieres), hvis næringssalttilførslerne øges, fx ved atmosfærisk deposition eller ved tilførsel af gødning. Ret få, hurtigtvoksende planter vil klare sig bedre ved de højere næringssaltniveauer og udkonkurrere den oprindelige vegetation, der var tilpasset et lavt næringssaltniveau. Samtidig mindskes antallet af forskellige plantearter.

Vandområder

Vandløb

I danske vandløb spiller næringssaltindholdet kun en underordnet rolle for påvirkningen af naturforholdene i forhold til den biologiske ensformiggørelse, der er sket af næsten alle danske vandløb gennem regulering og vandløbsvedligeholdelse og til forureningen med organisk stof fortrinsvis ved udledning af spildevand. Effektiv rensning af spildevand fra kloakerede områder har afgørende mindsket den organiske forurening. Mange små vandløb forurenes dog stadig af spildevand fra spredt bebyggelse. Vandløbsvedligeholdelsen er også de fleste steder ændret i mere naturvenlig retning, men de fysiske påvirkninger fra kanaliseringer og vedligeholdelse af vandløb medfører stadig en betydelig påvirkning af naturen i de fleste danske vandløb. Denne påvirkning er ikke direkte forårsaget af dagens landbrugsdrift, men er en forudsætning for den øgede opdyrkning af lavbundsarealer, der var ønsket og skete i perioden fra 1864 til ca. 1965.

En indsats gennem Vandmiljøplan III til formindskelse af landbrugets påvirkninger af danske vandområder skal således også omfatte en reduktion i påvirkningen af de fysiske forhold i vandløbene, hvis den skal få betydning for naturforholdene i vandløb.

Søer, fjorde og havområder

I søer, fjorde og havområder er menneskeskabte forøgelser af næringssaltindholdet (fosfor og kvælstof) den vigtigste årsag til ændringer i naturforholdene (næringsberigelse = eutrofiering). Den direkte effekt af den øgede næringssaltnængde er en forøgelse af planteproduktionen i vandområdet, oftest i form af mikroskopiske alger i vandet (planteplankton). I lavvandede områder vil der også ske en øget produktion af hurtigtvoksende alger på bunden. Hele økosystemet påvirkes af sådanne ændringer. Vandet bliver mere uklart, og dybdeudbredelsen af planter indskrænkes. Fødeudbud og levemuligheder for dyrene ændres, så der sker et skifte i hvilke arter, der bedst klarer sig i konkurrencen. I søer og marine områder med lagdelte vandmasser vil eutrofieringen forringe iltforholdene i bundvandet.

Både tilførsel af fosfor og tilførsel af kvælstof er af betydning for eutrofieringstilstanden i søer, fjorde og havområder. Oftest vil en reduktion af fosfortilførsel være mest effektiv til at mindske forureningen af søer, mens en reduktion af kvælstoftilførslen normalt vil være mest effektiv for havområder. I danske fjorde vil det generelt både give forbedring at mindske kvælstof og at mindske fosfor med størst effekt ved at mindske tilførslen af begge.

En reduktion af fosfortilførsler til et vandområde vil normalt medføre forbedringer med adskillige års forsinkelse, fordi der i vandområdets mudderbund er en stor fosformængde, der kan gå i opløsning og derved blive tilgængelig for planteproduktion igennem de næste år. En reduktion i kvælstoftilførsel vil derimod ofte hurtigt kunne ses på vandkvaliteten. Dette var således tilfældet i de to tørre år 1996 og 1997, hvor der kun var en lille kvælstoftilførsel til de marine områder.

Terrestrisk natur

Næringssalte - eutrofiering

Dyre- og plantelivet på de terrestriske naturarealer (udyrkede arealer) bestemmes som udgangspunkt af, hvilke organismer der bedst klarer sig i konkurrencen under de forhold, der findes på stedet. Vigtige faktorer for hvilken naturtype, der dannes på stedet vil ofte være fugtighedsforhold og jordbundsforhold (bl.a. kalkindhold).

Uden menneskets påvirkning vil næringssalte oftest være begrænsende for plantevæksten. Begrænsningen kan ske på forskellige niveauer, afhængig af jordbundens evne til at holde på næringssalte med sandklitter som det ene yderpunkt og lermoræne eller gytje som det andet.

Disse naturbetingede forskelle i økologiske kårfaktorer er årsagen til forskelligartetheden i danske naturtyper.

Ved tilførsel af næringssalte til naturarealer favoriseres nogle få planter, der klarer sig særlig godt i konkurrencen med andre planter ved høje næringssaltindhold. Herved sker der både en reduktion i forskellene mellem naturarealerne, fordi de nu alle får et højt næringssaltniveau, og en reduktion i artsdiversiteten på den enkelte lokalitet, fordi det er nogle få arter, der klarer sig i konkurrencen (fx hurtigtvoksende græsser). Disse ændringer i plantevækst medføre, at dyrelivet ændres på arealerne, bl.a. fordi fødeudbudet har skiftet karakter.

Disse økologiske ændringer (eutrofiering) af naturarealer ved øget tilførsel af næringssalte sker, uanset hvorledes den øgede tilførsel sker. Det vil oftest være transport gennem atmosfæren, men mindre omhyggelig udspredning af gødning eller deposition fra græssende dyr, der fodres, kan også være årsag til eutrofiering.

Driftsforhold på naturarealer

Den anden vigtige årsag til ændringer i danske terrestriske naturarealer er den ændrede drift på arealerne. Den natur, der har udviklet sig på udyrkede arealer med en lang stabil, ekstensiv drift, fx græssede arealer som enge, heder og overdrev er et produkt af denne ekstensive drift og vil ændre sig, dersom driften ændres eller hører op.

Ændringerne vil generelt ske hurtigere, hvis der samtidig sker en eutrofiering, fx ved tilførsel af kvælstof fra atmosfæren.

Driftsforholdene på udyrkede arealer (græsning, slet) er bestemmen- de for udviklingen i naturforholdene på vore halvkulturarealer. Ka- rakteren af de arealer, der udtages af omdrift enten ved målrettede naturgenopretningstiltag, eller fordi omdrift ikke længere er rentabel, vil helt afhænge af, om der efterfølgende kommer en ekstensiv drift. En græsning vil typisk give et lysåbent landskab, mens ingen drift efterhånden vil få arealet til at springe i skov (fx pil eller el), eller må- ske vil der dannes en sammenhængende tagrørsbevoksning, hvis arealet er meget vådt.

Ved en målrettet udtagning af omdriftsarealer af omdrift for at mind- ske næringssalttilførsel til vandområder og samtidig beskytte vand- løb og skabe terrestrisk natur er det derfor nødvendigt, at der også træffes beslutning om evt. fremtidig drift af de udtagne arealer for at opnå den natur, der ønskes på disse arealer.

[Tom side]

4 Natur- og miljøeffekter af driftsændringer i ådale

4.1 Natur i ådale

I det åbne land, især i Jylland, er ådalene det sammenhængende landskabelement, der har bevaret mest og mest sammenhængende natur, og samtidig er ådalene områder, hvor en integreret miljøindsats kan gavne både den terrestriske og akvatiske natur.

Ådalsskrænter

Naturlig vegetation på ådalsskrænter er forskellige former for overdrev og krat eller hede, hvis jorden er særlig næringsfattig. Hvor det er muligt, er disse ofte ændret til græsmarker ved gødskning og evt. kultivering. Hvor hældningsgraden tillader det, er skrænterne blevet opdyrket. Overdrevene er som følge heraf ofte meget opdelt i mindre enheder, som typisk er lange og smalle og følger dalsiderne. Dette gør denne naturtype særligt sårbar overfor påvirkninger fra det tilgrænsende landbrugsareal (kvælstof, fosfor og sprøjtemidler). Hvor jordbundsforholdene ikke er optimale for landbrugsdrift er dalsiderne i større ådale ofte tilplantede med træer.

Overgangszonen

I overgangszoner mellem skrænt og dalbund, hvor der konstant er udsivende grundvand findes væld- og kær. I disse naturområder findes mange sjældne plante- og insektsamfund, der er afhængige af det fremvældende, næringsfattige grundvand. De påvirkes derfor af ændringer i grundvandets indhold af næringssalte og er ofte ødelagt af indgreb i den naturlige hydrologi (rørlægning, udgrøftning, dræning).

Dalbunden

I dalbunden omkring vandløb, findes naturligt enge, moser og kær. Hvor dalbunden har en sådan udstrækning, at det har været lønsomt, er disse naturarealer gennem dræning og udgrøftning ofte ændret til kultuenge med græsning evt. høslet. Hvor dræning og grøftning kan udføres til en sådan dybde at jorden overvejende er dyrkningssikker, er jorden ofte blevet opdyrket. Ændringerne i landbrugets driftsforhold har i de sidste ca. 10 år i stigende grad flyttet grænserne for, hvad der er lønsomt, hvilket har medført at en del kultuenge og omdriftsarealer på ny er på vej til en naturtilstand, ofte hjulpet på vej af forringede afvandingsforhold som følge af afvandings mineralisering af engenes tørvejord. Da især driftsforholdene varierer meget fra bedrift til bedrift er ådalene i dag en mosaik af naturarealer, halvkulturarealer og dyrket jord.

Ådalenes vandløb er som hovedregel regulerede. Større uregulerede vandløb er en sjældenhed.

Med stigende bredde af ådalen og med tilsvarende store omdriftsarealer i dalen, vil den økonomiske værdi af dyrkning af ådalen øges, således at en prioritering mellem dyrkningsinteresser og interesser for naturgenopretning vil have tendens til at falde ud til fordel for dyrkningsinteresserne.

4.2 Næringssalttilbageholdelse i lavbundsarealer

Den primære grund til at medtage ophør af omdrift af dyrkede arealer (udtagning af omdrift) og genskabelse af den naturlige hydrologi i ådale er, at der herved kan ske en tilbageholdelse/fjernelse af fosfor og kvælstof på de ekstensiverede arealer og dermed en reduktion af transporten af fosfor og kvælstof til nedstrøms søer og marine områder.

Ved en udtagning af lavbundsarealer af omdrift og genskabelse af den naturlige hydrologi opnås der både en reduktion i næringssaltbidraget fra det pågældende areal og en delvis rensning af noget af det vand, der føres til vandløbet fra højereliggende arealer, evt. gennem grundvand. For fosfors vedkommende kan der også ske en fjernelse af en del af det bidrag, der kommer fra opstrøms punktkilder, når vandløb ved høje vandføringer oversvømmer dele af ådalen.

Der vil være meget stor variation mellem de enkelte ådalsstrækninger i, hvor meget næringssalttransporten kan mindskes. Det er hensigtsmæssigt at angive et estimat af størrelsesordenen her, for at give et indtryk af arealbehovet for at opnå en bestemt fjernelse.

For kvælstof vil det være rimeligt at antage at fjernelsen i gennemsnit vil blive mindre end den nuværende forudsætning på 200 kg N/ha år ved etablering af VMPII vådområder, fordi det en del steder har vist sig vanskeligt at nå op på denne fjernelse, fordi de arealer, hvor denne fjernelse kan opnås er begrænset og fordi projekter til restaurering af ådale ikke målrettes alene mod kvælstoffjernelse. Regnes der eksempelvis med 100 kg N/ha år vil det være nødvendigt at opgive dyrkningen af 100.000 ha ådal for at opnå en reduktion på 10.000 t/år.

For fosfor er der dårligere mulighed for at kvantificere tilbageholdelserne. Målinger på udvalgte vandløb i Danmark har vist tilbageholdelse på oversvømmede arealer på 12-120 kg/ha ved oversvømmelse af 3-12 dages varighed (se fosforgrupperapport). Ud over fjernelse ved oversvømmelse kommer også en filtrering af vand, som strømmer til fra de bagvedliggende arealer og ophør af dyrkningsbidrag fra selve arealet, som udtages af omdrift. Et forsigtigt, men meget usikkert, gennemsnitsestimat kan være en fjernelse på 20 kg P/år ha oversvømmet lavbundsareal. Fjernelsesmulighederne vil være afhængige af oversvømmeshyppighed og af indholdet af partikulært bundet fosfor og dermed være meget forskellig fra vandløb til vandløb. Det er vurderet, at de fleste vandløb vil ligge i den nederste del af intervallet mellem 12 og 120 kg N/ha.

Hvis 25 % af de udtagne arealer i gennemsnit bliver oversvømmet ved store vandføringer én gang hvert år, kan der beregningsmæssigt ved udtagning af 100.000 ha lavbundsareal i ådale fjernes i gennem-

snit 500 t P/år. Der vil være meget store år til år forskelle i denne fjernelse, især afhængig af vinteroversvømmelser. Den samlede fosfortransport gennem danske vandløb på ca. 2.000 t P/år.

De tekniske beskrivelser af fjernelse af fosfor og kvælstof i lavbundsarealer i ådale (vådområder) er givet i andre undergrupperapporter (fosforgruppe, kvælstofgruppe og modelgruppe). Her er også beskrivelserne af virkningerne på eutrofieringsforholdene i nedstrøms søer og marine områder.

En forudsætning for en betydelig næringssalttilbageholdelse i ådale-nes lavbundsarealer vil normalt være, at arealerne ikke er omdriftsarealer, at vandtilførslen fra grundvand og fra de tilgrænsende, højereliggende arealer ikke løber gennem dræn eller rørlægning ud i vandløbet, men at dræn afbrydes inden lavbundsarealet, og at vandløbet ved høje afstrømninger har et naturligt oversvømmelsesmønster. Disse forhold er i vidt omfang de samme, som kan bidrage til at genskabe højt værdsatte naturværdier i ådale, dels på selve arealerne, dels ved at skabe sammenhængende naturområder i ådale, herunder sammenhæng mellem vandløbets natur og naturen på de omgivende arealer.

De samlede naturgevinster ved en ekstensivering af lavbundsarealer i ådale kan meget vel vise sig at blive af nok så stor betydning for naturen i vandløb og ådale som for naturen i nedstrøms liggende søer og marine områder. De mulige naturgevinster for ådale og deres vandløb er beskrevet i de følgende afsnit.

4.3 Beskrivelse af tiltag i ådale: Udtagning af omdrift og genskabelse af naturlig hydrologi

Udtagning af lavbundsarealer i ådale af omdrift vil medføre en reduktion af næringsstofbelastningen i vandløbet og skabe sammenhængende udyrkede arealer. Udtagning er en forudsætning for at kunne skabe en mere naturlig hydrologi og øgede naturværdier på de udtagne arealer. For at opnå øgede naturværdier i den terrestriske del af ådalen vil det være hensigtsmæssigt at udtagningen finder sted i hele ådale eller i sammenhængende dele af ådale, til gavn for både de overdrevsprægede skrænter, den vældprægede overgangszon, og de lavere liggende eng- og mosearealer.

Udvælgelsen af egnede ådale bør ske under nøje hensyntagen til de eksisterende naturværdier, da de udgør kerneområderne for skabelsen af de nye naturværdier. Fra de eksisterende naturarealer kan planter og dyr efterhånden sprede sig til de udtagne arealer, hvis levedmulighederne her udvikler sig gunstigt for disse dyr og planter.

Et hovedelement i en ådalsrestaurering målrettet mod næringssalttilbageholdelse vil være at den naturlige hydrologi uden dræn og med mulighed for oversvømmelse genetableres, og udtagning af landbrugsjord af omdrift bliver følgelig nødvendig. Udtagning af lavbundsjord indebærer også en mulighed for at etablere større sammenhængende udyrkede strækninger i ådalen, og at vandløb kan

tillades at få et mere naturligt forløb i dalbunden uden at være kanaliseret og nedgravet.

For at skabe mulighed for næringsaltreduktion gennem tidvise oversvømmelser og ved at drænvand siver gennem dalbunden i stedet for at løbe gennem rør eller grøfter vil det være nødvendigt at restaureringsprojekter gennemføres for større sammenhængende arealer, idet de forringede afvandringsforhold ellers ville påvirke arealer, der fortsat skal dyrkes.

For at undgå uønsket påvirkning af eksisterende naturarealer skal der gives høj prioritet til bevarelse af sådanne højt værdsatte arealer, således at der tages hensyn til både naturbeskyttelse på selve arealet og til mulighederne for, at flora og fauna kan sprede sig herfra til de nydannede naturområder.

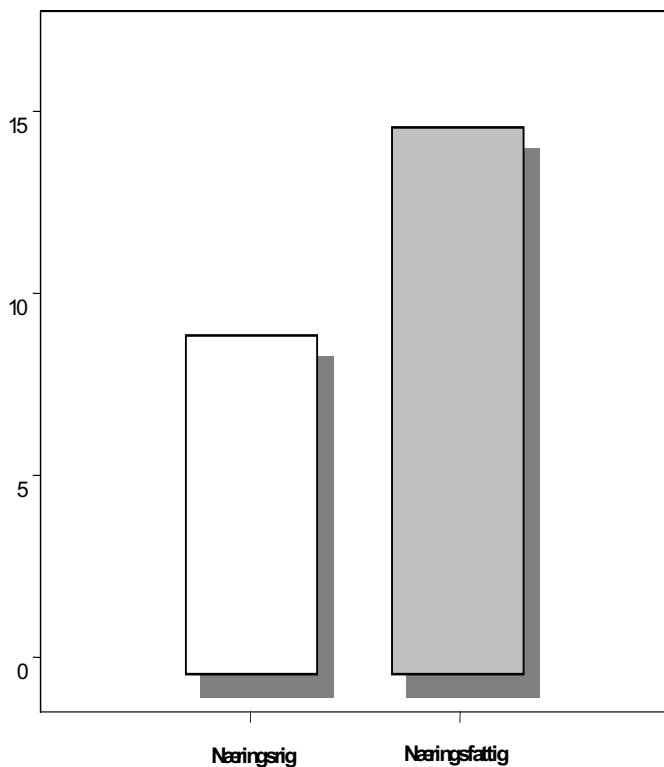
4.4 Virkning af de foreslåede tiltag i ådale – terrestrisk natur

Vegetationsudvikling på lavbundslande efter dyrkningsophør

Så snart dyrkningen ophører på et landbrugsareal starter en succession, som hurtigt medfører en udskiftning af enårige ukrudtsplanter med flerårige planter, som er tilpasset de økologiske kår som karakteriserer arealet. De vigtigste bestemmende faktorer for, hvilke arter der etablerer sig på arealet er de økologiske kår, graden af forstyrrelser samt udvalget af arter fra de omkringliggende arealer, der er i stand til at sprede sig til arealet. De vigtigste kårfaktorer for planter på lysåbne, udyrkede arealer i Danmark omfatter hydrologien (vandstand, vandmætning, vandstandsvariationer, oversvømmelser), arealets hældning og orientering og jordens indhold af kalk og næringsalte.

Naturkvaliteterne på udtagne arealer vil i en årrække være påvirket af den tidligere drift og det vil være de almindelige plante- og dyrearter, der vil kunne findes. Der er dog en generel, lovgivningsmæssig tilkendegivelse i Naturbeskyttelsesloven af, at der på udtagne lavbundsarealer i løbet af ca. et årti kan udvikle sig et så værdifuldt plante- og dyreliv, at det er omfattet af beskyttelsesbestemmelsen i lovens §3. Hydrologien er bestemmende for, hvilke planter der kan vokse på arealet, og næringsstofftilgængeligheden er bestemmende for, hvor mange arter der kan sameksistere i vegetationen – den biologiske mangfoldighed. Ved høje næringsstofniveauer er hurtigt voksende, store arter i stand til at udkonkurrere små arter og diversiteten falder.

Gødningstilførsel, blot en enkelt gang over en længere årrække, vil forrykke balancen mellem arterne, så nogle arter fortrænges og ikke siden får mulighed for at genetablere sig. Forsøg på DMU, Kalø har vist at ved udsåning af 23 almindelige vilde arter i hvert prøvefelt, havde der ved de lave næringsniveauer efter 3 vækstsæsoner indstillet sig en balance med 15 arter pr. prøvefelt, mens den indbyrdes konkurrence ved de høje næringsniveauer fortrængte yderligere 6 arter, så der kun var 9 arter tilbage pr. prøvefelt (fig. 4.1).



Hjertegræs	O
Almindelig star	O
Vild hør	O
Kragefod	O
Næb-star	O
Trævlekrone	O
Kær-tidsel	M
Bidende ranunkel	M
Mose-bunke	M
Knop-siv	M
Angelik	M
Hirse-star	M
Eng-nellikerod	M
Sump-kællingetand	M
Kryb-hvene	M
Vinget perikon	M
Eng-kabbeleje	M
Knæbøjet rævehale	E
Rørgræs	E
Fliget brøndsel	E
Lådden dueurt	E
Bleg pileurt	E
Høj sødgræs	E

Figur 4.1 Antallet af arter ved høje og lave næringsstofniveauer i tredje vækstsæson af et eksperiment med udsåning af 23 vådbundsarter (th) på våd tørvejord med og uden gødskning med NPK. Arterne kan opdeles i arter som i naturen vokser under næringsfattige (O), intermediaære (M) eller næringsrige (E) betingelser.

Næringsfattige naturtyper er fra naturens hånd langt mere udbredte end næringsrige, og som konsekvens heraf tilhører hovedparten af vores hjemmehørende plantearter de såkaldte nøjsomhedsplanter. Nøjsomhedsplanterne er specialister i at overleve under vanskelige kår, men klarer sig ikke godt i konkurrencen på en næringsrig jordbund. Næringsstofferne har således stor betydning, ikke bare for mangfoldigheden af mosser, levermosser og karplanter, men også for en meget stor del af vores invertebratfauna (fx sommerfugle), som har specialiseret sig i udnyttelsen af en eller flere nøjsomhedsplanter.

I tæt vegetation med høj biomasse er det vanskeligt for nye plantearter at etablere, sig selv om det skulle lykkes dem at sprede sig til arealet. Koloniseringen af et areal går således i stå i løbet af få vækstsæsoner. Som konsekvens vil der typisk udvikle sig en artsfattig vegetation bestående af almindelige, konkurrencestærke arter på den næringsrige jordbund. På mere næringsfattige jorde vil der være mere sparsom vegetation med en mindre biomasse, og typisk med åbninger i vegetationen som vil tillade en løbende kolonisering af arealet med arter, som er tilpasset kårene. Koloniseringen fremmes af en vis grad af forstyrrelse i jordbunden. Forstyrrelser af vegetationen i form af græsning/høslæt eller oversvømmelser vil medvirke til at hæmme dominansen af de konkurrencestærke plantearter og øge chancerne for kolonisering og overlevelse af nøjsomhedsplanter og kortlivede arter. Høslæt med fjernelse af det afslåede materiale kan endvidere medvirke til en udpining af næringsrige arealer og derved fremme koloniseringen af nøjsomhedsarter og give en større artsrigdom.

Afgørende for hvilke arter der i sidste ende indfinder sig på et areal, er det udvalg af arter, der har mulighed for at spredes til det givne areal. Koloniseringspotentialer består dels af arter, som findes som frø i jorden (frøbanken) på den opgivne agerjord, og dels af arter som findes på de omgivende arealer, og er i stand til at indvandre ved frøspredning eller vegetativ formering, incl. tilførsel med vandløb ved oversvømmelse. Efter få års opdyrkning vil antallet af arter, som har overlevet i frøbanken, være stærkt reduceret – eksempelvis arter i slægterne siv og star. Man skal derfor ikke forvente, at frøbanken vil være i stand til at bidrage væsentligt til udviklingen af en naturlig vegetation ved udtagning af jorde, som har været dyrket i en længere årrække. Den kolonisering, som finder sted i løbet af den første vækstsæson, vil være af afgørende betydning for vegetationsudviklingen, og følgelig er vegetationen og frøsætningen på de umiddelbare naboarealer af stor betydning. I vådområder foregår en betydelig del af frøspredningen endvidere med overfladevand, og en vellykket spredning af vådbundsarter afhænger derfor både af gode spredningskilder opstrøms og af periodiske oversvømmelser af de vandløbsnære arealer. I mange ådale er naturlige plantesamfund kun sparsomt repræsenteret. Dette kan være en betydelig begrænsning for en hurtig udvikling af naturlig vegetation ved udtagning af landbrugsjord.

De mest artsrige og intakte naturlige kær og moser forekommer i dag typisk på skrånende vældpåvirket terræn eller i ådalens laveste kote, og erfaringer fra vandstandshævninger i eksempelvis Vest-Stadil Fjord viser, at naturværdierne på disse arealer kan ødelægges af meget pludselige vandstandsændringer. En sådan ødelæggelse kan have langsigtede konsekvenser, fordi det jo netop var disse arealer som skulle fungere som spredningskilder for den biologiske mangfoldighed i ådalen.

Koloniseringen med karakteristiske vådbundsarter kan fremmes ved at tilstræbe en dynamisk hydrologi med periodiske oversvømmelser, et lavt næringsstofniveau (forlænger koloniseringsfasen) samt tillade græssende dyr at bevæge sig mellem naturarealer og successionsarealer og derved bidrage til spredningen af de karakteristiske arter. Dette hindres, hvis arealerne bliver så våde, at det ikke længere er muligt at have græssende dyr i ådalen eller tage høslæt på eksisterende naturarealer eller udtagne arealer.

Overlades udtagne lavbundslande til fri succession vil der typisk først etableres et højstaudestadium af konkurrencesterke urter. Der er en risiko for, at uønskede arter som eksempelvis bjørneklo indvandrer i denne fase. Med tiden vil der etableres en bevoksning af vedplanter, typisk arter af pil. Sådanne pilekrat kan fungere som levested for eksempelvis arter af småfugle samt en række svampearter. Der mangler viden om det biologiske indhold i sådanne tilgroningsstadier på vådbund, og det er således vanskeligt at afgøre om disse på sigt vil kunne fungere som et aktiv i forvaltningen af den biologiske mangfoldighed.

Erfaringer fra naturgenopretningsprojekter

Feltundersøgelser af vegetation og kårfaktorer fra restaureringer af vådbundsvegetation ved Brede Å, Gels Å, Legind Sø, Vest-Stadil Fjord, Glumsø Mose og Spøttrup Sø bekræfter den generelle gennemgang af successionsprocesserne, som er beskrevet ovenfor. Feltundersøgelserne omfattede vegetation på såvel opgivne agerjorde som på kultur- og naturenge. De vigtigste bestemmende kårfaktorer for variationen i vegetationssammensætningen viste sig ikke overraskende at være arealanvendelse og kulstofindhold i jordbunden (tørvelag), samt næringsstofindhold og vandstand. Ser man isoleret på de opgivne agerjorder, var artsvariationen ganske lille og vegetationen alle steder præget af meget almindelige arter. På fugtig til våd bund optrådte arter som bleg pileurt, almindelig sumpstrå, vand-pileurt, nikkende brøndsøl, fliget brøndsøl, glanskapslet siv, tudse-siv, dueurt-arter, mose-bunke, kryb-hvene, rørgræs, ager-tidsel, stor nælde og lyse-siv. Der er således ingen tvivl om at vegetationen efter dyrkningsophør og hævet vandstand skifter karakter. De fleste ukrudtsarter og kulturplanter erstattes af arter med tilpasninger til det nye mere stabile og vådere miljø.

Et restaureringseksempel er Vest Stadil Fjord nord for Ringkøbing i Vestjylland, hvor et vådområde på godt 1000 ha blev genskabt i 1997-1998. Undersøgelserne viser, at allerede fra 1998 kom der en massiv invasion af både trækkende fugle og ynglende fugle, og dette er fortsat i de efterfølgende år. Strandtudsen har indtaget de nye arealer i store mængder, og andre faktorer som f.eks. fiskebestanden, som reagerer lidt langsommere, viser at aborren i det genskabte vådområde havde stor ynglesucces i 2002. Selv vegetationen på de omkringliggende enge, som normalt reagerer meget langsomt på næringsstofændringer, har vist positive træk i 2002, hvor blandt andet arter af gøgeurt blev registreret på flere områder. Resultaterne fra Vest-Stadil viser, at der kan komme væsentlige nye naturværdier ved målrettet naturgenopretning.

I Varde Ådal er vandstanden øget og driften ekstensiveret på 1800 ha lavbundsarealer. 5 år efter projektets start er der sket en ændring af vegetationen i forhold til fordelingen af de enkelte arter og planteproduktionen er faldet, men der er kun kommet få nye arter til. Engfuglene har reageret lidt hurtigere på ændringerne, bl.a. er der etableret en mindre bestand af engsnarren.

En undersøgelse af et lavbundsareal på Mols udtaget af omdrift i 1970 viser, at indvandringen af en karakteristisk engflora er sker gradvist på arealet, der siden har være ekstensivt græsset, så at vegetationen 30 år efter udtagningen består af ca. 60 % karakteristiske arter af engplanter. Ved en dækning af engarter på omkring 50% begyndte en række mere sjældne arter at indfinde sig.

En høj næringsstofpulje og et ringe koloniseringspotentiale vil dog ofte medføre, at der etableres en artsfattig vegetation, som i første omgang ikke har megen lighed med naturlige enge, kær og moser, hvor der typisk er et stort karakteristisk og artsrigt samfund af planter og dyr, som er knyttet til disse naturtyper. Følgelig vil disse "nye naturarealer" ikke i første omgang kunne mindske fragmenteringen

af den værdifulde natur. På længere sigt vil arealerne udvikle sig i en mere naturlig retning under forudsætning af, at næringsstofferne udvaskes eller udpines ved fjernelse af biomasse, og at der er mulighed for en effektiv spredning af naturlige arter.

Konklusion vedrørende natur på udtagne omdriftsarealer i ådale

Udtagning af omdriftsarealer i ådale rummer udover den positive vandmiljøeffekt et potentiale for øgede terrestriske naturværdier. De største potentialer består i reetablering af en dynamisk hydrologi, reduktion af den næringsmængde som gennemstrømmer ådalssystemerne og etablering af sammenhængende udyrkede områder.

Forudsætningen for også at opnå en nettogevinst for den terrestriske natur i ådalene er at eksisterende værdifulde naturarealer i ådalene bevares. Det er nødvendigt, at disse fremover kan fungere som spredningskilder for planter og dyr herfra. Såvel bevarelsen af eksisterende natur som genopretning af lysåben natur (eng, mose) på udtagne lavbundslande forudsætter, at der etableres eller fastholdes græsning eller høslæt på arealerne. Hvor udtagningen kædes sammen med en reetablering af de naturlige hydrologiske forhold, herunder hævet vandstand, bør det sikres, at eksisterende værdifulde naturtyper ikke ødelægges.

På kort sigt vil udtagne omdriftsarealer udvikle sig til artsfattige samfund af almindelige arter, som klarer sig godt på de typisk næringsrige jorder. En mere naturlig vegetation vil langsomt kunne indfinde sig i takt med, at næringsalte udvaskes eller fjernes. Denne udvikling kan fremmes ved at sikre gode spredningsmuligheder fra omliggende naturarealer samt en hurtig og effektiv udpining af næringsstoffer.

4.5 Naturkvalitet i vandløb

Indledning

De biologiske forhold i vandløb påvirkes kun i mindre grad af næringssaltniveauet. Tiltag til at mindske næringssalttilførslerne til vandløb kan alligevel have stor betydning for naturkvaliteten i vandløb. Vandløbsreguleringer til forbedring af afledningsevnen og vandløbsvedligeholdelse til at fastholde vandafledningsevnen er de vigtigste årsager til, at der er et artsfattigt og kulturpåvirket dyre- og planteliv i de fleste danske vandløb. Herudover er mange vandløb stadig forurenet af spildevand, herunder fra spredt bebyggelse.

Genskabelse af mere naturlige, fysiske forhold vil være det mest effektive tiltag til at genskabe et mere naturligt dyre- og planteliv i vandløbene. De tiltag, der både kan mindske næringssalttilførsel til søer og marine områder og samtidig bidrage til naturforbedringer i vandløb, er ekstensivering af den landbrugsmæssige udnyttelse af ådale og etablering af brede, udyrkede bræmmer nogle steder langs vandløb. Disse tiltag vil tilbageholde og omsætte næringsalte i ådale og i bræmmer og samtidig give mulighed for, gennem naturlig udvikling og evt. restaurering, at vandløbene kan få et mere naturligt

forløb med flere levesteder og levemuligheder for planter og dyr, herunder fisk.

Fysiske og biologiske vandløbskvaliteter

Vandløbenes fysiske og biologiske kvalitet i Danmark er tæt koblet til den dræning, uddybning og udretning, der er sket især i perioden 1864 til ca. 1980. Hertil kommer forureningspåvirkning fra spildevandsudledninger fra husholdninger og virksomheder. De fleste større udledninger af spildevand renses i dag de fleste steder med god effektivitet for den forureningskomponent, der betyder mest i vandløb: det biologisk nedbrydelige organiske stof, men der sker dog stadig vis en forureningspåvirkning mange steder, herunder fra spredt bebyggelse.

Over 90 % af alle vandløbsstrækninger er regulerede, og selv om reguleringerne næsten alle er sket før 1965 sætter de stadig deres præg på vandløbene. Det plante- og dyreliv, der blev stærkt forarmet, fordi de fleste levesteder forsvandt ved vandløbsreguleringerne og den efterfølgende vedligeholdelse af vandløbene, kan til en vis grad genskabes ved at ophøre med vandløbsvedligeholdelse og genskabe den naturlige vandløbsskikkelse og forløb. Naturkvalitetsforbedringer i vandløbene hænger således tæt sammen med det omgivende landskab, og en fysisk og biologisk sammenhæng med det omgivende landskab er en forudsætning for at få vandløb med en høj biologisk kvalitet.

Miljøeffekter af vandløbsregulering og -vedligeholdelse

Etableringen af mølleopstemninger i de danske vandløb var de første fysiske ændringer, der medførte betydelige naturmæssige konsekvenser, bl.a. at laksefiskenes ikke kunne vandre til deres gydepladser i de mellemste og øvre dele af vandløbssystemerne.

De omfattende udretninger og udgravninger, samt hårdhændet vedligeholdelse har ensformiggjort vandløbene som levesteder for dyr og planter. Hertil kommer at tilførslen af jord skyllet ud fra markerne har øget transport og aflejring af sediment i vandløbene. Dette forringer yderligere levemulighederne og er desuden ofte årsag til yderligere forstyrrelse af vandløbene ved opgravning af aflejret materiale.

Nedgravningen af vandløbenes bund og fastholdelse gennem vedligeholdelse efter de vedtagne regulativer af et uddybet forløb med stor bundbredde har desuden medført, at vandløbene ikke så ofte går over sine bredder. Dette betyder at selv ved store vandføringer koncentrerer vandets påvirkning i selve vandløbet med øget erosion til følge. I naturlige vandløb ville vandløbet ved høje vandføringer gå over deres bredder og oversvømme ådalen og således mindske kraftpåvirkningen af vandløbets profil. Samtidig ville en del af de transporterede jordpartikler, inklusive deres fosforindhold, blive aflejret på de oversvømmede arealer, og en del af nitratindholdet ville blive denitrificeret.

De ændrede fysiske vilkår har medført en ændret artssammensætning af planterne i de danske vandløb. Vandløbsvedligeholdelse har medført, at planter, som dårligt tåler grødeskæring, som eksempelvis

vandaks-arter, er forsvundet mange steder, medens forstyrrelsestoleranter arter som pindsvineknop er gået stærkt frem. Pindsvineknop vokser fra skud ved bunden og kan derfor vokse hurtigt frem efter skæring. Indførelse af mere miljøvenlig vedligeholdelse har dog bremset og delvist vendt denne udvikling.

Artsrigdommen af smådyr og fisk er især gået tilbage, fordi vandløbsbunden oftest er blevet til en homogen, finkornet bund uden megen grus og stenbund eller andre skjul eller egnede levesteder for de fleste vandløbsdyr.

Smådyrs- og fiskesamfundene er ydermere blevet meget stærkt påvirkede af forurening af vandløbene med organisk stof fra spildevand. Dette har medført at arter er forsvundet fra nogle vandløbssystemer og vil have meget svært ved at genetablere sig. Spildevandspåvirkningen fra byer er dog mindsket stærkt som følge af biologisk rensning af spildevand, men der er stadig mange steder en væsentlig påvirkning af spildevand fra spredt bebyggelse.

Sammen med afvandingen og opdyrkningen af ådalene er samtidig forsvundet nogle af de primære spredningskorridorer for både vandløbets planter og dyr. De våde områder i ådalene har tidligere medført, at dyre- og plantearter i perioder havde store våde områder, hvorigennem de kunne sprede sig. Nogle af vandløbets smådyr lever deres larvestadier i vand og har deres voksenstadie i og omkring de vandløbsnære arealer. De markante ændringer i hydrologien og fjernelsen af de vilde planter på de vandløbsnære arealer har forringet mulighederne for et reproduktivt voksenstadie for mange insekter.

Effekt af vandindvinding

Også vandindvinding påvirker de økologiske forhold i vandløbene, fordi vandføringen mindskes og risikoen for en sommerudtørring øges. Den mindskede vandføring kan i sig selv give en påvirkning af de økologiske forhold. Desuden bliver fortyndingen af evt. spildevandudledninger mindsket. Der indvindes ca. 1 mia. m³ vand om året. Den samlede grundvandsressource, der er til rådighed for indvinding, hvis der ikke skal ske en væsentlig påvirkning af vandløb, er også opgjort til ca. 1 mia. m³/år (*Henriksen og Sonnenborg, 2003*). Den stærkeste påvirkning sker som følge af vandindvinding til de store byer, bl.a. fordi de ligger i områder med lille sommervandføring i vandløb. Der foregår også stor grundvandsindvinding til markvanding, især i Midt- og Vestjylland. Påvirkningen af vandløbene her er dog langt mindre, fordi nettonedbøren og sommervandføringen i vandløbene her er større og mere stabil.

Vandindvinding kan i visse tilfælde medføre sænkning af vandstande i søer og vådområder. Herudover har indvinding af grundvand ikke væsentlig betydning for vandkvalitet i søer og marine områder, bortset fra at vandet efter brug udledes med et generelt større indhold af forurenende stoffer, end det ville have haft, hvis det ikke var blevet indvundet.

4.6 Beskrivelse af tiltag i vandløb i ådale

De tiltag, der er nødvendige for at skabe mere naturlignende forhold i vore vandløb er dels af passiv og dels af aktiv karakter.

En del vandløb vil i løbet af en årrække selv kunne danne et mere naturligt og varieret strømløb, hvis vedligeholdelsen ophører eller minimeres, og vandløbet får lov selv at finde og variere sit leje i ådalen. Det vil især være vandløb med moderat til stort fald, der kan restaurere sig selv.

Andre vandløb vil ikke have så meget energi i sig, at de kan omforme det regulerede vandløbsprofil, som de løber i. Her vil der være behov for en vandløbsrestaurering for at genskabe et naturlignende vandløb. Den nødvendige indsats kan dog være meget forskellig, fra en total nyskabelse af et kunstigt "naturlignende" vandløbsleje til hævnning af vandløbsbund ved udlægning af sten og grus og evt. indsnævring af vandløbsbredde.

Brede udyrkede bræmmer kan på kritiske steder forhindre tilførsel af jord fra marker, og genskabelse af mulighed for oversvømmelse kan skaffe vandløbet af med sediment til de oversvømmede arealer og dermed mindske sandvandring og tilsanding af gydeområder.

Restaurering af vandløbenes forløb og profil

Ikke i alle regulerede vandløb vil de fysiske forhold af sig selv ændres, så at vandløbet efterhånden får et naturlignende forløb. Dybt nedgravede vandløb med lille fald og lille vandhastighed vil normalt ikke ændre sig væsentligt hen imod naturlignende fysiske forhold, med mindre der gennemføres en eller anden form for restaurering. Restaureringstiltag kan bestå i:

- Udlægning af groft materiale (sten og grus)
- Hævning af vandløbsbunden til naturligt niveau
- Genslyngning til naturlignende leje i ådalen og med mere naturlige dimensioner.

Ved sådanne restaureringer øges umiddelbart udbuddet og forskelligheden af levestederne i vandløbet, samtidig med at der skabes bedre kontakt med de omkringliggende arealer som følge af hævnningen af vandløbsbunden. Med den for vandløbet naturlige kote og vandløbsdimension vil de fleste vandløb hyppigere gå over deres bredder ved høje vandføringer. Dette vil forhindre dyrkning af mange lavbundsarealer, men til gengæld give mulighed for aflejring og omsætning af jordpartikler, fosfor- og kvælstofforbindelser på de oversvømmede arealer.

I løbet af de første par år efter restaureringen vil der naturligt forekomme justeringer i vandløbets profil når vandløbet tilpasser sig de naturlige forhold. Dette kan betyde at der forekommer en stor sedimenttransport i perioder. Ydermere vil det tage tid for planterne at kolonisere en nygravet vandløbsbund, hvilket kan bidrage til sedimenttransport. På sigt vil disse forhold dog stabiliseres og de fysiske forhold vil nærme sig den stabilitet der var før den oprindelige vandløbsregulering. Et eksempel på ovenstående effekt er bl.a. set i

forbindelse med restaureringen i Gels Å og Brede Å i Sønderjyllands Amt (*Pedersen og Friberg, 2003*).

4.7 Naturkvalitetsforbedringer i vandløb i ådale

Der er gode muligheder for at skabe markant forbedrede forhold i de danske vandløb, efter at spildevandspåvirkningen er mindsket stærkt. På lokal skala kan der opnås en række forbedringer ved en ekstensivering af landbrugsdrift i ådalene suppleret med, at selve vandløbet får (lov til at få) et mere naturligt forløb, dvs. genetablering af et naturlignende vandløbsforløb med naturlige variationer i bredde og dybde og med naturlige variationer i vandløbsbund, hvor de naturlige sten og grusforekomster oftest er gravet væk ved regulering. Hertil kommer en indsats mod de spildevandsudledninger, hvor der stadig sker en sådan forurening.

De fysiske forbedringer i vandløbet inkluderer:

- Mere naturlig (højere) bundkote i vandløb og mere naturlige og varierede dimensioner og bundforhold (oftest mindre tværsnit).
- Dette medfører hyppigere oversvømmelser og aflejring af materiale på de oversvømmede arealer
- Den større og mere naturlig fysisk variation i vandløbet giver større udbud af forskellige og stabile levesteder for vandløbets planter, smådyr og fisk.

De fysiske forbedringer vil således medføre væsentlige forbedringer i de biologiske forhold:

- Naturlige og varierede plantesamfund i vandløbene pga. større udbud af levesteder, ingen grødeskæring og bedre spredningsmuligheder og større kontaktflade med det terrestriske økosystem, hvilket giver mulighed for bedre spredning af arter.
- Naturligt reproducerende fiskebestande (primært ørred) fremmes pga. tilstedeværelsen af naturlige gydeområder, opvækst- og fødelevesteder samt skjulesteder i de planterige vandløb. Desuden lever en del af fiskenes føde direkte på vandløbets planter eller bund, og fødemængden øges dermed, hvis vandløbet friholdes for vedligeholdelse.
- Smådyrsamfund med en mere naturlig struktur, dels på grund af der vil være en større udbud af forskellige typer af levesteder, og dels fordi de levesteder, der er tilstede i vandløbet, ikke forstyrres så ofte. Endvidere vil den større kontaktflade med det vandløbsnære areal bevirke at nogle arter vil kunne benytte denne nye habitat som refugium i flomsituationer eller i forbindelse med deres voksenstadie som enten ynglehabitat og/eller fødehabitat. Dette vil på sigt kunne forbedre reproduktionsmulighederne og dermed også artsrigdommen i vandløbet. En varieret sammensætning af vegetationen på de vandløbsnære arealer vil øge muligheden for spredning og reproduktion for flere forskellige smådyrsarter.

Eksempler på effekt af ophør af grødeskæring og ved restaurering og ekstensivering af ådalen

Vandløbets planter

En undersøgelse på det nationale net af overvågningsstationer viste, at der var markante forskelle mellem 16 vandløb, der ikke havde været skåret i 5 år, og 17 vandløb, der var blevet hårdt skåret. Samlet set var både antallet af arter og diversiteten 40 % højere i de uforstyrrede vandløb. De undersøgte vandløb var 2 meter brede i gennemsnit. I begge typer var der en dominans af amfibiske arter, der voksede ud i vandløbet fra brinken. Ved en nærmere analyse af samfundene viste det sig at de amfibiske planter der voksede i de hårdt skårne vandløb var væsentlig mere tolerante overfor grødeskæring end de arter der voksede langs de uforstyrrede vandløb (Pedersen og Friberg, 2003).

Andre undersøgelser af vandløbsplanter (Baattrup-Pedersen og Riis, 1999) har vist 50 % højere artsdiversitet og 25 % højere artsantal i 7 uregulerede vandløb med udyrkede vandløbsnære arealer sammenlignet med 7 tilsvarende regulerede vandløb med opdyrkede vandløbsnære arealer.

Smådyr og fisk

Effekterne af grødeskæring på smådyrssamfundet blev undersøgt på 16 uforstyrrede og 17 grødeskårne strækninger. De arter, der knytter sig til vandløbets stabile levesteder, optrådte i større tætheder på de uforstyrrede strækninger end på de skårne strækninger. Tætheden og artsrigdommen af slørvinger, døgnfluer og vårfluer var gennemsnitligt 2 gange højere på de uforstyrrede strækninger end på de forstyrrede. Nogle af de arter er specielt knyttet til vandløbets planter optrådte i tætheder der var op til 9 gange højere i de uforstyrrede vandløb (Pedersen og Friberg, 2003).

Undersøgelser og miljøtilsyn i danske vandløb viser tilsvarende, at fiskebestande, især af ørred, øges markant, når mængden af skjul og levesteder for fiskene øges ved ophør eller reduktion af vandløbsvedligeholdelse.

Opsamling vedrørende vandløbsrestaurering

På baggrund af de ovenstående kvalitative og kvantitative vurderinger kan det konkluderes, at der vil være markante naturmæssige fysiske og biologiske forbedringer i vandløb, hvor vedligeholdelsen ophører, og der evt. udføres supplerende vandløbsrestaurering, og lavbundsarealer i ådalen evt. tages ud af omdrift. De biologiske elementer, dvs. fisk, planter og smådyr, vil med det rette tidsperspektiv generelt ændres til mere naturlignende forhold og med en højere artsrigdom og for fiskenes vedkommende større bestande.

De mest markante ændringer vil skyldes, at der på strækninger uden vedligeholdelse vil optræde en naturlig omlejring af bundmaterialer, som er afhængig af tilstedeværelsen af planterne. Generelt vil tilbuddet af stabile levesteder for planter, smådyr og fisk øges. Den højere vandstand vil medføre større oversvømmelsesfrekvens med muligheder for aflejring af materiale på de oversvømmede arealer.

Følgende effekter vil kunne forventes for de enkelte biologiske komponenter: + angiver en forventet positiv effekt, 0 angiver ingen forventet effekt og (+) angiver lille/ingen effekt.

	Mængder af stabile bestande	Artsrigdom	Forbedret spredning/ reproduktion	Nye arter
Planter	+	+	+	+
Smådyr	+	(+)	+	+
Fisk	+	(+)	+	0

Der vil være enkelte dyr og planter som ikke vil kunne forventes spredt til de områder, hvor der gennemføres et eller flere af de ovenstående tiltag. Dette vil være tilfældet når der er tale om arter med ringe eller ingen udbredelse i dag.

Konklusioner vedrørende naturgenopretning af vandløb i ådale

Et øget samspil mellem vandløbene og de vandløbsnære arealer vil på sigt betyde, at flere vandløb vil opnå en naturmæssigt bedre fysisk og biologisk kvalitet. Set i relation til implementeringen af Vandrammedirektivet vil det således være muligt at forbedre den fysiske og biologiske kvalitet på mange vandløbsstrækninger og dermed at opfylde Vandrammedirektivets generelle mål om "en god økologisk kvalitet".

Da en stor del af de danske vandløb er så stærkt fysisk ændrede gennem regulering og vandløbsvedligeholdelse, at dette formentlig forhindrer opfyldelse af denne målsætning, skal der i mange vandløb gøres tiltag for at forbedre den fysiske kvalitet.

For at skabe en sammenhæng i planlægning heraf og varetage hensyn til øvrige samfundsmæssige interesser, synes det mest hensigtsmæssigt, at dette gøres som en integreret, oplandsvis planlægning for at forbedre naturkvaliteten for hele vandløbssystemer, fra drænen, gennem ådalen, til udløbet i søer og marine områder.

Et væsentligt problem for gennemførelse af restaureringer af vandløb er uklarhed om mulighederne for at undlade vandløbsvedligeholdelse efter Vandløbsloven og de erstatningsretlige spørgsmål i forbindelse hermed.

4.8 Muligheder for gennemførelse af naturgenopretning i ådale

Identifikation af, hvilke ådale der vil være egnede til naturgenopretningsprojekter, kan ske ud fra ådalens form, samt geologi og arealanvendelse i ådal og i opland. Mest egnede er generelt ådale, hvor væsentlige arealer allerede er uden for omdrift. Her vil de landbrugsmæssige tab ofte være mindst, og der er mulighed for, at planter og dyr kan sprede sig fra de eksisterende udyrkede arealer. I brede ådale ofte med lille fald vil genskabelse af naturlig hydrologi kunne påvirke større samlede arealer, både naturarealer og dyrkede arealer, der så må kortlægges, opgøres og prioriteres i forbindelse med planlæg-

ningen af en eventuel restaurering. I meget brede ådale vil dyrkningsinteresserne oftest være for store til gennemførelse af en restaurering. Som eksempel kan nævnes, at der i forbindelse med arbejdsgruppens arbejde er gennemført en GIS-analyse af 53 ådalsstrækninger i Nordjyllands Amt, hvor det nye Naturplanlægningssystemets metoder om indeksering er anvendt for at finde frem til indekstal for den enkelte ådalsstrækningens egnethed til at indgå i et naturgenopretningsprojekt. Naturplanlægningssystemets trin 1 er gennemført og giver et første overblik over i hvilke ådalsstrækninger, der er mindst landbrugsjord i omdrift og mest eksisterende natur at bygge videre på ved gennemførelse af naturgenopretningsprojekter.

De 53 ådalsstrækninger omfatter i alt 36.753 ha. I 11 % af ådalene adskiller arealanvendelsen sig ikke væsentligt fra det åbne landbrugsland i øvrigt. I 15 % af ådalene udgør omdriftsjordene (1843 ha) under 1/3 af arealet. I 51 % af ådalene udgør omdriftsarealet (9061 ha) under halvdelen af arealet.

Det vil oftest være nødvendigt at gennemføre de foreslåede tiltag i ådalene for længere sammenhængende strækninger. Forud for gennemførelse af restaureringsprojekter i ådale, bør der ske en kortlægning af, om der findes værdifuld natur, som skal bevares. Denne bevarelse bør gives høj prioritet i projektudarbejdelse og -gennemførelse.

Gennemførelse af vandstandshævning i en længere strækning af en ådal med henblik på omlægning til ekstensiv drift eller udyrkede arealer vil forudsætte, at alle de arealer på den ådalsstrækning, som påvirkes af den ændrede afvanding, bliver omfattet af projektet. Erfaringerne med brug af de frivillige MVJ-ordninger i ådale viser, at det er vanskeligt at få alle ejerne med.

Man må derfor regne med at skulle igangsætte et større projekt, hvor jordfordeling indgår, således at eventuelle ejere, der ikke måtte ønske at medvirke, kan få erstatningsjord mod at afstå arealerne i ådalen til projektet. Til brug for jordfordelingen må der normalt først opkøbes jord i tilknytning til ådalen, der kan indgå i jordfordelingen, således at alle landmænd får mindst lige så meget jord, som de har skudt ind i jordfordelingen, og af mindst lige så god kvalitet.

Den værdiforringelse rent jordbrugsmæssigt, som vandstandshævningen medfører, kan dækkes gennem MVJ-tilskud til de landmænd, der efter jordfordelingen ender med at eje jord i ådalen. Hvis det drejer sig om jorder, der alligevel snart skulle drænes for at kunne bruges som agerjord, vil værditabet være mindst, idet dræning ofte ikke kan betale sig.

Der er også den mulighed, at alle jorderne i ådalen gennem jordfordelingen samles på få ejendomme og afhændes med klausuler om vandstandshævning og evt. om ekstensiv drift. I det tilfælde vil værditabet også kunne dækkes af den offentlige myndighed, der står for jordfordelingen, ved dens køb af god jord og salg til en lavere pris af jord i ådalen med klausuler vedrørende driftsforhold.

Hvis det er en ådal, man ønsker afgræsset, kan det være en fordel at samle græsningsarealerne på bedrifter, der kan stå for den samlede græsning på en mere driftsøkonomisk måde end ved mange enkeltlodder.

Hvis der er behov for regulering af driften af skråningerne langs ådalen, for randzone på den højere liggende agerjord, beskyttelse af væld m.v., kan de pågældende arealer indgå i det samlede projekt.

Projekter til restaurering af ådale vil udløse krav om erstatning til lodsejere både efter Naturbeskyttelsesloven, hvis projektet gennemføres som en fredning, og efter Vandløbsloven, hvis afvandingsforholdene forringes. Der bør ske en afklaring af, om det i praksis vil forudsætte ændringer i Vandløbsloven, for at gennemføre de her foreslåede typer af naturgenopretning, incl. ophør af vandløbsvedligeholdelse. Derudover bør det afklares, hvilke behov der vil være for at tage eksproprieringsinstrumentet i brug ved planlægning og gennemførelse af projekter for samlede, udpegede områder, fx en ådal.

5 Genskabelse af afvandede søer og kystområder

Lavvandede søer, fjorde og kystområder, der har kunnet tørlægges for at skabe nye landbrugsarealer, er i vidt omfang blevet inddiget og kunstigt afvandet, især i perioden fra 1864 til ca. 1970, hvor ca. 60 % af de danske søareal blev tørlagt (ca. 65.000 ha) og ca. 33.000 ha lavvandede marine områder er inddæmmet og tørlagt til landbrugsformål eller ved opfyldning til forskellige typer af anlæg, især havne og trafikanlæg. Ca. 15 % af de lavvandede marine områder med vanddybder på under 2 m er forsvundet som vandområder. Landvindingen omfatter dels inddigning og afvanding af våde strandengsarealer (fx omkring Randers Fjord) og dels tørlægning af egentlige vandområder som Lammefjord og Kolindsund. Især på Lolland udgør de kunstigt afvandede arealer en stor del af det samlede landbrugsareal.

En naturgenopretning af sådanne våd- og vandområder vil føre til genskabelse af lavvandede naturtyper på stedet, såsom en lavvandet sø, fjord eller kyststrækning evt. med en fugtig strandeng eller en sammenhængende bevoksning af tagrør. Da tilførslerne af næringsalte normalt vil være høj, vil det oftest være en eutrofieringspræget naturtype, der kan genskabes ved restaureringen. I det genskabte vand/vandområde vil der ske en næringsalttilbageholdelse, dels ved denitrifikation af kvælstof og ved sedimentation i området.

Næringsaltfjernelse i restaurerede områder

Vandområder

Kvælstoffjernelse i restaurerede vandområder vil være størst i søer og fjorde med en stor tilstrømning af nitrat fra oplandet og et højt nitratindhold i vandet i vandområdet. Her vil denitrifikationen ofte kunne blive 100-500 kg N/ha år. I restaurerede marine områder med et mindre kvælstofindhold i vandet (fx åbne kyststrækninger med stor vandudveksling til åbent hav) bliver kvælstoffjernelsen langt lavere. Kvælstoffjernelsen vil dog være større end generelt for åbne marine områder, fordi de genskabte vandområder vil være lavvandede og med stor primærproduktion. Dette medfører, at store mængder organisk stof omsættes i bunden under skiftende iltforhold, og det er netop forhold, der giver en relativt høj denitrifikation. Formentlig vil denitrifikationen oftest falde inden for området 20-100 kg N/ha år, måske typisk ca. 50 kg N/ha år.

Fosforfjernelse i genskabte søer og marine områder vil være usikker. Der kan i løbet af de første år(tier) evt. ske en frigivelse af fosfor fra sedimentet, dvs. fra den tidligere dyrkede jord afhængig af fosforindhold og fosforbindingsforhold, men på sigt vil der ske en netto tilbageholdelse af fosfor, der især kan have betydning i søerne.

Kystnære vådområder

Ved fjernelse af landvindingsdiger mellem de kunstigt afvandede områder ud til kyst og fjord vil der kunne ske en næringssaltfjernelse på de genskabte strandengsarealer, når disse oversvømmes ved højvande. Fjernelse vil kunne blive særlig stor på arealer langs fjorde med et højt indhold i vandet af nitrat og partikulært bundet fosfor. Fjernelsesprocesserne er i princippet de samme som i ådale, hvor der sker oversvømmelse ved høje afstrømninger. I de kystnære vådområder vil tidvise oversvømmelser i højere grad være bestemt af vandstandsforhold i det tilgrænsende havområde. De mængder af kvælstof og fosfor, der kan fjernes ved oversvømmelser i de kystnære vådområder, vil normalt være mindre end i ådale, fordi stofkoncentrationerne i vandet er mindre i marine områder end i vandløb.

Naturværdier i de genskabte naturområder

Søer

De biologiske forhold i disse gendannede søer vil i løbet af få år udvikle sig til at være som i andre lavvandede, næringsrige søer med tilhørende rørskove. Der vil dog være konkrete, naturmæssige forhold, som skal vurderes i forbindelse med det enkelte projekt, fx mulighed for fosforfrigivelse fra den gendannede søbund og mulighederne for, at vandløbsfisk kan passere den restaurerede sø.

Kystnære vandområder

Retablering af kystnære vandområder vil føre til gendannelse af lavvandede arealer. Afhængigt af terrænkote vil disse enten udvikle sig til sandflak eller til egentlige vandområder. Disse vil typisk være af betydning for både flora og fauna. Sandflak er biotop for både lavtstående dyr og mange vadefugle. Lavvandede områder er bl.a. gydeplads for en del fiskearter og fouragerings- og rasteområder for mange vandfugle. Dertil kommer, at en række rekreative interesser er knyttet til sådanne områder.

Det kan forventes, at gendannelsen af biotoper i sådanne områder vil ske hurtigt.

Kystnære vådområder

Områder, der kun er lejlighedsvist oversvømmede, vil afhængigt af terrænkoten udvikle sig som enten strandenge, rørskove eller strandsumpe. I alle tilfælde er der tale om biotoper, der både vil forøge mulighederne for flora og fauna, herunder fugle, og som vil have betydelig rekreativ interesse.

6 Natur- og miljøeffekter af udyrkede bræmmer langs vandområder

Indledning

Langs naturlige og højt målsatte vandløb og søer er der i dag i henhold til Vandløbsloven 2 m udyrkede bræmmer. Udyrkede bræmmer langs vandområder mindsker den direkte tilførsel af jord og nærings-salte, der stundom sker under kraftig regn eller snesmeltning. Hvor der sker en stor overfladisk afstrømning er disse lovpligtige og erstatningsfrie 2 m bræmmer ofte ikke tilstrækkeligt til at tilbageholde jordpartikler i det afstrømmende vand, mens en bredere bræmme, måske på 10 m bredde vil give en mere effektiv tilbageholdelse. Sådanne bræmmer kan dog ikke give den samme grad af nærings-salttilbageholdelse som udtagning af dyrkede lavbundsarealer i ådalene omkring vandløbene. Imidlertid sker størstedelen af tilførslen af vand og nærings-salte fra dyrkede arealer til vandløb i højbundsarealer. Herfra løber vandet så videre ud i de større vandløb, ofte i ådale, men der sker generelt ikke væsentlig tilbageholdelse af nærings-salte undervejs hertil, og det vil der heller ikke ske selv om ådalen tages ud af omdrift og den naturlige hydrologi reableres.

Da størstedelen af tilstrømningen til vandløb sker i højbundsarealerne (morænefladen), vil det være vigtigt at mindske nærings-salttilførslen her. Udyrkede, plantebegroede bræmmer af nogle m bredde langs vandløb har vist sig at kunne tilbageholde store dele af den jord og partikelbundne fosfor, der ellers ville være løbet overfladisk ud i vandløbet (se beskrivelse i fosforundergruppens rapport).

De naturmæssige gevinster herved vil være, at fosfortilførslen til nedstrøms søer og marine områder mindskes, at sandaflejring og sandtransport i vandløbene mindskes, at vandløbene i højbundsarealer også kan få et vist præg af natur, og at de udyrkede bræmmer langs vandløbene i et vist omfang kan virke som terrestriske småbiotoper og spredningskorridorer for flora og fauna, samt som levested og spredningskorridor for en del af agerlandets dyreliv. Sådanne bræmmer vil også kunne have særlig betydning for dyre- og plantelivet i småsøer og damme i det dyrkede land, idet dyrkningsbidraget her ofte er den eneste kilde til forurening med nærings-salte. Hvis sådanne bredere bræmmer kun etableres, hvor der konkret er erfaring for at der sker udskylning af erosionsmateriale, bliver der ikke tale om sammenhængende, brede bræmmer langs vandløb.

Småsøer og damme i dyrkede arealer

Den langt almindeligste kilde til eutrofiering af vore damme er tilførsel af nærings-salte fra de omgivende marker. Den stærkeste forurening af småsøer og damme i Danmark skyldes dog lokal fodring af vandfugle eller tilførsel af spildevand. Ofte er tilledning af spildevand fra et enkelt hus tilstrækkeligt til at give en ret stærk forurening.

De økologiske forhold i damme er ofte anderledes end i større søer. Dette skyldes først og fremmest, at vandarealet og vanddybden er lille. Sammenhængen til den omgivende terrestriske natur er derfor stor, både for planter og dyr. Samtidig har mange smådyr (insekter og padder) særligt gode livsbetingelser, idet der i mange damme ikke er fisk, som kan æde dem, enten fordi dammen (næsten) kan tørre ud om sommeren, eller fordi der ofte er dårlige iltforhold under isen om vinteren. Uforurenede damme er derfor en værdsat natur, men beskyttelsen af naturkvaliteten i dammen og dens omgivelser kan ikke planlægges ud fra samme kriterier som for større søer, hvor de økologiske sammenhænge er anderledes.

Søer og damme er omfattet af Vandløbslovens bestemmelser om 2 m bræmmer. Udyrkede bræmmer omkring damme i dyrkede arealer (ud over 2 m) og omkring evt. tilløb vil oftest kunne forhindre tilstrømning af fosfor med overfladevand fra markerne og dermed mindske eutrofieringen af dammen. Som i større søer vil dette begünstige udviklingen af undervandsplanter i dammen og dermed give bedre levedmuligheder for smådyrene, især insekter og padder.

Bredere, udyrkede bræmmer omkring damme vil desuden styrke dyrelivet, fordi mange insekter og padder har brug for både dammen og for den omgivende terrestriske natur for at gennemføre deres livscyklus.

Udyrkede bræmmer omkring damme beskytter også mod fysiske forstyrrelser og kan fungere som levested og spredningskorridor for en del af agerlandets dyreliv.

Bræmmer til beskyttelse af vandløb i dyrkede arealer

Udyrkede, plantedækkede bræmmer langs vandløb af nogle meters bredde vil ofte kunne forhindre en direkte udstrømning af overfladisk afstrømmende vand til vandløb og dermed mindske tilførslen af jord og partikulært bundet fosfor og dermed bidrage til at mindske eutrofieringen af nedstrøms søer og marine områder.

Mulighederne for at opfange fosfor i udyrkede bræmmer langs vandløb er beskrevet i fosforundergruppens rapport. Her sammenfattes blot, at undersøgelser af 4-5 m brede bræmmer har givet en 41-97 % reduktion af total fosfor tilført med overfladisk afstrømning. Derimod kan bræmmer ikke forventes at mindske nitratindholdet i vandet, fordi nitrat ikke filtreres fra, når vandet siver gennem bræmmen og ud i vandløbet. Der kan ske en vis tilbageholdelse af opløst fosfat i bræmmen, men omfanget heraf er generelt usikkert.

Effektiviteten af en bræmme til tilbageholdelse af jordpartikler med fosfor kan øges ved at der mellem bræmme og det dyrkede areal etableres en grøft eller fordybning i terrænet til at fremme sedimentation og tilbageholdelse af den overfladiske afstrømning og forhindre at vandet løber overjordisk gennem bræmme til vandløb.

Mest effektivt vil bræmmer tilbageholde det grove erosionsmateriale fra markerne. Bræmmer vil således kunne forhindre bidrag til sand-

aflejringer og sandvandring i vandløb fra markerosion. Sådanne aflejringer vil ofte føre til en forarmelse af vandløbsfaunaen, fordi de ensformiggør levestederne for smådyrene i vandløbene og tilsander mulige gydeområder for ørred og laks, så at de gøres ubrugelige.

Bræmmebredder og bræmmer på erosionstruede arealer

Hvor brede bræmmer langs vandløb skal være for at tilbageholde væsentlige mængder af fosfor og jordpartikler vil afhænge af de lokale forhold, herunder af størrelsen af den vandmængde, der i en afstrømningssituation strømmer ned mod vandløbet. For at virke hensigtsmæssigt skal det tilstrømmende vand kunne nå at sive i jorden, inden det er nået gennem bræmmen. Dette forudsætter at der er en tæt, lav bundvegetation hele året, og der må ikke ske gennembrud, ved at vandet fx løber gennem rørledninger, grøfter eller dyregange i bræmmen.

Realistiske bræmmebredder vil formentlig ofte være 2-10 m afhængig af sandsynligheden for og mængden af overfladeafstrømning. En bræmme vil også med tiden kunne blive mere effektiv efterhånden som der sker aflejringer i den og den herved kommer til at fungere som en lille vold.

For at mindske vandmængden og jordmængden, der når frem til vandløbsbræmmen, kan det være hensigtsmæssigt i stedet for at gøre denne bræmme meget bred, så at lave tilsvarende bræmmer eller andre erosionsdæmpende tiltag på de erosionstruede arealer. Herved kan vandafstrømningen mindskes eller forsinkes, så at presset på vandløbsbræmmen mindskes.

Ifølge Vandløbsloven skal der være en udyrket 2 m bræmme langs alle højt målsatte og naturlige vandløb. Bestræbelserne på at mindske fosfortilførslen med overfladisk afstrømning kan derimod ikke tilsvarende logisk begrænses til disse vandløb, fordi forureningen af nedstrøms søer og marine områder er ens, uanset om fosfor fra en mark i oplandet er løbet gennem et højt målsat og naturligt vandløb eller gennem et kunstigt og lavt målsat vandløb. Markafstrømning kan også ske via markbrønde på marker til rørlagte vandløb eller dræn, og her vil der være samme behov for at mindske fosfortilførslen som ved afstrømning til vandløb. Det kan derfor være hensigtsmæssigt at etablere bræmmer også andre steder, end hvor 2 m bræmmer er obligatoriske efter Vandløbsloven.

Naturmæssige fordele af bræmmer

Den vigtigste naturmæssige fordel ved udlæg af bræmmer af tilstrækkelig bredde til at forhindre tilførsel af erosionsmateriale er, at vandløbene i højbundsarealer også kan få et vist præg af natur, og at de udyrkede bræmmer langs vandløbene i et vist omfang kan virke som levesteder og spredningskorridorer for flora og fauna, og give skjulemuligheder for en del af agerlandets dyreliv.

Hvor bræmmer etableres i betydeligt mere end 2 m bredde vil der, afhængig af terrænforholdene, kunne etablere sig et mere naturligt samspil mellem dyre- og plantelivet i vandløbet og i den etablerede bræmme. Mange planter er amfibiske og vil til en vis grad etablere

sig både i vandløbet og på bredderne, og mange insekter er i deres voksenstadium afhængige af vegetationen på de vandløbsnære arealer for at kunne gennemføre deres livscyklus.

Nogle steder vil en forholdsvis bred, udyrket bræmme også give mulighed for, at vandløbsvedligeholdelsen kan reduceres, og der kan komme mere afvekslende og naturlige levesteder for dyr og planter i vandløbet og i omgivelserne. For at hindre en uønsket tilgroning med vedplanter eller høje urter (fx Rød Hestehov eller Kæmpe-Bjørneklo) kan det være nødvendigt med en vis plejeindsats på bræmmerne. Således vil etableringen af sådanne brede bræmmer, selv over korte strækninger, kunne give en væsentlig forøgelse af den samlede naturkvalitet i og omkring vandløbet.

Muligt omfang af bræmmer langs vandløb

Hvis udvidede bræmmer kun skal etableres, hvor der er konkret risiko for tilførsel af erosionsmateriale til vandløb gennem eksisterende 2 m bræmmer, kan det formentlig maksimalt blive langs ca. 10.000 km vandløbsbred (ud af i alt ca. 70.000 km bredlængde). Det skønnes med meget stor usikkerhed, at dette kan mindske tilførslen af fosfor med ca. 40 t P/år (20-200 t/år).

Bræmmer langs vandløb, hvor der i dag ikke er krav om bræmmer, vil også kunne mindske tilførslen af fosforholdigt jord til vandløb og dermed fosfortilførslen til søer og marine områder. Naturintegrationsgruppen har ikke haft mulighed for at bedømme, om det i givet fald vil være mest effektivt at etablere 2 m udyrkede bræmmer langs alle disse vandløb for at mindske udskridning af vandløbskanter, eller om det vil være mere effektivt at etablere bredere bræmmer, hvor der er en konkret risiko for tilførsel af erosionsmateriale. Der er i alt ca. 35.000 km vandløb uden bræmmekrav, dvs. med ca. 70.000 km vandløbsbred.

Muligheder og barrierer for etablering af bræmmer

2 m bræmmer er Vandløbslovskrav for de fleste vandløb. Herudover p.t. ingen mulighed, for at myndighederne kræver bræmmer. De landbrug, der skal braklægge, har mulighed for at lægge sine brakarealer langs vandområder.

Konklusion vedrørende bræmmer

En udvidelse af de eksisterende 2 m udyrkede bræmmer langs vandløb vil på strækninger med stor overfladisk afstrømning fra landbrugsarealer kunne bidrage væsentligt til at mindske fosfortilførslen til nedstrøms søer og fjorde. Fordelen ved udtagning af bræmmer frem for hele omdriftsarealer er, at reduktionen i tilførsel af fosfor og jord formentlig bliver større pr. udtaget ha i højbundsarealer. Krav om bræmmer ud over Vandløbslovens generelle krav bør forudsætte en konkret vurdering og planlægning.

Sådanne bredere bræmmer vil styrke naturværdierne lokalt i vandløbene ved at mindske tilførsel og aflejring af sand, ved at give bedre mulighed for det naturlige biologiske samspil mellem vandløb og de vandløbsnære arealer og ved evt. at give mulighed for et mere naturligt, fysisk vandløbsforløb med flere levesteder for dyr og planter.

Med en hensigtsmæssig anlæggelse vil der også på selve bræmmerne kunne udvikle sig et værdifuldt naturindhold med tiden.

Bræmmer omkring damme i det dyrkede land vil kunne mindske deres almindeligste forureningskilde, tilførsel af næringssalte fra de omgivende, dyrkede arealer.

Bræmmer omkring vandløb og damme i agerlandet vil i et vist omfang virke som levested og spredningskorridor for agerlandets planter og dyr.

[Tom side]

7 Natur- og miljøeffekter på omdriftsarealer af ændrede driftsformer

Indledning

På omdriftsarealer er der en række tiltag, som kan medføre en reduktion i tab af næringsstoffer og positive effekter for den terrestriske natur.

I dette afsnit er beskrevet driftsændringer på omdriftsarealer, som både vil bidrage til en reduceret udvaskning af næringsstoffer og et til øget naturindhold på marken. Som det fremgår af nedenstående er disse virkninger ikke nødvendigvis sammenfaldende, men så vidt muligt har de beskrevne handlinger både effekter i relation til vandmiljø og terrestrisk natur.

I dette afsnit er dog kun beskrevet effekter af ændringer i dyrkningen på terrestrisk natur, idet effekter på fysiske forhold for vandløb er beskrevet i kapitel 4 og effekter af en ændret omdrift på N og P udvaskning er beskrevet af andre undergrupper. Udtagning af omdriftsarealer kan være et vigtigt tiltag i relation til at reducere tab af N og P samtidig med at opnå effekter på den terrestriske natur. Der er i afsnittet ikke skelnet mellem effekter på højbundsarealer og lavbundsarealer.

Beskrivelse af tiltag

Dyrkningsfladens naturindhold påvirkes væsentligt af dyrkningen, og to vigtige faktorer er afgrødevalg og jordbehandling. Det er imidlertid vigtigt at påpege, at disse påvirkninger vekselvirker med pesticidbehandlinger, og det er derfor ikke muligt at beskrive dem entydigt.

Nedenfor er beskrevet følgende tiltag, som alle har en effekt på såvel reduktion af N og P udvaskning, samt på naturindholdet i marken:

- *Etablering af dyrkede randzoner uden gødskning og pesticidanvendelse*
- *Erosionsdæmpende dyrkningstiltag og vedvarende plantedække*
- *Reduceret jordbearbejdning*
- *Ændret afgrødevalg*
- *Reducerede gødningstildelinger.*

Beskrivelse af virkning

Etablering af dyrkede randzoner uden gødskning og pesticidanvendelse

Etablering af sådanne randzoner har typisk en positiv effekt i relation til beskyttelse af nabobiotoper. Ved sprøjtefrie, gødningsfrie og evt. dyrkningsfrie randzoner opnås den største effekt i forhold til beskyttelse af tilstødende biotoper. De kan have en positiv effekt i forhold til at undgå uønskede påvirkninger fra markdriften til nabobiotoper ved udbringning af gødning og pesticider.

Etablering af sådanne randzoner har sin største berettigelse som en sikkerhedszone i forhold til de tilstødende biotoper for direkte tilfø-

sel af gødning og pesticider. Randzonen bør være permanent for at sikre en beskyttelse og forbedring af naturindholdet (*Reddersen et al., 1999*). Randzoner bidrager dog næppe til en generel reduktion af tabet af næringsstoffer fra dyrkede arealer, bortset fra den mindskede udvaskning fra selve randzonen.

Erosionsdæmpende dyrkningstiltag og vedvarende plantedække

Reduceret jordbearbejdning kan være et erosionsdæmpende dyrkningstiltag. Flere dyrkningstiltag kan reducere erosionen, fx konturpløjning, pløjefri dyrkning og minimering af perioder uden afgrøde.

Et vedvarende plantedække giver et mere stabilt og mere fugtigt mikroklima, som fremmer tætheder og artsdiversitet af jordbundsflora og fauna. Det er graden af plantedække, som har den største indflydelse på effekter på naturindholdet på marken (*Reddersen et al., 1999*).

Et næsten vedvarende plantedække kan opnås ved isæede efterafgrøder, ved direkte såning i permanente sekundærafgrøder som hvidkløver, samt ved hensigtsmæssige pløjetidspunkter.

Ud over ovennævnte positive effekt på N-udnyttelsen vil et næsten permanent plantedække fremme levevilkårene for den lavere fauna og vil desuden virke begrænsende på ukrudtets spiringsevne, hvilket i sidste ende kan reducere pesticidtrykket. Plantedække i en større del af tiden kan også forbedre fourageringsmulighederne for den højere fauna.

Reduceret jordbearbejdning

Generelt vil en mindre intensiv bearbejdning af jorden give anledning til et øget indhold af organisk stof i jorden, hvilket har gavnlige effekter på jordkvalitet og på naturindhold. Frigivelsen af kvælstof ved mineralisering vil mindskes og under visse forhold, især ved dyrkning af vintersæd, kan nitratudvaskningen muligvis reduceres.

Flora

Sammensætningen af ukrudtsfloraen påvirkes meget ved reduceret jordbehandling. Generelt vil der blive færre arter, som til gengæld vil forekomme i stort omfang. Det er især rodukrudsarter og arter med frø med kort levetid, som vil dominere. De vigtigste er alm. kvik, ager-tidsel, ager-svinemælk, burre snerre og forskellige enårige græsser. Dette kan resultere i at bekæmpelsesbehovet øges, hvis ikke sædskiftet samtidig ændres fra vinter- til mere vårsæd (*Olesen et al., 2002*).

Lavere fauna i og på jorden

Danske resultater viser samstemmende, at jo mindre jorden bearbejdes des større er den lavere fauna i og på jorden. Det vil sige, at direkte såning er mere skånsom overfor den lavere fauna end reduceret jordbearbejdning. Regnorme, løbebiller og edderkopper fremmes mest af pløjefri dyrkning, mens midler og springhaler kommer lige efter (*Olesen et al., 2002*). Ved direkte såning vil antallet af agersnegle øges kraftigt, hvilket kan medføre et øget bekæmpelsesbehov.

Fugle og pattedyr

Den højere fauna er for de fleste arter meget afhængig af udyrkede kantbiotoper, mens arterne bruger markfladen til fouragering. Jord-

behandlings påvirkning af den højere fauna kendes ikke, men der er undersøgelser som viser, at frøædende fugle har stor fordel af stubmarker. Direkte såning kan således have en positiv effekt på fuglelivet på markfladen (*Olesen et al., 2002*).

Sammenfattende vil en reduceret jordbehandling formentlig forøge naturværdien hvad angår faunaen, men ikke hvad angår floraen.

Ændret afgrødevalg

Sædskifter og dermed afgrødevalget kan være mere eller mindre gunstige set i forhold til naturindholdet på dyrkningsfladen. Afgrødevalget har en betydning for dyrkningsfladens naturindhold og for mangfoldigheden af ukrudtsfloraen og faunaen igennem hele sædskiftet. Et varieret afgrødevalg kan på samme tid forøge mangfoldigheden af ukrudtsarter og modvirke en voldsom opformering af enkelte problemarter. Især den overjordiske flora og fauna er positivt påvirket af variationen i sædskifter og afgrøder med vekslen mellem fx vår- og vinterafgrøder, brakmarker, flerårig kløvergræs og lucerne samt vinterstubmarker. Det er velkendt, at den lavere fauna i og på jorden fremmes af visse afgrøder, fx flerårig kløvergræs, og hæmmes i fx vårkorn uden efterafgrøde. Ved varierede afgrøder er der også en positiv effekt for større dyrearter som fasan, sanglærke, ringdue, agerhøne, hare og rådyr (*Reddersen et al., 1999; Ejrnæs et al., 1998*).

Selv ved et varieret afgrødevalg vil levebetingelserne i det enkelte år være ensidige, og i store marker vil der være langt til andre levebetingelser. Ved en opdeling af markerne i mindre enheder med forskellige afgrøder, fx dyrkning i striber, kunne levedygtighederne for både flora og fauna muligvis forbedres, når afstande til andre levevilkår ville være mindre. Effekten på udvaskningen af næringsalte af en sådan opdeling af dyrkningsfladen er imidlertid ikke kendt.

Reducerede gødningstildelinger

Mindskede tilførsler af gødning vil i større eller mindre grad bidrage til at mindske udvaskningen af P og N. Mindsket gødsning vil, alt andet lige, forbedre vækstvilkårene for ukrudtsarterne, idet der vil være en større lysgennemtrængning i afgrøden, og mangfoldigheden af ukrudtsarter vil øges. Det vil imidlertid næppe være muligt at mindske gødningstilførslen til omdriftsarealer så meget, at der kommer et skifte til mere nøjsomhedsprægede ukrudtsarter, dersom der skal være et rimeligt afgrødeudbytte på marken. Der er altså ikke udsigt til væsentlige ændringer i naturkvaliteter på selve omdriftsarealerne ved at mindske gødningstilførslen.

Konklusion

Driftsændringer, der mindsker næringssaltudvaskningen fra omdriftsarealer, der forbliver i omdrift, vil generelt kun kunne føre til ubetydelige forbedringer i naturværdien på selve arealerne, men har betydning for tilgrænsende naturarealer. Vedrørende effekter af udtagning henvises til kapitel 4 og 9.

[Tom side]

8 Effekter af ændring fra konventionel til økologisk drift

Ved økologisk dyrkning skal bedriften følge bestemte regler både for mark og stald ud over de almindelige regler for landbrugsdrift. Ifølge reglerne for økologiske jordbrug (Rådets forordning, EØF, nr. 2092/91) skal 'jordbundens frugtbarhed og den biologiske aktivitet i jorden først og fremmest opretholdes eller øges'. Ifølge værdigrundlaget i Økologisk Landsforening er det vigtigt, ligesom i ovennævnte, 'at bevare jordens naturlige frugtbarhed', samt desuden 'at fremme en dyrkningsmæssig praksis, som tager størst mulig hensyn til miljø og natur'.

Dyrkningsreglerne er knyttet til den dyrkede jord, og effekter på den omgivende natur er således afledte effekter. De væsentligste forskelle på økologiske og konventionelle dyrkningssystemer er, at der i økologisk jordbrug ikke anvendes pesticider og handelsgødning, at der er mere kløvergræs i sædskiftet, at der er en større andel vårsæd i forhold til vintersæd, at gødningsniveauet er lavere, og at der anvendes mere mekanisk ukrudtsbekæmpelse.

Nedenstående beskrives ændringer i naturværdien på de dyrkede arealer, hvorimod effekter på tab af næringssalte beskrives af andre undergrupper.

Dyrkningsfladen

Sædskiftet ændres generelt i retningen af mere kløvergræs og større andel af vårsæd og raps, men der er ikke nye afgrøder eller afgrødesammensætninger, som kan være med til at øge oplevelsesværdien for offentligheden. Kravet om, at kvæget skal på græs, øger derimod oplevelsesværdien, idet græssende dyr normalt betragtes positivt både ud fra en landskabsmæssigt vinkel og ud fra et dyreetisk synspunkt.

Ukrudt findes i økologisk jordbrug både med en betydelig større mængde af den enkelte art og med en større artsdiversitet end i konventionelt landbrug. En undtagelse er dog græsukrudt, som forekommer i en større mængde i konventionelle kornmarker end i økologiske marker. Årsagen til den større forekomst af ukrudt er især stop for brug af herbicider samt det lavere gødningsniveau. Arterne er imidlertid relativt almindelige og forekommer under begge dyrkningsformer. Den afledte effekt af en mere alsidig og mangfoldig ukrudtsflora kan dog være betydelig, ikke mindst som fødegrundlag for markens insekter, fugle og pattedyr. Desuden vil fx øget forekomst af kornblomst og valmue anses for at være positivt af de fleste mennesker. For de fleste landmænd er en stor mængde ukrudt ikke positivt, hvorfor der i den økologiske dyrkningspraksis indgår en del mekanisk ukrudtsbekæmpelse.

De økologisk dyrkede markers *insektfauna* består af helt almindelige arter, og ligesom for ukrudtsarterne er der ikke tale om andre arter end i konventionel jordbrug. Det er sandsynligt, at insektfaunaen er større på den økologiske end den konventionelle dyrkningsflade. Den større andel af blomstrende ukrudt giver mulighed for flere blomster-søgende insekter. En større mængde insekter skal også forventes, når der ikke sprøjtes med insekticider, og når der kun bruges organiske gødningsformer. Desuden vil den større andel af kløvergræs bevirke, at der er bedre muligheder for insektfaunaen. Kløvergræsset har ligeledes en positiv effekt på andre jordboende dyr, som regnorme. Insektfaunaen er imidlertid meget afhængig af omgivende udyrkede arealer til overvintring, da markerne i vintertilstanden sjældent yder tilstrækkelig beskyttelse mod kulde og vand. Krav om, at kvæg skal på græs på økologiske bedrifter giver også større biodiversitet på græsmarker, idet kokasser her er en betydende mikrohabitat for smådyr.

Kun få *fuglearter* er udelukkende knyttet til dyrkningsfladen, hvilket gælder Sanglærke og Vibe. Andre arter er også afhængige af udyrkede kantbiotoper, så som Agerhøne, Gulspurv og Fasan. For de fleste arter er det således karakteristisk, at det er samspillet mellem dyrkningsfladen og småbiotoperne, der afgør både antal og diversitet af fugle på et givet landbrugsareal. Den større mængde ukrudt ligesom det formodentlig større insektliv på den økologiske dyrkningsflade giver generelt et større fødegrundlag for fugle, og antallet af fouragerende fugle er derfor potentielt større. Når det ikke altid er tilfældet, kan det skyldes at økologiske dyrkningsmetoder kan være ligeså begrænsende for dyrelivet som konventionel dyrkning, dels at de omgivende udyrkede biotoper har afgørende betydning og dels at den mekaniske ukrudtsbekæmpelse, som er karakteristisk for økologisk jordbrug, kan være med til at reducere bestanden af jordrugende markfuglearter, idet fingerstrigler kan øge æg- og ungedødelighed.

For *pattedyrene* gælder, at der hverken blandt småpattedyrene eller de store pattedyr findes arter som alene er knyttet til det dyrkede areal, hvorfor omgivende udyrkede arealer ligesom for fuglene vil have afgørende betydning. Den større andel af kløvergræs i sædskiftet giver større fourageringsmuligheder for harer såvel som for råvildt. Ligesom for fuglene kan en øget mekanisk bekæmpelse imidlertid hindre dyrene i at udnytte de bedre levevilkår.

Småbiotoper

Plantearterne i småbiotoperne er nogle helt andre end på dyrkningsfladen, da der her er tale om flerårige arter. Småbiotoperne er som ovenfor nævnt afgørende for insekt-, fugle- og pattedyrfaunaen på dyrkningsfladen. Samtidig er småbiotoperne påvirket af landbrugsdriften, særligt i form af pesticid og gødningsafdrift fra marken. Netop denne påvirkning er mindre ved økologiske driftsformer. Der findes imidlertid ingen eksakte regler for behandling og etablering af småbiotoper i de økologiske avlsregler. Derfor vil en overgang fra konventionel til økologisk dyrkning ikke nødvendigvis ændre småbiotopernes naturværdi.

Ophør af brug af pesticider vil forhindre evt. negative miljøbelastninger af småbiotoper herfra. En dansk undersøgelse har vist, at de økologiske landmænd muligvis har etableret flere småbiotoper end konventionelle landmænd, men resultaterne er ikke entydige. Det kan således ikke fastslås, at økologiske landmænd i højere grad bevidst fremmer småbiotoperne end konventionelle landmænd.

Konklusion

Naturindholdet er generelt større på dyrkningsfladen i økologisk jordbrug end på konventionel jordbrug. Der er større artsdiversitet og større individtal, men det er de almindelige arter, der findes. De omgivende udyrkede arealer er imidlertid altafgørende, og deres tilstand og antal bliver ikke nødvendigvis påvirket væsentligt af overgangen fra konventionel til økologisk drift. Der er således et større potentiale for naturindholdet ved økologisk dyrkning, men manglende retningslinier for naturvenlige økologiske driftsformer betyder at også økologisk drift kan forhindre en høj biodiversitet. Økologiske landmænd er imidlertid mere afhængige af naturens egne reguleringsmekanismer, hvilket på sigt måske kan føre til avlsregler, der fremmer artsdiversiteten både på dyrkningsfladen og i de udyrkede kantbiotoper.

[Tom side]

9 Natur- og miljøeffekter af reduktion af ammoniak

9.1 Natureffekter af ammoniakdeposition

I Danmark er ammoniak et af de væsentligste luftforureningsproblemer for den terrestriske natur. Lokale kilder er her af væsentlig betydning. Ammoniak fra landbrugsdrift bidrager også til eutrofieringen af de indre farvande, men her er fjerntransport af større betydning end mulige lokale tiltag. I modsætning til NO_x hvor variationen i depositionen ligger under en faktor 2, så er variationen i ammoniakdepositionen langt større, fordi en stor del af emissionen afsættes nær kilden. Dette giver et vist potentiale for planlægning af, hvor man ikke ønsker emissioner.

Den naturbetingede baggrundsdeposition af kvælstofforbindelser er opgjort til ca. 1/10 af depositionen sidst i 1990'erne. Stigningen er især sket i løbet af det 20. århundrede (*Alveteg et al., 1998*)

Ammoniakhandlingsplanen blev vedtaget i foråret 2001 med det hovedformål at forbedre gødnings håndteringen og dermed reducere fordampningen af ammoniak. Ammoniakhandlingsplanen medvirker til at reducere udslippet af ammoniak og falder i tråd med de internationale aftaler til reduktion af forsurende og eutrofierende luftforurening under FN (Geneveprotokollen) og EU's Emissionsloftsdirektiv (Göteborg protokollen). Danmark har et nationalt emissionsloft i EU's Emissionsloftsdirektiv på 56.8000 tons NH₃-N, som skal være opfyldt i 2010. Omkring 98 % af de danske ammoniakudslip kommer fra landbruget. Det aktuelle udslip af ammoniak fra stald, lager og udbringning er ca. 65.000 t N/år.

Den samlede deposition af kvælstofforbindelser på danske landområder var i 2001 på 87.000 t N. Under halvdelen heraf stammer fra ammoniak fra dansk landbrug. Fx udgjorde ammoniak fra danske kilder i 2001 ca. 40 % af depositionen i Viborg Amt og ca. 15 % af depositionen i Frederiksborg Amt (*Ellermann et al., 2002*)

Eutrofiering og tålegrænser for naturtyper

Eutrofiering af terrestrisk natur sker især som følge af tilførsel af luftbærent kvælstof og er en af de væsentligste påvirkningsfaktorer for terrestriske naturarealer. Effekterne er mangfoldige og afhænger af en række forhold såsom mængden af kvælstofpulje i jorden, klima, jordbund, arealanvendelse/pleje). Virkningen i økosystemet går oftest via jordbunden og kan resultere i ændrede næringsstofbalancer og jordforsuring.

Resultatet kan også være forskellige toksiske virkninger, forandringer af økosystemets biomasseproduktion, og kvælstofniveauet har betydning for konkurrenceforhold mellem arter. Følgenvirkningerne

heraf kan være øget følsomhed af nogle arter over for frost, tørke og insektangreb (fx Lyngens bladbille), ændrede konkurrenceforhold og dermed udkonkurrering af karakteristiske arter (her har mosser og laver vist sig specielt følsomme).

Effekten af (terrestrisk) eutrofiering er delvist kumulativ, dvs. en lille årlig tilførsel over tålegrænsen for en hede vil ikke nødvendigvis få drastiske konsekvenser de(t) første årti(er). Men tilførsel af N over tålegrænsen kan forventes at resultere i nogle af de oven for beskrevne konsekvenser og forkorte tidshorisonten til ændringen indtræffer. Tålegrænser kan variere fra naturtypens gennemsnit, og er vanskelige at fastsætte, og det kræver en grundig undersøgelse af naturforholdene på den enkelte lokalitet. I tabel 8.1 er anført intervaller for tålegrænser for danske naturtyper for tilførsel af kvælstof.

Tålegrænsen er det niveau for belastning af et naturareal, hvorunder der ikke forventes at forekomme væsentlige effekter på områdets struktur og funktion. Der kan være væsentlige tidsforskydninger mellem påvirkning og effekter, og den aktuelle og fremtidige tilstand på et naturområde vil derfor også kunne være betinget af tidligere overskridelser af tålegrænsen. De anførte tålegrænser skal dog ikke opfattes derhen, at der slet ikke sker påvirkninger af økosystemet ved tilførsler under tålegrænsen, eller at størrelsen af depositionen er ligegyldig for tilstanden, hvis tålegrænsen er overskredet.

Der er stor usikkerhed på fastsættelsen af tålegrænser for de enkelte naturtyper og formentlig stor variation fra lokalitet til lokalitet på virkningen af en bestemt tilførsel. Man må således konstatere, at vi ved mere om hvordan ammoniak spredes og afsættes i miljøet, end om hvilke konsekvenser dette har for naturens tilstand.

Betydning af tålegrænser og naturpleje

Den eutrofierende virkning af en øget kvælstofdeposition sker gennem en akkumulering af kvælstof i de øvre jordlag. Herved ændres vækstbetingelserne til fordel for en mere homogen vegetation bestående af oftest større og mere hurtigtvoksende arter, der undertrykker de forstyrrelseskrævende plantesamfund, som er karakteristiske for eng, overdrev og hede, fx at græsarten Bølget Bunke eller Blåtop udkonkurrerer Hedelyng.

Meget af den natur, der er tilbage i Danmark i dag, er et resultat af en tidligere udnyttelse, fx ekstensiv græsning uden tilførsel af næringsstoffer. Det vil være meget svært at fastsætte en tålegrænse for en naturtype uden samtidig at forudsætte en tilsvarende udnyttelse, der ofte iværksættes som naturpleje. Generelt går naturpleje ud på at fastholde en naturtype i et bestemt udviklingsstadium. I langt de fleste åbne kulturbetingede naturtyper som hede, overdrev og enge består naturplejen i at vedligeholde de karakteristiske samfund gennem forstyrrelser og stresspåvirkninger i form af fx slåning eller græsning, og herunder hindre at der akkumuleres næringsstoffer i de øverste jordlag, samt at forhindre opvækst af træer og buske.

Ved at mindske tilførslen af kvælstof fra luften uden at nå ned på tålegrænsen for en lokalitet mindsker man først og fremmest hastig-

heden af ændringerne i naturtype. Ved moderate overskridelser af tålegrænser vil restaureringstiltag i form af naturpleje kunne bevare naturtypen i en form, der ligner "den oprindelige". Plejeindsatsen kan fx bestå i græsning og fjernelse af opvækst af vedplanter, hvilket dels holder arealet lysåbent og dels fjernes næringsalte fra arealet.

Ved større overskridelser af tålegrænser for kvælstoftilførsel vil det ofte ikke være muligt at bevare naturtypen selv ved disse plejetiltag, idet den lave vegetation kommer til at bestå af mere hurtigtvoksende arter.

Table 9.1 Intervaller af tålegrænser for kvælstofdeposition for danske naturtyper. Fra VVM vejledning (Bak, 2003). Tålegrænser kan variere fra naturtypens interval og er vanskelige at fastsætte.

Naturtype	Kvælstofdeposition kg N/ha år
Højmoser	5 - 7,5
lobeliesøer	5 - 7,5
ekstremfattigkær	5 - 7,5
hedemoser	5 - 7,5
fersk natureng	10 - 17
ekstremrigkær	10 - 15
heder	10 - 15
lichenrige heder	7 - 12
overdrev	10 - 25
løvskov	10 - 20
nåleskov	7 - 20

9.2 Scenarieregningerne af den samlede kvælstofdeposition

Beregningsforudsætninger

DMU har gennemført beregninger af den overordnede fordeling af depositionen af total kvælstof fra atmosfæren på dansk land og på det danske søterritorium (Ellermann *et al.*, 2002). Beregningerne må anses for at være de p.t. bedst mulige, men med mere viden kan der naturligvis fremover ske ændringer i beregningsforudsætninger og metode. For tilførslen til havområder dominerer de udenlandske kilder. Årsag er, at de emitterede kvælstofforbindelser (NH₃ og NO_x) omsættes i atmosfæren til forbindelser, som kan transporteres over lange afstande via atmosfæren. En stor del af den emitterede ammoniak vil derimod afsættes tæt på kilden. Derfor er den totale kvælstofdeposition højest i områder med stort dyrehold, fordi fordampning af ammoniak fra stald, lager og udbringning er de dominerende kilder til ammoniak i luften i Danmark (Ellermann *et al.*, 2002).

De totale årlige kvælstofdeposition er beregnet for følgende scenarier:

1. Den samlede kvælstofdeposition til danske land- og havområder i år 2000.

2. Den samlede kvælstofdeposition efter reduktion af dansk ammoniakemission svarende til emissionsloftet i forbindelse med Gøteborg protokollen. Danmark har forpligtet sig til at reducere ammoniak udslip med 32 % fra 2000 til 2010.
3. Den samlede kvælstofdeposition efter reduktion i dansk ammoniakemission på 65 % svarende til den dobbelte reduktion set i forhold til forpligtelserne i forbindelse med Gøteborg protokollen.
4. Den samlede kvælstofdeposition efter reduktion i danske og internationale emissioner af både ammoniak og kvælstofdioxid svarende til fremskrivning for 2010. Denne fremskrivning er baseret på forpligtelserne i Gøteborg protokollen. For ammoniak vil en fuld implementering af Gøteborg protokollen resultere i en 17 % reduktion af ammoniakemissionen fra de lande, som er omfattet af protokollen. For kvælstofdioxid forventes en reduktion af emissionerne på 41 %.

For alle fire scenarier er der anvendt meteorologi for år 2000. For beregning 1 er der anvendt emissioner for år 2000, hvilket er en opdatering i forhold til tidligere publicerede beregninger for dette år. Der er derfor små ændringer set i forhold til de tidligere publicerede depositioner.

Beregningsresultater og konklusioner

De totale kvælstofdepositioner på land er opgjort dels som amts- og landsgennemsnit i tabel 9.2 og dels som gennemsnitsværdier for de enkelte farvandsområder i det danske søterritorium i tabel 9.3.

Beregningerne for land er udført som gennemsnit for gitterfelter på 30 km x 30 km under antagelse af et repræsentativt vegetationsdække (10 cm højt græs). I områder med høj vegetation vil depositionen blive større (op til faktor 2) end det fremgår af tabel .1, bl.a. som følge af høj turbulens i luften.

Scenarieregninger som gennemsnit for amter og farvande

I tabel 9.2 og 9.3 er vist de beregnede gennemsnitsværdier for det enkelte amt og for det enkelte farvandsområde. Det fremgår af tabellerne, at der i gennemsnit vil ske moderate reduktioner i kvælstofdeposition.

På land vil reduktionen være størst i scenarium 3 med en ca. 65 % reduktion i emissioner fra stald lager og udbringning, især i områder med mange husdyr. Reduktionen ville øges yderligere ved en kombination af scenarium 3 og 4 (reduktion af udenlandske og danske NOx emissioner med ca. 41 %).

På farvandsområderne vil reduktionen i kvælstofdeposition være størst i scenarium 4 med reduktion af de udenlandske og danske emissioner af både NH₃ og NO_x. Til havs betyder de danske emissioner af ammoniak mindre end over land, fordi størstedelen af den udsendte ammoniak afsættes tæt ved kilden.

Tabel 9.2 Atmosfærisk deposition af kvælstof til landoverflader opgjort på amtsbasis. Ændringerne er beregnet i forhold til beregning for år 2000.

Amt	Beregning 1 Deposition kg N/ha	Scenarium 2		Scenarium 3		Scenarium 4	
		Deposition kg N/ha	Ændring %	Deposition kg N/ha	Ændring %	Deposition kg N/ha	Ændring %
Ribe	22	19	11	17	22	17	21
Ringkøbing	23	20	12	17	23	18	19
Sønderjylland	24	21	9	19	18	18	26
Viborg	24	21	12	18	24	20	18
Vejle	23	20	12	17	24	18	20
Nordjylland	23	20	11	18	22	19	16
Århus	22	20	10	17	20	18	18
Fyn	20	19	7	17	14	16	20
Storstrøm	17	16	5	16	9	14	17
Vestsjælland	18	17	7	16	13	15	18
Roskilde	20	19	6	18	11	16	17
Frederiksborg	18	17	4	16	8	15	17
København	18	18	4	17	7	15	17
Frederiksberg Kommune	17	16	2	16	4	14	15
København Kommune	17	16	2	16	4	14	16
Bornholm	13	13	2	13	4	12	10
Middel	20	18	7	17	14	16	18

Tabel 9.3 Atmosfærisk deposition af kvælstof til danske farvande. Ændringerne er beregnet i forhold til beregning for år 2000.

Amt	Beregning 1 Deposition kg N/ha	Scenarium 2		Scenarium 3		Scenarium 4	
		Deposition kg N/ha	Ændring %	Deposition kg N/ha	Ændring %	Deposition kg N/ha	Ændring %
Nordsøen - Samlet dansk del	14	13	2	13	3	11	21
Skagerrak - Samlet dansk del	13	12	5	12	9	11	14
Kattegat - Samlet dansk del	14	14	5	13	10	12	15
Nordlig Bæltehav	13	12	6	12	12	11	17
Lillebælt	16	15	6	14	12	12	24
Storebælt	13	13	5	12	9	11	19
Øresund - Samlet dansk del	12	11	4	11	7	10	13
Sydlig Bælthav - Samlet dansk del	12	11	2	11	4	9	22
Østersøen - Samlet dansk del	10	10	2	9	4	9	11
Total Farvand - Samlet dansk del	13	13	3	12	6	11	18

Sammenfattende viser beregningerne at:

- Reduktion i danske ammoniakemissioner giver største reduktioner i de områder, hvor der er stor husdyrproduktion dvs. store dele af Jylland. Til gengæld ses kun meget ringe reduktion for fx Bornholm.
- Reduktion i danske ammoniakemissioner giver meget lille reduktion i belastningen af de danske farvande.
- Reduktion i emissionerne af ammoniak og kvælstofilter på internationalt plan giver en geografisk ensartet reduktion i de atmosfæriske belastninger.

Årsagen til dette mønster er, at reduktion af ammoniakemissionerne fra dansk landbrug kun giver ændringer for de lokale depositioner dvs. lokal afsætning af gasformigt ammoniak. Til gengæld giver tiltag på internationalt plan også effekt på de grænseoverskridende komponenter og dermed våddeposition af kvælstof.

Scenarium 3 med en vidtgående reduktion (65 %) af ammoniakemissionen illustrerer, at der stadig vil ske overskridelser af de opstillede tålegrænser for en del naturtyper som følge af bidrag fra udenlandske og andre indenlandske kilder, især af NO_x.

9.3 Lokale variationer i kvælstofdeposition over land

På basis af beregningerne beskrevet i afsnit 9.1 og kendskab til lokaliseringen af dyrehold er det muligt at estimere ammoniakdeposition på lokal skala.

Estimaterne er fremkommet ved først at fordele amtsdepositioner på kommuner og derefter justere ammoniakdelen efter husdyrtætheden i nærområdet (2,5 km radius). Lokalt vil afsætningen kunne være noget højere som følge af indflydelsen fra lokale punktkilder og højere afsætning i skove og naturtyper med høj bevoksning, fordi en stor overflade og en større overfladeruhed fører til en større deposition. Derfor vil en høj vegetation gennemgående modtage en større deposition end lav vegetation.

Ud fra sådanne beregninger er der i tabel 9.4 lavet en overslagsberegning af fordelingen (i %) af landarealet (for hele Danmark) på belastningsklasser for de fire scenarier vist ovenfor.

Tabel 9.4 Beregnede arealer på dansk land, der modtager forskellige niveauer af atmosfærisk kvælstofdeposition ved de fire scenarier. Tallene for hvert scenarium er den % del af Danmarks areal, som falder inden for det beregnede belastningsareal.

N deposition kg/ha år	Scenarium 1 % af DK areal	Scenarium 2 % af DK areal	Scenarium 3 % af DK areal	Scenarium 4 % af DK areal
10-15	3	5	10	14
15-20	25	45	77	67
20-25	55	49	13	19
25-30	17	1	0	0
30-35	0	0	0	0
35-40	0	0	0	0

Det fremgår af tabel 8.4, at der vil ske væsentlige reduktioner af de arealer, der får tilført store mængder kvælstof fra luften, specielt ved scenarierne 3 og 4. Tabellen fortæller ikke, hvorledes belastningsfordelingen på de forskellige naturtyper vil være, men de angivne reduktioner vil være af væsentlig betydning for en del naturarealer.

Enhver reduktion i den menneskeskabte deposition af N for den enkelte naturlokalitet vil være med til at reducere eller forsinke de uønskede påvirkninger af økosystemet fra tilførslen af kvælstof fra luften.

9.4 Virkning af bufferzoner

Der er som eksempel foretaget en beregning for to konkrete naturarealer, Idom hede mellem Idom og Blæsbjerg i Ringkjøbing Amt og et overdrevsareal nær Ove langs Villestrup Å nord for Mariager Fjord i Nordjyllands Amt. Disse beregninger er foretaget på basis af VVM-manualen (Bak, 2003). Der er set på effekten af en 300 og en 500 m bufferzone omkring de følsomme naturarealer. Der er beregnet virkning af et totalt ophør af ammoniakemission inden for bufferzonen. Der er ikke indhentet detaljerede oplysninger om landbrugsdriften i

området, så betragtningerne er udelukkende baseret på gennemsnitlige forhold vedr. husdyrproduktionen på landsplan og afspejler dermed ikke nødvendigvis de konkrete lokale forhold.

Generelt

Baggrunds niveauet af kvælstof er i Danmark generelt så højt, at tælegrænserne for kvælstof for de mest følsomme naturområder overskrides alene som følge af det grænseoverskridende bidrag. Brugen af bufferzoner af beskeden størrelse vil dermed ikke kunne løse problemerne med kvælstofbelastning af den terrestriske natur, men vil kunne bidrage til at reducere belastningen og dermed forsinke den igangværende eutrofiering. Betydningen vil i nogle tilfælde kunne være relativt stor, dels hvor belastningen er væsentligt påvirket af lokale bidrag, dels hvor der er en væsentlig kanteffekt i belastningen, fx i skovbryn, hvor kvælstofdepositionen oftest er langt større end inde i skoven.

Det samlede kvælstofnedfald kan inddeles i flere bidrag, hvoraf kun bidraget fra lokale ammoniak kilder kan reguleres ved etablering af bufferzoner. Det er endnu ikke muligt at foretage detaljerede modelberegninger på lokal skala, så vurderingerne må baseres på nogle forholdsvis grove overslag. Det forventes at ca. halvdelen af det aktuelle gennemsnitlige nedfald på ca. 20 kg N/ha år stammer fra NO_x, resten fra ammoniak. Af ammoniaknedfaldet forventes ca. 60-75 % at stamme fra danske kilder. Ca. halvdelen af belastningen fra danske landbrugskilder forventes at kunne tilskrives punktkilder som stalde og gødningslagre, medens den resterende belastning stammer fra mere diffuse fladekilder som tab ved gødningsudbringning, - fra dyr på græs, fordampning fra den voksende afgrøde etc.

Eksempel 1: Overdrev ved Ove

Det betragtede overdrev dækker et areal på ca. 19 ha og er dermed forholdsvis stort i forhold til gennemsnittet for overdrev i Danmark. Overdrevet ligger på den øverste del af skrænten ned mod Villestrup Å og er dermed forholdsvis smalt med en bredde ned til omkring 50 m. Der ligger én landbrugsejendom indenfor en 300 m bufferzone omkring overdrevet og yderligere to indenfor en 500 m bufferzone. Husdyrholdet på disse ejendomme er på hhv. 21, 117 og 69 DE, i alt 207 DE.

Baggrundsbelastningen på området (uden de tre ejendomme) udgør ca. 23 kg N/ha år, hvis områdets ruhed svarer til gennemsnitlige landbrugsarealer. Afsætningen kan forventes at være noget højere, hvis der er væsentlig opvækst af træer og buske på overdrevet. Der kan foretages et groft skøn over betydningen af punktkildebidraget fra de tre nærmest liggende ejendomme. Det beregnede ekstra bidrag fra de tre ejendomme er hhv. 0,3-1,5, 0,7-2,8, og 0,5-2,5 kg N/ha år. Bidragene fra ejendommene vil i nogen udstrækning virke kumulativt, så den samlede ekstra belastning kan blive fra godt 1 til knap 5 kg N/ha år, hvor det ekstra bidrag er størst.

Ud over punktkildebidrag fra stalde og lagre kan udbringning af husdyrgødning på udbringningsarealer op mod overdrevet spille en rolle. Det er som nævnt vanskeligt at give en sikker kvantificering af

bidraget fra lokale fladekilder for ammoniak til den samlede belastning af arealet. Baggrundsbelastningen med ammoniak for området kan beregnes til ca. 13 kg N/ha år, hvoraf de 10 – 11 kg formentlig er af dansk oprindelse. Belastningen kan være noget større, hvis der er en væsentlig opvækst af træer og buske. Der er ingen dominerende lokale punktkilder i nærområdet, så det kan forventes, at ca. halvdelen heraf stammer fra fladekilder, både lokale og på landsplan. Det skulle dermed være muligt at reducere belastningen af overdrevet med op til 3,5 kg/ha år ved ophør af fladekilderne indenfor en 300 m bufferzone og 4 kg ved en 500 m bufferzone.

Tålegrænsen for overdrev kan variere mellem 10 og 25 kg N/ha år med de højeste værdier på de mere fugtige dele af overdrevene, hvor typen grænser op til eng. Der er ikke foretaget en beregning eller nærmere vurdering af tålegrænsen for det konkrete overdrev, men det vil være rimeligt at antage, at tålegrænsen er overskredet for den største del af området.

Effekten af en 300 m bufferzone vil primært kunne komme som følge af en reduktion af belastningen fra udbragt husdyrgødning. Betydningen heraf vil afhænge betydeligt af de udbragte mængder og af karakteren af kantzonen mellem overdrevet og udbringningsarealerne. Med en 500 m bufferzone skulle belastningen kunne reduceres til et niveau omkring 20 kg N/ha år. Belastningen vil stadig ligge over områdets tålegrænse, men områdets tilstand vil lettere kunne oprettholdes på kort til mellemlang sigt ved intensiveret pleje.

Eksempel 2: Idom hede

Idom hede er med 188 ha en af de større indlandsheder. Heden ligger i et landbrugsopland uden de helt store punktkilder, og den beregnede baggrundsbelastning ligger på 20 – 21 kg N/ha år. Der findes én landbrugsejendom med 71 DE indenfor en bufferzone på 300 m. Indenfor 500 m findes yderligere én ejendom med 84 DE.

Baggrundsbelastningen på området uden kilderne inden for bufferzonen udgør ca. 20 - 21 kg N/ha år. Afsætningen er formentlig noget højere ved kanten, hvor heden fremtræder væsentligt kvælstofpåvirket. Det beregnede ekstra bidrag fra ejendommene er hhv. 0,2-0,7 og 0,5-1,8 kg N/ha år. Bidragene fra ejendommene vil i nogen udstrækning virke kumulativt, så den samlede ekstra belastning kan blive fra under 1 til 2,5 kg N/ha år, hvor det ekstra bidrag er størst.

Den mulige reduktion i bidraget fra fladekilder kan vurderes på baggrund af den beregnede baggrundsbelastning med ammoniak, der udgør ca. 11 kg N/ha år, hvoraf de 8 - 9 kg formentlig er af dansk oprindelse. Det kan forventes, at ca. halvdelen heraf stammer fra fladekilder, både lokale og på landsplan. Det skulle dermed være muligt at reducere belastningen af heden med op til 2,5 kg /ha år ved ophør af fladekilderne indenfor en 300 m bufferzone og 3 kg ved en 500 m bufferzone.

Tålegrænsen for heden er konkret beregnet til ca. 10 kg N/ha år. Den forholdsvis lave tålegrænse er betinget af, at lang tids belastning med kvælstof har medført en betydelig akkumulering af kvælstof, der i

lang tid fremover vil kunne virke som en intern kilde til kvælstof. Områdets tålegrænse er dermed væsentligt overskredet. Der foregår aktuelt pleje af heden, der forventes at kunne medvirke til at forbedre og stabilisere tilstanden. På længere sigt vil en reduktion af belastningen imidlertid være nødvendig.

Konklusion vedrørende bufferzoner mod ammoniakdeposition

De anførte to eksempler viser, at der i udvalgte områder kan ske en væsentlig reduktion i kvælstofbelastningen af naturarealer fra atmosfæren ved ændring af landbrugsdrift inden for bufferzoner af 300-500 m omkring et følsomt naturareal. Uden en generel reduktion af emissionen af ammoniak og NO_x vil kvælstofdepositionen næppe kunne mindskes i tilstrækkeligt omfang for ret mange af de sårbare naturtyper. Eksemplerne viser ikke, at det vil være hensigtsmæssigt generelt at indføre bufferzoner uden ammoniakemission fra landbrugsdrift. Derimod viser eksemplerne, at konkrete beregninger for et bestemt naturareal kan sandsynliggøre virkningen af at fjerne ammoniakemission inden for nærområdet gennem en konkret indsatsplan for beskyttelse af det pågældende naturareal. Lignende beregninger i området omkring DMU målestation ved Tange tyder på, at en 500 m bufferzone her vil kunne mindske N tilførslen fra atmosfæren med op til ca. 1/3.

9.5 Konklusion vedrørende ammoniakdeposition

Tilførsel til atmosfæren af ammoniak fra landbrug og NO_x , især fra forbrændingsprocesser, har øget den atmosfæriske deposition af kvælstofforbindelser fra et naturgivent baggrundsniveau på højst et par kg N/ha år til ca. 10-40 kg N/ha år. Denne øgede atmosfæriske deposition medfører en stærk forringelse (eutrofiering) af naturkvaliteten på mange terrestriske naturarealer, og den bidrager væsentligt til eutrofieringen af visse typer af søer og vådområder, samt havområderne omkring Danmark. En generel reduktion af belastningsniveauet til under tålegrænser for en del naturtyper vil forudsætte en meget markant reduktion af alle kilder, både danske og udenlandske. En opfyldelse af Göteborg protokollen vil være et skridt til at mindske kvælstofdepositionerne fra luften, men det vil ikke være tilstrækkeligt til at komme under tålegrænserne for de mest følsomme naturtyper. Metoder og muligheder for reduktion af ammoniakfordampning er beskrevet i Teknologiundergruppens rapport.

Ammoniakemission i nærområdet tæt på et naturområde vil kunne resultere i en høj lokal ammoniakkoncentration og dermed bidrage forholdsvis meget til den lokale forurening. Beregningseksempler sandsynliggør, at en bufferzone uden ammoniakemission omkring et naturareal i visse tilfælde vil kunne bidrage væsentligt til at mindske kvælstofbelastningen, men virkningen vil være stærkt afhængig af de lokale forhold.

[Tom side]

10 Anvendelse af arealer udtaget af omdrift

Natur- og miljøeffekter ved udtagning af dyrkede arealer af omdrift

Ved udtagning af dyrkede arealer af omdrift således at arealet bliver vedvarende plantedækket, vil udvaskningen af kvælstof og fosfor generelt mindskes til et niveau tæt på den naturbetingede baggrundsudvaskning. Det vil for kvælstof være en reduktion fra ca. 50-100 kg N/ha år til ca. 10 kg N/ha år, måske med 50 kg /ha år i gennemsnit. Fosfortabet fra dyrkede arealer varierer stærkt. I NOVA programmet er der målt et gennemsnitligt tab til vandløb på 0,36 kg P/ha år i Landovervågningsoplandene og dyrkningsbidraget er opgjort til ca. 3 gange det bidrag, der ville være udvasket uden dyrkning. I undergrupperapporter fra fosforgruppen og kvælstofgruppen er der nærmere redegjort for de mulige reduktioner i udvaskning af kvælstof og fosfor.

Udtagning af omdrift vil være den mest drastiske og effektive måde til at mindske næringsaltudvaskning, men de naturværdier, der kan komme på de udtagne arealer, vil være helt afhængige af den fremtidige arealanvendelse og driftsform, fx til skov, ekstensiv græsning eller høslet, intensiv græsproduktion, eller måske at arealet blot får lov at passe sig selv uden en egentlig drift og udnyttelse. Ved at tilføje vedvarende græsarealer til de eksisterende naturarealer øges samtidig muligheden for at fastholde eller retablere en ekstensiv græsningsdrift på naturarealerne.

Naturindhold ved omlægning til skov

Den vilde flora og fauna styrkes ved skovrejsning på landbrugsjorde, alene fordi den intensive landbrugsdrift afløses af en ekstensiv drift med lang omdriftstid. Ved omlægning til skovdrift bliver der hurtigt etableret levedmuligheder for planter og dyr, der ikke er tilpasset hyppigt, tilbagevendende forstyrrelser i form af jordbearbejdning m.v. Forstyrrelser i forbindelser med skovdrift foregår med mange års mellemrum, og omfanget af indgrebene er langt mindre end ved landbrugsmæssig drift.

I sammenligning med andre danske naturtyper indeholder skoven flest arter og også flest sjældne eller truede arter. For mange organismegrupper vil det dog tage lang tid at indvandre i de nye skove. I en skov plantet på landbrugsjord for 200 år siden vil man stadig kunne se, at der mangler nogle skovbundsarter, der typiske for gammel skov.

Indvandring og dermed udviklingen i biodiversitet er afhængig af hvilke landskabstyper, der er nabo til de nyrejste skove. Traditionelt regner man ofte afstanden til de nærmeste skove, størrelsen af naboskove og forbindelseslinier i form af hegn som de vigtigste landskabsparametre for indvandring. Skovarter findes dog ikke blot i skove, men også krat, heder og overdrev har typisk en del skovarter til-

knyttet - navnlig på nordskråninger - og især, hvis skoven først er fældet for få hundrede år siden. Derimod er der meget få skovarter på dyrkede marker.

For spredningen af skovarter til de nyrejste skove er det bedst, hvis skovene rejses i umiddelbar tilknytning til meget gamle skove. For nyrejst løvskov vil det dog være bedre for skovens fremtidige biodiversitet, at være placeret op til krat eller et overdrev end op til en nåletræsplantage.

Mulighederne for at udvikle naturværdier i nyanlagte skove styrkes, hvis

- skove anlægges i sammenhængende områder på over 10 ha eller i forbindelse med andre skove.
- skoven består af løvtræer eller blandskov og gerne lysåbne skove med veludviklet bundvegetation
- skoven anlægges og drives med sigte på en driftsform med varierede aldersgrupper af træer
- ammetræer af rødæl fjernes på et tidligt tidspunkt i bevoksningsudviklingen
- skoven anlægges med mindst mulig jordbearbejdning og uden intens pesticidbehandling.

Naturindhold ved omlægning til ekstensiv græsning

Ekstensiv græsningsdrift vil normalt betyde græsning tilpasset den naturlige vegetation uden gødsning og tilskuds fodring. I forbindelse med omlægning kan udlæg af græs sikre, at der hurtigt etableres et rimeligt tæt vegetationsdække. Omlægningen medfører et relativt hurtigt fald i planteproduktion afhængig af jordbundstype og en betydende ændring i plantesamfund fra kulturplanter til vilde planter. Plantedækket er ofte relativt ustabil og følsomt overfor tørke og slid de første år efter omlægning. De første successionstrin forløber hurtigt med ændring i plantesammensætning fra år til år i takt med ændring i bl.a. lystilgang til jorden. Ofte kan der indgå plantearter som eng-brandbæger og andre arter, der har meget lav foderværdi – eller er direkte giftige. Den tilgængelige fodermængde kan derfor være lav og ustabil.

Vegetationen vil komme til at bestå af planter, der er relativt lyskrævende, og som er tolerante overfor forstyrrelser form af græsning og/eller slåning. Udvikling af egentlige overdrevssamfund tager mange årtier afhængig af jordbundstilstand, tilgængelige frø og driftspåvirkning. Ved omlægning af arealer, der grænser op til og evt. forbinder eksisterende naturarealer, øges den naturmæssige effekt gennem en øget beskyttelse af naturarealerne og forbedrede spredningsmuligheder.

Ekstensiv græsning i ådale

I ådale, hvor der ønskes en ekstensiv udnyttelse (græsning) af udtagne omdriftsarealer, kan der opstå problemer for gennemførelse af denne driftsform, hvis udtagningen følges af så store stigninger i sommervandstanden på arealerne, at græsning ikke bliver mulig. I forbindelse med græsning på lavbundsarealer er der desuden behov for at mere højtliggende arealer kan inddrages i græsning sammen

med engarealerne, således at græsningsdyrene kan få adgang til tørre opholdsarealer med fast bund. Ved planlægning af en naturgenopretning af en ådal (incl. vandløbet) skal der derfor ikke blot tages hensyn til beskyttelsen af naturværdierne på de eksisterende eng- og mosearealer, men det skal også afklares, om en ønsket, fremtidig driftsform kan finde sted på de arealer, hvor vandstandsforholdene ændres, fx på arealer, hvor dræning eller kunstig afvanding ophører.

Mere intensiv græsproduktion på udtagne arealer

For at mindske et højt næringssaltindhold i jorden på udtagne arealer og dermed give mulighed for en hurtigere etablering af et ikke eutrofieringsdomineret plantesamfund, kan det være naturmæssigt gunstigt at tage slet af græs eller hø for at udpine jorden, så at der hurtigere kan indvandre planter, der ikke er begunstiget af de høje næringssaltindhold i jorden.

Hvis udtagne græsningsarealer fortsat gødes eller sprøjtes vil der ikke være mulighed for indvandring af et naturmæssigt værdsat plantesamfund. Derimod vil vedvarende græsningsarealer, der ikke omlægges, kunne sikre, at udvaskningen af næringssalte er lille sammenlignet med dyrkede arealer, i hvert fald hvis gødningstilførslen er moderat.

Naturindhold ved omlægning til naturlig succession

Ved omlægning til naturlig succession (ingen drift) opstår der de første år ofte en vegetation af lyskrævende pionerplanter, der trives på forstyrret jord, men som gradvist vil udvikle sig til et mere græsdomineret samfund. Til forskel fra de ekstensivt drevne arealer vil der typisk være et plantedække domineret af høje græsser og urter (stauder) og med en større andel af vissent plantemateriale fra de tidligere års vækst. Tilgroning med træer og buske kan ske meget tidligt i forløbet, hvis der er tilstrækkeligt med frøkilder. Men kan også være relativt længe om at etablere sig, hvis der først er udviklet en tæt græsvegetation (*Butterschøn og Butterschøn, 2001*). Det høje vegetationslag giver levesteder og spredningskorridorer for en lang række dyrearter, som har behov for at kunne færdes skjult for rovdyr, som fx småpattedyr og krybdyr, eller som lever i førnelag og uforstyrret vegetation som fx en del insekter (*Pedersen et al., 2001*).

[Tom side]

11 Naturplanlægning og ejendomsnaturplaner

Nogle amter har allerede foretaget naturplanlægninger, og flere forventes at gøre det i forbindelse med Regionplan 2005, bl.a. på baggrund af opfordringen i "Overblik over statslige interesser i regionplanrevision 2005" og "Idekatalog for naturplanlægning", som er udarbejdet i samarbejde mellem Amtsrådsforeningen, Miljøministeriet og Fødevarerministeriet.

Naturplanlægningen kan bruges til:

- at samtænke varetagelsen af natur med andre emner i den regionale planlægning og skabe rammer for den kommunale planlægning
- at prioriter, hvor naturarealet eventuelt ønskes udvidet
- at yde bedre information til offentligheden om, hvor naturværdierne findes
- at medvirke til at opfylde Danmarks EU-retslige forpligtelser på naturområdet (særligt EU-Habitatdirektivet)
- at kvalificere beslutningsgrundlaget for anvendelse af naturforvaltnings- og tilskuds-midler samt at konkretisere og synliggøre administrationsgrundlaget for myndighedsudøvelsen.

Naturplanlægningen kan bruges til at identificere arealer, der i særlig grad er egnede til gennem en målrettet indsats at medføre en positiv natureffekt til lands og til vands, og på den led være et redskab til at binde formålet om forbedring af vandmiljøet sammen med regionale ønsker og internationale forpligtelser til at sikre og genoprette naturværdier til lands og til vands.

Retningslinier vedrørende naturbeskyttelse og naturgenopretning i Regionplanerne kan bruges til at udpege naturarealer, hvor en særlig indsats ønskes gennemført for at beskytte og sikre naturværdierne her. Det vil også være hensigtsmæssigt at bruge sådanne retningslinier til at udpege arealer, hvor en indsats ønskes for at genoprette eller skabe naturværdier. Disse ønskede naturværdier, som herved prioriteres, kan både være naturværdier på de udpegede arealer og naturværdier i områder, der påvirkes af den nuværende drift på disse arealer. Dette vil ofte være vandområder .

Naturplaner på bedriftsniveau er et redskab til at skabe overblik over naturværdier og planlægge naturbevarelse, -genopretning og -etablering på den enkelte landbrugsbedrift. De vil kunne bidrage til at øge samarbejdet mellem lodsejerne og de regionale myndigheder om naturbeskyttelse. Disse naturplaner skal også ses i sammenhæng med den regionale (natur)planlægning, og de er et af de frivillige virkemidler, som arbejdsgruppe F4 beskriver og anbefaler til at sikre sammenhæng mellem beskyttelse af vandmiljø og terrestriske natur. Naturplaner på bedriftsniveau vil derfor kunne være et lokalt supplement til eller en del af udmøntningen af den regionale naturplanlægning.

[Tom side]

12 Konklusioner

Tiltag, der i særlig grad både vil kunne mindske tilførsel af kvælstof og fosfor til vandområder og samtidig øge naturværdier på landarealer og i vandløb og småsøer, er først og fremmest udtagning af dyrkede arealer af omdrift. Den største effekt vil kunne opnås ved udtagning af sammenhængende områder i ådale. Derudover vil der være en positiv natureffekt ved en reduktion af fordampning af ammoniak fra stald, lager og udbringning, primært ved en generel regulering.

De natur- og miljømæssige virkninger af sådanne tiltag vil være meget forskellige fra område til område. Der bør derfor foretages konkrete vurderinger af natur- og miljøkonsekvenser forud for beslutning om tiltag. En samlet naturmæssig gevinst ved restaurering af ådale forudsætter, at beskyttelse af eksisterende naturværdier i ådalen prioriteres højt, fx hvis der kan ske ændringer i fugtighedsforhold og vandstande på eksisterende naturarealer.

Virkning af ændring fra omdrift til vedvarende plantedække med ekstensiv drift, fx græsning, skov eller fri succession:

- Hurtig reduktion af N og P udvaskning fra selve arealet til nær den naturbetingede baggrundsudvaskning;
- Yderligere reduktion af tilførsel af N og P til sø og hav fra andre arealer ved dannelse af vådområder i lavbundsarealer med tidvis oversvømmelse eller udsivning eller ved genetablering af afvandede søer og kystvande;
- Udtagning af omdrift af sammenhængende områder i ådale giver mulighed for genskabelse af naturlige og varierede fysiske forhold i ådalens vandløb, at skabe sammenhængende terrestrisk natur i ådalen og at skabe sammenhæng i ådalens naturelementer: vandløb, vådområder og terrestriske naturarealer og genskabelse af tidligere sø og fjordøkosystemer;
- Et plante- og dyreliv, som er karakteristisk for højt værdsatte, næringsfattige naturtyper, vil normalt kun langsomt kunne etablere sig på arealer, der er udtaget af omdrift, og kun dersom nærings-saltindholdet i jorden er mindsket, og dersom den ekstensive drift af arealet svarer til den ønskede naturtype;
- En ændring af et omdriftsareal til et vedvarende græsareal, der gødes, vil også kunne mindske N og P udvaskningen effektivt, men gødskningen vil forhindre, at der kommer særlige naturværdier på arealet;
- Udtagning af højbundsarealer af omdrift vil være effektivt til at sikre en optimal kvalitet af det vand, der siver mod grundvandsmagasiner;
- Udtagning af erosionstruede højbundsarealer vil være effektivt til at hindre tilførsel af jord og fosfor herfra til overfladevand;
- Etablering af udyrkede bræmmer (fx 5-10 m brede) på udvalgte højbundsarealer fortrinsvis langs med vandløb og søer, vil visse steder effektivt kunne mindske tilførslen af jord og fosfor til overfladevandområder.

Virkning af en reduktion af fordampning af ammoniak

- En reduktion af ammoniaktab på 32 % svarende til international aftale medfører generelt kun en mindre ændring i den atmosfæriske kvælstofdeposition på dansk land (under 10 %) og endnu mindre på havområder. En 65 % reduktion fordobler også reduktionen i tilførsel fra atmosfæren, således at denne som gennemsnit for de mest husdyrrige amter mindskes fra ca. 23 til ca. 18 kg N/ha år. Mange typer af natur vil fortsat påvirkes af dette niveau.
- En 32 % reduktion i emissionerne af ammoniak og NO_x fra alle kilder i Nordvesteuropa i overensstemmelse med international aftale vil mindske tilførslen til danske havområder fra ca. 13 til ca. 11 kg N/ha år, men tålegrænserne for de mest følsomme naturtyper vil stadig være overskredet.
- For naturlokaliteter, der er særligt følsomme overfor N tilførsel, vil der nogle steder kunne opnås en væsentlig reduktion i den atmosfæriske tilførsel ved at forhindre udslip af ammoniak fra stald, lager og udbringning inden for bufferzoner på fx 300 m eller 500 m omkring det sårbare areal.

13 Referencer

Alrøe, H.F. & Andreassen, C.B. (red.) (1999): Natur, miljø og ressourcer i økologisk jordbrug. FØJO-rapport nr. 3, 94 pp.

Alveteg, M., Walse, C. & Warfvinge, P. (1998): Reconstructing historic atmospheric deposition and nutrient uptake from present day values using MAKEDEP. *Water, Air, and Soil Pollution*, **104**, 269-283.

Bak, J (2003): Manual vedrørende vurdering af de lokale miljøeffekter som følge af luftbåren kvælstof ved udvidelse og etablering af større husdyrbrug (in press).

Buttenschøn, R.M. & Buttenschøn, J. (2001): Effekten af husdyrgræsning på vegetation, pp. 69-90 I: Pedersen, L.B., Buttenschøn, Rita M., Petersen, Henning, Jensen, T.S., 2001. Græsning på ekstensivt drevne naturarealer – Effekter på stofkredsløb og naturindhold. Park- og Landskabsserien nr. 34, *Skov & Landskab, Hørsholm*.

Baatrup-Pedersen, A. & Riis, T. (1999): Macrophyte diversity and composition in relation to substratum characteristics in regulated and unregulated Danish streams. *Freshwater Biology*, **42**, 375-385.

Ejrnæs, R. Berthelsen, J.P & Fredshavn, J. (1998): Naturen og Landbruget. TEMA-rapport fra DMU, 20.

Ellermann, T., Hertel, O., Kemp, K. og Monies, C. (2002): Atmosfærisk deposition 2001. NOVA 2003. Danmarks Miljøundersøgelser. Faglig rapport fra DMU nr. 418 (elektronisk).

Henriksen, H. J. & Sonnenborg, A. (2003): Ferskvandets Kredsløb. NOVA 2003 Temarapport ([http: www.geus.dk](http://www.geus.dk))

Olesen, J.E., Schjønning, P., Hansen, E.M., Melander, B., Felding, G., Sandal, E., Fomsgaard, I., Heckrath, G., Axelsen, J., Nielsen, V., Jacobsen, O.H., Petersen, S.O., Christensen, B.T., Jørgensen, L.N., Hansen, L.M. & Jørgensen, M.H., (2002): Miljøeffekter af pløjefri dyrkning. DJF rapport Markbrug nr. 65.

Pedersen, L.B., Buttenschøn, Rita M., Petersen, Henning, Jensen, T.S. (2001): Græsning på ekstensivt drevne naturarealer – Effekter på stofkredsløb og naturindhold. Park- og Landskabsserien nr. 34, *Skov & Landskab, Hørsholm*.

Pedersen, M. L. & Friberg, N. (2003): Physical habitats and diversity of biological communities in lowland streams with contrasting disturbance. (sendt til *Freshwater Biology*).

Reddersen, J. Tybirk, K., Halberg, N. & Jensen, J. (1999): Mere og bedre natur i landbrugslandet. Faglig rapport fra DMU, nr. 288.

Tybirk, K. & Alrøe, H.F. (red.) (2001): Naturkvalitet i økologisk jordbrug. FØJO-rapport nr. 9, 86 pp.

Danmarks Miljøundersøgelser

Danmarks Miljøundersøgelser - DMU - er en forskningsinstitution i Miljøministeriet. DMU's opgaver omfatter forskning, overvågning og faglig rådgivning inden for natur og miljø.

Henvendelser kan rettes til:

URL: <http://www.dmu.dk>

Danmarks Miljøundersøgelser
Frederiksborgvej 399
Postboks 358
4000 Roskilde
Tlf.: 46 30 12 00
Fax: 46 30 11 14

*Direktion
Personale- og Økonomisekretariat
Forsknings- og Udviklingssektion
Afd. for Systemanalyse
Afd. for Atmosfærisk Miljø
Afd. for Marin Økologi
Afd. for Miljøkemi og Mikrobiologi
Afd. for Arktisk Miljø
Projektchef for kvalitets- og analyseområdet*

Danmarks Miljøundersøgelser
Vejsøvej 25
Postboks 314
8600 Silkeborg
Tlf.: 89 20 14 00
Fax: 89 20 14 14

*Overvågningssektionen
Afd. for Terrestrisk Økologi
Afd. for Ferskvandsøkologi
Afd. for Marin Økologi
Projektchef for det akvatiske område*

Danmarks Miljøundersøgelser
Grenåvej 12-14, Kalø
8410 Rønde
Tlf.: 89 20 17 00
Fax: 89 20 15 15

Afdeling for Vildtbiologi og Biodiversitet

Publikationer:

DMU udgiver faglige rapporter, tekniske anvisninger, temarapporter, samt årsberetninger. Et katalog over DMU's aktuelle forsknings- og udviklingsprojekter er tilgængeligt via World Wide Web.

I årsberetningen findes en oversigt over det pågældende års publikationer.

Faglige rapporter fra DMU/NERI Technical Reports

2002

- Nr. 413: Vegetation i farvandet omkring Fyn 2001. Af Rasmussen, M.B. 138 s. (elektronisk)
- Nr. 414: Projection Models 2010. Danish Emissions of SO₂, NO_x, NMVOC and NH₃. By Illerup, J.B. et al. 194 pp., 100,00 DKK.
- Nr. 415: Potential Environmental Impacts of Soil Spills in Greenland. An Assessment of Information Status and Research Needs. By Mosbech, A. (ed.) 116 pp. (electronic)
- Nr. 416: Ilt- og næringsstoffsfluxmodel for Århus Bugt og Mariager Fjord. Modelopsætning. Af Fossing, H. et al. 72 s., 100,00 kr.
- Nr. 417: Ilt- og næringsstoffsfluxmodel for Århus Bugt og Mariager Fjord. Modelopsætning og scenarier. Af Fossing, H. et al. 178 s. (elektronisk)
- Nr. 418: Atmosfærisk deposition 2001. NOVA 2003. Af Ellermann, T. (elektronisk)
- Nr. 419: Marine områder 2001 - Miljøtilstand og udvikling. NOVA 2003. Af Ærtebjerg, G. (red.) (elektronisk)
- Nr. 420: Landovervågningsoplande 2001. NOVA 2003. Af Bøgestrand, J. (elektronisk)
- Nr. 421: Søer 2001. NOVA 2003. Af Jensen, J.P. (elektronisk)
- Nr. 422: Vandløb og kilder 2001. NOVA 2003. Af Bøgestrand, J. (elektronisk)
- Nr. 423: Vandmiljø 2002. Tilstand og udvikling - faglig sammenfatning. Af Andersen, J.M. et al. 56 s., 100,00 kr.
- Nr. 424: Burden Sharing in the Context of Global Climate Change. A North-South Perspective. By Ringius, L., Frederiksen, P. & Birr-Pedersen, K. 90 pp. (electronic)
- Nr. 425: Interkalibrering af marine målemetoder 2002. Af Stæhr, P.A. et al. 88 s. (elektronisk)
- Nr. 426: Statistisk optimering af monitoringsprogrammer på miljøområdet. Eksempler fra NOVA-2003. Af Larsen, S.E., Jensen, C. & Carstensen, J. 195 s. (elektronisk)
- Nr. 427: Air Quality Monitoring Programme. Annual Summary for 2001. By Kemp, K. & Palmgren, F. 32 pp. (electronic)

2003

- Nr. 428: Vildtbestande, jagt og jagttider i Danmark 2002. En biologisk vurdering af jagtens bæredygtighed som grundlag for jagttidsrevisionen 2003. Af Bregnballe, T. et al. 227 s. (elektronisk)
- Nr. 429: Movements of Seals from Rødsand Seal Sanctuary Monitored by Satellite Telemetry. Relative Importance of the Nysted Offshore Wind Farm Area to the Seals. By Dietz, R. et al. 44 pp. (electronic)
- Nr. 430: Undersøgelse af miljøfremmede stoffer i gylle. Af Schwærter, R.C. & Grant, R. 60 s. (elektronisk)
- Nr. 432: Metoder til miljøkonsekvensvurdering af økonomisk politik. Af Møller, F. 65 s. (elektronisk)
- Nr. 433: Luftforurening med partikler i København. En oversigt. Af Palmgren, F., Wählin, P. & Loft, S. 77 s. (elektronisk)
- Nr. 434: Forsøgsprojekt Døstrup Dambrug. Resultater og konklusioner. Af Fjordback, C. et al. 270 s., 150,00 kr.
- Nr. 435: Preliminary Assessment based on AQ Modelling. Ploiesti Agglomeration in Romania. Assistance to Romania on Transposition and Implementation of the EU Ambient Air Quality Directives. By Jensen, S.S. et al. 53 pp. (electronic)
- Nr. 436: Naturplanlægning - et system til tilstandsvurdering i naturområder. Af Skov, F., Buttenschøn, R. & Clemmensen, K.B. 101 s. (elektronisk)
- Nr. 437: Naturen i hverdagslivsperspektiv. En kvalitativ interviewundersøgelse af forskellige danskeres forhold til naturen. Af Læssøe, J. & Iversen, T.L. 106 s. (elektronisk)
- Nr. 438: Havternen i Grønland. Status og undersøgelser. Af Egevang, C. & Boertmann, D. 69 s. (elektronisk)
- Nr. 439: Anvendelse af genmodificerede planter. Velfærdsøkonomisk vurdering og etiske aspekter. Af Møller, F. 57 s. (elektronisk)
- Nr. 440: Thermal Animal Detection System (TADS). Development of a Method for Estimating Collision Frequency of Migrating Birds at Offshore Wind Turbines. By Desholm, M. 25 pp. (electronic)
- Nr. 441: Næringsstofbalancer på udvalgte bedrifter i Landovervågningen. Af Hansen, T.V. & Grant, R. 26s. (elektronisk)
- Nr. 442: Emissionsfaktorer og emissionsopgørelse for decentral kraftvarme. Eltra PSO projekt 3141. Kortlægning af emissioner fra decentrale kraftvarmeværker. Delrapport 6. Af Nielsen, M. & Illerup, J.B. 113 s. (elektronisk)
- Nr. 443: Miljøøkonomisk analyse af skovrejsning og braklægning som strategier til drikkevandsbeskyttelse. Af Schou, J.S. 43 s. (elektronisk)
- Nr. 444: Tungmetaller i tang og musling ved Ivittuut 2001. Af Johansen, P. & Asmund, G. 32 s. (elektronisk)
- Nr. 445: Modeller til beskrivelse af iltsvind. Analyse af data fra 2002. Af Carstensen, J. & Erichsen, A.C. 60 s. (elektronisk)
- Nr. 447: Modelanalyser af mobilitet og miljø. Slutrapport fra TRANS og AMOR II. Af Christensen, L. & Gudmundsson, H. 114 s. (elektronisk)
- Nr. 448: Newcastle Disease i vilde fugle. En gennemgang af litteraturen med henblik på at udpege mulige smittekilder for dansk fjerkræ. Af Therkildsen, O.R. 61 s. (elektronisk)
- Nr. 449: Marin recipientundersøgelse ved Thule Air Base 2002. Af Glahder, C.M. et al. 143 s. (elektronisk)
- Nr. 450: Air Quality Monitoring Programme. Annual Summary for 2002. By Kemp, K. & Palmgren, F. 36 pp. (electronic)

[Tom side]

Denne rapport er udarbejdet som en del af forarbejdet til Vandmiljøplan III. På foranledning af Fødevareministeriet og Skov- og Naturstyrelsen er der nedsat en teknisk undergruppe, F-7, til at beskrive tiltag, der ud over at mindske næringsstofftilførsel til vandområder fra landbrugsdrift også vil kunne bidrage til at øge naturværdien på land, i vandløb og i damme. Både akvatisk og terrestrisk natur kan især styrkes ved:

- Udtagning af arealer af omdrift, især arealer i ådale.
- Udvidelse/etablering af udyrkede bræmmer ved natur- og vandområder.
- Reduktion af ammoniakemission til luften fra stald, lager og udbringning.

For beskyttelse af overfladevand og skabelse af nye terrestriske naturarealer vil størst virkning kunne opnås ved udtagning af arealer i ådale. De samlede muligheder ved udtagning i ådalene er, at transporten af fosfor og kvælstof gennem vandløbene mindskes, at den væsentligste påvirkning af de danske vandløb (regulering og vandløbsvedligeholdelse) kan undgås, og at der skabes sammenhængende natur i ådalene. Lokale forhold vil være bestemmende, både for hvilke naturmæssige gevinster, der kan opnås, og for de naturmæssige skader, der evt. kan forvoldes. Indsatsplaner bør derfor udarbejdes på baggrund af et grundigt lokalkendskab og en grundig planlægning. De beskrevne tiltag vil bidrage til at Danmark opfylder sine forpligtigelser i henhold til Habitatdirektivet og Vandrammedirektivet.

Eutrofiering af naturarealer som følge af kvælstoftilførsel fra luften kan i nogen grad mindskes ved at undgå fordampning af ammoniak fra gødning, men tilførslen vil stadig være høj som følge af andre kilder, incl. udenlandske. Ekstra beskyttelse af særligt værdsatte naturarealer mod tilførsel af ammoniak via luften fra lokale kilder vil i visse tilfælde være hensigtsmæssig, men en beslutning herom bør forudsætte en konkret vurdering af virkningen.

Danmarks Miljøundersøgelser
Miljøministeriet

ISBN 87-7772-751-7
ISSN 1600-0048