



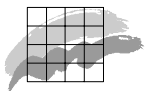
Danmarks Miljøundersøgelser
Miljøministeriet

Naturplanlægning

- et system til tilstandsvurdering af naturområder

Faglig rapport fra DMU, nr. 436

[Tom side]



Danmarks Miljøundersøgelser
Miljøministeriet

Naturplanlægning

- et system til tilstandsvurdering af naturområder

***Faglig rapport fra DMU, nr. 436
2003***

Flemming Skov
Danmarks Miljøundersøgelser

Rita Buttenschøn
Forskningscentret for Skov og Landskab

Katrine Barnkob Clemmensen
Danmarks Miljøundersøgelser

Datablad

Titel:	Naturplanlægning
Undertitel:	- et system til tilstandsvurdering af naturområder
Forfattere:	Flemming Skov ¹ , Rita Buttenschøn ² , Katrine Barnkob Clemmensen ¹
Afdelinger:	¹ Afdeling for Landskabsøkologi ² Forskningscenter for Skov og Landskab
Serietitel og nummer:	Faglig rapport fra DMU nr. 436
Udgiver:	Danmarks Miljøundersøgelser© Miljøministeriet
URL:	http://www.dmu.dk
Udgivelsestidspunkt:	Marts 2003
Redaktionen afsluttet:	21. januar 2003
Redaktion:	Flemming Skov
Faglig kommentering:	Tine Nielsen Skaftø, Erik Buchwald, Torben Ebbensgaard, Erik Vinther, Lasse Werling & Jesper Fredshavn
Finansiell støtte:	Rapporten er støttet af Skov- og Naturstyrelsen og Videncenter for planlægning i det åbne land.
Bedes citeret:	Skov, F., Buttenschøn, R. & Clemmensen, K.B. 2003: Naturplanlægning - et system til tilstandsvurdering af naturområder. Danmarks Miljøundersøgelser 100 s. – Faglig rapport fra DMU nr. 436. http://faglige-rapporter.dmu.dk
	Gengivelse tilladt med tydelig kildeangivelse.
Layout:	Grafisk værksted, Silkeborg
ETB:	Flemming Skov og Hanne Kjellerup Hansen
Korrektur:	Annie Laursen
ISBN:	87-7772-726-6
ISSN (elektronisk):	1600-0048
Sideantal:	102
Internet-version:	Rapporten findes kun som PDF-fil på DMU's hjemmeside http://www.dmu.dk/1_viden/2_Publikationer/3_fagrappporter/rapporter/FR436.pdf
Købes hos:	Miljøministeriet Frontlinien Strandgade 29 1401 København K Tlf.: 3266 0200 Frontlinien@frontlinien.dk www.frontlinien.dk

Indhold

Forord 5

Sammenfatning 7

1 Centrale begreber og definitioner 9

- Klassifikation 9
- Referenceskala 9
- Referencetilstand 10
- Tilstandsvurdering 10
- Tilstandsklasser 11
- Målsætning 11
- Egenskaber 12
- Indikatorer 12
- Indsatsplaner 12
- 1.1 Brug af GIS: geografiske koncepter og definitioner 13
 - Kortlægningsproblemer 14
 - Terminologi 15
 - Geografisk opskalering – fra lokal til regional og national skala 18
- 1.2 Sammenhæng mellem tilstand, påvirkninger og respons 19
- 1.3 Brug af indikatorer 20
- 1.4 Generel metode til brug for tilstandsvurdering 21

2 Erfaringer med tilstandsvurdering og målsætning 23

- 2.1 Gruppe 1 24
- 2.2 Gruppe 2 28
- 2.3 Gruppe 3 30

3 Et nyt system til naturplanlægning 33

- 3.1 Overordnet beskrivelse af systemet 33
- 3.2 Ramme for referencetilstand 36
- 3.3 Specifikation af egenskaber og indikatorer 37
- 3.4 Systemets fire niveauer 38
 - Niveau 1 – Kortlægning og GIS analyse 38
 - Niveau 2 – Besigtigelse 38
 - Niveau 3 – Udvidet besigtigelse 39
 - Niveau 4 – Tilstandsmonitoring 40
- 3.5 Tilstandsvurdering 40
 - Tilstandsvurderingshierarki 41
 - Fra indikatorskala til referenceskala 43
 - Tilstandsprofiler 45
- 3.6 Brug af GIS 46
 - GIS og dataindsamling 46
 - GIS og analyse af data 47
 - GIS og formidling af viden 49
- 3.7 Indsatsplaner 50
 - Fra tilstandsprofil til indsatsplan 51
 - Mål for indsatsen 52

Vurdering af påvirkninger	52
Handlinger	53
Effekt vurdering	53
Værktøjer	55
Formidling	55
Opfølgning	55

4 Konklusion og anbefalinger 57

5 Referencer og anvendt litteratur 59

Annex I 63

Annex II 65

Gruppe 1 65

Århus Amt 65

Fyns Amt 71

Nordjyllands Amt 74

Københavns Amt 77

Vejle Amt 78

Storstrøms Amt 80

Skov- og Naturstyrelsen - Biologisk klassifikation af naturlokaliteter 81

Gruppe 2 82

Vestsjællands Amt 82

Bruun & Ejrnæs - Naturkvalitetsindeks for overdrev 84

GEUS - Urørt Naturskovindeks (UNA-indekset) 86

DMU's naturkvalitetsmodeller 88

Sverige - Bedømmelsesgrundlag for miljøkvalitet 90

Holland: Natural Capital Index Framework 96

Gruppe 3 99

Frederiksborg Amt 99

Roskilde Amt 101

Danmarks Miljøundersøgelser

Faglige rapporter fra DMU/NERI technical reports

Forord

Naturplanlægning er betegnelsen for et redskab, der kan bruges til at vurdere naturens tilstand, opstille målsætninger og sikre det nødvendige vidensgrundlag for at prioritere og planlægge den nødvendige indsats på f.eks. habitatområder, §3-områder eller i potentiel ny natur. Naturplanlægning er et vigtigt redskab i bestræbelserne på at sikre den eksisterende natur og for at leve op til internationale forpligtigelser, som f.eks. EF-Habitatdirektivet.

Naturplanlægning foregår dels i amterne og dels statsligt. Selvom amterne har et udvidet samarbejde indbyrdes og med Miljøministeriet, f.eks. i forbindelse med Habitatdirektivet, eksisterer der ikke nogen fælles retningslinier for, hvordan naturplanlægning udføres bedst og billigst.

Da der er mange praktiske fordele forbundet ved et fælles system, som f.eks. ensartet anvendelse af resultater, begreber og metoder på regionalt såvel som nationalt plan, har udarbejdelsen af et fælles tilstandsvurderingssystem længe haft høj prioritet. Denne rapport er resultatet af et projekt foranlediget af 'Arbejdsgruppe for Naturplanlægning'. Arbejdsgruppen er nedsat af Skov- og Naturstyrelsen, Amtsrådsforeningen og DMU med det formål at udarbejde et idékatalog til brug for amternes arbejde med naturplanlægning.

Dette projekt havde til formål at udarbejde et forslag til et tilstandsvurderingssystem, der kombinerede Habitatdirektivets koncept om gunstig bevaringsstatus og Vandrammedirektivets begreb om god økologisk tilstand og som samtidig skulle kunne anvendes til en enkel vurdering af naturtilstanden på §3-områder.

Tilstandsvurderingssystemet forventedes at kunne:

- Målsætte - (dvs. opstille en referenceramme, der gør det muligt at give en klar formulering af ønskede mål)
- Vurdere tilstanden og udviklingen af tilstanden i naturområder - (systemet skal herunder bidrage med metoder, kriterier og indikatorer)
- Give ideer til en forvaltningsindsats.

Rapporten bygger på inden- og udenlandske forskningsresultater og - ikke mindst - på den erfaring, der er samlet gennem mange års arbejde med naturplanlægning i amterne. Det forventedes generelt, at systemet skulle være reproducerbart, objektivt, operationelt og resource-effektivt.

Det er håbet, at de skitserede metoder kan bruges som inspiration i det videre arbejde med at udvikle og forbedre naturplanlægningsværktøjer. Det beskrevne system er niveaudelt og kan derfor gennemføres helt eller delvist. På det meste detaljerede plan svarer det skitserede system til det, der påtænkes gennemført i det kommende nationale overvågningsprogram, NOVANA. Systemet indeholder dog en fælles kerne og vil som sådan sikre at en vis mængde af den

information, der er samlet regionalt vil kunne sammenlignes med andre regioner eller bidrage til det nationale vidensgrundlag. Det beskrevne system handler kun om biologiske forhold, men kan i den regionale planlægning suppleres med andre interesser, f.eks. kulturhistorie, -miljø, landskab og friluftsliv.

Vi ønsker at takke medlemmerne af den tekniske følgegruppe for stor tålmodighed og mange inspirerende diskussioner i løbet af de tre måneder rapporten blev til. Vi ønsker også at takke Arbejdsgruppen for Naturplanlægning og vores kolleger for mange gode diskussioner og forslag til rapporten.

Sammenfatning

Naturplanlægning er betegnelsen for et redskab, der kan bruges til at vurdere naturens tilstand, opstille målsætninger og sikre det nødvendige vidensgrundlag for at prioritere og planlægge den nødvendige indsats. En række amter har i en årrække udviklet og anvendt forskellige systemer til naturplanlægning. Der har ikke hidtil eksisteret nogen fælles retningslinier for, hvordan et sådan redskab skal se ud. I denne rapport forsøges det at beskrive grundlaget for et nyt, fælles system.

Et fælles grundlag må nødvendigvis bygge på en ensartet anvendelse af begreber og metoder, og rapporten indledes derfor med en diskussion og forsøg på definition af de vigtigste begreber som målsætning, tilstandsvurdering, referenceskala, referenceklasser, etc. Også brugen af termer vedr. GIS og geografiske enheder diskuteres i dette kapitel. Rapportens næste kapitel omhandler de erfaringer, der har været gjort med tilstandsvurdering i danske amter, i forvaltningen og i forskningsinstitutionerne. Der inddrages også enkelte udenlandske eksempler. De enkelte metoder inddeles i tre grupper, der beskrives mht. systemernes brug af referencetilstand, indikatorer, beslutningsmodel og målsætning.

I rapportens sidste del skitseres et generelt koncept for et nyt, fælles system til tilstandsvurdering af terrestrisk natur. Systemet er tænkt som et værktøj, der skal kunne styrke myndighedernes indsats for at leve op til Naturbeskyttelsesloven og for at opfylde EFs Habitatdirektiv. Systemet skal kunne:

- Fastsætte den overordnede ramme for referencetilstand, der skal gøre det muligt at opsætte klare målsætninger.
- Tilstandsvurdere – (dvs. at vurdere naturtilstanden for et givent område i forhold til en tilstandsreferenceramme).
- Forudsige – (dvs. vurdere udvikling og trends og give 'early-warning' i tilfælde af at et område bliver påvirket i ugunstig retning)
- Danne baggrund for indsatsplaner for at stoppe en uønsket påvirkning eller for at bringe naturens tilstand i overensstemmelse med de fastsatte mål. Herunder skal systemet kunne vurdere disse tiltags effekt og pris, således at midler til naturgenopretning bruges, hvor de gør størst nytte.

Et yderligere krav til systemet er, at det skal kunne bruges til både at give et hurtigt billede af naturens tilstand i et større område og til den mere detaljerede, lokale overvågning, der er nødvendig andre steder. Denne type operationalitet er indbygget i systemet, der er gjort niveaudelt. I det følgende foreslås fire generelle niveauer.

- Niveau 1 – GIS analyse
- Niveau 2 – Besigtigelse
- Niveau 3 – Udvidet besigtigelse
- Niveau 4 – Monitorering

Det beskrives endvidere, hvordan man kan opstille en referenceramme for den enkelte naturtype og udpege egnede indikatorer.

En tilstandsvurdering resulterer i en tilstandsprofil, der giver en grafisk fremstilling af naturtilstanden på en given lokalitet mht. arter, struktur og funktion og areal. Samtidig er det tanken, at den skal give et indtryk af de vigtigste påvirkninger og angive i hvilken retning, lokaliteten udvikler sig. Kapitlet giver også et bud på, hvordan resultater og data kan opskaleres og visualiseres i et GIS, og på den måde give beslutningstagerne og offentligheden et klart billede af den terrestriske naturs tilstand.

En vigtig egenskab ved det skitserede system er, at det - med udgangspunkt i en vurdering af tilstand, udviklingstendenser og påvirkninger - skal kunne anvise med hvilke midler, man kan nå en given målsætning. Her anvendes indsatsplaner til at beskrive den forvaltningsindsats, der kan ændre eller fastholde en tilstand i overensstemmelse med naturplanlægningens målsætning. Forvaltningsindsatsen defineres i forhold til tilstandsprofilen og de værktøjer, der kan fjerne eller reducere årsagen til de negative påvirkninger.

1 Centrale begreber og definitioner

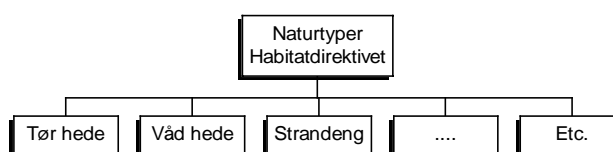
I den indledende fase af dette projekt stod det hurtigt klart, at der var behov for en klar definition på de centrale begreber der anvendes i forbindelse med naturplanlægning. I det følgende forsøger vi derfor at diskutere og definere nogle af de vigtigste koncepter, der er nødvendige for at kunne nå frem til et fælles naturplanlægningssystem.

Klassifikation

(andre betegnelser: kategorisering, gruppering, naturtypeinddeling, mv.)

Klassifikationen har til formål at inddele naturen i typer, der kan behandles i systemet.

Figur 1 Naturtyper i henhold til Habitatdirektivet.



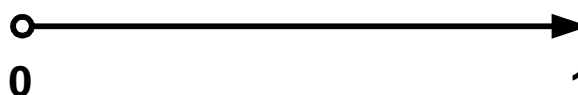
Naturen er for forskelligartet til at kunne behandles som en enhed. Man opdeler derfor naturen i en række typer baseret f.eks. på struktur (§3 naturtyper) eller vegetationens artssammensætning (DAN-VEGs vegetationsklasser - se www.danveg.dk) eller en kombination (Habitatdirektivets habitattyper). Man kan også opdele efter andre kriterier som f.eks. kulturhistorie eller landskabsæstetik. Klassifikation er derfor en iboende del af ethvert system for tilstandsvurdering og målsætning. Det er vigtigt at gøre sig klart, at klassifikationsprocessen ikke er neutral; det er uundgåeligt at udpegningen af typer baseres på holdninger, der i større eller mindre grad er værdiladede. Systemet, der beskrives i denne rapport, baseres primært på de typer, der indgår i hhv. naturbeskyttelsesloven (§3 naturtyper) og Habitatdirektivet (habitattyper og arter).

Referenceskala

(andre betegnelser: værdiskala, bedømmelsesskala)

Har til formål at sikre en fælles intervallskala hvormed man kan måle hvor forskellige to objekter er og deres absolutte placering i forhold til skalaens yderpunkter.

Figur 2 Kontinuert referenceskala (0-1).



Det er vigtigt at alle målinger omsættes til den samme referenceskala. Traditionelt bruges ofte en ordinal skala i tilstandsvurderingssystemer. Her sker der en inddeling i tilstandsklasser, hvor de enkelte klasser er rangordnede (f.eks. I > II > III > IV eller A > B > C - se også

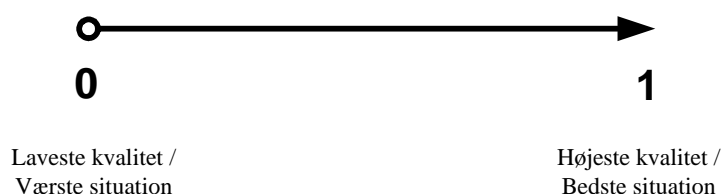
nedenfor under 'Tilstandsklasser'). Man kan dog opnå en langt højere fleksibilitet og følsomhed ved at bruge en intervallskala, der som nulpunkt har den værst mulige tilstand og som toppunkt den bedst tænkelige tilstand. Enhver skala kan i og for sig anvendes, men det foreslås her at anvende en 0-1 kontinuert intervallskala hvor 1 angiver den højest opnåelige tilstand og 0 den laveste.

Referencetilstand

(andre betegnelser: referencenatur)

Har til formål at beskrive den ideelle tilstand for de enkelte naturtyper, der indgår i tilstandsvurderingssystemet og for deres bestanddele (f.eks. areal, struktur og funktion eller artssammensætning.)

Figur 3 Referenceskalaens endepunkter.



Den ideelle tilstand kan beskrives teoretisk eller man kan udpege et konkret område som repræsenterer referencetilstanden for en given klasse. I denne rapport foreslås det, at den (ideelle) referencetilstand for en given naturtype udpeges med udgangspunkt i naturtyperne, som vi ser dem i dag (modificeret i større eller mindre grad af mennesket) og som bæredygtigt kan opretholdes på langt sigt. Det kan opnås ved at opstille nogle optimale rammebetingelser for naturtypen, som f.eks. at fjerne eller reducere negative påvirkninger, og beskrive hvad den vil udvikle sig til under disse betingelser. I nogle tilfælde vil referencetilstanden være tæt på den økologiske tilstand, som ville have været på den pågældende naturtype helt uden human påvirkning. Det gælder f.eks. højmoser, klitter og sumpkilder.

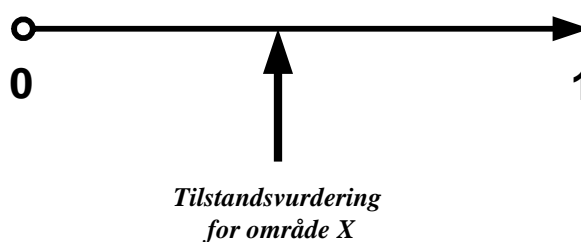
Det er vigtigt, at referencetilstanden repræsenterer den naturlige variationsbredde for den givne klasse. Referencetilstanden bør beskrives således, at den dækker både areal, struktur og funktion og artsindhold. Det er vigtigt at gøre sig klart, at referencetilstand og målsætning ikke er ensbetydende; se også nedenfor under 'Målsætning'.

Tilstandsvurdering

(andre betegnelser: værdisætning, evaluering, bedømmelse, vurdering)

Har til formål at vurdere tilstanden af et objekt (oftest et naturområde); dels i forhold til andre objekter (relativt), dels til en defineret referencetilstand (absolut).

Figur 4 Tilstandsvurdering.



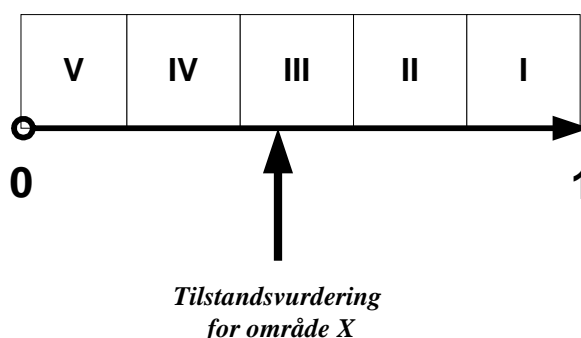
En tilstandsvurdering skal, med andre ord, kunne rangordne objekter i forhold til hinanden og i forhold til en referencetilstand. Tilstandsvurderingen tager udgangspunkt i de *indikatorer*, der er beskrevet for *referencetilstanden* og resulterer i en værdi, der indplacerer objektet på den fælles *referenceskala*.

Tilstandsklasser

(andre betegnelser: værdiklasser)

Når tilstandsvurderingen tager udgangspunkt i intervallskala som beskrevet ovenfor, kan den til enhver tid 'oversættes' til en ordinal skala med f.eks. fem klasser. I det eksempel, der er vist nedenfor, vil tilstandsvurderingen for område X falde i tilstandsklasse III, der svarer til 'moderat'

Figur 5 Tilstandsklasser.



Der opereres i denne rapport med 5 tilstandsklasser: I, II, III, IV og V svarende til Vandrammedirektivets fem kvalitetsgrupper. En yderligere beskrivelse og fortolkning af de fem klasser kan ses i Appendix I.

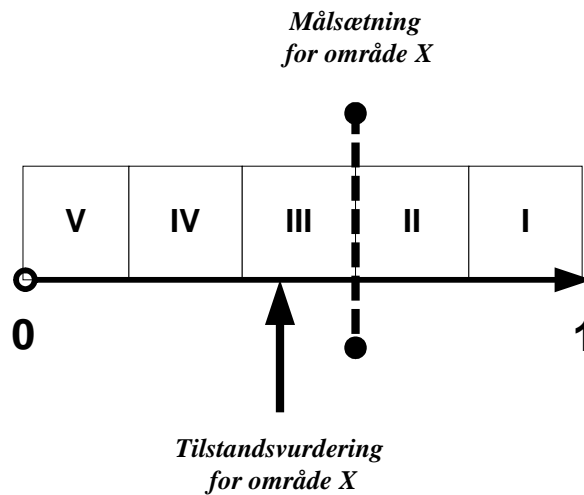
Tilstandsklasserne I og II svarer til Habitattdirektivets gunstig tilstand og klasserne III-V til ugunstig tilstand.

- I er den bedste gruppe, hvor naturtilstanden er tæt på det i dag optimale og kaldes høj tilstand
- II er god tilstand
- III er moderat tilstand
- IV er ringe tilstand
- V er dårlig tilstand

Målsætning

Har til formål at beskrive, i forhold til *referencetilstanden*, hvor man ønsker naturen skal bevæge sig hen (eller forblive). Eller, med andre ord, det mål/delmål, som f.eks. et amt i regionplanen på baggrund af indspil fra naturplanlægningen, beslutter skal opnå enten regionalt eller for udvalgte lokaliteter. For områder udpeget som habitatområder er det nationale mål at opnå gunstig bevaringsstatus.

Figur 6 Målsætning.



I eksemplet vist i figur 6 har man valgt at område X, på sigt, skal kunne opnå en tilstandsvurdering svarende til tilstandsklasse II eller højere. Det er vigtigt her at gøre sig klart, at referencetilstand og målsætning ikke er det samme. Referencetilstanden bestemmes på et fagligt grundlag, mens målsætningen er resultatet af en politisk proces, hvor forskellige samfundsmæssige, økonomiske og økologiske interesser afvejes. Det er også vigtigt at påpege, at der kan og bør opstilles såvel nationale som regionale mål for naturen, således at lokale interesser også bliver afspejlet i de endelige målsætninger.

Egenskaber

Udvælgelsen af egenskaber, der skal indgå i en tilstandsvurdering, tager udgangspunkt i en analyse af hver naturtype. Ved at klarlægge årsagssammenhængen mellem de negative påvirkninger og naturens tilstand, kan man udpege de faktorer, der betyder mest for naturtypens overlevelse på langt sigt. Eksempler på egenskaber kan være: kvælstofbelastning, naturlig dynamik, succession, etc.

Indikatorer

Indikatorer repræsenterer de konkret målbare parametre. Indikatorer kan bruges til at vurdere naturens tilstand og advare om ændringer og bidrage til at diagnosticere årsagen til eventuelle ændringer. I Danmark har man traditionelt anvendt ret få indikatorer, der hovedsageligt har været baseret på vegetationens sammensætning eller på antal fugle eller sjældne arter. Det skal sikres, at det konkrete input til et tilstandsvurderingssystem udgøres af indikatorer på forskellige niveauer og med forskelligt formål. Ideelt set bør indikatorer repræsentere naturtypernes struktur, funktion og artssammensætning.

Indsatsplaner

(andre betegnelser: forvaltningsplaner, områdeplaner, delområdeplaner)

Planer for den indsats, der for en given lokalitet eller regionalt skal sikre opfyldelse af en opstillet målsætning.

1.1 Brug af GIS: geografiske koncepter og definitioner

Et system til tilstandsvurdering må nødvendigvis kunne lagre og analysere store datamængder. Da de fleste informationer om naturens tilstand kan stedbestemmes, dvs. knyttes til et konkret punkt eller et område i naturen, er anvendelsen af GIS meget central for et sådant system.

Den generelle kortlægning af arealer kan groft deles i to typer:

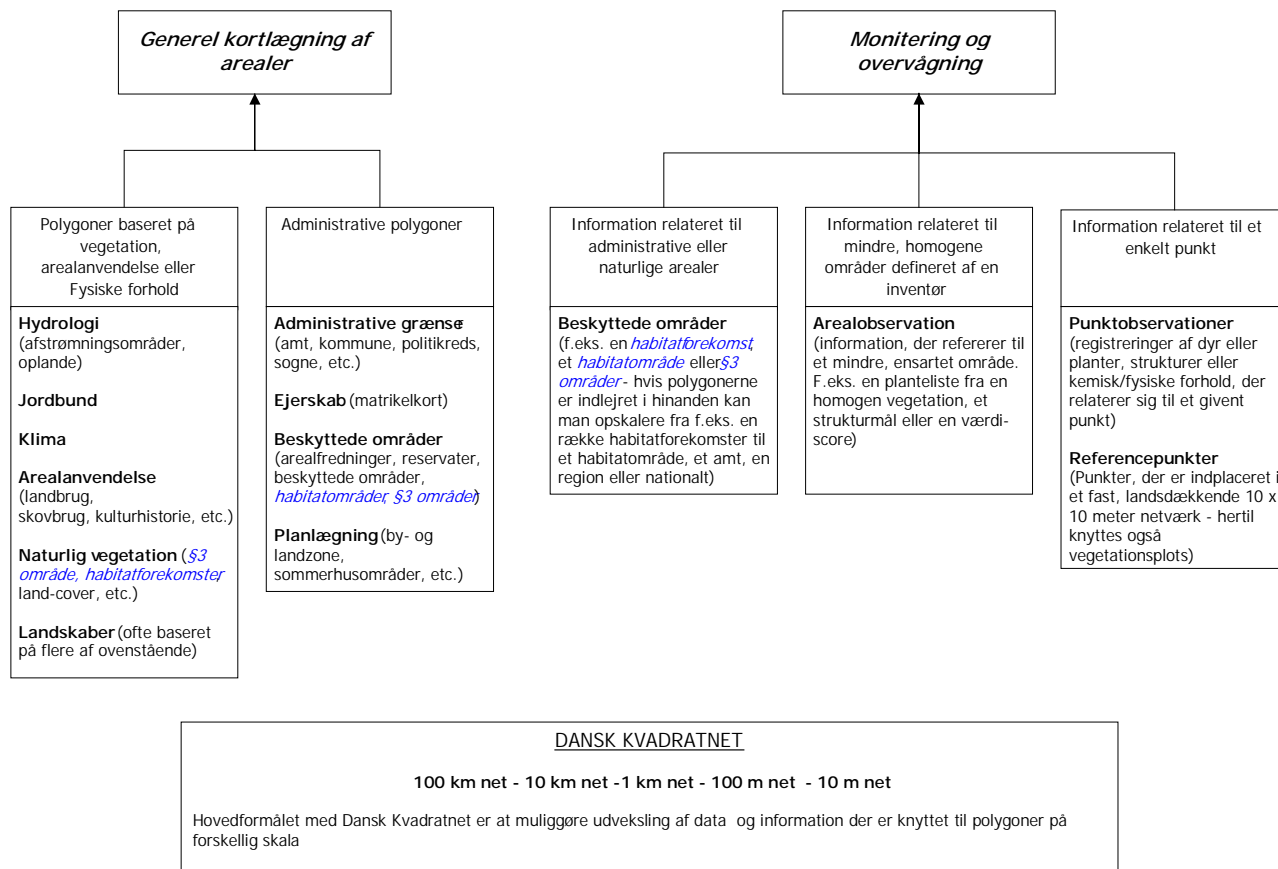
1. Registrering af 'synlige' grænser i landskabet, dvs. polygoner baseret på topografi, jordbund, vegetation eller arealanvendelse
2. Registrering af administrative polygoner såsom kommune- og amtsgrænser, matrikler og fredninger.

Der er et vist overlap mellem de to typer og der er en tendens til at nogle typer udpeges med basis i naturindholdet, men senere får en administrativ funktion.

Kortlægning baserer sig i almindelighed på den såkaldte vektormodel, hvor polygoner, linier og punkter repræsenterer hhv. arealer (f.eks. skove eller markblokke), linieformede strukturer (veje eller vandløb) eller punkter i landskabet (f.eks. solitære træer eller gravhøje). En observation af en art kan således referere til et punkt, en transekt eller en større polygon. Jo mere præcist en observation kan stedfæstes, jo mere anvendelig er den, idet man i et GIS let kan opsummere data på en grovere geografisk skala; f.eks. kan et punkt være en del af et transekt, der igen vil ligge inden for et polygon, der atter kan være indlejret i et større polygon osv. Det er på den anden side ikke muligt at gå den modsatte vej.

Figur 7 giver en oversigt over de forskellige typer data, der ofte vil indgå i forbindelse med overvågning eller planlægning.

I figuren indgår også en række geografiske enheder, der anvendes i forbindelse med overvågning og monitorering. Man har her brug for at tilvejebringe og lagre information i forbindelse med naturovervågning og -beskyttelse. Til brug herfor kan man hente polygonerne direkte fra den generelle kortlægning. Oftest vil disse polygoner være upraktisk store, og der vil derfor være brug for at kunne knytte informationer til punkter eller områder inden for et §3-område eller en habitatforekomst. Det foreslås derfor her, at et kommende system udvides til også at kunne håndtere mindre arealer og punkter inden for en administrativ polygon. Sådanne punkter kan enten udlægges statistisk eller de kan udvælges af inventørerne i felten.



Figur 7 Geografiske lag, der ofte anvendes i forbindelse med naturplanlægning.

Til brug for opskalering af information og til brug for at indarbejde data fra andre kilder, kan det nyetablerede danske kvadratnet anvendes. Kvadratnettet består af en række net med forskellig maskestørrelse, der med fordel kan anvendes til udveksling af data. I og med at nettet ligger fast, er det også velegnet til at fange den dynamik, der er en del af naturlige systemer, og som kun vanskeligt lader sig registrere ved brug af polygoner.

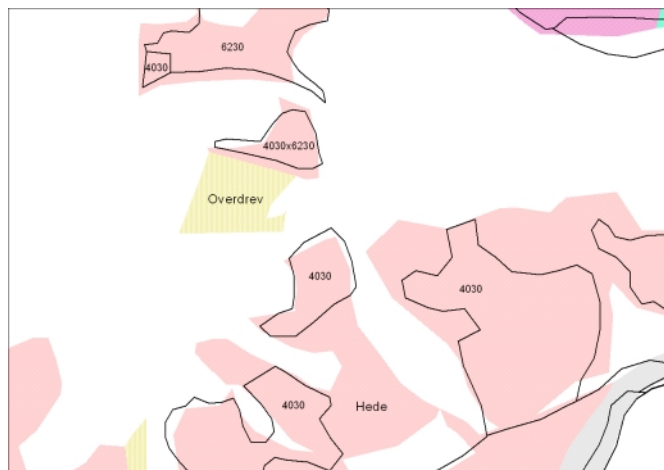
Kortlægningsproblemer

Habitatområder, -forekomster og §3-områder er registreret som polygoner i GIS. Det er imidlertid et stort problem, at de to kortlægninger ikke passer sammen indbyrdes; §3 kortlægningen havde et andet sigte end habitatkortlægningen og anvendte helt andre klasser. Derfor 'passer' polygonerne for de to kortlægninger dårligt sammen (se figuren nedenfor). En yderligere komplikation skyldes, at det enkelte polygon sjældent dækker over en helt ensartet vegetation, jordbund eller topografi. Endvidere varierer deres størrelse betydeligt, og polygoner er besværlige at administrere, når grænserne mellem dem ændrer sig på grund af f.eks. succession eller driftsændringer.

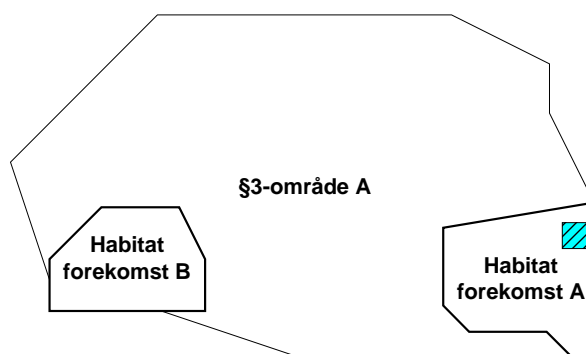
Figur 8 viser et konkret eksempel på, hvor forskellige de to kortlægninger kan være (§3-områder er skraverede med habitatpolygonerne tegnet ovenpå). Som en mulig løsning på disse problemer foreslås det, at indsamlingen af data (observationer, prøver, lister) knyttes til

et punkt eller et lille, homogent areal, hvor f.eks. midterpunktet registreres v.h.j.a. GPS eller på anden måde stedbestemmes. Valg af enten punkter eller meget små polygoner, som basis for indsamling af data, sikrer dels at man får information fra et homogent område, dels at man kan anvende informationerne på en finere skala, hvis man f.eks. skulle få brug for at underopdele et habitatpolygon.

Figur 8 Kortlægning af §3-polygoner og habitatforekomster i samme område.



Figur 9 Eksempel på hvornår data kan bruges til flere formål.



I figuren ovenfor kan en planteliste knyttet til polygonen ”§3-område A” ikke bruges til at sige noget om de to habitatforekomster. Det skraverede plot, der er vist inden for habitatforekomst A, kan derimod bruges som dokumentation for både forekomsten og det §3-område, den også er en del af.

Terminologi

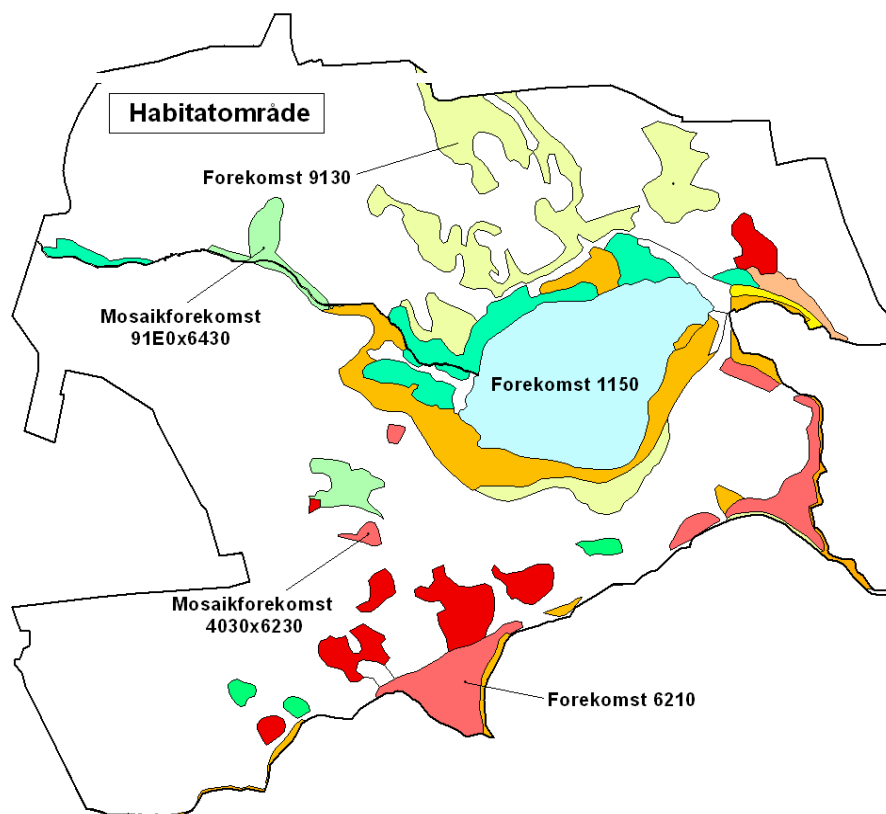
Følgende betegnelser foreslås brugt i denne rapport:

Rumlige objekter knyttet til den administrative kortlægning

- Herunder afgrænsning af habitatområder og amternes registrering af habitatforekomster og §3-områder. Bemærk at nedenstående betegnelser har en helt præcis betydning og man i almindelig tale ofte vil bruge betegnelser som **lokaltet**, **areal** eller **område** for et geografisk afgrænset naturområde.
- **§3-område** beskyttet iflg. §3 i Naturbeskyttelsesloven og registreret i amternes kortlægning.

- **Habitatområde** (administrativ grænse defineret af Skov- og Naturstyrelsen).
- **Forekomst** eller **habitatforekomst** (areal der kan henføres til én habitattype, hvor en habitattype er en naturtype, der er defineret i EFs Habitatdirektiv).
- **Mosaikforekomst** (sammenhængende areal inden for et habitatområde bestående af en mosaik af flere habitattyper)
- **Andre areal-, linie- eller punktfredninger.**

Figur 10 Eksempel på habitatområde, forekomst og mosaikforekomst.

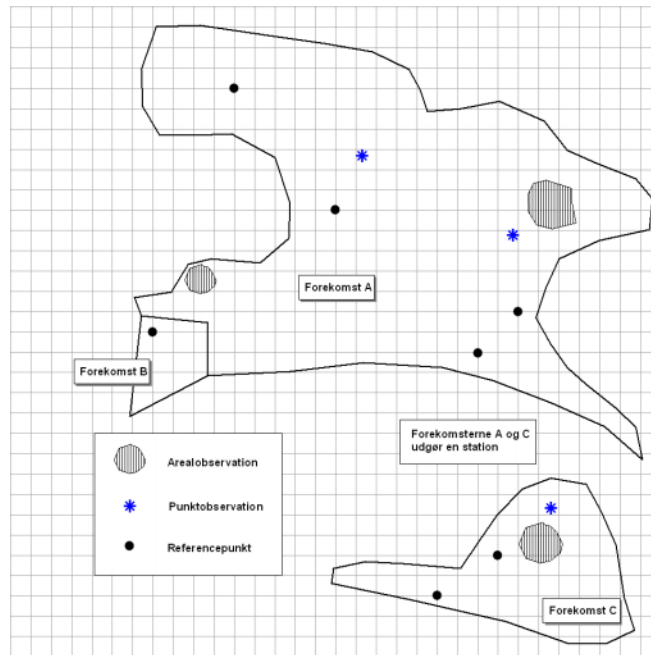


Rumlige objekter knyttet til overvågning og tilstandsvurdering

Disse rumlige objekter anvendes udelukkende som georeference for observationer og målinger, der foretages i forbindelse med monitoring og tilstandsvurdering.

- **En station.** Betegnelse for en række isolerede **forekomster** af samme type, der ligger tæt sammen inden for en nærmere defineret afstand. Begrebet station bruges i NOVANA og angiver således en overvågningsenhed.
- **Arealobservation.** Område inden for en forekomst med en homogen vegetation, der udpeges af inventøren til brug for f.eks. indsamling af artslistor eller information relateret til anvendelse. Areal afgrænses ikke, men dets størrelse vurderes og områdets centrum registreres evt. til nærmeste **referencepunkt** (se nedenfor).
- **Punktobservationer** (punkter, der vælges af inventøren. Bør georefereres med GPS).
- **Referencepunkt** (et punkt på det faste 10 x 10 meter referencenetværk – prøvefelter udpeges statistisk/tilfældigt).

Figur 11 Areal- og punktobservationer, referencepunkter og 10 meter nettet.



Herudover anvendes følgende termer (illustreres senere i denne rapport):

- **Transekt** (en 10 meter linie, der opmåles med udgangspunkt i referencepunkterne)

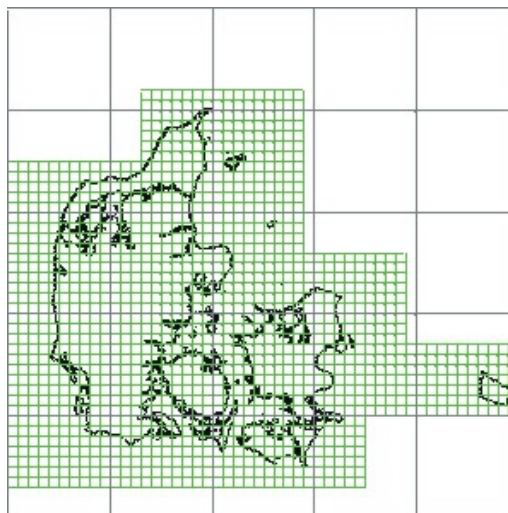
Transekterne udgør enten en monitoringsenhed eller angiver, hvor man anbringer vegetationsplots.

- **Plot** (et kvadrat af en angiven størrelse placeret på transekten)

Endelig vil der blive gjort brug af følgende betegnelser, der vedrører Det Danske Kvadratnet.

- **Det Danske Kvadratnet.** En række standardiserede net med forskellig maskestørrelse til brug for indsamling, udveksling og formidling af statistisk information – udvikles i et samarbejde mellem bl.a. Kort- og Matrikelstyrelsen, Danmarks Statistik, Danmarks Miljøundersøgelser og Sundhedsstyrelsen (se f.eks. www.ds.dk eller www.kms.dk). Det Danske Kvadratnet angiver en national standard for udveksling af mange forskellige slags informationer ved at inddеле landet i kvadrater eller celler af varierende størrelse (100 km, 10 km, 1 km, 250m og 100 m). Hver celle har et unikt id-nummer, der gør det muligt at koble information fra forskellige databaser til nettet. Dette muliggør f.eks. en kobling mellem oplysninger om intensitet af husdyrproduktion og udbredelsen af følsomme naturtyper og sikrer også, at naturdata lettere kan indgå i den overordnede planlægning. Kvadratnettet er baseret på UTM-koordinatsystemet og kan uden videre bygges sammen med eksisterende kortlag. En 'kvadratnetsgenerator' kan gratis hentes på nettet på www.kms.dk. Et planlagt projekt "Indikatorer for det åbne land" under "Videnscentret for planlægning i det åbne land" vil ligeledes kunne bidrage med mulige regionale og lokale indikatorer, der vil kunne indgå i f.eks. en vurdering af negative påvirkninger.

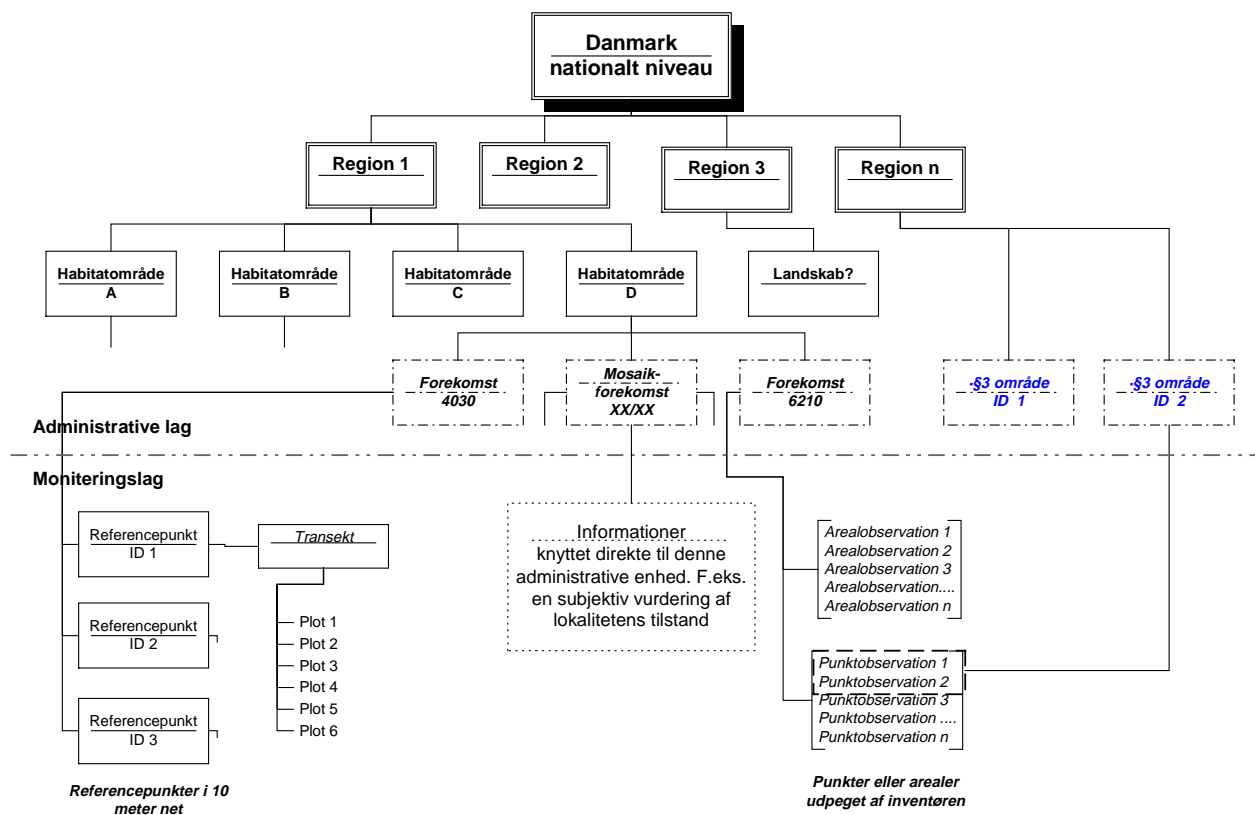
Figur 12 Det Danske Kvadratnet – 100 og 10 km nettene.



- **Celle.** Angiver en enhed (et kvadrat) i Dansk Kvadratnet. Hver celle har et unikt ID-nummer, der også angiver kvadraternes størrelse.

Geografisk opskalering – fra lokal til regional og national skala

Figur 13 viser det geografiske hierarki fra plot over transekt til forekomst, habitatområder, regioner og op til den nationale skala.



Figur 13 Geografisk hierarki fra plot til national skala.

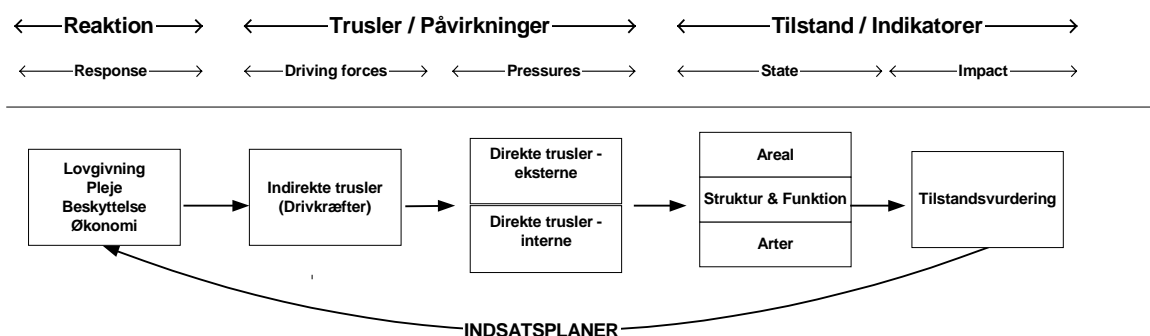
Figuren viser, at Danmark tænkes opdelt i en række regioner baseret på naturmæssige forhold eller baseret på administrative enheder som de nuværende amtsgrænser. Derunder er der dels defineret en række habitatområder efter EFs Habitatdirektiv, dels kortlagt en række arealer efter Naturbeskyttelseslovens §3. De enkelte enheder i dette lag må godt være overlappende. Hele dette lag kaldes det administrative lag.

Herunder ligger monitoringslaget. Her samles al information der linkes til en geografisk enhed, som f.eks. en polygon eller et punkt. Dette kan ske dels til det referencenetværk, der anvendes i NOVANA eller til punkter og arealer defineret af inventørerne som vist til højre i figuren. Georeferering af monitoringsdata giver god mulighed for 'genbrug' af data, idet et punkt kan være en del af to eller flere administrative områder. Dette er også illustreret i figuren, hvor en habitatforekomst og et §3-område deler en række monitoringspunkter.

I det skitserede system er det let at opsummere fra monitoringsdata til det administrative lag. Man kan f.eks. for en forekomst gøre rede for hvor mange referencepunkter, inventørudpegede punkter og arealer, der indgår i monitoringen. Dermed ved man også noget om hvor god dækningen er pr. arealenhed og hvilken kvalitet de indgåede informationer har.

1.2 Sammenhæng mellem tilstand, påvirkninger og respons

Den såkaldte "Pressure - State - Response" model (DPSIR) angiver sammenhængen mellem eksterne drivkræfter (Driving forces), og den kausale sammenhæng mellem påvirkninger af naturen (Pressures) og naturens tilstand (State) samt den effekt det har (Impact) (se detaljeret beskrivelse i f.eks. ISIS 1999). Modellen lægger op til, at der indføres feed-back, således at en uønsket effekt følges op med forvaltningstiltag (lovgivning, økonomisk incitament, forbud, etc.) rettet mod de drivkræfter eller påvirkninger der afstedkommer den uønskede situation. Modellen kan beskrives grafisk således:



Figur 14 Simplificeret DPSIR diagram.

1.3 Brug af indikatorer

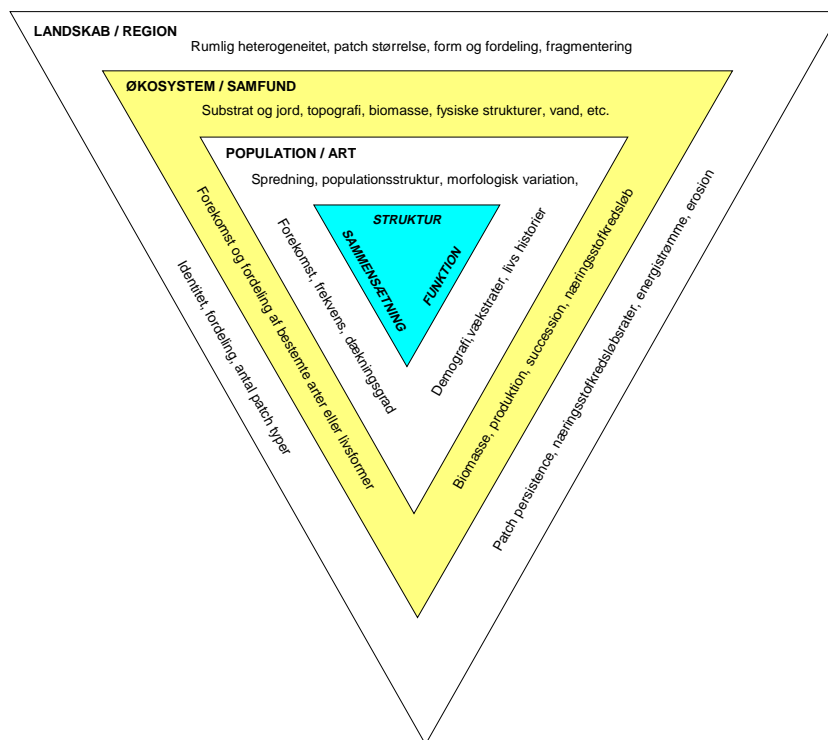
Indikatorer kan bl.a. bruges til at vurdere naturens tilstand, advare om ændringer og endelig bidrage til at diagnosticere årsagen til eventuelle ændringer. Man kan inddеле indikatorer i forskellige grupper. Det Europæiske Miljøagentur (www.eea.eu.int) opererer f.eks. med 5 typer, hvoraf følgende er relevante i denne sammenhæng:

1. Deskriptive indikatorer (måler, hvad der sker).
2. Performance indikatorer (som (1), men i forhold til et givent mål).
3. Effekt indikatorer (hvad er effekten af et givent økonomisk/politisk indgreb).

En god indikator bør generelt opfylde følgende krav. Den bør være: repræsentativ, videnskabeligt valid, simpel og nem at forstå, vise tendens over tid, give tidligt signal om irreversible tendenser, være følsom overfor den ændring den skal vise og endelig være baseret på data, der kan indsamles for en rimelig indsats.

I Danmark har man traditionelt anvendt ret få indikatorer, der hovedsageligt har været baseret på vegetationens sammensætning. Man løber dermed en risiko for ikke fuldt ud at repræsentere naturlige systemers kompleksitet og ideelt set bør indikatorer repræsentere økosystemers struktur, funktion og artssammensætning. Figuren nedenfor viser noget af denne kompleksitet, der ydermere kompliceres af at virke på flere rumlige niveauer (her fra populationsniveau til landskab).

Figur15 Indikatorer for struktur, funktion og sammensætning på forskellig rumlig skala (oversat og tilpasset fra Dale & Beyeler 2001).



Det er en stor udfordring at udvælge de bedst mulige indikatorer fra det store antal potentielle muligheder. Der er i litteraturen foreslået flere retningslinier for dette. Dale og Beyeler (2001) anbefaler (på baggrund af lignende studier), at man er sig de underliggende økologiske processer bevidst, når man vælger økologiske indikatorer. En god indikator har såvel tilknyttet et mål og en referenceramme. Målet er typisk politisk fastsat og beskriver, hvor vi eller naturen skal bevæge sig hen på langt sigt. Referencerammen bør fastsættes ud fra videnskabelige principper. Udover de økologiske indikatorer kan der også indarbejdes indikatorer for andre værdier som f.eks. kulturhistorie, landskabsæstetik, geologisk integritet, etc.

Et vigtigt aspekt ved udviklingen af et tilstandsvurderingssystem er, at dets forudsætninger og resultater kan forklares til befolkningen, administratorer og beslutningstagere på en klar og letfattelig måde, således at der kan skabes forståelse for de tiltag, der eventuelt måtte være nødvendige for at forbedre naturtilstanden. Systemer til brug for tilstandsvurdering bygger i vid udstrækning på brug af mål og indikatorer udviklet af forskere, der tager udgangspunkt i deres videnskabelige begrebsverden. Selvom man ønsker at involvere borgerne og beslutningstagerne i processen for at sikre enighed om mål og midler, er det ofte svært, fordi dialogen hæmmes af den kompleksitet, der kendetegner naturlige økosystemer og anvendelsen af svært tilgængelig faglig jargon. Det er derfor vigtigt, at der udvikles indikatorer, der er klart forståelige og som accepteres af både fagfolk, beslutningstagerne og offentligheden. Endvidere vil et aktivt samarbejde med forskellige interessegrupper åbne mulighed for at systemet kunne indrage nogle af de datasæt, som disse grupper har opbygget gennem tiden eller at deres medlemmer aktivt kunne bidrage til indsamling af ny data.

1.4 Generel metode til brug for tilstandsvurdering

I det følgende bruges terminologi fra det fagområde, der beskæftiger sig med multi-kriterium beslutningsstøtte. Et beslutningsstøttesystem hjælper en beslutningstager med at beregne den relative 'egnhed' (= suitability) et givent alternativ har i forhold til en opstillet referenceramme. Dette kan bruges parallelt til beregning af et naturområdes tilstand.

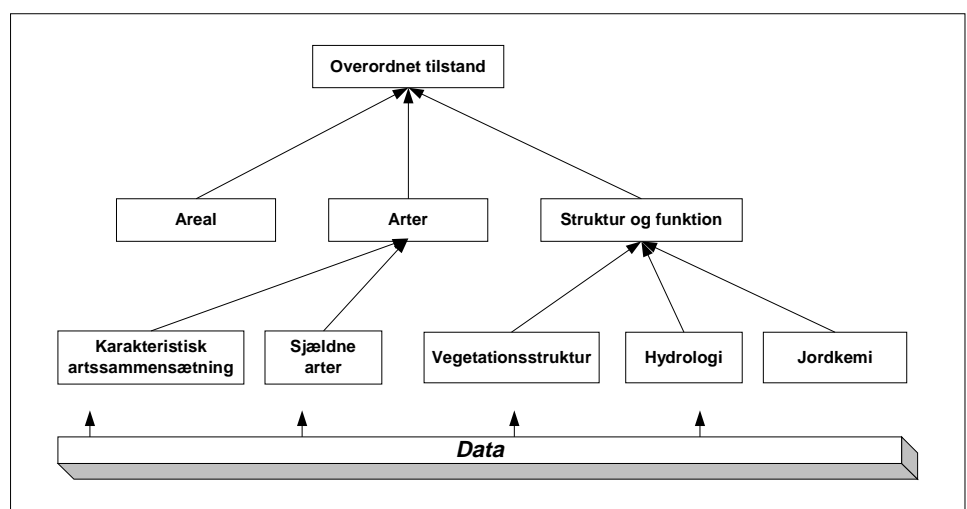
Der findes mange forskellige metoder inden for dette område. I det følgende beskrives en simpel hierarkisk metode, der er meget anvendt. Metoden har følgende trin:

1. Vælg den klasse, der er mål for tilstandsvurderingen
Hvad skal tilstandsvurderes; og i forhold til hvad?
2. Nedbryd den overordnede tilstandsvurdering i en række deltilstandsvurderinger og lav et hierarki / beslutningstræ. Lavest i hierarkiet findes det, som kan måles direkte (som f.eks. forekomsten af en art eller en pH-værdi). Gunstig bevaringsstatus for en habitattype kan f.eks. deles op i areal, struktur og funktion og artsammensætning; disse deltilstandsvurderinger kan igen underopdeles og så fremdeles.

3. Beslut hvilke kriterier og indikatorer der skal indgå i tilstandsvurderingen. Herunder indgår et væld af afvejninger. Skal enkeltarter registreres med abundans/frekvens eller er det tilstrækkeligt at registrere forekomst? Hvor mange jordprøver skal der til, for at kunne sige noget generelt om en lokalitet, etc?
4. Oversæt indikatorværdierne til en fælles referenceskala, der bruges gennem hele systemet. Det er vigtigt, at alle målinger omsættes til den samme referenceskala, der som nulpunkt har den værst mulige tilstand og som toppunkt den bedst tænkelige tilstand. Enhver skala kan i og for sig anvendes, men det foreslås her, at der generelt anvendes en 0-1 skala, hvor 1 angiver den højest opnåelige kvalitet og 0 den dårligste. (Se også "Fra indikatorskala til referenceskala", side 42).
5. Foretag evt. en vægtning af de enkelte indikatorer og deltilstandsvurderinger, der afspejler deres relative betydning for den endelige tilstandsvurdering. Det er vigtigt, at tilstandsvurderingen tager højde for, at ikke alle faktorer har lige stor betydning. I de tilstandsvurderinger, der har været anvendt hidtil, vægter man oftest forekomst af sjældne arter højere end f.eks. en lokalitets struktur.
6. Beregn de vægtede tilstandsvurderinger op gennem hierarkiet for tilsidst at beregne den samlede tilstand for lokaliteten. Den beregnede værdi vil også være på en skala fra 0 til 1, men kan oversættes til en tilstandsklasse, som f.eks. 'gunstig bevaringsstatus', ved fastsættelse af en grænseværdi for de enkelte tilstandsklasser som udgør referenceskalaen.

Den hierarkiske struktur muliggør, at man, udover at få én, overordnet tilstandsvurdering af et område, også kan trække de underliggende bidrag frem og dermed sikre mulighed for at vurdere præcis hvilke 'knapper' der forvaltningsmæssigt skal drejes på, for at øge et områdes tilstand. Skyldes en lav værdi f.eks. for høj kvælstofdeposition eller er det for lidt græsning, der er problemet?

Figur 16 Struktur for et simpelt multikriterium-tilstandsvurderingssystem. Pilene fra datakassen angiver, at data skal konverteres til en reference skala og evt. vægtes.



2 Erfaringer med tilstandsvurdering og målsætning

Der er udviklet mange forskellige metoder til at vurdere naturens tilstand og til at opstille målsætninger for den. Der er udviklet systemer i naturforvaltningen såvel som i forskningen både i Danmark og i udlandet. De eksisterende systemer varierer på forskellige punkter og i varierende grad fra det koncept for et tilstandsvurderingssystem, der er beskrevet i forrige kapitel.

I dette kapitel gennemgås 16 danske og udenlandske systemer til tilstandsvurdering og målsætning af natur. De bliver her opdelt i tre grupper, som indbyrdes adskiller sig metodisk. Derefter vil der i hovedtræk blive gjort rede for de metodiske principper, som karakteriserer hver af de tre grupper. Samtidig vil det blive analyseret, hvilke elementer fra de eksisterende metoder, som med fordel kan indgå i et kommende system.

De 16 systemer til tilstandsvurdering og målsætning, som indgår i kapitlet, er udarbejdet af følgende amter: Århus, Ribe, Fyn, Nordjylland, København, Vejle, Frederiksborg, Roskilde, Storstrøms og Vestsjælland. Herudover indgår systemer udviklet af Skov- og Naturstyrelsen, DMU, GEUS og Bruun og Ejrnæs. Endelig indgår et system udviklet af Naturvårdsverket i Sverige og et hollandsk system.

14 af systemerne er altså danske, hvoraf 10 er udviklet i amterne, ét er udviklet af Skov- og Naturstyrelsen og tre er udviklet i forbindelse med forskningsprojekter (Bruun og Ejrnæs, DMU, GEUS). Samlet dækker variationen mellem disse systemer den overordnede variation mellem eksisterende danske systemer. De resterende to systemer er udenlandske – et svensk og et hollandsk system. Disse to systemer er inddraget som illustrative eksempler, idet de på flere områder kan sammenlignes med de koncepter for et tilstandsvurdering, der blev beskrevet i forrige kapitel.

Tilstandsvurderings- og målsætningssystemerne, som enkeltvis beskrives i Annex II, kan på baggrund af deres metodiske principper overordnet opdeles i følgende grupper:

1. Århus Amt, Ribe Amt, Fyns Amt, Nordjyllands Amt, Københavns Amt, Vejle Amt, Storstrøms Amt, Skov- og Naturstyrelsen.
2. Vestsjællands Amt, Bruun og Ejrnæs, GEUS, DMU, Sverige, Holland.
3. Frederiksborg Amt og Roskilde Amt.

I det følgende vil der i hovedtræk blive gjort rede for de metodiske principper, som karakteriserer hver af de tre grupper af tilstandsvurderings- og målsætningssystemer. Samtidig vil det blive analyseret, hvilke elementer fra de eksisterende metoder, som med fordel kan indgå i udviklingen af et nyt tilstandsvurderingssystem. Gennemgangen vil følge de samme overskrifter, som de enkelte systemer er beskrevet ud fra.

2.1 Gruppe 1

Den første gruppe dækker over i alt otte systemer, som er udviklet af Århus Amt, Ribe Amt, Fyns Amt, Nordjyllands Amt, Københavns Amt, Vejle Amt, Storstrøms Amt og Skov- og Naturstyrelsen.

Introduktion

Den primære fællesnævner for systemerne i gruppe 1 er, at de alle anvender den samme beslutningsmodel. En anden fællesnævner er, at ingen af systemerne har opstillet en referencetilstand, der svarer til henholdsvis 1 og 0 på referenceskalaen. Øvrige fællesnævnere er, at ingen af systemerne har opstillet kvantitative målsætninger for naturtilstanden og, at systemerne primært relaterer sig til vurdering af naturtilstanden af §3-områder.

På de øvrige metodiske punkter er der en vis variation mellem de enkelte systemer i gruppen.

Referencetilstand

Århus og Ribe Amt har defineret kriterier for en referencetilstand, men det er ikke fastsat hvilken tilstand af kriterierne, der svarer til henholdsvis 1 og 0 på referenceskalaen. De øvrige seks systemer har ikke defineret kriterier for referencetilstand og dermed heller ikke fastsat hvilken tilstand af kriterierne, der svarer til henholdsvis 1 og 0 på referenceskalaen.

Samlet set har ingen af de otte systemer således opstillet en referencetilstand svarende til 1 og 0 på referenceskalaen. Uden en klart defineret og veldokumenteret naturtilstand for referenceskalaens yderpunkter er der i praksis ingen målestok, som en given naturtilstand kan vurderes i forhold til. Derfor er det en forudsætning for et tilstandsvurderingssystem, at en sådan referencetilstand defineres.

Indikatorer

I samtlige otte systemer indgår rødlistede og biotopstypiske arter som indikatorer, men i hvilken grad disse er afgørende for en tilstandsvurdering, varierer mellem de forskellige systemer. Hvilke andre former for indikatorer, der derudover indgår i systemerne, varierer ligeledes inden for gruppen.

Skov- og Naturstyrelsens, Københavns amts, Vejle amts og Storstrøms amts systemer er i høj grad baseret på indikatorer i form af rødlistearter, orkideer og sjældne naturtyper, idet disse er indikatorer for den højeste tilstandsklasse. Derudover indgår biotopstypiske arter og artsrige lokaliteter som indikatorer for de lavere tilstandsklasser.

Fyns Amts indikatorer for den højeste tilstandsklasse ligner i høj grad indikatorerne anvendt i Skov- og Naturstyrelsen, Københavns Amt og Vejle Amt. Derudover indgår størrelse og driftspåvirkninger som indikatorer i den højeste tilstandsklasse. Fyns Amt anvender ligeledes biotopstypiske arter og artsrige lokaliteter som indikatorer for de lavere tilstandsklasser. Samtidig benytter Fyns Amt også indikatorer i form af strukturer (stenstrøede overdrev) og positive driftspåvirkninger (bidpåvirkede vedplanter, farestier) for de lavere tilstandsklasser. Århus, Ribe og Nordjyllands amters indikatorer adskiller sig

fra Skov- og Naturstyrelsens, Københavns amts, Vejle amts og Storstrøms amts systemer. Her udgøres indikatorerne for den højeste tilstandsklasse ikke udelukkende af rødlistearter, orkideer og sjældne naturtyper, men også af biotopstypiske arter, strukturer (store sten, spredte buske og træer), alder (gammelt overdrevs- og græsningssland) og positive driftspåvirkninger (græsset, ugødsket). For de mellemste tilstandsklasser anvendes indikatorer i form af størrelse og landskabsøkologisk beliggenhed (overdrev uden særlige plantearter, men beliggende i en økologisk forbindelse). For de lavere tilstandsklasser benyttes indikatorer i form af negative driftspåvirkninger (gødskning, sprøjtning, pløjning, tilplantning).

Af ovenstående fremgår, at nogle af tilstandsvurderingssystemerne primært er baseret på en kombination af indikatorer i form af sjældne arter/naturtyper, strukturer og driftspåvirkninger, mens andre primært er baseret på indikatorer i form af sjældne arter/naturtyper. Sjældne arter er risikable at anvende som afgørende indikatorer i et tilstandsvurderingssystem, idet sjældne arter ifølge deres natur er vanskelige at finde. Er fravær af en sjælden art udslagsgivende for en tilstandsvurdering, stiller dette derfor meget store krav til feltregistreringen.

I brugen af indikatorer er det essentielt, at indikatorerne er veldokumenterede, således at det med sikkerhed vides, hvad indikatorerne indikerer. Som nævnt i forrige kapitel bør indikatorer ideelt set repræsentere naturtypernes struktur, funktion og sammensætning. Givet økosystemers kompleksitet er det tvivlsomt, at forekomsten eller fraværet af en enkel eller to arter kan fungere som tilstrækkeligt indikatorgrundlag til at vurdere naturtypers struktur, funktion og sammensætning (Landres *et al.*, 1988; Landres 1992; Cairns *et al.*, 1993). Derfor anbefaler ovennævnte forfattere i stedet at anvende indikatorer på økosystemniveau (f.eks. artssammensætning, vegetationsstruktur, populationers levedygtighed, aldersstruktur). Bruun & Ejrnæs (1998) fastslår, at det næsten altid vil være hensigtsmæssigt at benytte flere forskellige indikatorer. Ud fra denne betragtning vil en kombination af indikatorer på arts- og økosystemniveau, abiotiske og strukturelle indikatorer således være hensigtsmæssig. For samtlige indikatorformer gælder, at sammenhængene mellem indikatorer og naturtypernes tilstand ikke blot kan antages, men må underbygges empirisk eller videnskabeligt.

Beslutningsmodel

I samtlige af de otte systemer gælder samme beslutningsmodel. En lokalitets samlede tilstandsvurdering fastsættes ud fra den højeste naturtilstand, som forekommer på lokaliteten. Således placeres en lokalitet, som opfylder blot en af indikatorerne for den højeste tilstandsklasse, i den højeste tilstandsklasse.

Denne beslutningsmodel betyder at systemerne er meget følsomme. Eksempelvis vil forekomst af en enkelt rødlisteart på en lokalitet være afgørende for at lokaliteten placeres i den højeste tilstandsklasse. Omvendt vil en manglende registrering af forekomsten af samme rødlisteart betyde, at lokaliteten ikke kan placeres i den højeste tilstandsklasse. Denne beslutningsmodel stiller således store krav til dataindsamlingen i felten. Beslutningsmodellen betyder også, at et

område som er placeret i højeste tilstandsklasse grundet forekomst af en enkelt indikatorart, reelt set kan være i en ugunstig bevaringsstatus, såfremt de resterende indikatorer for en gunstig bevaringsstatus ikke er opfyldt.

De otte systemer inddeler alle naturtilstanden i definerede tilstandsklasser. Antallet af tilstandsklasser varierer mellem systemerne: Vejle Amt anvender to tilstandsklasser, Århus, Ribe og Storstrøms amter anvender tre tilstandsklasser, mens de fire øvrige systemer anvender fire tilstandsklasser.

Referenceskalaen, som strækker sig fra den laveste til den højeste naturtilstand, er således i disse otte systemer opdelt i enten to, tre eller fire tilstandsklasser. Det vil sige, at hver tilstandsklasse nødvendigvis må dække over en bred variation af naturtilstanden på en given lokalitet. Som følge heraf kan det være vanskeligt at registrere forholdsvis store ændringer eller udsving i en lokalitets naturtilstand, herunder effekten af forskellige indsatser.

Målsætning

På dette metodiske område er der en vis variation indenfor gruppen. De otte systemer i gruppe 1 kan således opdeles i tre undergrupper:

1. Århus Amt, Ribe Amt og Fyns Amt
2. Vejle Amt og Storstrøms Amt
3. Nordjyllands Amt, Københavns Amt og Skov- og Naturstyrelsen

Århus Amt, Ribe Amt og Fyns Amt tildeler deres §3-områder målsætninger, som beskriver den naturtilstand og kulturpåvirkning, der tilstræbes på området fremover. Århus og Ribe Amt anvender tre målsætningsklasser (A, B, C, hvor A er den højeste), mens Fyns Amt anvender fire målsætningsklasser (A, B, C, D, hvor A er den højeste). Målsætningerne tildeles ud fra en vurdering af områdernes aktuelle naturindhold, kontinuitet i driftstilstand, størrelse og struktur, potentialet for genopretning, områdets aktuelle og potentielle landskabsøkologiske betydning. I Fyns Amts tildeling af målsætninger indgår ligeledes en vurdering af historiske oplysninger om områdernes naturindhold.

Målsætningerne i de tre systemer er udelukkende kvalitative. Fyns Amt har gjort sig flere overvejelser om, hvornår henholdsvis en A, B, C og D-målsætning er opfyldt, men der foreligger endnu ingen kvantitative målsætninger. Hvornår en A-, B- eller C-målsætning er opfyldt vurderer Århus Amt i stedet på følgende måde: En lokalitets A-målsætning er opfyldt, såfremt lokaliteten vurderes at tilhøre tilstandsklasse A, og en lokalitets hhv. B-målsætning og C-målsætning er opfyldt, hvis lokaliteten vurderes at tilhøre henholdsvis tilstandsklasse B og C. Denne metode, til at vurdere om målsætningerne er opfyldt, er operationel. Metoden betyder, at et område som har været under tilgroning i de sidste 5 år, hvor der er dræningskanaler, men som har en tilstandsvurdering på A pga. forekomst af en enkelt sjældne art, også opfylder en A-målsætning. Med andre ord kan et område, der reelt har ugunstig bevaringsstatus, opfylde en A-målsætning. Dette kunne undgås, hvis ikke kun en enkelt men flere eller samtlige

af de indikatorer, som udgør tilstandsklasse A, skal være opfyldt, før en A-målsætning er opfyldt.

Århus, Ribe og Fyns Amt har for de enkelte målsætningsklasser defineret en tilhørende naturforvaltningsindsats, derudover har Århus og Ribe Amt defineret restriktioner for hvilke indgreb, der kan tillades på områder med de forskellige målsætningsklasser.

Vejle Amt og Storstrøms Amt har opstillet en overordnet kvalitativ målsætning om at bevare deres naturtyper og naturtypernes bestandene af karakteristiske, sjældne, truede, sårbare eller fredede arter.

Systemerne udviklet af Københavns Amt og Skov- og Naturstyrelsen er udelukkende udviklet til at vurdere tilstanden af naturområder, og de indebærer derfor hverken kvalitative eller kvantitative målsætninger. Nordjyllands Amt har heller ikke opstillet målsætninger endnu, men amtet har en vision om at definere målsætninger for de ådale, hvis naturtilstand amtet har vurderet.

Som det fremgår af ovenstående, har ingen af de otte systemer indtil videre opstillet kvantitative målsætninger for naturtilstanden. Flere har dog taget første skridt ved at opstille kvalitative målsætninger og tilhørende restriktioner og indsats. Uden målsætninger vides det ikke, hvor man ønsker, at naturen skal bevæge sig hen, og uden kvantitative målsætninger vides det ikke, hvornår målsætningerne er opfyldt. Fremfor kvantitative målsætninger anvender Århus Amt tilstandsvurderinger til at vurdere, om målsætningerne er opfyldt. Denne metode er operationel, men har den svaghed, at områder i ugunstig bevaringsstatus kan opfylde en A-målsætning. Derfor udgør fastsættelse af kvantitative målsætninger en essentiel del af et tilstandsvurderingssystem.

Prioritering af potentielle naturområder

På dette metodiske område er der ligeledes en vis variation indenfor gruppen. De otte systemer i gruppe 1 kan således opdeles i to undergrupper:

1. Århus Amt, Ribe Amt og Vejle Amt
2. Fyns Amt, Nordjyllands Amt, Københavns Amt, Storstrøms Amt og Skov- og Naturstyrelsen

Århus og Ribe Amt foretager sideløbende med tilstandsvurderings- og målsætningsarbejdet af §3-områderne en udpegning og prioritering af såkaldte "mulige naturområder". Prioriteringen af udtagning af omdriftsarealer til mulige naturområder sker ud fra en vurdering af arealernes naturmæssige betydning og arealernes funktion med hensyn til at binde naturområder sammen. Hvor Århus Amt tildeler en prioritering til samtlige mulige naturområder i amtet, udpeger Ribe Amt en række hovedindsatsområder indenfor hvilke, der skal gøres en særlig indsats for bevaring og forbedring af naturen. Kun indenfor disse hovedindsatsområder peger Ribe Amt på omdriftsarealer, hvor driften ønskes ekstensiveret. Vejle Amt udpeger ligeledes landbrugsområder i omdrift til ny natur og områder, hvor man ønsker at skabe forbindelseslinier mellem naturområder.

Systemerne udviklet af Fyns Amt, Nordjyllands Amt, Københavns Amt, Storstrøms Amt og Skov- og Naturstyrelsen er udelukkende udviklet til at vurdere tilstanden af §3-områder, og de indebærer derfor ikke en prioritering af potentielle naturområder.

2.2 Gruppe 2

Den anden gruppe af systemer dækker over systemer udviklet af Vestsjællands Amt, Bruun og Ejrnæs, DMU, GEUS, Sverige og Holland.

Introduktion

Den primære fællesnævner for systemerne i gruppe 2 er, at de anvender den samme beslutningsmodel. Denne beslutningsmodel adskiller sig fra beslutningsmodellen anvendt af systemerne i gruppe 1. En anden vigtig fællesnævner er, at alle systemerne med undtagelse af Vestsjællands Amts opstiller en referencetilstand, som naturtilstanden vurderes udfra. På de øvrige metodiske punkter er der en vis variation mellem de enkelte systemer.

Referencetilstand

Vestsjællands Amts system indebærer ikke en beskrivelse af en referencetilstand for naturen.

De øvrige fem systemer har defineret indikatorer for referencetilstand samt fastsat hvilken tilstand af indikatorerne, der svarer til henholdsvis 1 og 0 på referenceskalaen. For disse fem systemer gælder, at indikatorerne er udvalgt og deres referencetilstand fastsat på baggrund af omfattende og veldokumenterede analyser.

Med en klart defineret og veldokumenteret naturtilstand for referenceskalaens yderpunkter er der således i praksis en målestok, som en given naturtilstand kan vurderes i forhold til. En sådan referencetilstand kan derfor med fordel indgå i et tilstandsvurderingssystem.

Indikatorer

Der er en vis variation mellem de seks systemers indikatorer, der beskrives enkeltvis.

Vestsjællands Amt benytter indikatorer i form af antallet af henholdsvis sjældne arter, biotopskarakteristiske og hjemmehørende arter. Bruun og Ejrnæs anvender biotopstypiske arter (plus og basis arter) og ikke-biotopstypiske arter (minus arter) som indikatorer. DMU anvender hele artssammensætningen på en lokalitet som indikator. GEUS anvender strukturelle indikatorer som vedrører areal, bevoksningsstruktur, træarter, træstruktur, kronelag, underskov, dødt ved, flora, topografi, jordbund, vandstand og fraværet af negative driftspåvirkninger. Det svenske Naturvårdsverk anvender strukturelle indikatorer i form af andelen af gammel skov, andelen af løvskov, andelen af dødt ved, andelen af store træer og abiotiske indikatorer i form af forsuringgrad, tungmetaller og N-udvaskning. Det hollandske institut for offentlig sundhed og miljø benytter frekvensen af 1000 karakteristiske arter som indikatorer.

Sammenlignes indikatorerne mellem gruppe 1 og 2 fremgår det, at rødlistearter og orkideer spiller en meget begrænset rolle i gruppe 2. De sjældne arter indgår således kun som indikatorer i Vestsjællands Amts system.

De biotopstypiske eller karakteristiske arter spiller derimod en væsentlig rolle i Vestsjællands Amt, Bruun og Ejrnæs, DMU's og det hollandske system. I de to sidstnævnte systemer udgør biotopstypiske arter ligefrem de eneste indikatorer. Biotopstypiske arter har den fordel i forhold til sjældne arter, at de er lettere at finde under feltregistrering. Samtidig er det antallet, sammensætningen og frekvensen af de biotopstypiske arter, som indgår som indikatorer. Dermed vil forekomst eller fravær af en enkelt biotopstypisk art sjældent være udslagsgivende for tilstandsvurderingen.

Strukturelle indikatorer indgår ligeledes i høj grad i systemerne i gruppe 2. Således er GEUS' UNA-indeks udelukkende baseret på strukturelle indikatorer, mens det svenske Naturvårdsverks system delvist er baseret på strukturelle indikatorer. Strukturelle indikatorer har den fordel, at de er lette at registrere uanset årstid. En svaghed ved strukturelle indikatorer er, at de kun afdækker potentialet for et naturindhold og ikke det faktiske naturindhold.

En anden form for indikatorer præsenteret i gruppe 2 er de negative indikatorer, som indgår i Bruun og Ejrnæs's system. Her tæller forekomsten af ikke-biotopstypiske indikatorer på en lokalitet negativt for dennes tilstandsvurdering. Denne form for indikatorer kan især være nyttige til at skelne mellem lokaliteter af mellem og ringe naturtilstand, hvor indikatorer for en høj naturtilstand ikke vil være tilstede.

Samlet set spænder indikatorerne i gruppe 2 bredere end indikatorerne i gruppe 1. En anden og meget væsentlig forskel er, at indikatorerne i systemerne udviklet af Bruun og Ejrnæs, DMU, GEUS, Sverige og Holland er udvalgt på baggrund af grundige analyser, multivariat statistik og empiriske undersøgelser. Således må indikatorerne betragtes som veldokumenterede.

Beslutningsmodel

I samtlige af de seks systemer gælder den beslutningsmodel, at en lokalitets samlede tilstandsvurdering fastsættes ud fra en afvejning af tilstanden af de enkelte indikatorer, der indgår i systemet. Denne beslutningsmodel betyder, at alle indikatorer påvirker den samlede tilstandsvurdering. Dette betyder, at en tilstandsvurdering ud fra disse systemer ikke er ligeså følsom overfor forekomst/fravær af enkelte arter, som beslutningsmodellen for systemerne i gruppe 1. Samtidig forhindrer denne form for beslutningsmodel, at et område, som vurderes til at have en høj naturtilstand, samtidig kan være i en ugunstig bevaringsstatus.

Beslutningsmodellen kan indebære en vægtning af de enkelte indikatorer. Dette sker i Vestsjællands Amts system, hvor de forskellige indikatorer multipliceres med en vægtning mellem 0-1000, og i Bruun og Ejrnæs' system, hvor de 63 indikatorarter multipliceres med én af

de tre følgende vægtninger: -1 for minus-arter, +1 for basis-arter og +2 for plus-arter.

De seks systemer måler alle naturtilstanden på en intervallskala. For nogle af systemerne er intervallskalaen efterfølgende opdelt i enten fire tilstandsklasser (Vestsjællands Amt, Bruun og Ejrnæs) eller fem tilstandsklasser (GEUS, svenske naturvårdsverk). Fordelen ved at måle naturtilstanden på en intervallskala er, at den er mere fleksibel og mere følsom (jf. forrige kapitel).

Målsætning

De seks systemer er alle udviklet til at vurdere tilstanden af naturområder, og indebærer derfor hverken kvalitative eller kvantitative målsætninger. Men Bruun og Ejrnæs indeks for overdrev lægger op til en målsætning om, at et overdrev bør have en artssammensætning, som er karakteristisk for et gammelt ugødsket overdrev. Og DMU's modeller lægger op til en målsætning om, at et område bør have en artsammensætning, som er karakteristisk for et naturområde af høj naturtilstand – altså halvnatur eller natur.

Prioritering af potentielle naturområder

På dette metodiske område er der en vis variation indenfor gruppen. Det er således kun DMU's modeller og det hollandske system, som direkte er lavet med henblik på også at kunne prioritere mellem potentielle naturområder.

2.3 Gruppe 3

Den tredje gruppe af systemer dækker over systemer udviklet i Frederiksborg Amt og Roskilde Amt, som anvender et tilstandsvurderingssystem for §3-områder, som er beslægtet med Københavns Amts tilstandsvurderingssystem. En beskrivelse af dette system fremgår under beskrivelsen af Københavns Amt i Annex II under Gruppe 1. Udover dette tilstandsvurderingssystem udarbejder og anvender Frederiksborg og Roskilde Amt henholdsvis delområdeplaner og områdeplaner. Det er i kraft af disse (del)områdeplaner, at Frederiksborg- og Roskilde Amt udgør Gruppe 3.

Introduktion

Den primære fællesnævner for de to amters systemer er, at de som ovenfor nævnt indgår i såkaldte delområdeplaner eller områdeplaner. Delområdeplanerne i Frederiksborg Amt dækker hele amtets areal, hvor områdeplanerne i Roskilde Amt dækker særligt udpegede indsatsområder. Således dækker planerne bredere end de beskyttede §3områder. En anden fællesnævner er, at de pågældende områder vurderes og målsættes ud fra rekreative, landskabelige, biologiske og kulturhistoriske værdier. Områderne i Frederiksborg Amt vurderes og målsættes ligeledes ud fra vandmiljøet. Således vurderes og målsættes områdernes værdi ud fra andet end deres naturindhold. Formålet hermed er at skabe en mere helhedsorienteret naturforvaltning.

Nedenstående beskrivelse fokuserer på den tilstandsvurdering og målsætning af naturindholdet, som indgår i (del)område-planerne.

Tilstandsvurdering af delområder

Som nævnt ovenfor vurderes tilstanden af områder ud fra deres rekreative, landskabelige, biologiske og kulturhistoriske værdier samt udfra vandmiljøet i Frederiksborg Amt. Efter at de forskellige værdier er kortlagt, sker der en afvejning imellem dem. Endelig foretages der en integrering af de enkelte delmål med henblik på at sikre helheden.

Den biologiske status af naturområderne vurderes ud fra indikatorer. §3-områdernes biologiske status vurderes ud fra et system, som er beslægtet med det beskrevet for Københavns Amt i Annex I under Gruppe 1, hvor rødlistearter, orkideer, sjældne naturtyper udgør de primære indikatorer. Derudover tillægges artsrigdom og mosaikker af forskellige naturtyper også værdi. Endvidere vurderes åbne og sammenhængende landskaber, som værende værdifulde.

Målsætning af delområder

I delområdeplanerne opstilles der målsætninger for områderne og der gives forslag til projekter, som kan opfylde målsætningen. Målsætningerne for det biologiske indhold af områderne er primært formuleret som kvalitative beskrivelser i form af at bevare eller forbedre/forøge bestemte arter og naturtyper eller naturindholdet generelt. I Roskilde Amts områdeplan for Ramsødalen-Karlstrup er der samtidig for tre naturlokaliteter opstillet kvantitative målsætninger angivet som et minimum antal par af fuglearter (bl.a. sortterner, viber, rød-ben), som området skal udgøre ynglested for.

Delområder i forbindelse med et tilstandsvurderingssystem

Formålet med det ønskede tilstandsvurderingssystem er, at det skal kunne anvendes til at vurdere og målsætte naturtilstanden af naturtyper beskyttet efter naturbeskyttelseslovens §3 samt områder omfattet af EF's Habitatdirektiv, og at det skulle indeholde mulighed for at vurdere naturtilstanden af potentielle naturområder (jf. "Indledning"). Således er systemet fokuseret på tilstandsvurdering og målsætning af naturindholdet af beskyttede naturtyper primært. Delområderne dækker hele amtet i Frederiksborg Amt og indsatsområder i Roskilde Amt, og delområdeplanerne vedrører såvel rekreative, landskabelige, biologiske og kulturhistoriske værdier. Således dækker delområdeplanerne bredere end de beskyttede naturtyper og bredere end de naturmæssige interesser. I kraft heraf udgør delområdeplaner en potentiel overbygning på systemet. Et sådant bredere anvendt system er ligeledes i overensstemmelse med de retningslinier, som er angivet i "Overblik over statslige interesser i regionplanrevision 2005" (Miljøministeriet, 2002).

[Tom side]

3 Et nyt system til naturplanlægning

Formålet med dette kapitel er, at skitsere et generelt koncept for et nyt, fælles system til tilstandsvurdering af terrestrisk natur. Systemet er tænkt som et værktøj, der skal kunne styrke myndighedernes indsats for at leve op til Naturbeskyttelsesloven og for at opfylde EFs Habitatdirektiv. Systemet skal kunne behandle de generelle naturtyper, der er beskyttede iflg. Naturbeskyttelsesloven og de habitattyper, der er beskyttet i henhold til EFs Habitatdirektiv. Det skal mere specifikt kunne:

- Fastsætte den overordnede ramme for referencetilstand, der skal gøre det muligt at opsætte klare målsætninger.
- Tilstandsvurdere – dvs. at vurdere naturtilstanden for et givent område i forhold til en tilstandsreferenceramme.
- Forudsige – dvs. vurdere udvikling og trends og give 'early-warning' i tilfælde af at et område bliver påvirket i ugunstig retning.
- Danne baggrund for indsatsplaner for at stoppe en uønsket påvirkning eller for at bringe naturens tilstand i overensstemmelse med de fastsatte mål. Herunder skal systemet kunne vurdere disse tiltags effekt og pris, således at midler til naturgenopretning bruges, hvor de gør størst nytte.

Det færdige system skal være brugervenligt og let at indpasse i eksisterende overvågning og forvaltning. Det skal kunne implementeres v.h.j.a. standard teknologi (regneark eller database) og skal kunne kobles til GIS. I videst muligt omfang skal systemet kunne genbruge eksisterende data.

3.1 Overordnet beskrivelse af systemet

Den **klassifikation** af naturtyper, der anvendes i systemet, tager udgangspunkt i de naturtyper, der er beskrevet i Naturbeskyttelseslovens §3 (overdrev, hede, etc.). Disse typer kan videre, så vidt det er muligt, opdeles i en række undertyper baseret på Habitatdirektivets naturtyper således at hede f.eks. kan deles i bl.a. 4010 (våde heder) og 4030 (tørre heder). På den måde skabes der en sammenhæng mellem dansk og europæisk lovgivning. Det er imidlertid ikke altid entydigt at henføre Habitatdirektivets naturtyper til en af Naturbeskyttelseslovens typer og disse 'oversættelser' kan derfor være problematiske.

Der udarbejdes en **ramme** for en **referencetilstand** for de enkelte naturtyper, som den enkelte lokalitet kan vurderes imod. Dette referencsystem skal afspejle naturtyperne, som vi ser dem i dag (modificeret i større eller mindre grad af mennesket) og som kan opretholdes på langt sigt. Som endepunkter på **referenceskalaen** vælges de bedste/værste eksisterende eksempler på naturtypen i Danmark eller man kan konstruere/syntetisere yderpunkter på referenceskalaen. Ved udpegningen af disse lokaliteter bør der sikres rum for regionale forskelle. Et givent områdes placering i forhold til referencetilstanden angives på en kontinuert skala fra 0 til 1. Denne værdi kan senere

'oversættes' til tilstandsklasser som f.eks. 'gunstig bevaringsstatus' eller 'ugunstig bevaringsstatus' eller vandrammedirektivets fem tilstandsklasser afhængig af, om værdien er større eller mindre end en given grænseværdi.

For hver naturtype udpeges en række **indikatorer**, der har til formål effektivt og billigt at afspejle de vigtigste økologiske strukturer og funktioner for den pågældende naturtype og skal yderligere kunne håndtere de vigtigste negative påvirkninger for naturtypen. Valg af indikatorer skal ske under hensyntagen til den enkelte naturtype og geografisk skala. Der skal ligeledes foreligge en beskrivelse af, hvordan indikatorerne omsættes til den fælles referenceskala.

Et yderligere krav til systemet er, at det skal kunne bruges til både at give et hurtigt billede af naturens tilstand i et større område og til den mere detaljerede, lokale overvågning, der er nødvendig andre steder. Denne type operationalitet er indbygget i systemet, der er gjort niveaudelt. I det følgende foreslås fire generelle niveauer. Princippet i systemet er, at man i det mest generelle niveau udfører en række målinger. Disse målinger plus nogle flere udgør det næste niveau og så fremdeles. Følges dette princip garanterer systemet, at der altid vil være et niveau, hvorpå data og resultater kan sammenlignes nationalt.

Den sikkerhed hvormed man kan fastslå et områdes naturtilstand, afhænger selvfølgelig af på hvilket niveau den er målt og hvilke data der indgår. Systemet indeholder derfor en funktion, der angiver tilstandsvurderingens skønnede udsagnskraft.

Den foreslåede niveauopdeling tager udgangspunkt i de årsagssammenhænge mellem påvirkninger og tilstand, der beskrives i en DPSIR model, og kunne f.eks. se således ud:

Niveau 1 – GIS analyse: Under forudsætning af, at den opstillede kausalitet mellem påvirkningsfaktorer og naturtilstand er sand – dvs. at de negative påvirkninger er kendte og kvantificerbare med det eksisterende kortgrundlag – kan det gøres gældende, at hvis man reducerer eller fjerner negative påvirkninger fra et givent økosystem, vil man kunne forvente at systemet stabiliserer sig uden yderligere menneskelig indblanding. Det skulle derfor – i det mindste teoretisk – være muligt at måle en forvaltningssucces på hvor meget man har reduceret disse påvirkninger. Er et overdrev truet af eutrofiering fra en nærliggende svinefarm og af tilgroning af træer, kunne man derfor få et mål for bevaringsstatus blot ved at overvåge om kvælstofdepositionen nedbringes (f.eks. modellering) og at tilgroningen stabiliseres eller reduceres (fra f.eks. orthofotos). En egentlig biologisk monitoring ud over den basisonitering, der er nødvendig for at fastslå systemets initiale status, behøver derfor ikke være nødvendig.

I DMU's "Indikatorer og kriterier for gunstig bevaringsstatus for terrestriske naturtyper" til brug for Habitatdirektivets arbejde indgår der en del såkaldte påvirkningsfaktorer af ovenstående type. F.eks. arealandel påvirket af grøftning eller vandindvinding, kvælstofdeposition, etc. En stor del af de nødvendige oplysninger vil potentielt kunne hentes fra orthofotos, GIS databaser eller modellering.

Niveau 2 – Besigtigelse: En besigtigelse udgøres af en GIS analyse (niveau 1) og et besøg på lokaliteten. Besigtigelsen har som formål at verificere og supplere kortlægningen med oplysninger, der ikke findes eller kan udtrækkes fra eksisterende databaser eller GIS. Indikatorer kunne eksempelvis uddrages fra artslistor, observationer over vegetationens struktur eller synlige negative påvirkninger.

Niveau 3 – Udvidet besigtigelse: En udvidet besigtigelse udgøres af en besigtigelse (niveau 2), der udvides med stedbemt information om tilstand eller påvirkninger. Det vil sige, at registreringer skal geoferees, dvs. knyttes punkt eller mindre, homogent område, hvis beliggenhed opmåles på kort eller v.hj.a. GPS.

Niveau 4 – Monitering: En monitering udgøres af en udvidet besigtigelse (niveau 3) og derudover anvendes en bred vifte af økologiske indikatorer, der registreres i et forudbestemt net af målepunkter. Relevante økologiske indikatorer bør vælges nøje under hensyntagen til den enkelte naturtypes økologi og de påvirkninger, der truer den. Der bør vælges indikatorer relateret til typens sammensætning, struktur og funktion, der reflekterer relevant skala. Niveau 4 svarer stort set til det program, der er planlagt for ekstensive og intensive stationer i det kommende NOVANA program.

I det følgende beskrives indholdet af et tilstandsvurderingssystem mere detaljeret i forhold til referenceramme, valg af kriterier og indikatorer, tilstandsvurdering, niveaudeling, mv.

3.2 Ramme for referencetilstand

Det, at kunne opstille en referenceramme for en given naturtype, kræver et godt kendskab til naturtypens udbredelse, struktur og dynamik og artssammensætning. Nogle naturtypers artssammensætning varierer meget fra den ene del af landet til den anden, og her er det vigtigt også at beskrive den geografiske variation.

Det foreslås, at der for hver naturtype laves en beskrivelse eller synopsis, der indeholder faktuelle oplysninger om typens geografi, struktur og funktion, typiske arter, undertype, etc. (Se eksempel med dværgbuskhede i boksen nedenfor). Disse beskrivelser bør suppleres med en udpegning af konkrete typelokaliteter, der repræsenterer typens geografiske variation og variationen inden for tilstand. Sådanne typelokaliteter er nødvendige for at kunne definere grænseværdier for de indikatorer, der indgår i tilstandsvurderingssystemet. Udpegningen af typelokaliteter bør koordineres med udpegningen af intensive overvågningsstationer i det nye NOVANA program.

Boks 1. Dværgbuskhede – eksempel på en synopsis

De faktuelle informationer i denne boks er hentet fra en status over lysåbne naturtyper (Ellerman og andre, 2001).

Areal og udbredelse. Amternes kortlægning af hederne efter §3 viser at Danmark har ca. 80.000 ha hede. Dette tal omfatter ud over egentlige tørre og våde hedetyper også en del klitarealer og arealer, der er bevokset f.eks. med nåletræ.

Struktur og funktion. Vegetationen på heder domineres af dværgbuske og urter, der er i stand til at trives ved det lave næringsstofniveau. Nogle steder, i de såkaldte græsheder, dominerer græsser som *blåtop* og *bølget bunke*. Hederne findes på sandede og næringsfattige jorder, der er udvaskede og sure. *Hedelyngens* livscyklus er en af de centrale faktorer i hedens dynamik. *Hedelyng* er en pionérplante, der kun effektivt etablerer sig på jord, der har været forstyrret og udpint.

Typiske arter for dværgbuskhede. Typiske arter for tørre inlandsheder er *hedelyng*, *revling*, *tyttebær*, *hedemelbærris* og arter af *visse*.

Hedetyper i EFs Habitatdirektiv. Følgende typer kan bruges til at underopdele den generelle hede-naturtype. For hver type udpeges en eller flere konkrete områder, der skal vise referencetilstanden. Hvis det ikke er muligt at finde egnede referenceområder, hvis en naturtype generelt har været udsat for en kraftig degradering i nyere tid, må man teoretisk beskrive deres struktur og artssammensætning.

- 2140 Kystklitter med dværgbuskvegetation (klithede)
- 2310 Indlandsklitter med lyng og visse
- 2320 Indlandsklitter med lyng og revling
- 4010 Tørre dværgbusksamfund
- 4030 Våde dværgbusksamfund

Trusler. De største trusler mod heden udgøres af

- *tilgroning* pga. ændret arealanvendelse og drift
- *eutrofiering*, specielt tilførsel af kvælstof fra luften eller tilstødende arealer i omdrift
- *invasive arter* som f.eks. bjerg-fyr eller mosarten *Campylopus introflexus*
- *klimaændringer*.

3.3 Specifikation af egenskaber og indikatorer

Valget af egenskaber og indikatorer bør afspejle de vigtigste økologiske strukturer, der kendetegner naturtypen og de mest betydningsfulde påvirkninger. Nedenfor nævnes en række eksempler på egenskaber og indikatorer, der kunne tænkes anvendt i forbindelse med tilstandsvurdering af dværgbuskhede. De fleste anvendes også i bevaringskriterier for andre typer hede eller hedelignende habitattyper.

Boks 2. Dværgbuskhede – valg af kriterier og indikatorer

Niveau 1. Eksempel på information baseret på GIS-analyse og modellering

- *Vegetationsdække*. procentvis fordeling af dværgbuskvegetation, græs, skov og andet i et 100x100 m net. Bruges i arealopgørelsen.
- *Eutrofiering*. Mængden af luftbåren kvælstof i kg/ha. Modelleres i et 100x100 m net

Niveau 2. Informationer knyttet til hele forekomsten / området:

- En generel vurdering af arealets tilstand. Der gives en vurdering af følgende forhold: trusler, struktur og artsindhold efter en given skala. Disse vurderinger kan suppleres med en kort beskrivelse.
- *Biotoypiske arter*. Bestandsindex for en række arter opgøres.
- *Sjældne / rødlistede* arter. Forekomst af disse arter noteres på lokalitetsniveau.
- *Minus arter*.

Niveau 3. Informationer knyttet til mindre, homogene områder indenfor forekomsten

- F..eks. registrering af specielle biologiske forhold eller en uønsket påvirkning. Beskrivelsen bør ledsages af et foto, f.eks. taget med et digital kamera.
- *Artssammensætning*. Lister over planter og dyr knyttes til et punkt eller mindre areal. Alle observationer noteres – også almindelige arter. Sådanne artslister bør så vidt muligt kobles til en detaljeret vurdering af et homogent areal (ovenstående punkt), således at der også eksisterer en beskrivelse af området.

Niveau 4. Nedenfor listes de indikatorer, der indgår i NOVANA programmets ekstensive og intensive stationer. Disse indikatorer måles ved et antal referencepunkter, der udpeges statistisk.

- *Regeneration*: Dækningsgrad / frekvens af lyng (dværgbuske) i forskellige aldersstadier.
- *Regeneration*: Dækningsgrad af barjord (nødvendig for regenerationen).
- *Generel tilstand* og struktur: pH.
- *Tilgroning / invasive arter*: Dækningsgrad af såkaldte minus-arter (negative indikatorer).
- *Eutrofiering*: C/N forhold i øverste del af tørv.
- *Eutrofiering*: C/N forhold i årsskud.
- *Eutrofiering*: Frekvens og intensitet af lyngens bladbille.

3.4 Systemets fire niveauer

Niveau 1 – Kortlægning og GIS analyse

På niveau 1 gælder det først og fremmest om at skabe et overblik over den eksisterende viden om den pågældende lokalitet og hente tilgængelig information fra luftfotos, GIS (såsom Det Danske Kvadratnet) eller fra modellering af miljøvariable. Dette arbejde kan i princippet udføres uden en egentlig feltbesigtigelse.

Niveau 1 består af to hovedaktiviteter:

- (1) Arealopgørelse. Under denne øvelse justeres grænserne for forekomsterne om nødvendigt og arealer beregnes. Man kan her også definere referencenetværk, referencepunkter og -transekter og lægge dem over de relevante GIS-lag og derigennem planlægge en evt. besigtigelse eller tilstandsmonitoring.
- (2) Vurdering af påvirkninger. Den danske natur er udsat for en lang række menneskeskabte påvirkninger. Blandt de vigtigste er:
 - Eutrofiering. Næringsstofpåvirkninger fra luften eller fra gødsning af tilgrænsende arealer i form af nitrat, ammoniak og fosfor
 - Hydrologi. Påvirkninger af det naturlige grundvandsspejl gennem vandstandsændringer
 - Ændret arealanvendelse som følge af omlægning af driftsformer, herunder ophør af græsning
 - Dæmpning af naturlig dynamik gennem regulering (f.eks. begrænsninger af oversvømmelser af enge og reduktion af vindbrud i klitter gennem beplantning)
 - Habitatfragmentering.

Det er i dag muligt v.h.j.a. GIS at estimere størrelsesordenen af nogle af disse påvirkninger. Dette fordrer dog, at man har en række kortlag til rådighed. Disse inkluderer bl.a.: administrative grænser (habitatområder, -forekomster, §3 arealer, etc); historiske kort, nyeste ortofoto, relevante temaer fra TOP10DK, AIS eller Det Danske Kvadratnet (f.eks. arealdække, kurver, trafik, bygninger og hydrologi) og depositionsestimater fra modellering. Det må forventes, at den udvikling på GIS og telemålingsområdet, som vi har været vidne til de seneste år, vil fortsætte dels gennem en forbedring og videreudvikling af metoder, dels gennem et forbedret datagrundlag.

Det bør dog påpeges, at den udsagnskraft, en GIS analyse potentielt kan have, afhænger af at alle betydningsfulde påvirkninger er identificeret og af kvaliteten af det kortmateriale, der er til rådighed.

Niveau 2 – Besigtigelse

Dette niveau består af GIS analysen fra niveau 1; herudover skal der foretages et besøg på lokaliteten. Under en besigtigelse vil der dels blive indsamlet informationer, der knyttes til større arealer, oftest habitatforekomster, §3 naturtyper eller andre administrative arealer.

Den information, der indsamles, bygger hovedsageligt på inventørens skøn og vurdering.

- (1) Generel kvalitativ vurdering af tilstand og påvirkninger. Der har vist sig, at være behov for, at en inventør kan give sin umiddelbare vurdering af et område. Denne type information kan kobles til en større administrativ enhed som f.eks. en habitatforekomst.
- (2) Struktur og funktion. Der kan her anvendes mange forskellige typer indikatorer. I amternes hidtidige arbejde har man bl.a. anvendt beskrivelse af landskaber, forekomst af specielle strukturer der afspejler topografi eller jordbund, specielle habitater, mv.
- (3) Artssammensætning. Forekomsten af biotoptypiske arter på lokaliteten vurderes efter en passende skala (udføres for alle naturtyper). Registrering af disse arter er ikke bundet til de faste prøvsteder, men udgør inventørens skøn baseret på besigtigelsen af et område.

Niveau 3 – Udvidet besigtigelse

Dette niveau består af GIS analysen fra niveau 1 og den almindelige besigtigelse (niveau 2); herudover skal der foretages et besøg på lokaliteten. Der skal her registreres information, der knytter sig til et mindre område eller et enkelt punkt inden for en polygon.

Den information, der indsamles, kan dels bygge på inventørens skøn og vurdering, men det er vigtigt også at få en egentlig dokumentérbar dataindsamling. Det er som nævnt yderst vigtigt, at al registrering af information foregår inden for mindre, homogene områder, der samtidig georefereres ved hjælp af GPS eller indtegnet på et feltkort.

- (1) Generel vurdering af tilstand og påvirkninger knyttet til mindre, homogene områder, der identificeres i felten.
- (2) Struktur og funktion. Der kan her anvendes mange forskellige typer indikatorer. Nogle eksempler er givet nedenfor.
 - Struktur-index, som f.eks. UNA index til skov
 - Dækningsgrad af f.eks. bar jord eller bevoksning.

Et andet eksempel er indikatorer brugt af amterne i forbindelse med naturplanlægning på overdrev: forekomsten forbyttede tjørn og enebær, forekomsten af større træer med fodpose, forekomsten af fritliggende lavbevoksede, større sten og tilstedeværelsen af nedslidte kostier og mange flere.

- (3) Artssammensætning. Forekomsten af arter knyttet til mindre, homogene områder, der identificeres i felten. Arts- og her specielt plantelister, der er indsamlet på denne måde kan bl.a. også bruges til at beregne indikatorværdier for f.eks. kvælstof eller fugtighed ved anvendelse af viden om den enkelte arts krav til voksestedet. De såkaldte 'Ellenberg-værdier' er et eksempel herpå.

Niveau 4 – Tilstandsmonitoring

Dette niveau består af kortlægning og alm. og udvidet besigtigelse (niveau 1, 2 & 3) og herudover foretages der feltregistrering af floraen og faunaen samt indsamling af prøver til analyse af kemisk/fysiske parametre. Der lægges vægt på, at niveau 4 monitoringen er sted-bunden, dvs. at den kan kobles præcist til et punkt i lokaliteten. Dette giver mulighed for dels at udlægge prøvefelter o.l. tilfældigt, dels kan resultater behandles statistisk, hvilket øger monitoreringens udsagnskraft.

Med udgangspunkt i referencepunkter og -transekter kan der laves vegetationsplots, prøvetagninger for insekter eller jordbundsorganismer, vurdering af strukturelle parametre og indsamles jord- og vandprøver.

- (1) Struktur og funktion. For hvert referencepunkt indsamles relevant information om driftshistorie, arealanvendelse, etc ved direkte besigtigelse eller gennem interviews med f.eks. lodsejere eller myndigheder. Indsamling af jord-, vand- eller biomasseprøver falder også ind under her.

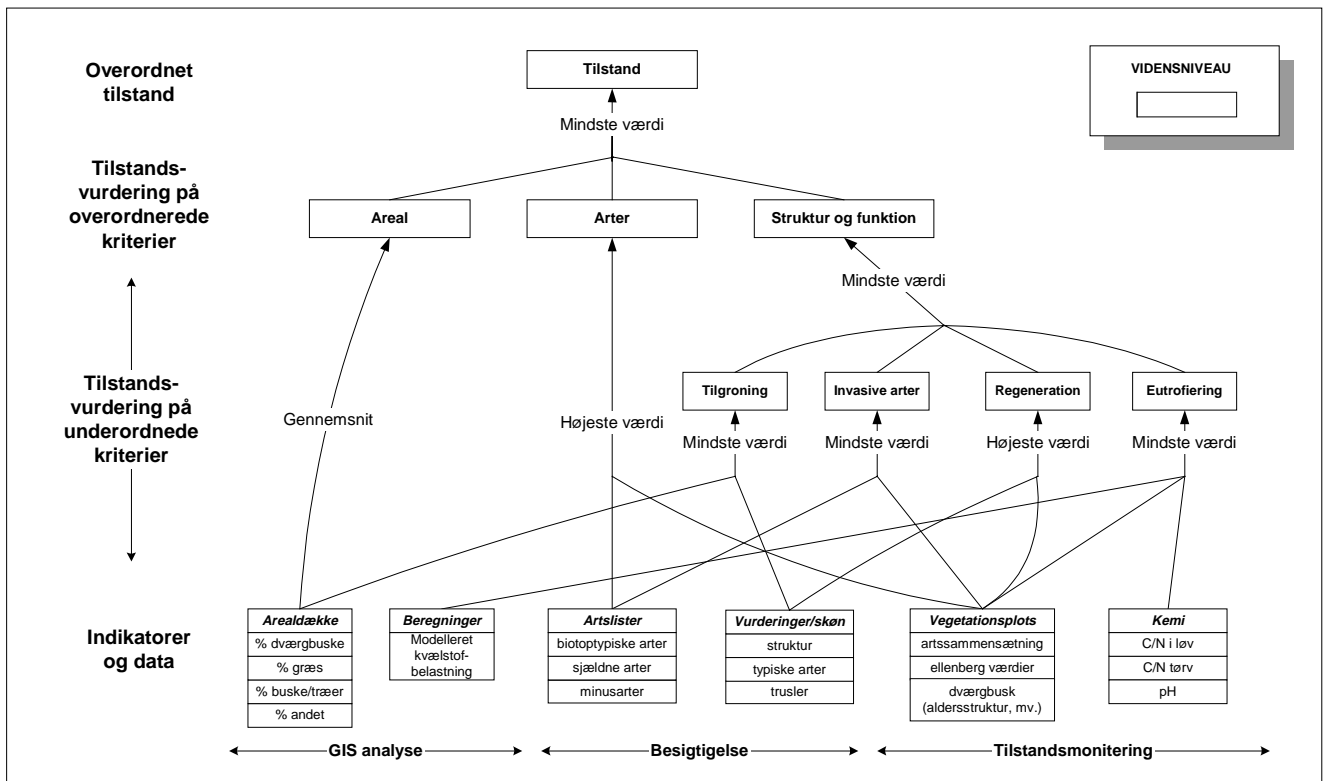
Prøverne udtages generelt i referencepunkterne. Der anvendes puljede prøver for hvert liniestykke. Prøven fra et liniestykke repræsenterer således hele linien. Der kan f.eks. udtages 5 prøver som blandes til en prøve.

- (2) Artssammensætning. Der udlægges en række plots for at indsamle data om vegetationens sammensætning. Vegetationsdata kan dels bruges til en vurdering af vegetationens 'naturkvalitet' dels til en beregning af indikatorværdier for f.eks. eutrofiering, forstyrrelse, etc.

De to punkter der udgør endepunkter for transekterne måles ud med GPS og afmærkes. Det er foreslået, at der skal laves et til flere plots på 0,25 m². Man kan f.eks. medbringe en ramme på 0,5 x 0,5 meter til registrering af tilstedeværelse af arter og/eller (på f.eks. klitter og heder) en ramme til pinpoint-analyser. Vegetationsplots placeres langs de udlagte transekter således at første plot ligger i selve referencepunktet. De følgende plots udlægges med jævn afstand langs transektet således at sidste plot ligger i transektets endepunkt.

3.5 Tilstandsvurdering

Det foreslås, at der anvendes en simpel metode, hvor indikatorer og kriterier opstilles i et hierarki beskrevet under generel metode for tilstandsvurdering. Systemet bør implementeres ved hjælp af standard database-, regneark eller browser teknologi for at sikre en billig og brugervenlig løsning. Det indebærer, at det er nødvendigt at standardisere de data, systemet skal bruge, som f.eks. navne på planter og dyr og registrering af strukturparametre. Til gengæld vil man i langt højere grad kunne udnytte de indtastede oplysninger i analysearbejdet. F.eks. kan en artsliste direkte give information om hvor meget (eller lidt) den ligner en given referencetype og ved kobling med autøkologiske databaser kan man let beregne f.eks. Ellenbergs indikatorværdier.



Figur 17 Metode til tilstandsvurdering.

Tilstandsvurderingshierarki

Tilstandsvurderingen opbygges hierarkisk og bør inkludere de vigtigste kriterier og indikatorer. Disse kriterier fastlægges gennem et indledende analysearbejde. For Habitatdirektivets naturtyper er en sådan analyse foretaget i samarbejde mellem Skov- og Naturstyrelsen og ministeriets sektorforskningsinstitutioner. Disse bevaringsmål-sætninger bliver gjort tilgængelige i begyndelsen af 2003. Selve metoden kan grafisk illustreres som vist i figur 17:

Figur 17 viser hvilke indikatorer, der registreres på de fire niveauer, hhv. GIS analyse, alm. og udvidet besigtigelse (i figuren samlet under ét) og tilstandsmonitoring, og hvordan referenceværdierne bevæger sig gennem systemet. Teksten på pilene angiver, hvordan den fælles referenceværdi udregnes. Her bruges tre metoder: højeste (den højeste inputværdi bruges); mindste (den mindste inputværdi bruges) eller gennemsnit (middelværdien bruges.)

Den højeste værdi bruges, når blot én af en række indikatorer anses for at være tilstrækkelig til at opnå en høj tilstand og svarer til et logisk 'eller'. Et typisk eksempel er artssammensætningen, hvor man anser tilstanden for et område at være god, hvis det enten huser mange biototypiske arter *eller* en række sjældne arter.

Figur 18 Beregning af logisk 'eller'.

Højeste værdi - 'eller'			
Indikator	Data	Referenceværdi	Endelig værdi
biototypiske arter	få	0,3	0,9
sjældne arter	mange	0,9	
minusarter	en del	0,4	

Den laveste værdi bruges, når blot én lav indikatorværdi er nok til at give en lav tilstandsvurdering og svarer til et logisk 'og'. Denne beregningsmetode bruges ofte i forbindelse med negative påvirkninger: hvis blot én påvirkning ud af flere er signifikant - og referenceværdien for den derfor lav - vil den overordnede tilstand samlet bedømmes som lav.

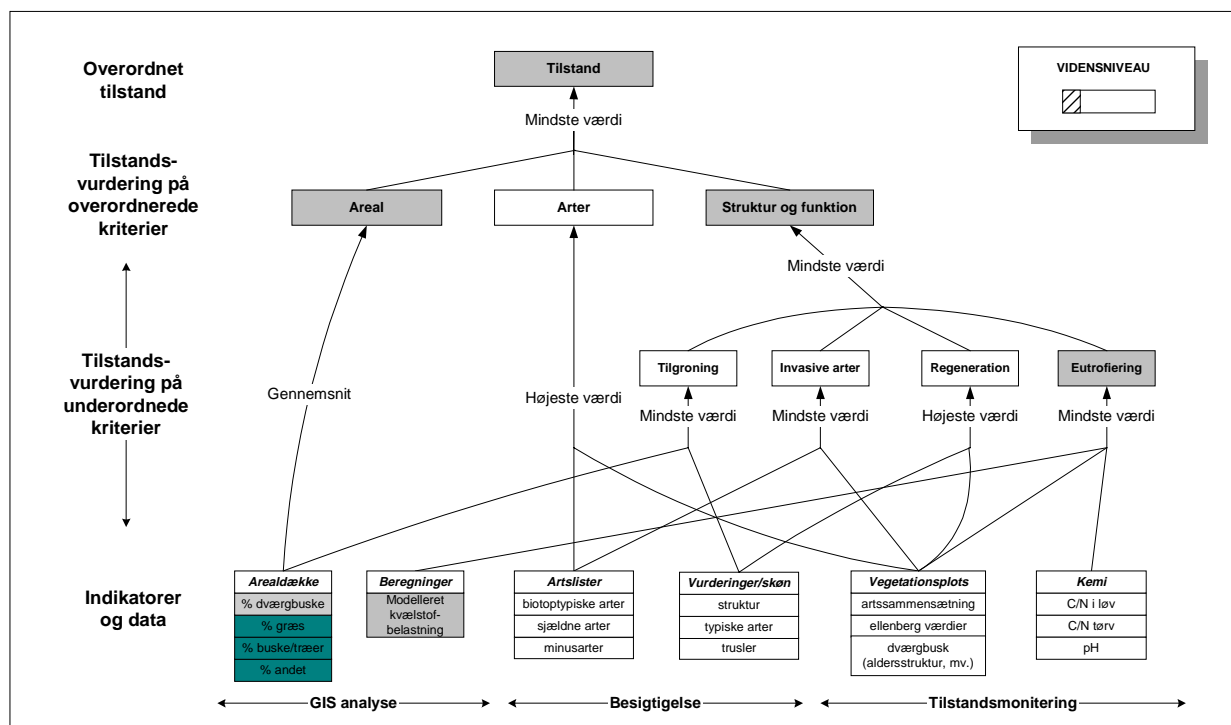
Figur 19 Beregning af logisk 'og'.

Laveste værdi - 'og'			
Indikator	Data	Referenceværdi	Endelig værdi
eutrofiering	høj	0,3	0,3
tilgroning	ubetydelig	0,9	
invasive arter	få	0,9	

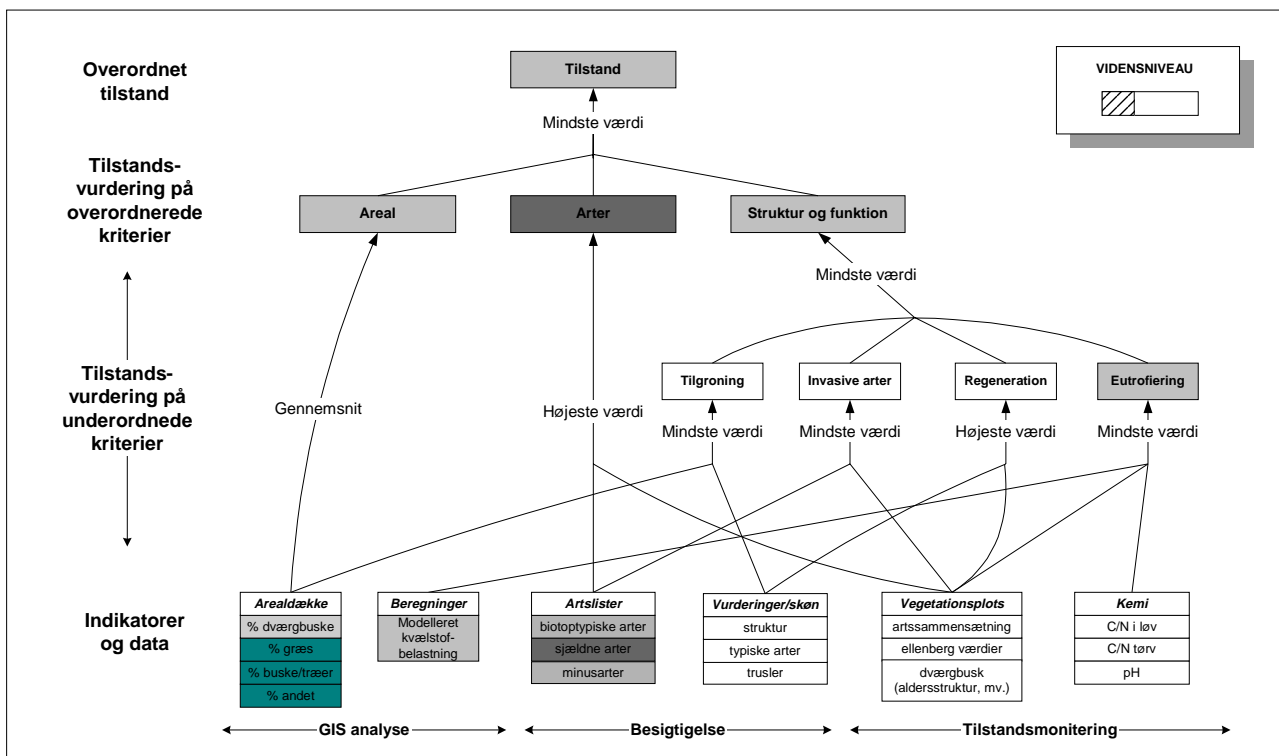
Den gennemsnitlige værdi bruges, hvis alle indikatorer / kriterier vurderes at bidrage ligeligt til den overordnede tilstand.

Systemet skal kunne arbejde med manglende data; dvs. at det skal være i stand til at tilstandsvurdere med de data, der er til rådighed. Kun i de færreste tilfælde vil alle ønskelige informationer være tilgængelige. Systemet er opbygget sådan, at det kan give en tilstandsvurdering selv i de tilfælde, hvor der kun er meget få informationer at arbejde med. Det er indlysende, at en sådan tilstandsvurdering ikke er nær så sikker som den, der bygger på mange gode informationer. Systemet skal derfor også kunne oplyse om styrken af det vidensgrundlag, som tilstandsvurderingen bygger på.

I eksemplet nedenfor har man kun informationer fra en GIS-analyse. De indikatorer, der er til rådighed, er markeret med gråt. Jo mørkere grå, desto højere score på referenceskalaen. Figuren viser også, hvordan informationerne sendes op gennem hierarkiet. Det ses bl.a. hvordan man får en overordnet tilstandsvurdering, selvom man ikke ved noget om artssammensætningen. Den svage styrke i vidensgrundlaget fremgår dog også tydeligt af figuren, idet artsindikatoren er tom, og dermed er viseren for vidensgrundlaget (til højre i diagrammet) lav.



Figur 20 Eksempel på en tilstandsvurdering.



Figur 21 Som figur 20, men med flere informationer til rådighed.

I det næste eksempel (figur 21) er der også information fra en besigtigelse. I dette tilfælde kan man også sige noget om artssammensætningen. Den overordnede tilstand vurderes samlet ikke til at være bedre ('areal' og 'struktur og funktion' trækker stadig ned), men man har nu et bedre vidensgrundlag.

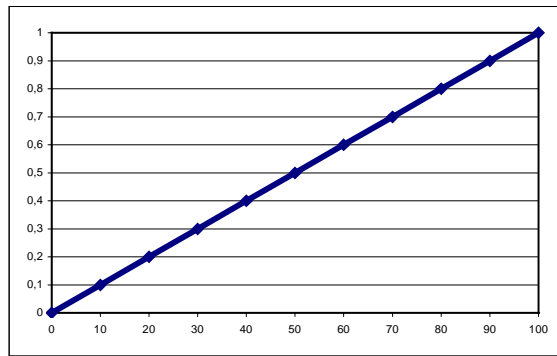
Når systemet har været anvendt over en periode, vil det være istand til at give et præcist bud på i hvilken retning naturen bevæger sig; dvs. give en **udviklingsvurdering**. Inden man har de informationer til rådighed, må den nødvendige forvaltningsindsats baseres på en vurdering af de konkrete negative påvirkninger, der kan erkendes for det enkelte område.

Fra indikatorskala til referenceskala

De enkelte indikatorer måles på vidt forskellige skalaer og kan ikke umiddelbart sammenlignes indbyrdes eller indgå i et fælles tilstandsvurderingssystem. Det er derfor nødvendigt, at 'oversætte' hver indikator til en fælles referenceskala. Denne oversættelse er unik for hver naturtype og har til formål at vurdere indikatoren i forhold til en referencetilstand.

Metoden illustreres lettest ved nogle eksempler:

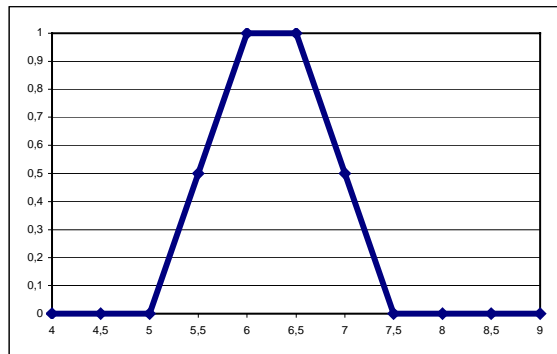
Figur 22 Tilgroning.
Eksempel på beregning af
referenceværdi.



På ovenstående figur vises den målte indikatorværdi på X-aksen. Det kunne i dette tilfælde være procentdel af arealet dækket af dværgbueske på en hede. Y-aksen viser referenceskalaen fra 0 til 1. Der er her tale om en simpel lineær og positiv sammenhæng mellem indikator- og referenceskala.

I det næste eksempel, der viser hvordan en pH-indikatormåling oversættes til referenceskalaen, er sammenhængen mellem pH og referencetilstanden mere kompliceret.

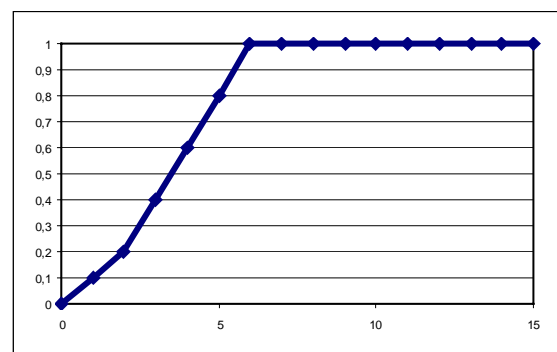
Figur 23 Surhedsgrad.
Eksempel på beregning af
referenceværdi.



Det ses at naturtypen her har en optimal pH-værdi mellem 6 og 7. Referenceskalaen falder både hvis pH bliver for lav og for høj.

I dette sidste eksempel vises hvordan antallet af sjældne arter kunne tænkes oversat til referenceskalaen.

Figur 24 Antal sjældne arter.
Eksempel på beregning af
referenceværdi.

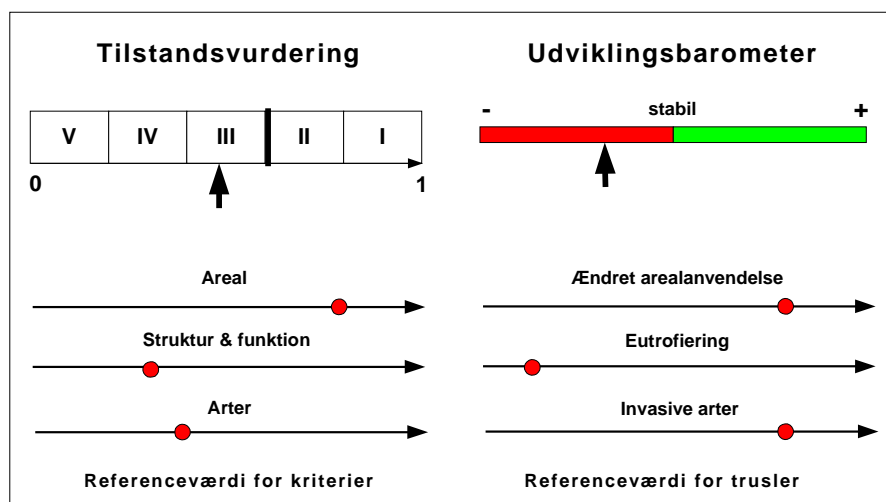


Indikatorskalaen går fra 0 til 15 arter i dette eksempel, men allerede ved 5 arter skønnes det, at man er nået det typiske maksimum. Der kan selvsagt laves mange flere eksempler og eksemplerne vil variere for hver naturtype.

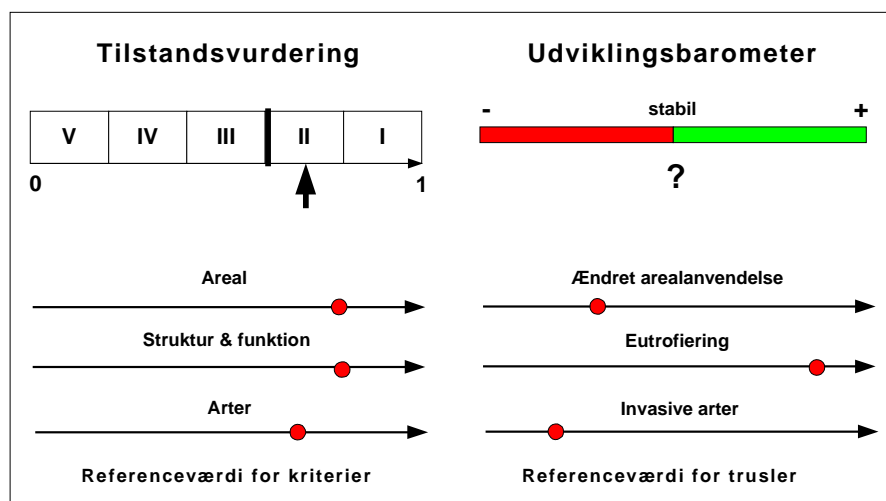
Tilstandsprofiler

I det følgende ses et eksempel på, hvordan systemet i kondenseret form kan formidle relevante information om et områdes tilstand som input til beslutningstagere og til offentligheden. Figuren viser, hvad man kunne kalde en tilstandsprofil for et naturområde. I dette tilfælde vurderes området til tilstandsklasse III. Det er imidlertid målet, at få området bragt over i klasse II (angivet med den tykke streg). Figuren viser, at referenceværdien for struktur og funktion er forholdsvis lav og trækker ned i forhold til kriterierne for areal og arter. Hvis denne lave værdi f.eks. skyldes tilgroning, kan man forsøge at bedre tilstanden ved at fjerne noget af den uønskede vedagtige vegetation. Udviklingsbarometeret viser imidlertid en negativ udvikling, og ser man på påvirkninger, kan man se, at det er eutrofieringen, der er skyld i denne udvikling. Det er derfor muligt, at det på denne lokalitet er formålsløst at forsøge at bedre tilstanden gennem en plejeindsats uden også samtidigt at vende den negative udvikling ved at mindske eutrofieringen.

Figur 25 Eksempel på en tilstandsprofil, hvor målsætningen ikke er opfyldt og hvor udviklingen vurderes negativt pga. høj eutrofiering.



Figur 26 Eksempel på en tilstandsprofil, hvor målsætningen er opfyldt, men hvor der er negativ påvirkning pga. ændret arealanvendelse og invasive arter.



I et andet eksempel er naturområdet tilstandsvurderet til tilstandsklasse II og er derfor inden for den ønskede målsætning. Det er i dette tilfælde ikke muligt at lave et udviklingsbarometer (typisk fordi der kun eksisterer én tilstandsvurdering). Kigger man på påvirkningerne, kan man se, at eutrofieringen i dette tilfælde ikke er af nogen stor betydning. Derimod antyder ændringer i arealanvendelsen og

forekomsten af invasive arter i eller lige uden for området, at det er her, man bør sætte ind.

3.6 Brug af GIS

Det skitserede system er i vid udstrækning bygget på en tæt kobling til GIS. Det kan dels styrke mulighederne for at anvende den miljøinformation, der allerede er indsamlet, og dels give bedre mulighed for at analysere data. Endelig er kort en oplagt måde at formidle resultater på til offentligheden og beslutningstagerne.

GIS og dataindsamling

Amterne har registreret både §3-områder og habitattyper digitalt; som regel som polygoner i et vektorbaseret GIS. I forbindelse med NOVANA programmet foreslås det imidlertid, at man bruger et 10 x 10 meter referencenetværk som udgangspunkt for al registrering af plots, strukturer, mv. Denne idé er, som før nævnt, tæt knyttet til Det Danske Kvadratnet. Til hvert punkt knyttes et unikt ID-nummer, f.eks. UTM-x, UTM-y svarende til Det Danske Kvadratnet (Kort- og Matrikelstyrelsen 2002). Information om punktet gemmes i tabeller med denne nøgle. Referencenettet kan kobles til anden information om lokaliteten i et GIS.

Indenfor hver lokalitet udpeges et antal punkter i referencenettet. Disse punkter danner udgangspunkt for al stedbestemt dataindsamling på lokaliteten. Det foreslås, at ca. 2/3 af disse punkter udpeges tilfældigt, mens den resterende 1/3 udlægges skønsmæssigt for at dække lokalitetens variation bedst muligt. Med udgangspunkt i de valgte monitoringspunkter dannes et 10 meter transekt ved at forbinde hvert monitoringspunkt med det nærmeste punkt mod nord. På transekterne udføres vegetationsplots og andre målinger; transekter ligger fast fra gang til gang. Antallet af transekter bør afhænge af forekomstens størrelse og variation.

Figur 27 Eksempel på et referencenetværk og dets anvendelse i overvågningen.



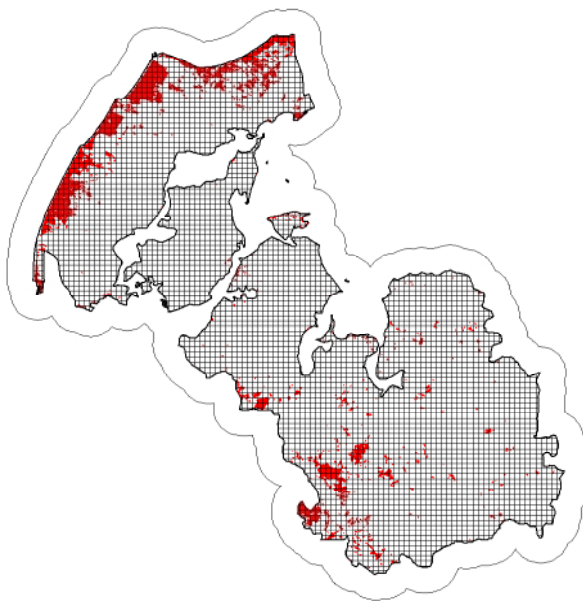
De polygoner, der er mærket hhv. 'overdrev' og 'skov' stammer fra den indledende registrering af habitatforekomster. Linierne angiver de transekter der bruges til registrering af plantesamfund og indsamling af jordprøver mm. i NOVANA programmets faste monitoringsnet.

GIS og analyse af data

Nedenstående eksempel viser, hvordan man kan kombinere kvadratnet og telemålingsdata til analyse af en naturtypes udbredelse og tilstand. I eksemplet – der tager udgangspunkt i Viborg Amts §3-registrering af naturtypen 'Hede' – sammenholdes amtets registrering med data fra DMU's Areal Informationssystem (AIS). Ved at inddele amtet i kvadrater på 1 km. kan man sammenligne de to forskellige informationskilder og få et indtryk af hvor meget af det, der er registreret som hede, egentlig består af dværgbuskvegetation, hvor i amtet man finder mest 'rigtig' hede og hvilke områder, der er mest udsat for tilgroning. (se også <http://ais.dmu.dk>.)

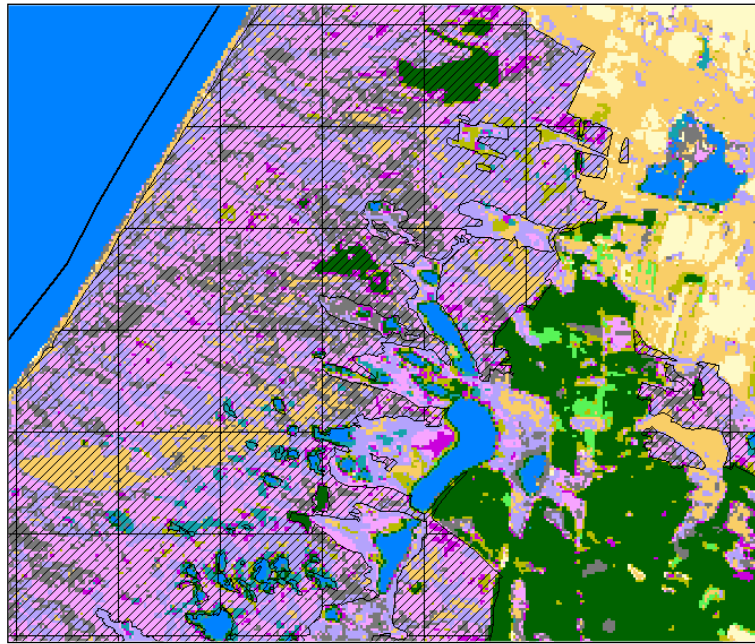
I figur 28 er der lagt et 1 km kvadratnet ned over amtet. I de røde felter har amtet registreret §3 naturtypen 'hede'.

Figur 28 Registrering af naturtypen hede i et 1 km kvadratnet for Viborg Amt.



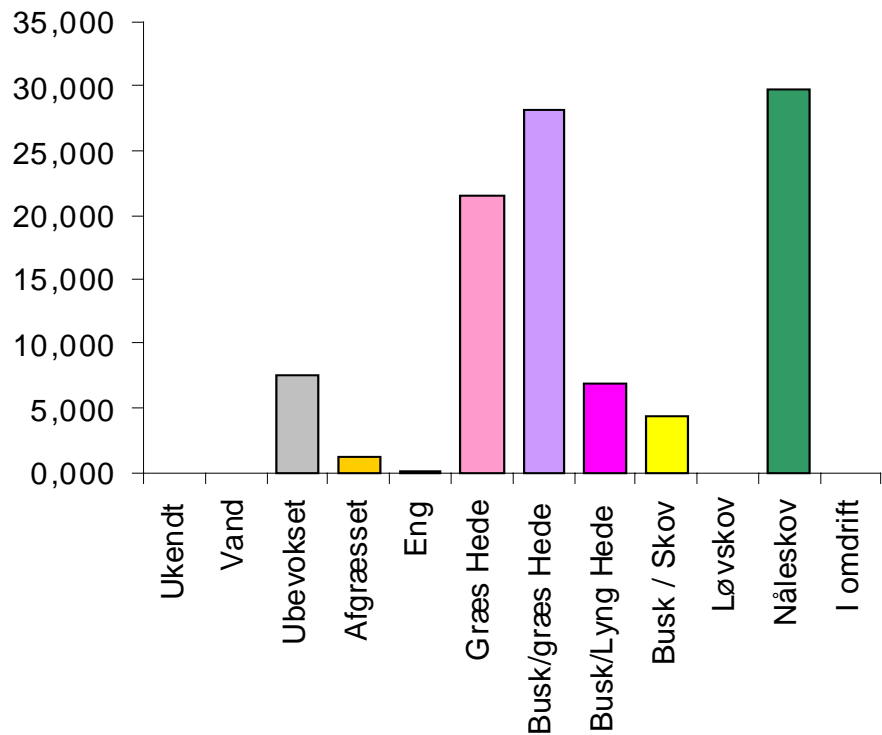
Ved at forstørre et område – nedenfor ses et udsnit af en hedelokalitet ved Vestkysten – kan man sammenligne de to registreringer. De forskellige farver angiver forskellige vegetationstyper i AIS kortet (svarer til farverne i figur 29).

Figur 29 Nærbillede af et hedeområde ved Vestkysten.



Det er nu muligt at opgøre, hvad den pågældende hedelokalitet indeholder. Figuren nedenfor viser hvordan de forskellige AIS vegetationstyper fordeler sig arealmæssigt inden for §3-området.

Figur 30 Fordeling af naturtyper inden for en hedepolygon.



Ovenstående analyse giver i dette tilfælde et mere præcist billede af, hvilken type vegetation området indeholder og fortæller også noget om, hvad der påvirker dværgbuskheden. Her udgøres en stor del af arealet af nåletræsbeplantninger. Yderligere er en stor del af den egentlige hede dækket med græs, hvilket indikerer, at dværgbuskene ikke formår at regenerere, sandsynligvis pga. manglende pleje.

GIS og formidling af viden

Ved hjælp af GIS er det muligt at opskalere viden fra enkeltlokaliteter til større regioner og fra regioner til den nationale skala. Brug af kort er ydermere en god og effektiv måde at visualisere fordelingsmønstre af naturtyper eller påvirkninger på. Specielt i kombination med Dansk Kvadratnet kan det sikres, at data kan formidles konsistent med anden dataindsamling. Blandt de temaer, der kunne tænkes kortlagt, kan nævnes:

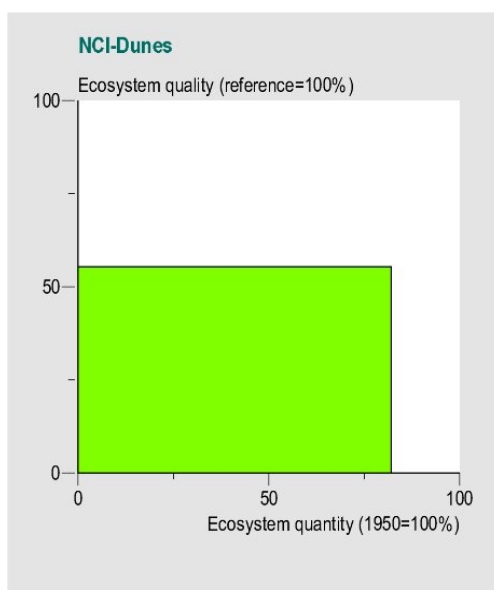
- Landsdækkende fordeling af de forskellige naturtyper (se f.eks. kortet figur 28)
- Naturtilstanden for de enkelte naturtyper
- Den samlede naturtilstand
- Landsdækkende kortlægning af de vigtigste påvirkninger

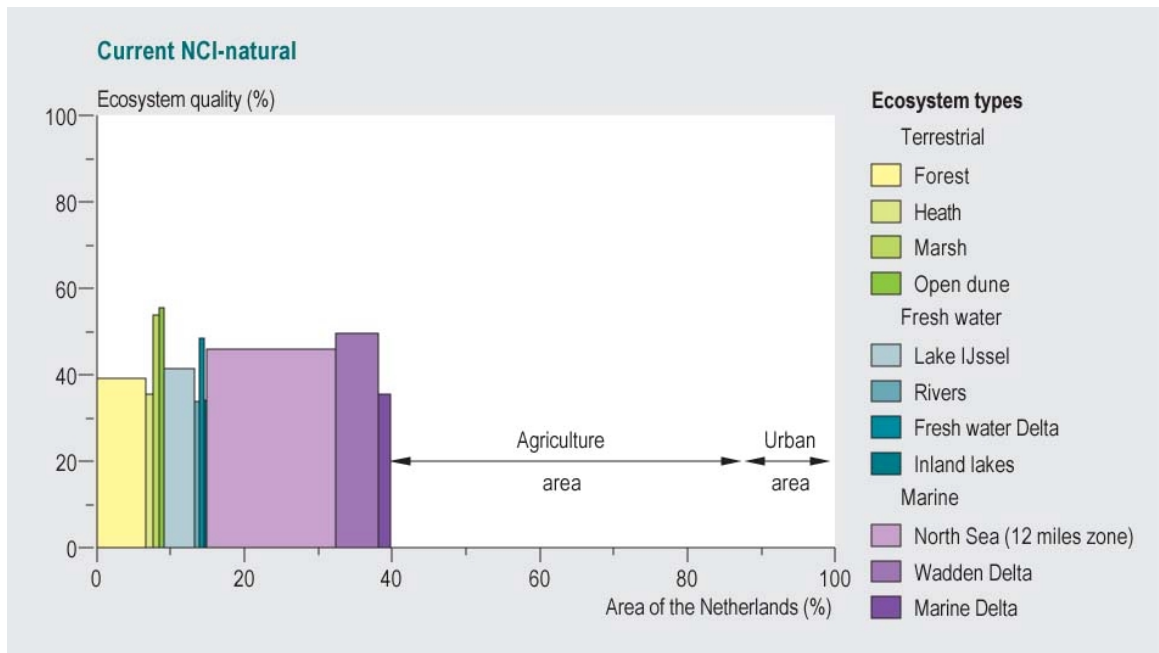
I Holland har man brugt en anden måde at formidle resultatet af en tilstandsvurdeing på. Her har det nationale institut for offentlig sundhed og miljø (RIVM) udviklet et såkaldt "Natural Capital Index Framework - NCI" (RIVM, 2002a). Formålet med dette index er at samle lokalt indsamlede naturdata på regionalt og nationalt niveau for at kunne informere beslutningstagere om tilstanden af den hollandske natur.

NCI opgøres som produktet af naturens kvantitet (areal) og naturens kvalitet (biologiske tilstand). NCI vurderes i forhold til en fastsat referencetilstand for økosystemers kvantitet og kvalitet. RIVM tager i deres definition af referencetilstand udgangspunkt i den iboende værdi af naturen. Således er den urørte natur den mest værdifulde.

På figur 31 ses, hvordan NCI for et enkelt økosystem (klitter) kan visualiseres.

Figur 31 NCI værdi for klitter i Holland.





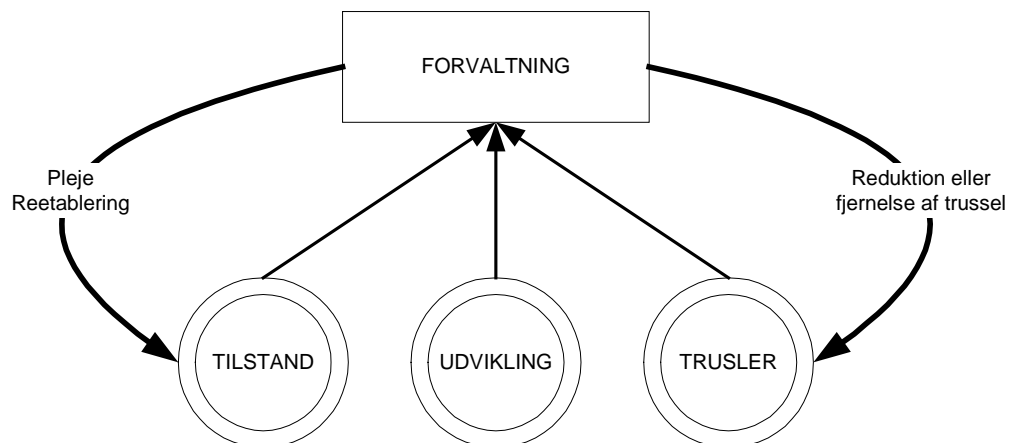
Figur 32 NCI værdier for alle hollandske naturtyper.

Af figuren kan det aflæses, at både klitøkosystemets areal og tilstand er reduceret i forhold til den valgte referencetilstand (her tilstanden i 1950). Nedenfor ses, hvordan NCI kan bruges til at give en oversigt over alle naturtyper og deres tilstand i én figur.

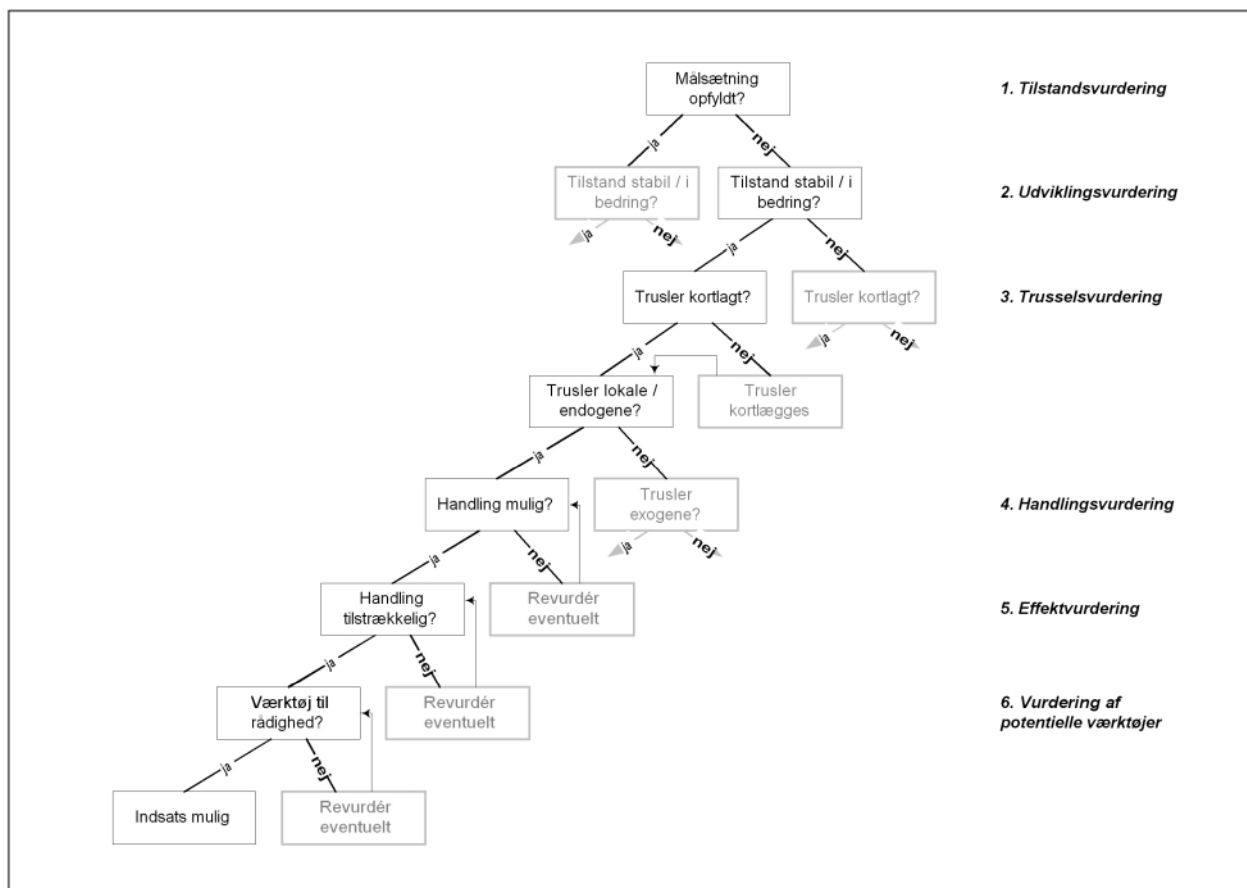
3.7 Indsatsplaner

En vigtig egenskab ved det skitserede system er, at det - med udgangspunkt i en vurdering af tilstand, udviklingstendenser og påvirkninger - skal kunne anvise med hvilke midler, man kan nå en given målsætning.

Figur 33 Sammenhængen mellem tilstandsvurdering, forvaltning og indsatsplaner.



Figur 33 demonstrerer hvordan en vurdering af tilstand og/eller udvikling og en analyse af de negative påvirkninger fører til en indsats rettet mod naturtypen selv (f.eks. pleje eller naturgenopretning) eller mod de direkte eller indirekte påvirkninger, der er identificeret. Koblelsen til indsatsplanerne tænkes udført på baggrund af de ovenfor beskrevne tilstandsprofiler.

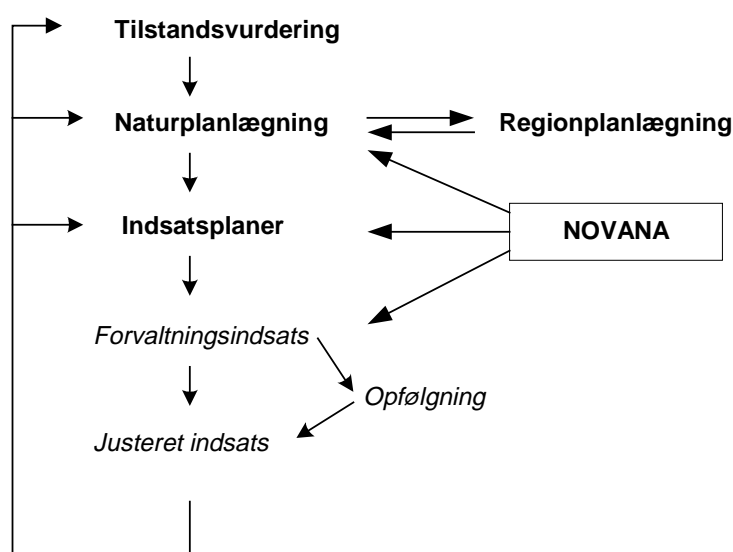


Figur 34 Fra tilstandsvurdering til indsatsplan – eksempel på et beslutningstræ.

Fra tilstandsprofil til indsatsplan

I indsatsplanen beskrives den forvaltningsindsats, der kan ændre eller fastholde en tilstand i overensstemmelse med naturplanlægningens målsætning. Forvaltningsindsatsen defineres i forhold til tilstandsprofilen, og de værktøjer, der kan fjerne eller reducere årsagen til de negative påvirkninger. Arbejdsgangen fra tilstandsvurdering til indsatsplan er skitseret ved hjælp af et beslutningstræ, der viser de forskellige faser, der indgår i processen.

Figur 35 Sammenhængen mellem regionplanlægningen, NOVANA, den almindelige naturplanlægning og indsatsplanerne.



Prioritering af naturforvaltning herunder af udpegning af emner/områder, der skal udarbejdes indsatsplaner for, vil typisk foregå gennem regionplanlægningen.

Indsatsplanerne kan udarbejdes på forskellige niveauer afhængig af bl.a. tilgængelige oplysninger, planområdets størrelse, struktur og kompleksitet med hensyn til påvirkninger. De første generationer af indsatsplaner vil formentlig skulle udarbejdes på baggrund af en fase 1 eller fase 2 kortlægning. Vurderingen af negative påvirkninger må baseres på en formodning om hvilken effekt påvirkningerne vil medføre, indtil der foreligger serier af gentagne registreringer af indikatorer, herunder input fra NOVANA, der beskriver udviklingstendenserne. Planerne kan omhandle en art, en naturtype eller et geografisk afgrænset område. Som den øvrige del af systemet kan indsatsplanerne med fordel udarbejdes i GIS. Digitale kort over bl.a. SFL udpegning og forskellige regionplantemaer bidrager til at stedfæste informationer om mulige værktøjer til en forvaltningsindsats.

Ideelt set skal indsatsplanen:

1. beskrive de konkrete mål for indsatsen .
2. vurdere om oplysninger vedr. påvirkninger og udviklingstendenser er tilstrækkelige til at danne grundlag for forslag til indsats .
3. opstille forslag til handlinger i forhold til mål og påvirkninger i tilstandsprofiler.
4. vurdere sandsynligheden for at målet kan opfyldes indenfor en rimelig tidsramme/udgift.
5. angive værktøjer der kan anvendes til implementering af de foreslåede handlinger.
6. formidle mål og være med til at skabe opbakning og frivillig deltagelse i indsatsen.
7. indeholde en plan for opfølgning af indsatsen og for opgradering af plangrundlaget.

Mål for indsatsen

I indsatsplanen beskrives den specifikke målsætning for planområdet ud fra den generelle målsætning for tilstandsklassen og det aktuelle og potentielle naturindhold. Målene skal ideelt set være ønskelige, opnåelige, genkendelige, målelige og forenelige med de øvrige mål. De forskellige mål sammenholdes for at få klarlagt om der eventuelt er konflikter mellem de enkelte mål, der skal afklares. I forbindelse med kvantificering af målene kan der evt. defineres øvre og nedre grænser for acceptable ændringer (LAC, se Countryside Management System, Alexander, 1998), der bl.a. kan tage højde for svingninger i populationstørrelse.

Vurdering af påvirkninger

Der kan være en rimelig entydig og synlig sammenhæng mellem en tilstandsvurdering og negative påvirkninger mod tilstanden, der betyder, at det er muligt at definere den rette indsats på baggrund af en eller få tilstandsvurderinger. Ved mere komplicerede sammenhænge, f.eks. ved kombinationer af direkte interne og eksterne påvirkninger samt indirekte påvirkninger, kan der være brug for en vurdering af

negative påvirkninger bl.a. baseret på indikatorer, der kan bidrage til at diagnosticere årsagen til ændringerne.

Tilgroning med træer og buske er et eksempel på en indikator, der er nem at opfange enten via luftfotos eller ved en hurtig besigtigelse, og hvor serier af luftfotos kan give et bud på udviklingshastighed.

Tilgroning er en direkte trussel mod lysåbne samfund. Den kan være en indikator for utilstrækkelig drift (f.eks. græsning, høslæt), som på våde arealer kan være forstærket af udtørring og eutrofiering. Rydning af opvækst kan derfor blive en symptombehandling, der ikke er rettet direkte mod årsagen til den negative påvirkning. Således kan rydning af birkeopvækst i en mose, hvor den afgørende trussel er for lav vandstand, ikke bidrage til en stabilisering eller forbedring.

Tabel 1 giver et eksempel på en kompleks sammenhæng mellem en række forskellige faktorer, der er korreleret med naturkvaliteten på enge:

Tabel 1 Sammenhængen mellem naturkvalitet og udvalgte indikatorer (MVJ = miljøvenlig drift).

Negativ naturkvalitet	Positiv naturkvalitet
<i>Stor andel af kulturarter korreleret til:</i>	<i>Høj diversitet og et stort antal engarter er korreleret til:</i>
Højt produktionsniveau	Relativ høj sommervandstand
Højt niveau af N-gødsning	Relativt højt C/N indhold i jorden
Høj N-mineralisering i jorden	Kontinuert drift i en årrække
Højt niveau af P i afgrøden	Højt niveau for K/P i afgrøden

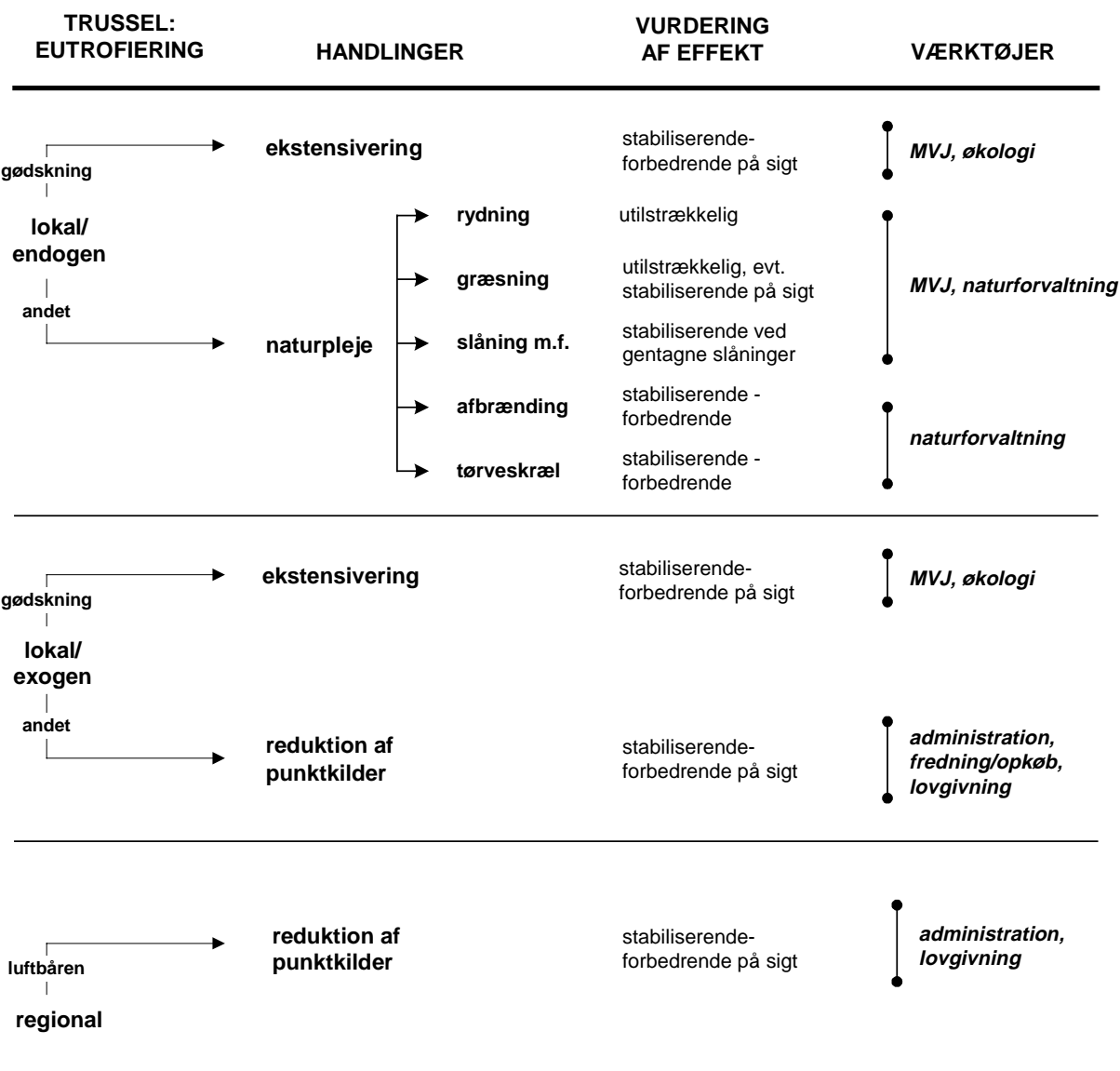
Handlinger

Handlingerne skal kunne fjerne eller formindske de negative påvirkninger, således at en negativ udviklingstendens ophører eller ændres til en positiv udviklingstendens. Afhængigt af karakteren af påvirkningerne kan de nødvendige handlinger være regionale (reguleringer, der omhandler omgivelserne), f.eks. reduktion af luftbåren kvælstofbelastning, ændring af en vandstand i et vandindvindingsområde, lokale eksogene, f.eks. reduktion af indirekte gødningspåvirkning, eller lokale endogene, f.eks. etablering af ekstensiv græsningsdrift.

Der vil ofte være behov for en indsats baseret på en række forskellige handlinger for at få en varig positiv udviklingstendens, f.eks. en indledende rydning af træer og buske på en engparcel efterfulgt af hævnning af vandstanden i det sammenhængende engområde og en langsigtet aftale om ekstensiv drift, evt. med høslæt en årrække for at nedbringe kvælstof/fosforniveauet.

Effekt vurdering

Effektvurderingen omhandler en vurdering af indsatsen (handling) i forhold til omkostninger og sandsynligheden for at målet nås. Jo kortere afstanden fra tilstandsvurdering til ønsket tilstandsklasse er, og jo kortere tid en negativ udviklingstendens har varet, des større sikkerhed er der generelt for, at en indsats vil kunne lykkes.



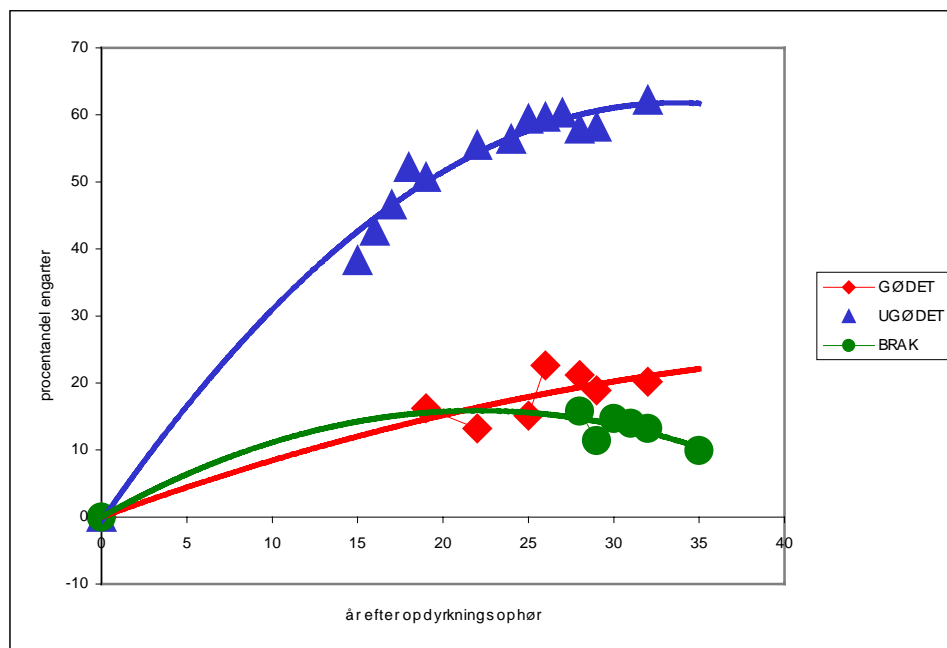
Figur 36 Mulige handlinger, i en situation hvor eutrofiering er den negative påvirkning.

Sandsynligheden for at nå målet er eksempelvis meget højt ved en indsats, der sikrer en kontinuerlig ekstensiv drift eller sikrer genoptagelse af ekstensiv drift efter kortvarigt ophør på en eng eller et overdrev, mens sandsynligheden for at opnå en høj tilstandsklasse på en eng eller overdrev, der har henligget uden drift en længere årrække eller, hvor der har været andre brud på kontinuiteten, er meget mindre – og omkostningerne er ofte proportionalt større.

En række undersøgelser, der belyser den langvarige retableringsproces fra omlagt, gødsket eng til natureng (Buttenschøn & Buttenschøn 2001, Hald 1999, Ekstam & Forshed 1992), bekræfter, at ændringer sker med en vis træghed. Undersøgelserne viser også, at arter forsvinder hurtigere end de genindvandrer (økologisk inerti), samt at en fuldstændig retablering ofte ikke er mulig på grund af irreversible ændringer.

Figuren nedenfor viser et eksempel på hvor lang tid retablering af naturlige engsamfund tager. Undersøgelsen er foretaget på sammenhængende engparceller med forskellig driftshistorie, hvor omlægning og kortvarig opdyrkning med svag gødsugning og kalkning ophørte for godt 30 år siden.

Figur 37 Retablering af naturlig engvegetation under forskellige forhold.



Ud over at tage lang tid kan retablering af naturlig engvegetation erfaringsmæssigt ofte medføre udvikling af uønskede plantesamfund, der er vanskelige at regulere, som f.eks. dominans af *lyse-siv*, der dels kan medføre, at foderkvaliteten er utilstrækkelig i forhold til husdyrs behov og dels betyde, at en mere varieret engvegetation udkonkurreres.

Der er behov for en videnopbygning om retablering af naturtilstande, herunder udvikling af beslutningsstøttesystemer, der kan sikre en højere sandsynlighed for, at en indsats vil give det ønskede mål, ligesom der er behov for udvikling af systemer til cost-benefit analyser til brug for effektvurderingen.

Værktøjer

De tilgængelige værktøjer vil delvis fremgå af de digitale korttemaer over f.eks. Særligt Følsomme Landbrugsområder, fredninger, offentligt ejede arealer, regionplankort mv. Værktøjerne er i høj grad baseret på frivillighed og samarbejde med private ejere og brugere, det er derfor vanskeligt at liste de reelle muligheder indenfor en afgrænset tidsplan.

Formidling

Indsatsplanernes væsentligste funktion er at fungere som formidlingsværktøj, der kan være med til at skabe interesse og opbakning for planerne og forklare sammenhænge mellem udviklingstendenser, påvirkninger og nødvendige handlinger.

Opfølgning

Der vil ofte være behov for mere eller mindre omfattende justeringer af en indsats, fordi man ikke har kunnet definere den præcist nok, eller fordi der indgår en række variable faktorer, som f.eks. klimatiske svingninger, der kan kræve en tilpasning af handlingerne. I "A

guide for the production of management plans for nature reserves and protected areas" fastslår Mike Alexander (1996), at pleje ofte er en "trial and error" øvelse, og man skal være forberedt på løbende at følge op på indsatsen og justere den. Derudover kan opfølgningen være med til at opbygge et bedre videngrundlag for den den fremtidige indsats.

4 Konklusion og anbefalinger

Denne rapport beskriver konceptet for et fælles system, til brug for målsætning og tilstandsmonitoring af den terrestriske natur i Danmark. Der er imidlertid kun tale om en skitse og ikke et fuldt, færdigt system selvom de beskrevne metoder er operationelle og umiddelbart lader sig implementere. Under alle omstændigheder bør det nyt system udvikles i samarbejde mellem alle involverede parter, og vi mener, at de begrebsdefinitioner og metoder, der er beskrevet i denne rapport, er et godt oplæg til det videre arbejde.

Vejen mod et færdigt system kræver således en målrettet og koordineret indsats, der især bør fokusere på følgende punkter:

- Der skal opnås enighed om vigtige begreber og metoder.
- De enkelte naturtyper skal beskrives grundigt. En stor del af arbejdet ligger allerede klar i forbindelse med bevaringskriterierne for EF-habitattyperne og de kan suppleres med de beskrivelser af den terrestriske natur, der bl.a. blev til i forbindelse med Wilhjelmsdalvejens arbejde.
- Evt. udpegning af reference- eller typelokaliteter for alle naturtyper. Hvis man beslutter at udpege eksempel- eller typelokaliteter for hver naturtype (og eventuelt deres geografiske variation) kan den konkrete udpegning f.eks. ske i koordination med udpegningen af ekstensive og intensive stationer i det kommende NOVANA program.
- Beskrive et sæt af indikatorer med udgangspunkt i disse typelokaliteter. Hvilke konkrete indikatorer giver den bedste og billigste tilstandsvurdering af den terrestriske natur?
- Definere tilstandsklasser. Hvor går grænsen mellem gunstig og ugunstig bevaringsstatus? Mellem god og dårlig tilstand? Mellem vandrammedirektivets fem tilstandsklasser?
- Beskrive en datamodel til datafangst, -analyse og -formidling. En landsdækkende tilstandsvurdering kræver et grundigt forarbejde for at sikre at arbejdet med indtastning og kvalitetskontrol bliver mindst muligt. Herunder er det specielt nyttigt at standardisere databaser og GIS så meget som muligt.
- Mere detaljerede retningslinier for indsatsplaner. Vores viden er spredt og – på visse områder – mangelfuld. Der er her brug for en bedre erfaringsopsamling og mere forskning på området. Det kan f.eks. ske ved rutinemæssigt at følge op på plejeforanstaltninger og naturgenopretning i amterne.

[Tom side]

5 Referencer og anvendt litteratur

Alexander, M. 1996. A guide for the production of management plans for nature reserves and protected areas. Countryside Council for Wales

Andreasen, J.K., O'Neill, R.V., Noss, R. & Slosser, N.C. 2001. Considerations for the development of a terrestrial index of ecological integrity. *Ecological Indicators* 1: 21-35

Angermeier, P.L. & Karr, J.R. 1994. Biological integrity versus biological diversity as policy directives: protecting biotic resources. *BioScience* 44: 690-697

Angermeier, P.L. 2000. The natural imperative for biological conservation. *Conservation Biology* 14(2): 373-381

Arler, F. 2000. Aspects of landscape or nature quality. *Landscape Ecology* 15: 291-302

Bruun, H. H. & Ejrnæs, R. 1998. Overdrev - en beskyttet naturtype. Miljø- og Energiministeriet. Skov- og Naturstyrelsen

Buttenschøn, R.M., Buttenschøn, J., 2000: Retablering af ferske plante-samfund ved ekstensiv græsning belyst ved eksempler fra Mols Bjer-ge. *Flora og Fauna*, 106. årgang, hæfte 3+4, s.63-78

Buttenschøn, R.M. & Buttenschøn, J., 2001. Effekten af husdyrgræsning på vegetation: pp 69-96 (I: Pedersen, L.B., Buttenschøn, R. M. & Jensen, T.S. (red.). Græsning på ekstensivt drevne naturarealer – Effekter på stofkredsløb og naturindhold. Park- og Landskabsserien 34, Skov & Landskab, Hørsholm

Cairns, J.J., McCormick, P.V. & Niederlehner, B.R. 1993. A proposed framework for developing indicators of ecosystem health. *Hydrobiologia* 263: 1-44

Carignan, V. & Villard, M-A. 2002. Selecting indicator species to monitor ecological integrity: a review. *Environmental Monitoring and Assessment* 78: 45-61

Clemmensen, K.B. 2002. Naturkvalitet – fra begreb til værdisætnings-system. Upubliceret speciale fra Botanisk Institut, Københavns Uni-versitet

Dale, V.H. & Beyeler, S.C. 2001. Challenges in the development and use of ecological indicators. *Ecological Indicators* 1: 3-10

Danmarks Statistik. 2002. Danmark i kvadrater. [online] URL: <http://www.dst.dk>

DBF. 1990. Vedrørende botanisk værdisætning af naturlokaliteter i Fyns Amt – Dansk botanisk forening. Fynskredsen.

- Ekstam, U. & Forshed, N. 1992. Om hævden upphör. Naturvårdsverkets Förlag, Stockholm
- Ejrnæs, R. & Bruun, H.H. 1995. Naturkvalitet på overdrev. Urt 19 (4): 123-129
- Ejrnæs, R., Aude, E., Nygaard, B. & Münier, B. 2002. Prediction of habitat quality using ordination and neural networks. Ecological Applications 12: 1180-1187
- Ellerman, L., Ejrnæs, R., Reddersen, J. & Fredshavn, J. 2001. Det lysåbne landskab. Faglig rapport fra DMU, nr. 372. [online] URL: <http://www.dmu.dk>
- Frederiksborg Amt. 1999. Havelse Delområdeplan. Plan for integrerede natur- og miljøprojekter i Havelse-området
- Fyns Amt. 2001. Regionplan 2001-2013. Fyns Amt.
- Hald, A.B. 1999. Landbrug og agerlandets natur: samspil - modspil. Fremtidigt samspil. pp 24-34. Natur og Landbrug, Temarapport nr. 1, 1999. Naturrådet
- ISIS. 1999. Institute for Systems, Informatics and Safety, European Commission, Joint Research Centre. A European System of Environmental Pressure Indices. First Volume of the Environmental Pressure Indices Handbook: The Indicators. [online] URL: http://esl.jrc.it/envind/theory/Handb_.htm
- Keith, D.A. 2000. Sampling designs, field techniques and analytical methods for systematic plant population surveys. Ecological Management & Restoration 1: 125-139
- Kort- og matrikelstyrelsen. 2002. Det Danske Kvadratnet. [online] URL: <http://www.kms.dk>
- Landres, P. B. 1992. Ecological Indicators: Panacea or liability? I: Ecological Indicators, (McKenzie, D.H., Hyatt, D.E. & McDonald, V.J. (ed): pp. 1295-1318. London, Elsevier Applied Science
- Landres, P. B., Verner, J. & Thomas, J. W. 1988. Ecological uses of vertebrate indicator species: A critique. Conservation Biology 2: 316-328
- Leth, P. 2000. Om en regional rødliste for planter i Vestsjælland. Urt 2: 57-60
- Miljøministeriet. 2002. Overblik overstatslige interesser i regionplanrevision 2005, Landsplanafdelingen, November 2002. Foreløbig udgave
- Møller, P.F. 2000. Overvågning af og med naturskov. URT: 24: 96-98
- Møller, P.G., Ejrnæs, R., Höll, A., Krogh, L. & Madsen, J. 2002. Foranderlige landskaber. Syddansk Universitetsforlag

- Naturvårdsverket 1999. Bedömningsgrunder för Miljö kvalitet. Skogslandskapet. Rapport 4917. Naturvårdsverket Förlag
- Nordjyllands Amt. 1996. Værdisætning af naturtyper. Udarbejdet af Naturplan, 1996
- Patil, G.P., Brooks, R.P., Myers, W.L., Rapport, D.J. & Taillie, C. 2001. Ecosystem health and its measurement at landscape scale: toward the next generation of quantitative assessments. *Ecosystem health* 7(4): 307-316
- Petersen, B.V. 2001. Værdisætning af naturtyper, Udarbejdet for Århus Amt af Naturplan 2001
- Petit, S., Firbank, L., Wyatt, B. & Howard, D. 2001. MIRABEL: Models for integrated review and assessment of biodiversity in European landscapes. *AMBIO* 30: 81-88
- Ravn-Jensen, K., Leth, P., Holmen, M., Cordes, F., Christiansen, S. G. & Lund, E. 1995. Vandplan Sjælland. Delrapport 2. Vådområders ændring ved ændret vandindvinding. Frederiksborg Amt, Københavns Kommune, Frederiksberg Kommune, Roskilde Amt, Vestsjællands Amt
- RIVM. 2002a. Biodiversity: how much is left? The Natural Capital Index Framework (NCI)
- RIVM. 2002b. The Natural Capital Index Framework – Aggregating data on the Condition of Natural habitats to National Biodiversity indicators. Presentation on Nordic workshop: Mapping and monitoring of natural areas in the Nordic countries
- Roskilde Amt. 2001. Ramsødalen-Karlstrup - Områdeplan for naturforvaltning
- Schiller, A., Hunsaker, C.T., Kane, M.A., Wolfe, A.K., Dale, V.H., Suter, G.W. Russel, C.S, Pion, G., Jensen, M.H. & Konar, V.C. 2001. Communicating ecological indicators to decision makers and the public. *Conservation Ecology* 5(1): 19. [online] URL: <http://www.onsecol.org/vol5/iss1/art19>
- Skov- og Naturstyrelsen. 1992. Udkast til vejledning i metoder til biologisk klassifikation af naturlokaliteter. Miljøministeriet
- Storstrøms Amt. 1990. Bevaringsplan for ekstrem rigkær
- Storstrøms Amt. 1992. Bevaringsplan for overdrev
- Storstrøms Amt. 1997. Bevaringsplan for ekstrem fattigkær
- Storstrøms Amt. 1998. Bevaringsplan for ekstrem rigkær
- Tranberg, H.; Sode, A.; Bisschop-Larsen, L.; Aamund Kristensen, J.; Ejrnæs, R. 2002. Er gravhøje andet end fortidsminder? *Vand & Jord*. 9. årgang/september 2002. Ingeniøren/bøger

Vejle Amt. 1999. Natur i Vejle Amt – En plan for mere og bedre natur. Vejle Amt. Naturafdelingen, Vejle

Vestsjællands Amt. (Upubliceret 1999). Positiv-listen. Liste over biotopskarakteristiske indigene planter med positiv betydning for et områdes botaniske værdisætning

Århus Amt. 1997a. Naturkvalitetsplan for Århus Amt 1997. Bind 1. Generel del. Århus Amt, Århus

Århus Amt. 1997b. Naturkvalitetsplan for Århus Amt 1997. Bind 2. Beskrivelse af naturtyperne. Århus Amt, Århus

Århus Amt. 1997c. Naturkvalitetsplan for Århus Amt 1997. Bind 3. Kommunevis beskrivelse af naturværdier. Århus Amt, Århus

Århus Amt. 2001a. Forslag til Naturkvalitetsplan for Århus Amt 2001. Bind 1. Generel del. Århus Amt, Århus

Århus Amt. 2001b. Forslag til Naturkvalitetsplan for Århus Amt 2001. Bind 2. Naturtyper og spredningskorridorer. Århus Amt, Århus

Annex I

Tilstandsklasser. Sammenhængen mellem Vandrammedirektiv, Habitatdirektiv og Naturplanlægning.

Vandrammedirektiv		Habitatdirektiv		Naturplanlægning			
Ecological status classifications		Klassifikationer af økologisk tilstand		Økologisk tilstand (målsætning og tilstand)			
No og only very minor alterations. Reflects undisturbed conditions.	HIGH STATUS	Ingen eller kun ubetydelige ændringer. Svarer til uberørte forhold.	HØJ TILSTAND	Udbredelsesområdet og arealer er stabile eller i udbredelse. Særlig struktur og funktioner, nødvendig for opretholdelse på lang sigt, er tilstede og vil sandsynligvis fortsat være det i en overskuelig fremtid. Bevaringsstatus for karakteristiske arter for naturtypen er gunstig.	GUNSTIG	Ingen eller kun ubetydelige ændringer. Svarer til uberørte forhold.	HØJ TILSTAND
Low levels of distortion.	GOOD STATUS	Svagt ændret Afviger kun lidt	GOD TILSTAND			Svagt ændret Afviger kun lidt	GOD TILSTAND
Moderate signs of distortion. Deviate moderately. Significantly more disturbed than Good status.	MODERATE STATUS	Afviger i mindre grad. Mindre tegn på ændring. Signifikant mere forstyrret end god tilstand	MODERAT TILSTAND			Afviger i mindre grad. Mindre tegn på ændring. Signifikant mere forstyrret end god tilstand	MODERAT TILSTAND
Major alterations Deviate substantially	POOR STATUS	Større ændringer Afviger væsentligt	RINGE TILSTAND		UGUNSTIG	Større ændringer Afviger væsentligt	RINGE TILSTAND
Severe alterations. Relevant biological communities are absent	BAD STATUS	Alvorlige ændringer. Relevante biologiske samfund forekommer ikke.	DÅRLIG TILSTAND			Alvorlige ændringer. Relevante biologiske samfund forekommer ikke.	DÅRLIG TILSTAND

Tabellens danske tekst er den officielle oversættelse af den originale engelske klassifikation af økologisk tilstand i vandrammedirektivet. Der kan være behov for at justere den danske tekst, så den bedre dækker beskrivelserne af økologisk tilstand til naturplanlægning, men indtil videre er den gengivet uændret.

[Tom side]

Annex II

Dette annex indeholder en detaljeret gennemgang af de enkelte tilstandsvurderings- og målsætningssystemer.

Gruppe 1

Århus Amt

Introduktion til metode

I 1997 udarbejdede Århus Amt, som det første amt, en Naturkvalitetsplan for terrestrisk natur (Århus Amt, 1997abc). Naturkvalitetsplanen var en del af grundlaget for Regionplan 1997. Med Århus Amts Regionplan 2001 er der samtidig udarbejdet en Naturkvalitetsplan 2001 (Århus Amt, 2001ab), som i forhold til den tidligere nu også rummer udpegning af og retningslinier for spredningskorridorer i landskabet. Derudover er planen kun detailjusteret i forhold til 1997-udgaven.

Det overordnede formål med naturkvalitetsplanen er, at den skal fungere som vejledning for både amtets egen administration, for andre myndigheder og institutioner, og for borgerne i amtet i, hvordan amtsrådet ønsker at forvalte naturen. I naturkvalitetsplanen uddybes regionplanens retningslinier og parametre for tilstandsvurdering og målsætning af eksisterende naturarealer omfattet af naturbeskyttelseslovens §3. Blandt hensigterne med tilstandsvurderingen og fastlæggelsen af kvalitetsmål er at skabe et grundlag for fremover at kunne følge udviklingen i naturtilstanden mere målrettet, herunder effekten af forskellige indsatser.

Naturkvalitetsplanen er en sektorplan, som udgør en del af regionplanen. Retningslinierne i planen er derfor et politisk vedtaget instrument i naturforvaltningen og myndighedsudøvelsen. Retningslinierne i naturkvalitetsplanen er udarbejdet af Amtsrådet i dialog med amtets borgere, interesseorganisationer, jordbrugserhvervene, kommunerne med flere (Århus Amt, 2001a). De specifikke indikatorer for naturtilstand, der indgår i den praktiske anvendelse af naturkvalitetsplanen er udarbejdet af konsulentfirmaet Naturplan (Petersen, 2001). Hvert år foretages et grundigt naturtilsyn i et større område, hvor alle naturområder tilstandsvurderes. Med de aktuelle ressourcer vil hele amtet kunne dækkes i løbet af ca. 10-12 år.

Naturkvalitetsplanen omfatter de landarealer, der efter naturbeskyttelseslovens §3 er beskyttet mod ændringer. Det vil sige heder, overdrev, enge, strandenge og moser. Planen omfatter desuden potentielle naturområder, dvs. landbrugsarealer i omdrift, hvor amtet har særlige ønsker om, at naturindholdet skal øges gennem ekstensivering af den landbrugsmæssige udnyttelse.

Referencetilstand

I naturkvalitetsplanen er der opstillet et skema over de overordnede kriterier for tilstandsvurdering af hede, overdrev, eng, mose og strandeng i Århus Amt. Vurderingen af tilstanden opdeles i tre tilstandsklasser A, B og C, hvor A er den højeste.

Table 1 Overordnede kriterier for tilstandsvurdering af hede, overdrev, eng, mose og strandeng i Århus Amt. (Bearbejdet fra Århus Amt, 2001b).

Tilstandsklasse	Naturgrundlag		Naturindhold
	Kulturpåvirkning	Landskab	Flora & Fauna
A	Jorden aldrig (eller meget sjældent) forstyrret	Særlige landskaber	Ofte særlig typisk eller artsrig lokalitet evt. med islæt af sjældne arter
	Meget lang og stabil ekstensiv driftsperiode eller ingen drift	Sammenhængende naturområder	
	Ingen gødskning eller sprøjtning		
B	Stabil drift i flere årtier	Typisk landskab	Flora og fauna karakteristisk for naturtypen
	Ingen eller kun lidt gødskning eller sprøjtning		
C	Ustabil drift eller ændret drift i seneste årti	Enkelt isoleret mindre område	Flora og fauna mindre karakteristisk og udviklet
	Arealer ofte gødskede og sprøjtede		

Kriterierne, som er defineret for tilstandsklasse A, udgør tilsammen Århus Amts kriterier for referencetilstand. Århus Amt har ikke fastsat, hvornår kriterierne er i henholdsvis højeste og laveste referencetilstand. Således er det ikke fastsat hvilken tilstand af kriterierne, der svarer til henholdsvis 1 og 0 på referenceskalaen.

Med udgangspunkt i de overordnede kriterier i tabellen er der udarbejdet specifikke kriterier for tilstandsvurdering af de enkelte naturtyper: hede, overdrev, eng, mose og strandeng. De specifikke kriterier for tilstandsvurdering af overdrev i Århus Amt fremgår også af tabellen.

Table 2 Kriterier for tilstandsvurdering af overdrev i Århus Amt. (Bearbejdet fra Århus Amt, 2001b).

Tilstandsklasse	Naturgrundlag		Naturindhold	
	Kulturpåvirkning	Landskab	Flora	Fauna
A	Uforstyrret jordbund.	Større, kuperede tørbundsarealer, f.eks. ådalsskrænter.	Meget artsrigt urte- og græsflor med mange overdrevskarakteristiske arter.	Mange arter af insekter.
	Langvarig driftshistorie med regelmæssig afgræsning.	Forbidte tjørn og enebær. Større træer med "fodpose".	Artsrig mosvegetation i bunden.	Flere arter af overdrevskarakteristiske sommerfugle.
	Ingen gødskning.	Fritliggende, lavbevoksede større sten. Nedslidte kostier.		Artsrig småfuglelokalitet. Krybdyr almindeligt forekommende.
B	Overdrev under tilgroning, men med tilsyneladende lang driftshistorie. Uforstyrret jordbund. Ingen eller svag gødskningspåvirkning.	Mindre lokaliteter i landskabeligt og naturmæssigt større helheder. Rester af tidligere større overdrev. Fladere sandmarks-overdrev på mager bund.	Artsrig urtevegetation, men fravær af særligt gødskningsfølsomme eller græsningskrævende arter.	Mange fugle- og insekterarter, men få typiske overdrevsarter. Vildtrigt.
C	Jordbund forstyrret. Overdrev etableret for relativt nylig. Kortere driftshistorie.	Mindre, isolerede lokaliteter. Evt. tidligere råstofgrave.	Relativ artsrig tørbundsflora af almindeligt forekommende arter.	Få typiske overdrevsarter.

Parametrene for tilstandsvurdering af overdrev karakteriserer Århus Amt som kriterier. Dog må en række af parametrene såsom: forbidte tjørn og enebær, større træer med "fodpose", fritliggende, lavbevoksede større sten og nedslidte kostier i stedet betragtes som indikatorer.

Indikatorer

For at kriterierne for tilstandsklasse A skal kunne fungere som målestok for en vurdering af naturens tilstand, skal kriterierne kunne måles. Kriterierne bliver målt ved hjælp af en række indikatorer, som Naturplan har udarbejdet for amtet.

Naturplan har udarbejdet indikatorer for følgende naturtyper:

- Ferske enge (naturenge, kulturenge)
- Moser (væld, kær, højmoser, rørsumpe, sumpskove)
- Overdrev (skrænt, udyrket tørbundsareal)
- Strandeng, strandoverdrev, strandsump, vade, lavvandede kystområder
- Vandhuller og mindre søer

Der anvendes indikatorer i form af organismegrupperne:

- Planter (inkl. vokshatte) og deres levesteder
- Fugle og deres levesteder
- Padder og krybdyr og deres levesteder

For samtlige naturtyper indgår der indikatorer i form af planter (inkl. vokshatte) og fugle. For ferske enge, moser og vandhuller indgår ligeledes padder og krybdyr, som indikatorer. I praksis er det dog primært de botaniske indikatorer, der vurderes efter, men ambitionen er, at alle organismegrupperne skal anvendes med tiden.

Tabellen nedenfor illustrerer hovedlinierne for de botaniske indikatorer for overdrev i tilstandsklasse A, B og C.

Som det fremgår af tabellen, bygger systemet på en bred vifte af indikatorer i form af: rødlistearter, biotopstypiske arter, strukturer, alder, positive og negative driftspåvirkninger, størrelse og landskabsøkologiske beliggenhed.

Table 3 Oversigt over botaniske indikatorer for kriterierne for tilstandsklasse A, B og C på overdrev (Bearbejdet fra Petersen, 2001).

Arter	Bestande	Levesteder
<p>A Mindst én truet eller sårbar rødlisteart. eller/og Mindst 3 sjældne rødlistearter. eller/og 2 eller flere orkidearter eller/og Mindst 10 arter tilsammen inden for følgende grupper. orkideer sjældne rødlistearter udvalgte karakterarter i Århus Amt</p>	<p>Store bestande (>100 individer) af mindst én sjælden rødlisteart. eller/og Store bestande (>100 individer) af mindst én orkideart.</p>	<p>Grønklit (Prioriteret naturtype, iflg EF's Habitatdirektiv) Gammelt overdrevs- og græsningsland Kalkskrænt med veludviklet vegetation Ligger ofte på kuperet terræn eller på skrænter, vegetationen har en gulgrøn til mere brunlig farve end nærliggende gødskningspåvirkede arealer på mere fladt terræn, store sten i jordoverfladen viser at arealer aldrig har været omlagt, spredte buske og træer, evt. med enebuske Græssede overdrevsbakker med skrænter til flere verdenshjørner, evt. med fugtige lavninger eller væld og pletvist tilgroet. Mange levesteder og potentiel artsrig</p>
<p>B Mindst én sjælden rødlisteart. eller/og Mindst én orkideart. eller/og Mindst 1 regional artsarsart. eller/og Mindst 4 udvalgte karakterarter, inkl. orkideer, i Århus</p>	<p>Store bestande af mindst én af de sjældnere udvalgte karakterarter i Århus Amt</p>	<p>En mindre, ugødsket, græsset skrænt med ene, hvilket kan betyde at lokaliteten er artsrig Meget gammel, sandet brakmark, med en veludviklet, overdrevslignende vegetation Ugræsset overdrev (evt. under tilgroning og derfor artsfattigt), som aldrig har været pløjet eller tilplantet Overdrev uden særlige plantearter, men beliggende i en økologisk forbindelse af moser, ferske enge og søer Bakket "mosaikområde" med mange små arealer med overdrev adskilt af dyrkede marker</p>
<p>C Under 4 udvalgte karakterarter i Århus Amt</p>	<p>Hovedsageligt bestande af almindelige vilde plantearter</p>	<p>Græsset, gødsket overdrevsskrænt, hvor kun små pletter på de stejleste partier er mindre gødskede med mere brunlig farve og flere arter Kratbevokset skrænt med mere artsrig vegetation langs stier og i spredte lysninger Lille tilgroet, sandet overdrev omgivet af nåleskov Isoleret, tilgroet overdrevsbakke mellem dyrkede marker</p>

Beslutningsmodel

Indikatorerne måles på en ordinal skala, bestående af de tre tilstandsklasser C, B, og A, hvor A er den højeste. En lokalitets samlede tilstand vurderes ud fra den indikator på lokaliteten, der har den bedste tilstand. Det vil sige at såfremt en lokalitet opfylder blot ét af indikatorkravene i en tilstandsklasse, henregnes lokaliteten til denne tilstandsklasse.

Målsætning

Århus Amt tildeler ligeledes en målsætning til deres eksisterende naturlokaliteter. Målsætningen definerer kriterierne for den naturtilstand og kulturpåvirkning, der tilstræbes fremover.

Tabel 4 Målsætningskategorier for naturtyperne hede, overdrev, eng, strandeng og mose i naturkvalitetsplanen samt skematisk angivelse af typiske restriktioner og indsats. (Århus Amt, 2001b).

Målsætning	Naturindhold	Kulturpåvirkning	Restriktioner	Indsats
A	Særlig typisk natur eller forekomst af sjældne dyr og planter	Jorden aldrig (eller meget sjældent) forstyrret Meget lang og stabil ekstensiv driftsperiode eller ingen drift Ingen gødskning eller sprøjtning	Der gives normalt ikke tilladelse til indgreb, der understøtter naturtypekvaliteten	Om nødvendigt skal amtet støtte plejeforanstaltninger eller kanaliseringen af midler hertil
B	En for naturtypen karakteristisk lokalitet evt. med nogle sjældne dyr og planter	Stabil drift i flere årtier Ingen eller kun lidt gødskning eller sprøjtning	Mindre indgreb i naturen kan i særlige tilfælde godkendes efter konkret vurdering	Nødvendige midler til plejeforanstaltninger mv. kanaliseres hertil, men amtet forpligter sig ikke til at afholde udgifter hertil
C	Naturområde uden veludviklet, karakteristisk, dyre- og planteliv	Ustabil drift eller ændret drift i seneste årti Arealer ofte gødskede og sprøjtede	Ændring i naturtype kan evt. tillades Inddragelse af areal til omdrift tillades normalt ikke	Ingen forpligtelse til indsats fra offentlige myndigheder

Ved sammenligning mellem de to tabeller fremgår, at kriterierne for naturindhold og kulturpåvirkning for henholdsvis tilstand A og målsætning A stort set er sammenfaldende. Af naturkvalitetsplanen fremgår det også, at lokaliteter i tilstandsklasse A får en A-målsætning, lokaliteter i tilstandsklasse B får en B-målsætning o.s.v. Lokaliteter i tilstandsklasse B og C kan dog opnå en henholdsvis A- og B-målsætning såfremt det vurderes, at lokaliteterne har potentiale til at kunne udvikle sig til noget bedre. Denne prioritering er et udtryk for, i hvor høj grad Århus Amt vil arbejde for, at naturtypen bevares og udvikles på arealet (Århus Amt, 2001b). En fælles målsætning gives typisk til større, sammenhængende naturområder, f.eks. ådale, hvor der ofte findes en mosaik af natur med A- og B-tilstandsnatur. Hensigten er gennem forvaltningen at løfte naturtilstanden på hele arealet op til målsætningen således, at områder med høj naturtilstand bliver sammenhængende. I første omgang betyder dette, at der skabes bufferzoner omkring de højt vurderede naturområder.

Århus Amt har ikke opstillet kvantitative målsætninger for kriterierne for naturindhold og kulturpåvirkning for henholdsvis A-, B-, og C-målsætningerne. Hvornår en A-, B- eller C-målsætning er opfyldt, vurderer Århus Amt i stedet på følgende måde: En lokalitets A-målsætning er opfyldt såfremt lokaliteten vurderes at tilhøre tilstandsklasse A, og en lokalitets hhv. B-målsætning og C-målsætning er opfyldt, hvis lokaliteten vurderes at tilhøre henholdsvis tilstandsklasse B og C.

Ifølge Naturkvalitetsplanen har Århus Amt en målsætning om, at andelen af naturområder, der opfylder målsætningen, skal øges til 75 %. Det fremgår ikke, hvor mange af de 75% der skal udgøres af henholdsvis A-, B eller C-målsætninger.

Prioritering af potentielle naturområder

Sideløbende med tilstandsvurderings- og målsætningsarbejdet af §3-områderne har amtet foretaget en udpegning og prioritering af så-

kaldte "mulige naturområder". Denne betegnelse dækker over "arealer i omdrift, der udover at øge naturarealet også vil bidrage til at øge naturindholdet og natursammenhængene, hvis de tages ud af omdrift" (Århus Amt, 2001b).

Som det fremgår af tabellen nedenfor sker prioriteringen af udtagning af omdriftsarealer til mulige naturområder ud fra en vurdering af arealernes naturmæssige betydning og arealernes funktion med hensyn til at binde naturområder sammen.

Tabel 5 Skematisk opstilling af kriterierne for prioritering af udtagning af omdriftsarealer i Århus Amt (Århus Amt, 2001b).

Prioritering af mulige naturområder i Århus Amt	
Prioriteringsgruppe	Potentielle betydning
1. prioritering	Arealer, der vil kunne få særlige naturmæssige kvaliteter og/eller få stor betydning som forbindelse mellem eksisterende højt målsatte naturområder Arealer, der danner bufferzone omkring højt målsatte vandområder
2. prioritering	Arealer, hvor der vil kunne udvikle sig en karakteristisk og værdifuld natur og/eller vil kunne danne forbindelse til andre naturområder
3. prioritering	Arealer, hvor der kan udvikle sig naturværdier af mere almindelig karakter, og som kan øge naturarealerne

Med denne prioritering ønsker amtet således, at dyrkede arealer, der ligger opad eller imellem A- og B-målsatte områder, udtages, så der kan dannes størst mulig sammenhæng mellem naturområderne. Prioriteringen baseres hermed hovedsageligt på en delmængde, af de kriterier amtet anvender til at vurdere tilstanden af eksisterende naturarealer. Med andre ord vil systemet til vurdering af tilstanden af naturområder ligeledes kunne anvendes til at prioritere mellem mulige naturområder.

Effekt i forvaltningen

Århus Amt anvender tilstandsvurderingerne af deres §3-områder til generel vidensopbygning, som instrument til vurdering af om målsætningen er opfyldt, til konsekvensvurderinger i forbindelse med sagsbehandling og som styringsværktøj i forbindelse med naturpleje. Amtets målsætningssystem anvendes i den daglige sagsbehandling og i planlægning i overensstemmelse med planens politisk vedtagne retningslinier.

Beslægtede systemer - Ribe Amt

I 1999 påbegyndte Ribe Amt udarbejdelsen af naturkvalitetsplaner for §3-områder. Konceptet for naturkvalitetsplanen i Ribe Amt ligger tæt opad konceptet bag Århus Amts Naturkvalitetsplan.

I dag ligger indikatorerne til vurdering af naturtilstanden (Ribe Amt, 1999) fast, men der foreligger endnu ikke nogen endelig naturkvalitetsplan. Målet er, at der skal udarbejdes en delplan for hver af amtets 14 kommuner, en plan for naturen på tværs af amtet samt et tillæg til regionplanen. Det samlede arbejde med naturkvalitetsplanlægningen forventes afsluttet omkring 2005 i forbindelse med revision af regionplanen.

Ribe Amts kriterier for referencetilstand og de naturtypespecifikke indikatorskemaer er stort set identiske med Århus Amts. Det samme gælder den benyttede beslutningsmodel og opdelingen i tre tilstandsklasser A, B og C, hvor A er den højeste. Endelig målsætter Ribe Amt deres naturlokaliteter ud fra samme fremgangsmåde som Århus Amt.

Væsentligste forskel mellem Ribe- og Århus Amts metoder vedrører prioriteringen af mulige naturområder. Hvor Århus Amt tildeler en prioritering til samtlige mulige naturområder i amtet, udpeger Ribe Amt en række hovedindsatsområder inden for hvilke, der skal gøres en særlig indsats for bevaring og forbedring af naturen. Det er inden for disse hovedindsatsområder, at Ribe Amt især peger på omdriftsarealer, hvor driften ønskes ekstensiveret. De udpegede omdriftsarealer er arealer, som udgør "huller" eller barrierer i hovedkorridorstrukturen eller arealer, der ved ekstensivering kan danne bufferzone op til højt målsatte naturområder.

Ribe Amt anvender tilstandsvurderinger af deres §3 områder i meget udstrakt grad i sagsbehandlingen. Således indgår tilstandsvurderingerne i behandling af ansøgninger, behandling af lovovertrædelser, behandling af mulige linieføringer for ledningsnet o.l., VVM-screeninger og VVM-undersøgelser. Tilstandsvurderingerne har efter amtets opfattelse både ført til en lettelse og en kvalitetsforbedring i sagsbehandlingen. Derudover har de indsamlede data, som lagres i en GIS-koblet database, givet amtet en stor viden om forekomsten af arter og naturtyper i amtet. Ribe Amt har endnu ingen erfaringer med anvendelse af naturkvalitetsplanens målsætninger, da målsætningerne først kan betragtes som vedtagne, når de er indarbejdet i regionplanen.

Fyns Amt

Introduktion til metode

Fyns Amt har i regionplan 2001 gennemført en naturkvalitetsplanlægning, der omfatter en række af de beskyttede §3-naturtyper. Naturkvalitetsplanlægningen består af, at der gives en tilstandsvurdering og en målsætning for de enkelte naturområder i amtet.

Formålet med naturkvalitetsplanlægningen er, at den skal anvendes blandt andet til brug ved fastlæggelsen af de særlige biologiske bevaringsinteresser og hensyntagen til disse i forvaltningen af diverse lovgivninger samt prioritering af den aktive indsats til bevaring og styrkelse af naturværdierne i amtet. Desuden giver naturkvalitetsplanen et grundlag for mere målrettet at kunne følge udviklingen i naturtilstanden (Fyns Amt, 2001). Samtlige §3-områder i Fyns amt har undergået en tilstandsvurdering og er tildelt en målsætning.

Referencetilstand

Systemet indebærer ikke en beskrivelse af en referencetilstand for naturen.

Indikatorer

Til at vurdere tilstanden af amtets naturområder er der udarbejdet indikatorer for følgende områder:

- Lysåbne tørre naturområder: Overdrev, skrænter heder og klitter

- Ferske vådområder: Moser, ferske enge, søer og vandløb
- Skove og krat
- Kystsamfund: Strandenge, strandrørsumpe, strandoverdrev og strandbredder
- Helkultur: Fx levende hegn, vejkanter, stendiger mm.

Til forskel for de øvrige amter har Fyns Amt udover §3-naturtyperne også inddraget "helkultur" og skove i tilstandsvurderingen.

Systemet bygger på indikatorer i form af:

- Planter (inkl. vokshatte) og deres voksesteder
- Fugle og deres levesteder
- Padder og deres levesteder

Det botaniske system er en videreudvikling af et tidligere system udarbejdet af Dansk Botanisk Forening, Fynskredsen (DBF, 1990). Tabellen herunder illustrerer hovedlinierne for de botaniske indikatorer for lysåbne tørre naturområder.

De botaniske indikatorer er primært baseret på forekomst af rødlistearter, sjældne naturtyper og biotopstypiske arter. Derudover indgår indikatorer i form af størrelse, strukturer (stenstrøede overdrev) og positive driftspåvirkninger (bidpåvirkede vedplanter, fårestier, gul engmyre). Efter de botaniske indikatorer vurderes tilstanden af en lokalitet efter dens arter, bestande og voksesteder, og lokaliteten henføres på denne baggrund til én af fire tilstandsklasser I-IV, hvor I er den højeste.

Beslutningsmodel

Såfremt en lokalitet opfylder én indikator i en given tilstandsklasse, henføres den hertil.

Målsætning

Foruden at vurdere tilstanden tildeles der i Fyns Amt også målsætninger til de enkelte lokaliteter af følgende naturtyper: Overdrev/hede, moser/ferske enge og strandenge. Naturområderne opdeles i fire målsætningskategorier, A-D, hvor A er den højeste. Målsætningerne definerer kriterierne for den naturtilstand, landskabs-økologiske betydning, miljøforhold, drift og påvirkning som tilstræbes fremover.

Tabel 6 Oversigt over botaniske indikatorer for lysåbne tørre naturområder (Bearbejdet fra DBF, 1990).

Arter	Bestande	Voksesteder
I Forekomst af mindst 5 arter der er sjældne i Fyns Amt	Store bestande (mindst 500 skud) af orkidéer	Heder Store indlandsoverdrev Overdrev med forekomst af Gul Engmyre
Forekomst af mindst en art, der er truet eller sårbar i Danmark eller meget sjælden i Fyns Amt	Mere end 1000 skud af et taxon, der er sjældent i Danmark og/eller i Fyns Amt	Klitter
II Forekomst af mindst en art, der er sjælden i Danmark eller på Fyn		Overdrev med bidpåvirkede vedplanter Overdrev med fårestier Stenstrøede overdrev
III Forekomst af mindst en art, der er relativt sjælden på Fyn		Øvrige historiske overdrev Overdrev med mindst 5 arter, som er typiske for ugødskede overdrev
IV	-	Øvrige overdrev og skrænter

Table 7 Målsætning for moser, ferske enge, strandenge, overdrev og heder i Fyns Amt (Fyns Amt, 2001).

Målsætningsgruppe	Miljøer/drift/påvirkninger	Indsats
<p>A – MÅLSÆTNING</p> <p>Områder af international eller national betydning</p> <p>Områderne skal være egnede som levested og spredningskilde for betydende bestande af naturtypernes karakteristiske dyre- og plantearter herunder for meget sjældne arter</p> <p>internationalt, nationalt eller regionalt set</p>	<p>Mulighed for de naturlige fysiske og kemiske processer og de derved skabte tilstande* med mindre det vil skade de prioriterede naturværdier**. Kontinuitet i områdets tilstand enten som naturlig succession eller ekstensiv drift*** betinget af konkrete vurderinger af aktuelle og potentielle værdier</p>	<p>Områderne har højeste prioritet inden for genopretning, udbygning og pleje herunder også forureningsbegrænsende tiltag og genskabelse af naturlig hydrologi til sikring af, at målsætningerne er opfyldt</p>
<p>B – MÅLSÆTNING</p> <p>Områder af national eller regional betydning</p> <p>Områderne skal være egnede som levested og spredningskilde for naturtypernes karakteristiske dyre- og plantearter, herunder sjældne arter i Danmark og i Fyns Amt</p>	<p>Mulighed for de naturlige fysiske og kemiske processer og de derved skabte tilstande* med mindre, det vil skade de prioriterede naturværdier**. Kontinuitet i områdets tilstand enten som naturlig succession eller ekstensiv drift*** betinget af konkrete vurderinger af aktuelle og potentielle værdier</p>	<p>Områderne har meget høj prioritet inden for genopretning, udbygning og pleje herunder forureningsbegrænsende tiltag og genskabelse af naturlig hydrologi til sikring af, at målsætningerne er opfyldt</p>
<p>C – MÅLSÆTNING</p> <p>Områder af regional betydning</p> <p>Områderne skal være egnede som levested og spredningskorridor for naturtypernes karakteristiske og mere almindelige dyre- og plantearter</p>	<p>Mulighed for naturlige fysiske og kemiske processer på i hvert fald centrale dele af lokaliteten. Opretholdelse af ekstensiv drift på lysåbne lokaliteter uden brug af gødning og sprøjtning</p>	<p>Pleje, genopretning og udbygning søges gennemført, men normalt kun inden for rammerne af generelle tilskudsordninger hertil, eller såfremt det sker som led i større genopretningsprojekter inden for Natura 2000-netværket</p>
<p>D – MÅLSÆTNING</p> <p>Områder af regional eller lokal betydning</p> <p>Områderne skal være egnede som spredningskorridor i landskabet eller blot være levested for visse af naturtypernes almindelige dyre- og plantearter</p>	<p>Opretholdelse af ekstensiv drift på lysåbne lokaliteter uden brug af gødning og sprøjtning</p>	<p>Pleje/genopretning er normalt ikke prioriteret</p>

* Ved naturlige fysiske og kemiske processer menes bl.a. skabelse af en naturlig hydrologi og minimering af forureningspåvirkning fra gødningsstoffer og miljøfremmede stoffer.

** Visse steder forekommer truede naturtyper på gamle inddæmmede arealer, hvor genskabelse af helt naturlig hydrologi ikke er mulig.

*** Ved naturlig succession menes, at de biologiske processer foregår upåvirket. Ved ekstensiv drift forstås græsning/ høslæt/ stævning mv. uden brug af gødning/pesticider.

Målsætningerne tildeles på baggrund af følgende forhold:

- Områdernes aktuelle naturindhold
- Områdernes størrelse og struktur
- Historiske oplysninger om områdernes naturindhold og kontinuitet i driftstilstand
- Vurdering af potentialet for genopretning i eller omkring de pågældende naturområder
- Vurdering af områdets aktuelle og potentielle betydning landskabsøkologisk set, som dele af sammenhængende naturområder, potentielt sammenhængende naturområder eller økologiske forbindelser.

Af ovenstående fremgår at en lokalitets målsætning bliver tildelt ud fra lokalitetens nutidige eller tidligere tilstand samt dens potentielle udviklingsmuligheder og bygger på indsamling af et stort datamateriale både i form af feltregistreringer og historiske oplysninger. Mål-

sætningerne er afhængige af vidensgrundlaget, og efterhånden som det bliver større, vil der være behov for at revidere målsætningerne. Hovedparten af de ferske enge er udelukkende tildelt en målsætning ud fra lokalitetens størrelse.

Lokaliteterne er målsat i forhold til følgende:

- Planter/struktur
- Insekter
- Fugle
- Padder

En enkelt lokalitet kan således i teorien tildeles fire forskellige målsætninger. Lokalitetens samlede målsætning er den højeste af de pågældende delmålsætninger.

Fyns Amt har ikke udarbejdet metoder til at vurdere, hvornår henholdsvis en A-, B-, C- og D-målsætning er opfyldt. Der er heller ikke opstillet målsætninger for, hvor mange procent af naturen der skal opfylde henholdsvis en A-, B-, C- og D-målsætning.

Prioritering af potentielle naturområder

Fyns Amt vurderer ikke tilstanden af de potentielle naturområder og tildeler heller ikke målsætninger til de potentielle naturområder.

Nordjyllands Amt

Introduktion til metode

I 1996 har Nordjyllands Amt i samarbejde med konsulentfirmaet Naturplan udarbejdet et system til at vurdere tilstanden af amtets naturområder (Nordjyllands Amt, 1996).

Systemet er foreløbigt anvendt i fem af amtets ådale. Hensigten er, at amtet med tiden vil vurdere tilstanden af alle kortlagte beskyttede naturarealer, og således ville kunne tilvejebringe en amtsdækkende status over tilstanden i områderne. Statusopgørelsen skal anvendes til at fordele ressourcerne således, at der bruges flere ressourcer på naturovervågning og naturpleje på højt vurderede end lavt vurderede naturområder.

Referencetilstand

Systemet indebærer ikke en beskrivelse af en referencetilstand for naturen.

Indikatorer

Til at vurdere tilstanden af amtets naturområder har Naturplan udarbejdet indikatorer for følgende naturtyper:

- Moser (inkl. krat- og skovmoser), kær, ferske enge, rørsumpe
- Hede, overdrev, skrænt, udyrket tørbundsareal, strandoverdrev, klit, klithede
- Strandeng, strandsump, vade, lavvandede kystområder
- Vandhuller og mindre søer

Systemet bygger på indikatorer i form af:

- Planter (inkl. vokshatte) og deres levesteder
- Fugle og deres levesteder
- Padder og krybdyr og deres levesteder

Dette er de samme former for indikatorer, som indgår i Århus Amts system. I praksis er det primært planter og fugle, der vurderes efter, men ambitionen er, at alle organismegrupper skal anvendes med tiden. Tabellen nedenfor illustrerer de botaniske indikatorer for tørre lysåbne naturtyper.

Tabel 8 Oversigt over botaniske indikatorer for hede, overdrev, skrænt, udyrket tørbundsareal, strandoverdrev, klit og klithede (Bearbejdet fra Nordjyllands Amt, 1996).

Arter	Bestande	Levesteder	
I	<p>Mindst én truet eller sårbar rødlisteart</p> <p>Mindst 5 sjældne rødlistearter</p> <p>Mindst 20 arter tilsammen inden for følgende grupper:</p> <p>Orkidéer</p> <p>sjældne rødlistearter</p> <p>halvsjældne arter i Nordjyllands Amt eller i Danmark</p>	<p>Store bestande (>1000 individer) af mindst én sjælden rødlisteart</p> <p>Store bestande (>1000 individer) af regionale ansvarsarter</p> <p>Store bestande (>1000 individer) af mindst én orkideart</p>	<p>Prioriterede naturtyper, jvf. EF's Habitatdirektiv: Grå klit; Tør hede; Grønklit</p> <p>Særligt bevaringsværdige naturtyper, jvf. amtets liste:</p> <p>Kystnære klitheder; Lichenheder; Gammelt overdrevs- og græsningsland; Kalkskrænt med veludviklet vegetation; Strandvold med veludviklet primærvegetation; Gammelt græsningsareal med lang driftskontinuitet</p> <p><u>F.eks.</u> lyngbakke/overdrev som har været afgræsset og uden omdrift og tilplantning i mere end 100 år</p>
II	<p>Mindst én sjælden rødlisteart.</p> <p>Mindst én regional ansvarsart.</p> <p>Mindst én orkideart.</p> <p>Mindst 5 arter, der er halvsjældne i Nordjyllands Amt eller i Danmark (se liste ved klasse I)</p>	<p>Store bestande af mindst én art, der er halvsjælden i Nordjyllands Amt eller i Danmark (se liste ved klasse I).</p> <p><u>F.eks.</u></p> <p>en stenslette mellem klitter med en stor bestand af Strand-Mandstro</p> <p>en hede med en stor bestand af Guldblomme</p> <p>klitter med store bestande af Havtorn</p> <p>et strandoverdrev med en stor bestand af Alm. Månerude</p>	<p>Indgår i økologisk forbindelseslinje udpeget af amtet (regional spredningskorridor)</p> <p><u>F.eks.</u> overdrevsbakke uden særlige plantearter, men beliggende i en økologisk forbindelse af levende hegn, diger, gravhøje, moser og ferske enge</p> <p>En for naturtypen særlig stor lokalitet</p> <p><u>F.eks.</u> store hedeflader med fugtige lavninger (overgangs-fattigkær), krat og tørre lyng-sletter og dermed mange forskellige stabile levesteder</p> <p>En for naturtypen typisk eller artsrig lokalitet</p> <p><u>F.eks.</u> en ugødsket, græsset skrænt med Ene, hvilket kan betyde at lokaliteten er artsrig eller gammelt græsningsareal under ophørende drift eller en ugræsset lyngbakke/overdrev (evt. under tilgroning og derfor artsfattigt), som aldrig har været pløjet eller tilplantet. Gode muligheder for restaurering ved genindførsel af græsning</p>
III	<p>Mindst én art, der er halvsjælden i Nordjyllands Amt eller i Danmark (se liste ved klasse I)</p>	<p>Hovedsageligt bestande af almindelige vilde plantearter.</p> <p><u>F.eks.</u></p> <p>et tidligere gødsket overdrev domineret af almindelige græsser med enkelte individer af Kornet Stenbræk, Knold-Ranunkel og Forskelligfarvet Forglemmigej</p> <p>en hede domineret af højt voksende Hedelyng og Bølget Bunke med spredte eksemplarer af Lav Skorzonner, Engelsk Visse og Lyng-Snerre.</p> <p>en kratbevokset kystskrænt med spredte åbne pletter med Eng-Havre, Dunet Havre og Knoldet Mjødurt</p>	<p>Ligger tæt på andre lokaliteter af samme type.</p> <p><u>F.eks.</u> bakket mosaikområde med mange små arealer med overdrev adskilt af dyrkede marker. Gode muligheder for retablering af overdrevets helhed gennem ekstensivering af landbrugsdriften</p> <p>Af betydning for arternes spredning i lokalområdet (økologisk trædesten)</p> <p><u>F.eks.</u> et lille areal med hede eller overdrev mellem to vandhuller. Kan være vigtig for padders spredning og overvintring i lokalområdet</p> <p>Evt. muligheder for indvandring af halvsjældne og sjældne arter efter forbedring.</p> <p><u>F.eks.</u> større tilgroet hede, med gode muligheder for retablering ved rydning af træer</p>
IV	Kun almindelige arter		

Indikatorerne er fordelt på tre niveauer: Arter, bestande og levesteder. Lokaliteters størrelse og beliggenhed i forhold til arters spredningsmuligheder indgår ligeledes som indikatorer. Selve indikatorerne ligner i høj grad dem, som indgår i Århus Amts system, og har også fungeret som skabelon for disse. Men hvor indikatorerne i Århus Amts måles på en skala med tre tilstandsklasser måles de i Nordjyllands Amt på en skala med fire tilstandsklasser. De fire tilstandsklasser (I-IV) er de samme, som anvendes i Fyns Amt, hvor I er den højst vurderede.

Beslutningsmodel

En lokalitet henføres til en tilstandsklasse, såfremt lokaliteten opfylder mindst en af den pågældende klasses indikatorer.

Målsætning

Nordjyllands Amt har endnu ikke opstillet en konkret målsætning for hvor stor en andel af amtets naturlokaliteter, der skal være i en bestemt tilstand. Visionen er, at amtet vil evaluere de igangværende ådalsprojekter og på baggrund heraf definere en målsætning for ådalene.

Prioritering af potentielle naturområder

Nordjyllands Amt vurderer ikke tilstanden af deres potentielle naturområder, og de tildeler heller ikke målsætninger til deres potentielle naturområder.

Effekt i forvaltningen

Udgangspunktet for etablering af et tilstandsvurderingssystem i Nordjyllands amt har været et behov, som planlægningen af natur- og miljøgenopretningsprojekter har haft. De undersøgte ådale har alle været såkaldte "indsatsområder", hvor amtet har brugt tid og penge på at fremme projekter: Førstegangsspleje af tilgroede naturarealer, vandløbsrestaurering, etablering af våde enge, projekter i forbindelse med nedlæggelse af dambrug o.s.v. På det seneste har systemet været brugt under forundersøgelsen til et VMPII-projekt. Tilstandsvurderingen har medført, at forvaltningen i det væsentligste har kunnet styre uden om påvirkning af tilstandsklasse I og II arealer, ligesom evt. påvirkning af højt målsatte arealer har kunnet vurderes og afbødes på et tidligt tidspunkt. Herudover har tilstandsvurderingen været anvendt i den almindelige sagsbehandling.

Beslægtede systemer - Sønderjyllands Amt

Sønderjyllands Amt foretager i dag ingen tilstandsvurdering af deres §3-naturområder, men de står overfor at skulle udarbejde et vurderingssystem i samarbejde med konsulentfirmaet Naturplan. Systemet, der bygger på de samme principper, som systemet Naturplan har udviklet til Nordjyllands Amt, er under modificering, således at det passer til sønderjyske forhold. I modsætning til Nordjyllands Amt vil Sønderjyllands Amt kun benytte botaniske indikatorer.

Københavns Amt

Introduktion til metode

Københavns Amt vurderer tilstanden af deres §3 lokaliteter ud fra et indikatorbaseret system. Systemet er en lettere modificeret udgave af et system, som er udfærdiget i forbindelse med Vandplan Sjælland. Vandplan Sjælland (Ravn-Jonsen et al., 1995) er resultatet af et samarbejde om vandressourcerne på Sjælland mellem de sjællandske amtslige enheder, dvs. Frederiksborg, Københavns, Roskilde, Vestsjællands og Storstrøms amter samt Københavns og Frederiksberg kommuner.

Referencetilstand

Systemet indebærer ikke en beskrivelse af en referencetilstand for naturen.

Indikatorer

Til at vurdere tilstanden af naturområderne er der opstillet indikatorer i form af:

- Planter (inkl. vokshatte) og deres levesteder
- Insekter og deres levesteder
- Fugle og deres levesteder
- Padder og krybdyr og deres levesteder

De botaniske indikatorer er de mest anvendte og tungtvejende. Som de mest afgørende er de botaniske indikatorer gengivet i tabellen nedenfor.

Efter det botaniske indikatorskema vurderes tilstanden af en lokalitet efter dens arter, bestande og naturtyper/levesteder, og lokaliteten henføres på denne baggrund til én af fire tilstandsklasser I-IV, hvor I er den højeste.

Beslutningsmodel

En lokalitet henføres til en tilstandsklasse, såfremt lokaliteten opfylder mindst en af den pågældende klasses indikatorer.

Målsætning

Københavns Amt har ikke opstillet en konkret målsætning for, hvor stor en andel af amtets naturlokaliteter, der skal være i en bestemt tilstand.

Prioritering af potentielle naturområder

Københavns Amt har ikke et system til at vurdere tilstanden af potentielle naturområder. Men de potentielle naturområders tilstand vurderes i forbindelse med konkrete sager og projekter.

Effekt i forvaltningen

Tilstandsvurderingen af amtets naturområder bliver sammen med vurderinger af andre faktorer som f.eks. friluftsmæssige og kulturhistoriske værdier i praksis anvendt til at prioritere amtets naturforvaltningsindsats. Systemet til tilstandsvurdering er under revision. I det kommende system vil der blive taget hensyn til EF-habitat-direktivets naturtyper og arter. Desuden planlægger amtet at udarbejde en lokal rødliste såfremt der er tilstrækkelige ressourcer hertil.

Tabel 9 Retningslinier for tilstandsvurdering af naturlokaliteter ved hjælp af karplanter (Ravn-Jonsen et al., 1995).

	Arter	Naturtyper/Levesteder
I	Forekomst af Arter med rødlistestatus E,V eller R Store bestande (>50 planter) af orkidéer Store bestande af A-arter Store bestande af flere B-arter	Alle Højmoser med rester af oprindelig moseflade Moser med ekstremfattigkær Moser med ekstremrigkær Veludviklede egekrat Kilder med artsrig vegetation, herunder Paludellavæld Rene, næringsfattige søer med mindst 4 vandaksarter Meso-eutrofe søer med artsrig rankegrøde med mindst 5 arter (ex. Vandpest) Kystskrænter med særlig type af overdrevsvegetation karakteristisk for området omkring Storebælt
II	Forekomst af A- eller B-arter Arter med rødlistestatus	Alle Stævningssskove Sumpkilder/væld Søer med rankegrøde med mindst 3 arter (ex. Vandpest) Ellesumpe med artsrig bundvegetation Artsrige brakvandsområder - Overdrev med typisk og veludviklet vegetation
III	Forekomst af > 3 typiske og almindelige arter fra en af naturtyperne hede, strandeng og overdrev	Forekomst af Typiske større artsrige lokaliteter Søer med rankegrøde med mindst 2 arter (ex. Vandpest)
IV		Øvrige naturtyper/voksesteder

Beslægtede systemer - Roskilde- og Frederiksborg Amt

Frederiksborg Amt og Roskilde Amt anvender en lettere modificeret udgave af den botaniske del af Københavns Amts tilstandsvurderingssystem. Samtidig udarbejder både Roskilde- og Frederiksborg Amt delområdeplaner, hvori der opstilles målsætninger for de naturområder, der er omfattet af planerne.

Vejle Amt

Introduktion til metode

Vejle Amt er i ultimo 2002 i opstartsfasen med hensyn til at udarbejde et system til tilstandsvurdering og målsætning af natur. Tidligere har amtet i forbindelse med regionplanarbejdet udarbejdet en Naturplan (Vejle Amt, 1999). Naturplanen er en plan for, hvorledes amtet vil forvalte naturbeskyttelsesloven og prioritere naturforvaltningsarbejdet (Vejle Amt, 1999). I Naturplanen er der opstillet en prioritering af de eksisterende og potentielle naturområder. Denne prioritering kan sammenlignes med en tilstandsvurdering af naturen.

Referencetilstand

Systemet indebærer ikke en beskrivelse af en referencetilstand for naturen.

Indikatorer

I Naturplanen er der opstillet en prioritering af de eksisterende naturområder. Prioriteringen er sket ud fra viden om organismer i områderne og ud fra områdernes beliggenhed i forhold til andre natur-

områder. På baggrund af denne viden opdeles amtets naturområder i følgende to tilstandsklasser (Vejle Amt, 1999):

- Særligt værdifulde naturområder
- Generelle naturområder (beskyttet natur og skove)

Følgende indikatorer afgør om et område kan karakteriseres som værende særligt værdifuldt

- Alle områder der er levested for truede, sårbare eller sjældne arter, ifølge den danske rødliste 1990
- Karakteristisk udviklede naturtyper, der er sjældne eller med stor artsrigdom
- Naturområder med større forekomster af fredede arter

Således vurderes tilstanden af en naturlokalitet efter dens forekomst af arter, bestande og naturtyper.

Beslutningsmodel

Et område udpeges til særligt værdifuldt naturområde såfremt området opfylder mindst én af de pågældende indikatorer.

Målsætning

Et af formålene med at udarbejde Naturplanen er, at den skal fungere som et redskab til prioritering af amtets aktive indsats for pleje og naturgenopretning (Vejle Amt, 1999). Således tager naturplejeindsatsen udgangspunkt i de særligt værdifulde naturområder, der er blevet udpeget i de enkelte kommuner. Af Naturplanen fremgår det ligeledes, at målsætningen for denne plejeindsats er koncentreret om at bevare og udbrede bestandene af de karakteristiske, sjældne, truede, sårbare eller fredede arter. Nogen kvantificering af, hvad der menes med at bevare eller udbrede bestandene af ovennævnte arter, findes ikke i Naturplanen.

Prioritering af potentielle naturområder

Ifølge Naturplanen sker der en udpegning af landbrugsområder i omdrift, som er potentielle naturområder eller ekstensiveringsområder, der kan sammenkæde eksisterende højt prioriterede naturområder (Vejle Amt, 1999). Disse udpegede landbrugsarealer opdeles i kategorierne:

- Områder til ny natur
- Områder hvor man ønsker at skabe økologiske forbindelseslinier mellem naturområder

Følgende indikatorer er opstillet for udpegning af ny natur.

- Intensivt dyrkede eller udnyttede lavbunds- og skræntarealer i ådalene
- Intensivt dyrkede eller udnyttede jordbrugsområder, hvor der kan skabes sammenhæng mellem eksisterende naturområder eller, der ved ekstensivering kan fungere som randzone mellem natur og jordbrug
- Alle tørlagte søer, inddæmmede arealer og landvindingslag er, så vidt muligt, udpeget til naturgenopretning.

Økologiske forbindelseslinier er udlagt, hvor der mangler forbindelse mellem større naturområder. Der er lagt særlig vægt på forbindelserne på tværs af vandskellene.

Effekt i forvaltningen

Vejle Amt henviser i den konkrete sagsbehandling til de to tilstandsklasser 'særligt værdifuld natur' og 'generelle naturområder', når det vurderes relevant. Det kan således være et afgørende argument for, om et projekt ikke bør gennemføres. Eksempler på sager, hvor det kan være afgørende, er f.eks. udtalelser til kommune- og lokalplaner, zonelovsager, sager efter naturbeskyttelsesloven og behandling af sager om VVM for husdyrbrug - både egentlige VVM-sager og screeningssager. Endelig indgår tilstandsvurderingerne som et element i regionplanlægningen, når forskellige interesser skal afvejes mod hinanden.

Storstrøms Amt

Introduktion til metode

Storstrøms Amt påbegyndte i 1989 udarbejdelsen af bevaringsplaner for naturtyper, der er særligt truede i amtet. I den mellemliggende periode har amtet udarbejdet bevaringsplaner for naturtyperne ekstremrigkær (Storstrøms Amt, 1990, Storstrøms Amt 1998), overdrev (Storstrøms Amt, 1992) og ekstremfattigkær (Storstrøms Amt, 1997). Indholdet af bevaringsplanerne varierer med hensyn til tilstandsvurdering og målsætning af naturtyperne, ingen af dem indeholder dog kvantitative målsætninger for naturtilstanden af naturtyperne.

Som eksempel vil tilstandsvurderingen og målsætningerne, som indgår i bevaringsplanen for overdrev, blive brugt. Bevaringsplanen for overdrev (Storstrøms Amt, 1992) dækker 45 overdrevsområder. Overdrevene bliver i bevaringsplanen inddelt i tre tilstandsklasser (bevaringskategorier) af henholdsvis største, meget stor og stor bevaringsværdi.

Referencetilstand

Systemet indebærer ikke en beskrivelse af en referencetilstand for naturen.

Indikatorer

Til hver tilstandsklasse hører henholdsvis 16, 20 og 24 indikatorarter. Grundlaget for udvælgelsen af indikatorarter for de tre tilstandsklasser består af et kendskab til sammensætningen af den lokale overdrevsflora. Indikatorarterne for overdrev af den største bevaringsværdi består primært af rødlistearter og orkideer, mens indikatorarterne for de to laveste tilstandsklasser består af arter, som ifølge bevaringsplanen er knyttet til overdrev. Udover brugen af indikatorarter til inddelingen i tilstandsklasser fremgår det, at alle ugødskede, vedvarende græsningsarealer har stor bevaringsprioritering i forhold til gødskede. Desuden fremgår at hvis "alt andet er lige vil bevaring af indlandsoverdrev blive prioriteret højere end bevaring af kystoverdrev". Årsagen til denne prioritering er, at indlandsoverdrev er en meget sjælden naturtype i amtet. Samlet set består indikatorerne så-

ledes af sjældne arter, orkideer og arter knyttet til overdrev, mens driftspåvirkninger (gødskning og græsning) og forekomsten af sjældne naturtyper (indlandsoverdrev) ligeledes spiller en rolle for tilstandsvurderingen.

Beslutningsmodel

Hvis et overdrev er levested for mindst én af de angivne indikatorarter, hører det under den pågældende tilstandsklasse.

Målsætning

Bevaringsmålsætninger for overdrevene består af en kvalitativ målsætning om, at overdrevene skal bevares.

Effekt i forvaltningen

Storstrøms Amt anvender inddelingen af amtets overdrev i de tre tilstandsklasser 'største bevaringsværdi', 'meget stor bevaringsværdi' og 'stor bevaringsværdi' til at prioritere amtets indsats for at bevare overdrevene.

Skov- og Naturstyrelsen - Biologisk klassifikation af naturlokaliteter

Introduktion til metode

Skov- og Naturstyrelsen lod i 1992, som led i det daværende arbejde med udviklingen af naturovervågning, udarbejde en rapport, der samlede de eksisterende metoder til tilstandsvurdering i et samlet system (Skov- og Naturstyrelsen, 1992). Systemet har aldrig været anvendt direkte nationalt eller regionalt, men har givet inspiration til blandt andet systemerne, der anvendes i Fyns og Københavns Amt. Hovedtrækkene i systemet ridses op i det følgende.

Referencetilstand

Systemet indebærer ikke en beskrivelse af en referencetilstand for naturen.

Indikatorer

Til at vurdere tilstanden er der udarbejdet specifikke indikatorer for følgende typer områder:

- Skove, herunder plantager, krat og andre større bevoksninger af høje vedplanter
- Vådområder, herunder vandløb, søer, moser og kær
- Heder, herunder klitter
- Kyster, herunder lavvandede havområder, strandenge og klippekyster
- Enge, der omfatter ferske enge og overdrev i indlandet
- Kulturlandskaber, som betegner alle områder, der er konstant og stærkt præget af menneskelig aktivitet

Systemet er baseret på den enkelte lokalitets indhold af følgende dyre- og plantearter:

- Planter
- Insekter

- Fisk
- Padder
- Krybdyr
- Fugle
- Pattedyr

Systemet er primært baseret på forekomst af rødliste-arter, sjældne naturtyper og biotopstypiske arter. Menneskelige påvirkninger indgår ligeledes som indikatorer i systemet. Tilstanden af en lokalitet vurderes efter dens arter, bestande og levesteder, og lokaliteten henføres på denne baggrund til én af fire tilstandsklasser I-IV, hvor I er den højeste. Det overordnede princip er, at forekomst af et større antal rødlistede arter giver I-lokaliteter, få rødlistede arter giver II-lokaliteter; store bestande af biotopstypiske arter giver I, mens få giver II eller III. Endelig kan upåvirkede levesteder give høje værdier. Kategori IV er beregnet for alle øvrige områder, der ved passende foranstaltninger kan bringes til at opfylde relevante arters krav til levesteder.

Beslutningsmodel

En lokalitets samlede tilstandsvurdering regnes ud fra den højeste tilstand, således at for en lokalitet som opfylder blot en af indikatorerne for den højeste tilstandsklasse, bliver den samlede tilstandsvurdering I.

Målsætning

Systemet er udviklet til at vurdere tilstanden af naturområder og indebærer derfor ikke en konkret målsætning for, hvor stor en andel af Danmarks naturlokaliteter, der skal være i en bestemt tilstand.

Prioritering af potentielle naturområder

Systemet omfatter ikke indikatorer til at vurdere tilstanden af potentielle naturområder, og det omfatter heller ikke tildeling af målsætninger til potentielle naturområder.

Gruppe 2

Vestsjællands Amt

Introduktion til metode

Vestsjællands Amt har udarbejdet et botanisk system til at vurdere tilstanden af deres naturlokaliteter. Systemet anvendes til at vurdere tilstanden på amtets §3-områder.

Referencetilstand

Systemet indebærer ikke en beskrivelse af en referencetilstand for naturen.

Kriterier og indikatorer

Ifølge Vestsjællands Amt (1999) er systemet baseret på følgende tre kriterier med tilhørende indikatorer:

- Artsforekomst: forekomst af særligt beskyttelseskrævende, sjældne eller biotopskarakteristiske arter
- Bestandsstørrelser: antal individer af særligt beskyttelseskrævende eller sjældne arter
- Artsantal: biologisk mangfoldighed udtrykt ved antallet af biotopskarakteristiske arter

Det er som udgangspunkt det førstnævnte kriterium, som er udslagsgivende. Hver af kriteriets indikatorarter tillægges en værdi, hvis de er omfattet af en eller flere af følgende lister:

- Plantearter fra EF-Habitatdirektivets bilag II eller IV
- Plantearter fra den nationale rød- eller gulliste
- Plantearter fra den regionale rødliste
- Plantearter på amtets "Positivliste"¹

De to øvrige kriterier indgår efter behov i områdevurderinger. Hvis kriteriet mangfoldighed inddrages i vurderingen, sker det i sammenhæng med en vurdering af naturtypernes naturlige diversitet. Dette betyder, at mange arter ikke altid betyder høj værdi (f.eks. højmose, hede). Bestandsstørrelsen af beskyttelseskrævende arter er derimod altid positivt korreleret med et områdes værdi.

Beslutningsmodel

En lokalitets botaniske tilstand beregnes som summen af værdier for de indikatorarter, som er fundet på lokaliteten.

Hver planteart på EF-Habitatdirektivets bilag II eller IV samt hver art på den nationale og den regionale rødliste er tildelt et antal point afhængig af beskyttelsesstatus. Som det afspejles i den pointsum arterne tildeles, følger amtet det princip, at international status vægtes tungere end national status, som igen vægtes tungere end regional status. Tilsvarende er "positivarterne" tildelt point. Hvilke af positivarterne, der er tildelt henholdsvis 25 og 50 point, fremgår af positivlisten. Sammenlignes der med pointscoren for de rødlistede arter, er det tydeligt, at positivarternes pointbidrag er meget beskedne.

Den botaniske tilstand tilvejebringes ved at opsummere pointene fra de arter, som vokser på lokaliteten (Vestsjællands Amt, 1999):

Værdiscore = Σ habitatpoint + Σ rødlistepoint + Σ ansvarspoint + Σ positivpoint + Σ øvrige

Jo højere værdiscore for en lokalitet - jo højere tilstandsvurdering.

Værdiscoren kan yderligere forfines ved at gange artsscorene med en mængdefaktor, som afhænger af bestandsstørrelsen (Leth, 2000). Amtet har udarbejdet to systemer til at udføre en sådan mængdevægtning.

¹ Positivlisten er en liste over "gode" biotopskarakteristiske, indigene planter, hvis forekomst i et naturområde amtet vurderer som positivt. Med "gode" arter menes arter fra relativt uforarmet natur og halvnatur. Der vil typisk være tale om arter, som har været i tilbagegang som følge af gødskning, afvanding, tilgroning p.g.a. græsningsophør eller som blot er karakteristiske arter for skov eller beskyttet natur ifølge naturbeskyttelseslovens §3 (Vestsjællands Amt, 1999).

Table 10 Oversigt over den botaniske værdi-score af forskellige indikatorarter (Vestsjællands Amt, 1999).

Værdi-score-oversigt		
	Habitatscore	
Habitat-arter	500	
	Rødliste-score	
	National	Regional
Uddød (Ex)	1000	500
Akut truet (E)	1000	500
Sårbar (V)	800	300
Sjælden (R)	600	200
Opmærksomhedskrævende (X)	300	150
Ansvarskrævende (A)	600	300
	Positiv-score	
	Alfa	Beta
Positiv-arter	50	25
	Indigen ²	Anthropochor ³
Øvrige arter	1	0

Table 11 Metoder til mængdevægtning (Vestsjællands Amt, 1999).

Bestandsstørrelse	Mængdefaktor	
	Alternativ 1	Alternativ 2
Få planter	1	
Lille bestand (under 11 skud/tuer)	1,1	
Stor bestand (101-1000 skud/tuer)	1,5	(bestandsstørrelse+2000)/2000
Meget stor bestand (over 1000 skud/tuer)	2	

Mængdevægtningen tænkes kun anvendt på point fra arter på den regionale rødliste, men anvendes meget sjældent i praksis.

Bruun & Ejrnæs – Naturkvalitetsindeks for overdrev

Introduktion til metode

Ejrnæs & Bruun (1995) har til potentiel brug for naturforvaltningen udviklet et indeks til bedømmelse af naturtilstanden af naturtypen overdrev. Formålet med indekset er, at kunne skelne mellem på den ene side gamle ugødskede overdrev og på den anden side gødskede græsmarker, tilgroede overdrev og opgivne agre (Bruun & Ejrnæs, 1998). Indekset er udviklet ud fra en biologisk definition af overdrev som *”lysåben urtedomineret vegetation på veldrænet bund, uden anden kulturpåvirkning end græsning”* (s.13, *Ibid.*).

² Indigene = indfødte. Dvs. oprindeligt hjemmehørende arter

³ Anthropochorer = menneske-bårne. Dvs. indførte eller tilfældigt indslæbte arter

Referencetilstand - kriterier

Med udgangspunkt i ovenstående definition af overdrev er følgende kriterier for overdrev med en høj naturtilstand opstillet (Ejrnæs & Bruun, 1995):

- Fravær af gødskning.
- Fravær af opdyrkning.
- Lang græsningskontinuitet.

De tre kriterier kan tilsammen betragtes som Bruun & Ejrnæs' kriterier for referencetilstand. Hvilken tilstand af de tre kriterier, der svarer til henholdsvis 0 og 1 på referenceskalaen, er fastsat ud fra tilstedeværelsen af udvalgte indikatorer.

Indikatorer

Tilstanden af de tre kriterier måles ved hjælp af indikatorarter. Udvalgelsen af indikatorarter er baseret på omfattende analyser af vegetation og driftshistorie på danske overdrev. Ved at sammenholde vegetationsdata med driftshistorien er der fundet 63 karplantearter, som indikerer lang græsningskontinuitet og fravær af gødskning.

Beslutningsmodel

De 63 karplantearter er samlet i et indeks, hvor de vægtes på tre forskellige måder alt efter, om de betegnes minus-, basis- eller plusarter. Minus-arter er arter, der ikke er biotopstypiske for overdrev, og deres tilstedeværelse tyder på gødskning og opdyrkning. Basis-arter er karakteristiske for overdrevsvegetationen og har præference for ugødskede områder, mens plus-arter, ud over at have præference for de ugødskede områder, næsten aldrig ses på nyligt omlagte eller gødskede lokaliteter (Bruun & Ejrnæs, 1998).

For hver minus-art, der findes på lokaliteten, gives -1 point; for hver basis-art gives 1 point, og for hver plus-art 2 point. Summen af point er områdets score, ud fra hvilken området placeres i en af følgende tilstandsklasser (*Ibid.*):

3. Mindre end 6 point tyder på lav kontinuitet eller gødskning på området.
4. 6-10 point indikerer, at lokaliteten er forholdsvis ung (20-50 år) eller at den har været under tilgroning.
5. 11-15 point er tegn på et gammelt værdifuldt overdrev eller på en artsrig overdrevslignende lokalitet.
6. Over 15 point indikerer høj naturtilstand, herunder at lokaliteten har høj kontinuitet og er ugødsket.

Referencetilstand - indikatorer

Indekssets udfaldsrum er en sum fra -15 til 81 point. Hvis der udelukkende forekommer minusarter på et overdrev, vil det således opnå scoren -15. Hvis der derimod udelukkende forekommer basis- og plusarter, vil overdrevet opnå scoren 81. Disse scenarier kan således betragtes som svarende til henholdsvis 0 og 1 på referenceskalaen.

Table 12 Oversigt over indikatorarter og deres pointsætning (Bruun & Ejrnæs, 1998).

Minus-arter (-1 point)	Basis-arter (+1 point)	Plus-arter (+2 point)	Plus-arter (+2 point) (fortsat)
Alm. Rapgræs	Ved lav pH:	Ved lav pH:	Bred økologisk amplitude:
Enårig Rapgræs	Hedelyng	Katteslæg	Eng-Havre
Alm. Kvik	Smalbladet Høgeurt	Hvid Anemone	Tandbælg
Alm. Rajgræs	Læge-Ærenpris	Guldblomme	Glat Rottehal
Lav Ranunkel		Kattefod	Pille-/Vår-/Bakke-/Lyng-Star
Butbl./Kruset Skræppe	Ved høj pH:	Engelsk/Farve-Visse	Blodrød Storkenæb
Ager-Tidsel	Blågrøn Star	Tormentil	Soløje
Horse-Tidsel	Alm. Knopurt	Lav Skorsonér	Plettet Kongepen
Glat Vejbred		Blåbær	Vår-/Bakke-/Mat-/Grå
Fuglegræs	Bred økologisk amplitude:		Potentil
Vej-Pileurt	Fåre-Svingel	Ved høj pH:	Knoldet Mjødur
Alm./Småfrugtet Dværgløvefod	Mark-Frytle	Hjertegræs	Nikkende/Opret Kobjælde
	Liden Klokke	Smalbladet Klokke	Nikkende Limurt
Alm./Ager-Stedmoderblomst	Bakke-Nellike	Voldtimian	Krat-Fladbælg
Alm. Torskemund	Lyng/Liden Snerre	Stivhåret Kalkkarse	Skov-/Bakke-Gøgeilje
Gederams	Alm. Kællingetand	Lav Tidsel	Alm./Bitter Mælkeurt
	Alm. Pimpinelle	Vild Hør	Hunde-/Håret Viol
	Bugtet Kløver	Hulkrauet Kodriver	Djævelsbid
	Bidende Stenurt	Due-/Vellugtende Skabiose	
	Smalbl./Bredbl. Timian	Stivhåret Borst	

Målsætning

Som det fremgår ovenfor, er formålet med indekset, at kunne skelne mellem gamle ugødskede overdrev, og gødskede græsmarker, tilgroede overdrev og opgivne agre (Bruun & Ejrnæs, 1998). Indekset lægger således op til en målsætning om, at et overdrev bør have en artsammensætning, som er karakteristisk for et gammelt ugødsket overdrev. Det har aldrig været formålet med indekset at opstille målsætninger for naturtilstanden på overdrev. Alligevel udgør indekset et redskab, der er meget anvendeligt i en målsætningsammenhæng. Med dets kvantitative tilstandsvurdering og opdeling af overdrev i kategorier, udgør indekset et system, ud fra hvilket der kan opstilles målbare målsætninger for overdrev.

GEUS – Urørt Naturskovindeks (UNA-indekset)

Introduktion til metode

GEUS har udviklet et såkaldt Urørt Naturskovindeks (UNA-indekset) til at vurdere naturtilstanden af danske skove ud fra deres strukturelle egenskaber (Møller, 2000). Indekset er beregnet til anvendelse på alle skovtyper men er særligt udviklet til at overvåge udviklingen i naturtilstanden på arealer, som er udlagt til urørt skov (Møller, 2000). UNA-indekset indgår i bevaringsmålsætningerne for samtlige danske skovtyper omfattet af Habitatdirektivet til at måle den strukturelle diversitet i skovene.

Den endelige rapport, som beskriver indekset og vejleder i den praktiske brug af det, er endnu under udarbejdelse men forventes trykt omkring årsskiftet 2002/2003 (pers.kom. Peter Friis Møller).

Referencetilstand

UNA-indekset benytter urskovsagtig naturskov som ultimativ referencenatur, og som den målestok, hvormed andre skoves tilstand kan vurderes (Møller, 2000). Hvilken tilstand, der svarer til henholdsvis 0 og 1 på referenceskalaen, er fastsat ud fra fraværet eller tilstedeværelsen af udvalgte indikatorer.

Indikatorer

Til vurderingen af hvor meget en skov ligner en urskovsagtig naturskov, er der udvalgt 100 indikatorer. Indikatorerne er udvalgt ud fra en identifikation af de umiddelbart mest betydningsfulde strukturer, faktorer og forhold i urørt skov foretaget på baggrund af litteratur, feltundersøgelser i en række af landets urørte skove med længst kontinuitet, eksisterende data samt teoretiske betragtninger.

Af tabellen fremgår, at indikatorerne vedrører areal, bevoksningsstruktur, træarter, træstruktur, kronelag, underskov, dødt ved, flora, topografi, jordbund, vandstand og driftspåvirkninger. Der er flest (29) indikatorer, som vedrører dødt ved. Samtlige indikatorer kan bestemmes i felten. Undersøgelsen foregår ved gennemgang af det pågældende område og afkrydsning af strukturer m.v. som forefindes.

Beslutningsmodel

Indekset for et skovområde findes ved en simpel sammentælling af antallet af de forskellige indikatorer, som er fundet i området. Tilstedeværelsen af hver af de 100 indikatorer tæller ét point. På baggrund af feltundersøgelserne kan området således tildeles en værdi på en skala mellem 0 og 100. Ud fra dets værdiscoré kan et område karakteriseres med en af de 5 tilstandsklasser, som fremgår af tabellen nedenfor.

Tabel 13 Tilstandsklasser baseret på antallet af positive indikationer (Bearbejdet fra Nygaard et al., 1999).

Skala	Tilstandsklasser	Eksempler
0-4	Meget lav tilstand	Unge, forstligt drevne bevoksninger, yngre plantninger på mark
5-10	Lav tilstand	Yngre, mellemaldrende, ensartet forstligt drevet skov
11-30	Middel tilstand	Forstligt drevet, ældre skov Varieret plukhugstdrevet skov
31-50	Høj tilstand	Urørt skov med stor variation, gamle træer og dødt ved
51-100	Meget høj tilstand (79 er højest fundne ved testen)	Større arealer med gammel, urskovsagtig naturskov

Målsætning

Systemet indebærer ikke opstilling af målsætninger for skovenes areal og naturtilstand. Indekset udgør et redskab, der er meget anvendeligt i en målsætningssammenhæng. Med dets kvantitative tilstandsvurdering og opdeling af skove i tilstandsklasser, udgør indekset et system, ud fra hvilket der kan opstilles målbare målsætninger for skovområder.

Beslægtede systemer

UNA-indekset kan sammenlignes med det svenske naturvårdsverks bedømmelsesgrundlag for miljøkvalitet i skovlandskabet, idet de begge er baseret på strukturelle indikatorer.

DMU's naturkvalitetsmodeller

Introduktion til metode

DMU's afdeling for Landskabsøkologi har gennem en årrække arbejdet på at udvikle standardiserede metoder til vurdering af naturtilstand ud fra sammensætningen af planter på et homogent område. Metoderne udvider den traditionelle anvendelse af indikatorer (Ejrnæs & Bruun, 1995) ved at udnytte den fulde information i artslister, og de bygger på et langt større referencedatasæt (dvs. er bedre dokumenteret). Metoderne bygger ligesom indikatorartsindeks på antagelsen om, at planterne (eller andre artsgrupper) på et område er gode indikatorer for områdets historie og økologiske tilstand. Metoderne er nu så velgennemarbejdede, at de kan bruges til at lave standardiserede modeller til tilstandsvurdering, modeller som kan adskille arealer med en gunstig naturtilstand fra arealer, som er blevet påvirket i en grad, så deres artssammensætning er blevet tydeligt forandret. Der er i dag udviklet to sådanne modeller.

Referencetilstand

Naturkvalitetsmodellerne er udviklet på baggrund af eksisterende danske vegetationsanalyser samlet i en database (DANVEG) og supplerende vegetationsundersøgelser gennemført i en række forskningsprojekter i DMU de senere år. DANVEG rummer således en omfattende dokumentation af den danske natur i form af plantelister fra naturtyperne strandenge, klitter, heder, græsland, moser, kær og skove. De supplerende vegetationsundersøgelser har typisk taget sigte på at dokumentere den mere påvirkede natur i agerlandet i form af kulturenge, græsmarker, opgivne agre mv.

Indikatorer

Indikatorerne består af de karplantearter, der udgør artssammensætningen på de områder, som anvendes som referencetilstand i modellen. Således indgår hele artslisten i tilstandsvurderingen.

Beslutningsmodel

Naturkvalitetsmodellerne er baseret på en sammenstilling af datasæt, der indeholder vegetationsanalyser fra den type af arealer, som der ønskes en tilstandsvurdering for. Disse datasæt rummer samtidig en forudgående opdeling af vegetationsdata i klasser af lav og høj naturtilstand (en forudsætning for at kunne lære en model at skelne mellem høj og lav naturtilstand). Metoden anvender ordination (DCA) til at udtrække den vigtigste "ikke tilfældige" floristiske variation i datasættet. Ved hjælp af ordinationen får hver planteliste et sæt af koordinater, som angiver dens relative placering i forhold til andre plantelister. Ordination er med til at gøre naturkvalitetsmodellen robust overfor tilfældige variationer i arters forekomst. En klassifikationsmodel bliver dernæst brugt til at lave klassifikationsmodellen – det vil sige forudsige sandsynligheden for, at en planteliste tilhører en klasse med høj naturtilstand eller en klasse med lav

naturtilstand ud fra plantelistens koordinater i ordinationen. Tilstandsvurdering af en ny planteliste foregår ved, at der beregnes ordinations-koordinater ved passiv ordination, og klassifikationsmodellen dernæst forudsiger sandsynligheden for, at de nye data har høj eller lav naturtilstand. Denne forudsigelse kan visualiseres i en graf, som viser referencedatasættet sammen med de nye data, som er lagt passivt ind. Oven på denne graf kan modellens forudsigelse afbildes i form af konturlinier, som angiver sandsynligheden for, at et område har høj naturtilstand.

Der er udviklet to modeller indtil videre: Habitatkvalitetsmodellen og successionsmodellen. Habitatkvalitetsmodellen bygger på et referencedatasæt som rummer hele variationen i lysåbne, ferske naturtyper samt områder præget af tidligere dræning, gødskning og omlægning (Ejrnæs *et al.* 2002). Habitatkvalitetsmodellen udnytter vegetationsforskelle som afspejler forskelle i næringsstoftilgængelighed og hydrologi, og den kan således bruges til at vurdere om en artsliste stammer fra et område, hvis miljøtilstand er naturlignende. Successionsmodellen bygger på et referencedatasæt, som rummer variationen i heder og græsland samt opgivne agre, og den kan bruges til, at vurdere om en artsliste fra et tørbundsområde er præget af voldsomme historiske forstyrrelser, eller om arterne er typiske for et gammelt græsland eller en gammel hede (Ejrnæs *et al.* subm.). Modellerne er blandt andet blevet anvendt til vurdering af naturtilstanden på fynske overdrev samt til vurdering af naturtilstanden på gravhøje (Tranberg m.fl. 2002).

Modellerne tager ikke specielt hensyn til forekomsten af sjældne arter. På den anden side har validering af modellerne vist, at de vurderer lokaliteter, hvor sjældne arter vides at forekomme, højt. Kendskabet til sjældne arters forekomst kan være relevant i en prioriteringssammenhæng, og derfor anbefales det at kombinere modellerne med denne type af information.

Målsætning

Modellerne lægger op til en målsætning om, at et område bør have en artssammensætning, som er karakteristisk for et naturområde af høj naturtilstand – altså halvnatur eller natur. Inden for modellerne kan der dog justeres temmelig meget på denne målsætning. Eftersom modellerne beregner sandsynligheden for, at en artsliste stammer fra et område med høj naturtilstand, vil det naturligvis gøre en forskel, om man beslutter sig for at denne sandsynlighed skal være større end 5 % (hvis man ønsker sikkerhed for at alle områder med en vis naturtilstand kommer med), større end 50 % (den statistiske adskillelse af klasserne) eller forlanger, at den mindst skal være 95 % (hvis man ønsker at undgå at få områder af lav naturtilstand med).

Sverige - Bedømmelsesgrundlag for miljøkvalitet

Det svenske Naturvårdsverk har i 1999 udarbejdet et grundlag for at vurdere miljøkvalitet i søer og vandløb, kyst og hav, grundvand, kulturlandskabet og skovlandskabet (Naturvårdsverket, 1999). Formålet har været at udvikle nogle redskaber, der muliggør en hurtig, aktuel og sammenlignelig beskrivelse af den til hver tid rådende miljøsituation.

Bedømmelsesgrundlaget består af følgende to systemer:

7. En bedømmelse af miljøtilstanden efter en femgrads skala. Tilstandsklasse 1 er miljøer, der ikke er udsat for nogen påvirkninger og hvor forudsætningerne for biologisk mangfoldighed er god. Tilstandsklasse 5 betyder stor påvirkning på miljø eller sundhed.
8. En bedømmelse af hvor meget den nuværende naturtilstand afviger fra en fastsat referencetilstand. Referencetilstanden repræsenterer ideelt en naturlig tilstand uden menneskelig påvirkning. I praksis er referenceværdien dog oftest baseret på observationer i mindre påvirkede områder. I visse tilfælde er referenceværdierne baseret på historiske oplysninger eller modelberegninger. På grund af at flere parametre har en stor naturlig variation, kan referenceværdierne være forskellige for forskellige regioner eller naturtyper. Bedømmelsen sker efter en femgrads skala, hvor tilstandsklasse 1 svarer til den mindste afvigelse fra referencetilstanden.

Det andet og sidstnævnte system af det svenske bedømmelsesgrundlag kan sammenlignes med tilstandsvurderingssystemet beskrevet i denne rapport. Derfor vil den følgende beskrivelse koncentreres herom.

Ifølge Naturvårdsverket er det meget vanskeligt at specificere en oprindelig eller en ideel naturtilstand for kulturlandskabet, idet kulturlandskabet er skabt eller ændret af mennesket. Derfor er det vanskeligt at fastsætte en referencetilstand, som den nuværende naturtilstand i kulturlandskabet kan vurderes ud fra. Af denne grund har Naturvårdsverket ikke opstillet en referencetilstand for kulturlandskabet og vurderer derfor udelukkende kulturlandskabet ud fra det første af ovennævnte systemer. Som følge heraf vil systemet til at vurdere naturtilstanden af kulturlandskabet ikke behandles yderligere.

I modsætning til vurdering af kulturlandskabet anvendes begge ovennævnte systemer til vurdering af skovlandskabet. Den følgende beskrivelse af systemet vil udelukkende være koncentreret om den del af vurderingen, som er baseret på en fastsat referencenaturtilstand, idet denne del kan sammenlignes med systemet i denne rapport.

I modsætning til vurdering af kulturlandskabet anvendes begge ovennævnte systemer til vurdering af skovlandskabet. Nedenstående beskrivelse af dette system vil udelukkende være koncentreret om den del af vurderingen, som er baseret på en fastsat referencenaturtilstand.

Bedømmelsesgrundlag for miljøkvalitet - Skovlandskabet

Introduktion til metode

Systemet til vurdering af skovlandskabet er først og fremmest udviklet til brug for en vurdering af miljøkvaliteten af skov, som er under drift. Systemet fokuserer på de primære miljømæssige trusler, som de svenske skove er konfronteret med, nemlig:

- Intensiv arealanvendelse
- Luftforurening

Intensiv arealanvendelse og luftforurening anses som de primære trusler i forhold til skovens potentiale for artsdiversitet (bl.a. for planter, fugle, insekter, lichener og mikroorganismer) og for skovens jord- og vandkvalitet.

Indikatorer og referencetilstand

Konsekvenserne af arealanvendelsen bedømmes ud fra følgende indikatorer:

- Andelen af gammel skov
- Andelen af løvskov
- Andelen af dødt ved
- Andelen af store træer

Konsekvenserne af luftforureningen bedømmes ud fra følgende indikatorer:

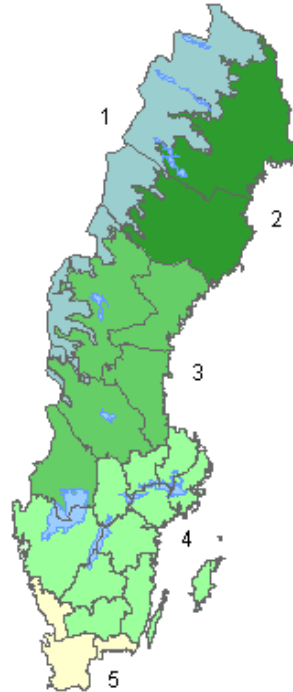
- Forsuringsgrad
- Tungmetaller
- N-udvaskning

For hver indikator er der forsøgt opstillet en referencetilstand, samt fem tilstandsklasser som i forskellig grad afviger fra referencetilstanden. Referencetilstandene og tilstandsklasser for fire af indikatorerne er gengivet nedenfor. For de øvrige tre indikatorer har det ikke været muligt for Naturvårdsverket at opstille referencetilstande.

Der er stor variation mellem skovene i de forskellige dele af Sverige, primært pga. klimaforskelle. Af denne grund adskiller referencetilstandene for de ovennævnte indikatorer sig mellem de forskellige regioner, som fremgår af kortet:

- 1 Sub-montane region
- 2 Northern boreal region
- 3 Southern boreal region
- 4 Hemiboreal region
- 5 Tempereret region

Figur 1 Geografiske regioner i Sverige.



Andelen af gammel skov

Gammel skov er defineret som skov, der er over 150 år gammel i Nordsverige (region 1-3) og over 130 år gammel i Sydsverige (region 4-5). Dette henviser til den gennemsnitlige alder af en bevoksning.

På grund af skovbrande og naturlige forstyrrelser, er andelen af gammel skov begrænset selv i skovlandskaber, som ikke er påvirket af menneskelig aktivitet. Andelen af gamle skovbevoksninger kan variere betragteligt mellem forskellige typer af skov.

I boreal skov (region 2-4) anvendes en andel på 20% som referencetilstand for andelen af skov ældre end henholdsvis 130 og 150 år, dvs. som et skøn for andelen af gammel skov under et oprindeligt skovmiljø. Med udgangspunkt i denne referencetilstand er der opstillet fem tilstandsklasser svarende til forskellige grader af afvigelser fra referencetilstanden. Med en bestemmelse af hvilken procentdel af et givent skovområde, der er dækket af gammel skov, kan området således tilskrives en af de fem tilstandsklasser.

Tabel 14 Afvigelse fra referencetilstand - gammel skov i region 2-4.

Tilstandsklasse	Grad af afvigelse	Procentdel af totale areal
1	Ingen eller ubetydelig	> 16
2	Lille	8-16
3	Betydelig	4-8
4	Stor	2-4
5	Meget stor	0-2

Det har ikke været muligt for Naturvårdsverket at tilvejebringe et passende datagrundlag til at fastsætte en tilsvarende referencetilstand for gammel skov, som vokser i Sydsverige (region 1).

Andelen af løvskov

Naturvårdsverket betegner bevoksninger med over 50% løvfældende arter som løvskov. På grund af mangel på data har det ikke været muligt at fastsætte en referencetilstand for, hvor stor en andel af de oprindelige skove der var dækket af løvskov. Som følge heraf er der heller ikke opstillet tilstandsklasser med forskellige grader af afvigelser fra referencetilstanden for løvskov. Derfor vil løvskov ikke behandles yderligere.

Andelen af dødt ved

Andelen af dødt ved udtrykkes ved andelen af liggende træstammer med en diameter over henholdsvis 10 og 40 cm.

Referencetilstanden for andelen af liggende træstammer bygger på et skøn over mængden af dødt ved i oprindelige skove. Referencetilstandene fremgår af tabellen nedenfor.

Tabel 15 Referencetilstande for liggende træstammer – liggende døde træer.

Skovtype/ region	% dødt ved	Kvantitet	Antal liggende træstammer	
			diameter > 10 cm	diameter > 40 cm
Stedsegrøn skov	20% af total træ volumen	30m ³ /ha	90/ha	
Region 1-4				
Løvskov				15/ha
Region 4				

Med udgangspunkt i referencetilstandene er der opstillet fem tilstandsklasser svarende til forskellige grader af afvigelser fra referencetilstandene. Med en bestemmelse af i hvilken grad et givent områdes andel af døde liggende træer afviger fra forholdene i de oprindelige skove, kan området således tilskrives en af de fem tilstandsklasser.

Table 16 Afvigelse fra referencetilstand – liggende døde træer.

Tilstandsklasse	Grad af afvigelse	Afvigelsesgrad (målt værdi/referenceværdi)
1	Ingen eller ubetydelig	> 0,8
2	Lille	0,4-0,8
3	Betydelig	0,2-0,4
4	Stor	0,1-0,2
5	Meget stor	0-0,1

Andelen af store og hule træer

Andelen af store og hule træer måles som antallet af store og hule træer per hektar.

Referencetilstandene er et skøn over antallet af store og hule træer per hektar i oprindelig skov. I Sydsverige (region 1) har løvfældende træer ofte været en del af det åbne kulturlandskab, som gennem lang tid har fremmet væksten af store løvfældende træer. Derfor er det vanskeligt at skønne den naturlige frekvens af store træer i region 1.

Table 17 Referencetilstande for store og hule træer.

Skovtype/region	Antal træer per hektar			
	Diameter > 30 cm	Diameter > 40 cm	Diameter >70 cm	Hult træ
Stedsegrøn skov	40	8		
Region 2-4				
Løvskov		80	15	
Region 4				
Løvskov				10
Region 4-5				

Med udgangspunkt i referencetilstandene er der opstillet fem tilstandsklasser svarende til forskellige grader af afvigelser fra referencetilstandene. Med en bestemmelse af i hvilken grad et givent område antal af store og hule træer afviger fra forholdene i de oprindelige skove, kan området således tilskrives en af de fem tilstandsklasser.

Table 18 Afvigelse fra referenceværdi – store og hule træer.

Tilstandsklasse	Grad af afvigelse	Afvigelsesgrad (målt værdi/referenceværdi)
1	Ingen eller ubetydelig	> 0,8
2	Lille	0,4-0,8
3	Betydelig	0,2-0,4
4	Stor	0,1-0,2
5	Meget stor	0-0,1

Idet referencetilstandene er grove generaliseringer af store områder, som rummer mange forskellige skovtyper, må denne klassifikation anvendes med forsigtighed. I områder med skovbrug må den herskende produktionsfase tages i betragtning.

Forsuringsgrad

Forsuring af jorden måles ud fra pH værdi, basemætning og aluminium koncentration. Naturvårdsverket har ikke fastsat en referencetilstand for forsuringsgraden i oprindelig skov. Som følge heraf er der heller ikke opstillet forskellige grader af afvigelser fra referencetilstanden for forsuring. Derfor vil forsuring ikke behandles yderligere.

Tungmetaller

Indholdet af tungmetaller måles som koncentrationen af metallerne: cadmium, kobber, kviksølv, bly og zink i overfladelaget af podsol jorde. De fastsatte referencetilstande udgør skøn over metal koncentrationerne i skovjorden i perioden før industrialiseringen.

Tabel 19 Referencetilstande for tungmetaller.

Metal	Reference værdi ($\mu\text{g g}^{-1}$ tørstof)
Cadmium	0,2
Kobber	6
Kviksølv	0,07
Bly	8
Zink	60

Med udgangspunkt i disse referencetilstande er der opstillet grænseværdier for fem tilstandsklasser svarende til forskellige grader af afvigelser fra referencetilstandene. Med en bestemmelse af jordens koncentration af de fem tungmetaller i et givent skovområde kan området således tilskrives en af de fem tilstandsklasser.

Tabel 20 Afvigelse fra referencetilstande – tungmetaller.

Tilstandsklasse	Grad af afvigelse	(μg g ⁻¹ tørstof)				
		Cd	Cu	Hg	Pb	Zn
1	Ingen eller ubetydelig	< 0,2	< 6	< 0,07	< 8	< 60
2	Lille	0,2-0,8	6-24	0,07-0,14	8-32	60-120
3	Betydelig	0,8-2	24-60	0,14-0,35	32-80	120-300
4	Stor	2-4	60-120	0,35-0,70	80-160	300-600
5	Meget stor	> 4	> 120	> 0,07	> 160	> 600

N-udvaskning

Naturvårdsverket har ikke fastsat en referencetilstand for N-udvaskningen i oprindelig skov. Som følge heraf er der heller ikke opstillet forskellige grader af afvigelser fra referencetilstanden for N-udvaskning. Derfor vil N-udvaskning ikke behandles yderligere.

Beslutningsmodel

I den samlede vurdering af skovlandskabet anbefales at så mange indikatorer som muligt indgår i vurderingen. En indbyrdes rangordning eller vægtning mellem de forskellige indikatorer indgår ikke i systemet.

Målsætning

Det er ikke en del af systemet at opstille målsætninger for hvor store arealer af skovlandskabet, som skal være i en given tilstandsklasse.

Prioritering af mulige naturområder

Systemet indeholder ikke en prioritering af mulige skovområder.

Holland: Natural Capital Index Framework

Introduktion til metode

Det nationale institut for offentlig sundhed og miljø (RIVM) i Holland har udviklet et såkaldt "Natural Capital Index Framework - NCI" (RIVM, 2002a). NCI kan på flere punkter sammenlignes med forslaget til et naturplanlægningskoncept beskrevet i selve rapporten, hvorfor de overordnede linier i NCI her vil blive skitseret.

Formålet med NCI er at aggregere lokalt indsamlede naturdata på regionalt og nationalt niveau for at kunne informere beslutningstagere om tilstanden af den hollandske natur. NCI kan anvendes for både naturområder såvel som for menneskeskabte områder såsom landbrugsarealer og byområder.

Referencetilstand

NCI opgøres som produktet af naturens kvantitet (areal) og naturens kvalitet (biologiske tilstand). NCI vurderes i forhold til en fastsat referencetilstand for økosystemers kvantitet og kvalitet. RIVM tager i deres definition af referencetilstand udgangspunkt i den iboende værdi af naturen. Således er den urørte natur den mest værdifulde.

Til at udtrykke den højeste referencetilstand (=100%) anvendes kvantiteten og kvaliteten af økosystemerne i år 1950. Natursituationen i år 1950 er således fastsat som en 'lav påvirkning' eller 'naturlig' referencetilstand. Året 1950 er valgt ud fra en række pragmatiske hensyn, herunder tilgængeligheden af data.

Der er defineret en referencetilstand for i alt 32 typer af økosystemer. Økosystemerne er defineret ud fra en kombination af naturgrundlag og naturtyper i Holland. År 1950 har ikke været egnet som reference for samtlige økosystemer. Eksempelvis bestod skovene i Holland i 1950 udelukkende af plantager. For fastsættelse af en kvalitetsreference af disse økosystemer er der i stedet anvendt historiske og geografiske referencer.

Indikatorer

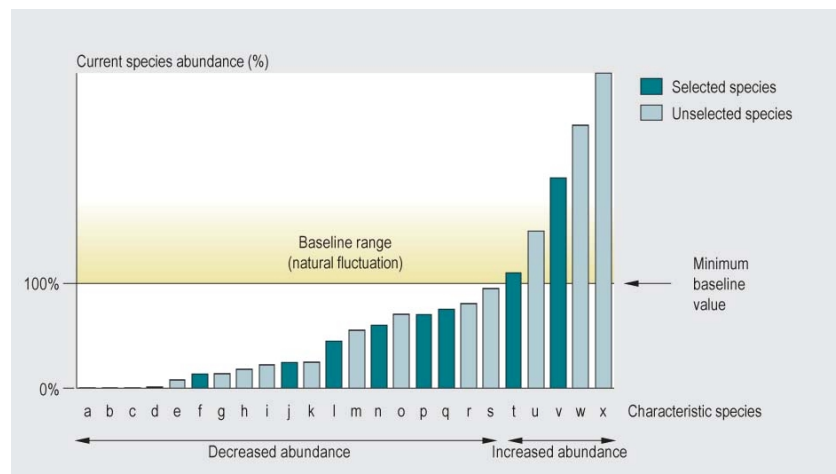
Økosystemernes kvalitet udregnes ved den gennemsnitlige frekvens i de 32 økosystemtyper af i alt ca. 1000 udvalgte indikatorarter inden for organismegrupperne:

- Planter
- Insekter
- Større dyr

De 1000 indikatorarter dækker over et tværsnit af hjemmehørende og karakteristiske arter, hvis nuværende frekvens svinger fra meget lav til meget høj. Det vil sige, at såvel sjældne som almindelige arter ind-

går i indikatorsættet. At kun hjemmehørende og karakteristiske arter indgår i indekset betyder, at invasive arter og andre ikke-hjemmehørende arter ikke tæller positivt på indekset.

Figur 2 Illustration af udvælgelsen af indikatorarter og deres fastsatte minimum referencetilstand (RIVM, 2002a)



Kvaliteten for hver indikatorart beregnes som forholdet mellem artens nuværende tilstand og artens individuelle referencetilstand. Artens individuelle referencetilstand (0-100) svarer til dens naturlige variation i frekvens/forekomst. Det vil sige, at hver indikatorart kun kan tælle op til 100% af dens individuelle referencetilstand, og at det derfor ikke bidrager positivt til indekset, hvis der forekommer et unaturligt stort antal af nogle få arter. 100% kvalitet opnås, når ingen arters frekvens er under den fastsatte minimum referencetilstand. Økosystemers processer og strukturer kan ligeledes anvendes som indikatorer i udregningen af kvaliteten.

Beslutningsmodel

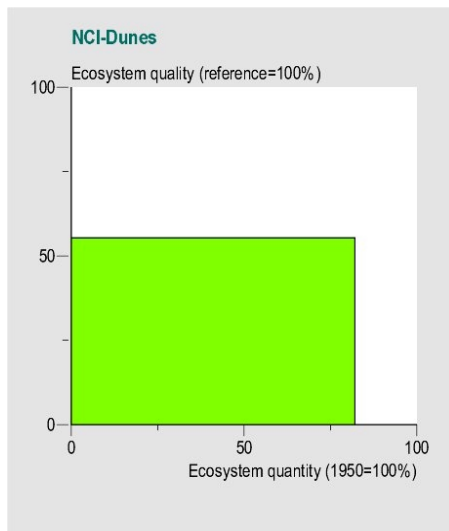
Den samlede NCI er defineret ved:

$$\text{NCI} = \text{økosystem kvantitet (\%)} \times \text{økosystem kvalitet (\%)}$$

Af formlen fremgår, at økosystemers kvantitet og kvalitet vægtes lige. I sammenregning af økosystemers kvalitet tillægges værdierne for frekvensen af henholdsvis planter, insekter og større dyr ligeledes den samme vægt. Økosystemernes kvantitet udregnes som den procentdel af det naturlige areal som økosystemerne i dag dækker.

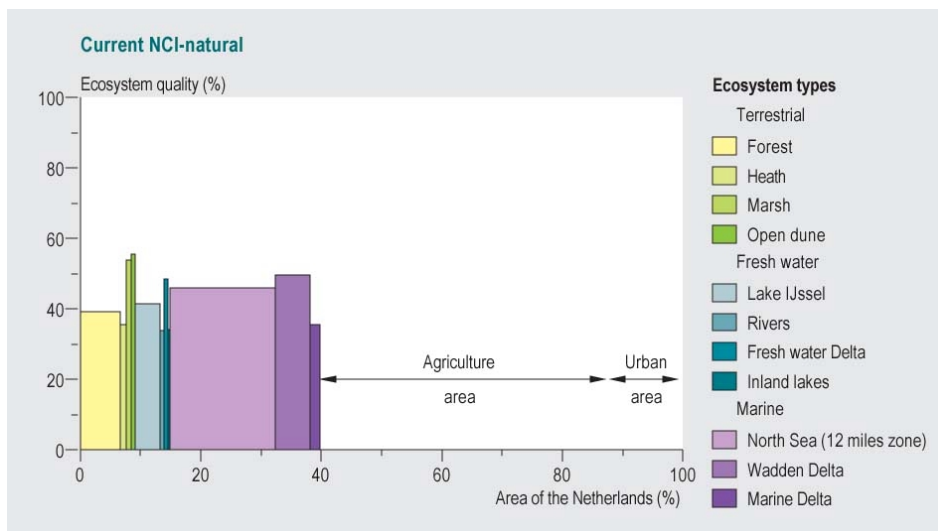
På figur 3 ses, hvorledes NCI for et enkelt økosystem (klitter) kan visualiseres.

Figur 3 NCI for klitter (RIVM, 2002b).



På figur 4 ses, hvorledes NCI for flere økosystemer kan visualiseres.

Figur 4 NCI for flere økosystemer (RIVM, 2002a)



Målsætning

RIVM fremlægger NCI for regionale og nationale beslutningstagere. NCI er således et centralt input til miljøtilstandsrapporter, hvor man på forskellige aggregeringsniveauer (samlet natur eller udvalgte artsgrupper eller økosystemer) kan visualisere naturens tilstand og dens udvikling.

Ud fra modeller illustrerer RIVM endvidere scenarier for, hvorledes naturen forventes at komme til udtryk under forskelligt fastsatte målsætninger. På baggrund heraf fastsætter beslutningstagere en målsætning for NCI. Målsætningen fastsættes et sted på referenceskalaen mellem 0 og 100%. Hvilken målsætning, der fastsættes, afhænger således af den politiske balance mellem sociale, økonomiske og økologiske interesser. Således svarer den højest mulige naturtilstand (referencetilstand = 100%) ikke til den målsætning, der bliver fastsat for NCI.

Prioritering af mulige naturområder

NCI anvendes ligeledes til at vurdere naturtilstanden af landbrugsarealer. Referencetilstanden for landbrugsarealer defineres ud fra naturtilstanden af landbrugsarealer under traditionel drift, før industrialisering af driften begyndte.

NCI - sammenlignet med danske behov og forhold

NCI er et meget overskueligt system, som er let forståeligt for såvel beslutningstagere som offentligheden. I kraft heraf efterlever systemet det overordnede danske behov om et system til vurdere tilstanden og målsætte naturen. Samtidig bygger NCI på de samme værdier, som kommer til udtryk i flere af de danske tilstandsvurderings-systemer - at den urørte natur er den mest værdifulde.

NCI er baseret på frekvensen af ca. 1000 enkelte arter inden for et regionalt eller nationalt afgrænset område. Derfor er systemet egnet til at vurdere NCI på regionalt og nationalt niveau men ikke til at vurdere naturtilstanden på enkelte lokaliteter. Dermed opfylder systemet i sig selv ikke amternes behov for at kende naturtilstanden på enkelte lokaliteter. Til sammenligning er de danske systemer til tilstandsvurdering baseret på artssammensætning, ud fra hvilke tilstanden af hver enkelt lokalitet kan vurderes. NCI-systemet er alligevel relevant for danske forhold, idet det kan være en model for, hvordan man kan samle og formidle resultater for et tilstandsvurderingssystem.

NCI er baseret på eksisterende viden om og løbende dataindsamling af forekomsten af ca. 1000 indikatorarter fordelt mellem planter, insekter og større dyr. Et dansk NCI ville i dag ikke kunne baseres på samme omfang af indikatorarter, idet vi kun har den nødvendige viden om fugle, og i fremtiden må forvente at få det for karplanter også. På den anden side kan NCI-konceptet godt anvendes som model for aggregeringen af de eksisterende danske data.

NCI kræver en omfattende dataindsamling. I Holland varetages dataindsamlingen primært af NGO'er, som indberetter til RIVM. Dette kræver et vidtstrakt NGO netværk og samarbejde med offentlige myndigheder, som i dag ikke er etableret i Danmark.

Gruppe 3

Frederiksborg Amt

Introduktion til metode

Frederiksborg Amt udarbejder helhedsorienterede delområdeplaner, som på samme tid tilgodeser de rekreative, landskabelige, natur- og kulturhistoriske interesser samt vandmiljøet i de pågældende områder, som planerne dækker. Amtet er inddelt i 13 delområder, som der på længere sigt skal udarbejdes delområdeplaner for, så amtets indsats for miljø- og naturforbedringer kan koordineres og målrettes. Indtil videre er der udarbejdet planer for fire ud af de tretten delområder (Nivå, Havelse og Hornsherred, som rummer to). Delområdeplanlægningen tager udgangspunkt i amtets naturstrategi og i regionplanlægningen.

Tilstandsvurdering af delområder

I delområdeplanerne indgår der integrerede projekter inden for temaerne: Kulturhistorie, landskab og geologiske dannelser, naturområder, vandmiljø, fredede områder og rekreative forhold. I forbindelse med delområdeplanlægningen kortlægges eksisterende og poten-

tielle værdier inden for de nævnte temaer, og kortlægningen danner grundlag for projektforslag. Hvor ligger værdierne? Hvor ligger potentialerne? Hvordan sikres alle interesser og værdier inden for et område tilgodeset? Helt centrale processer i delområdeplanlægningen er:

- Kortlægning af de enkelte interesser og værdier inden for hvert af temaerne.
- Indbyrdes afvejning imellem temaerne.
- Integrering af projekterne med henblik på at sikre helheder.

Projektinteresserne inden for hvert af temaerne ses således ikke isoleret, men i sammenhæng med projektinteresser inden for de øvrige temaer.

Den aktuelle status af naturområderne vurderes dels ud fra amtets besigtigelser og tilstandsvurderinger af naturområderne i forbindelse med §3-registreringen (tilstanden vurderes ud fra et system, som er beslægtet med Københavns amts tilstandsvurderingssystem, dels ud fra aktuelle botaniske undersøgelser og amtets naturovervågning.

Målsætning af delområder

Der opstilles en målsætning for området, og der gives forslag til projekter, som kan opfylde målsætningen.

Af Havelse og Horns Herred Delområdeplan (Frederiksborg Amt, 1999 og 2001) fremgår, at de generelle mål med projekterne i naturområderne er, at:

- Sikre, forbedre og udvide de eksisterende naturområder som levesteder for vilde planter og dyr
- At sikre opretholdelse af lysåbne naturtyper og næringsfattige naturtyper.
- At bevare og øge spredningsmulighederne for de vilde dyr og planter
- Sikre eller genskabe landskabelig sammenhæng mellem natur- og landskabselementerne i delområdet.
- Fremhæve de særlige natur- og landskabselementer i delområdet.

Målsætningerne, der opstilles i delområdeplanerne, er, som det fremgår af ovenstående eksempel fra Havelse og Horns Herred Delområdeplan, meget overordnede og kvalitative. Kvantitative målsætninger for områdernes naturtilstand opererer amtet således ikke med, hverken uden for eller inden for delområderne.

Effekt i forvaltningen

Projekterne i delområdeplanerne danner - sammen med projekter som indgår i amtets handlingsplaner for søer og vandløb og amtets naturplejestrategi - udgangspunkt for amtets prioritering af indsatsen på naturforvaltningsområdet. En meget væsentlig effekt af delområdeplanlægningen er ifølge amtet, at når delområdeplanprojekterne skal realiseres er alle de nævnte temaer interesser indarbejdet og afvejet indbyrdes. Dette betyder ifølge amtet, at der opfyldes en hel række

mål på samme tid og der således samlet set fås en større effekt af et projekt.

Roskilde Amt

Introduktion til metode

Roskilde Amt har udpeget seks større områder som særlige indsatsområder for naturforvaltning. Indsatsområderne er udpeget efter, hvor der er størst overlap mellem geologiske, landskabelige, biologiske, kulturhistoriske og rekreative interesser. Inden for hvert indsatsområde er der udpeget delområder. Delområderne vil ofte repræsentere de områder inden for indsatsområdet, hvor koncentrationen af frednings- og naturbeskyttelsesinteresser er særlig stor.

Indsatsen i hele indsatsområdet samt i delområderne defineres i områdeplaner, der udarbejdes for hvert indsatsområde særskilt. Endvidere defineres målsætninger for hele indsatsområdet samt særlige værdier og målsætninger for delområderne. I dag er der udarbejdet områdeplaner for tre af de seks indsatsområder. Den efterfølgende beskrivelse baseres på områdeplanen for Ramsødalen-Karlstrup (Roskilde Amt, 2001).

Tilstandsvurdering af delområder

I områdeplanen for Ramsødalen-Karlstrup er der udpeget 12 særlige delområder. For hvert delområde er der defineret værdier, trusler, målsætning og ideer til indsats med henblik på delområdernes naturværdier og kulturhistoriske interesser. Beskrivelsen af naturværdierne baseres primært på flora og fugleliv samt i enkelttilfælde på dagsommerfugle, padder og krybdyr. Vurderingen af den botaniske tilstand af §3områder foretages ud fra et system, som er beslægtet med Københavns amts tilstandsvurderingssystem. Gennemgående for delområderne er, at det er de truede, sjældne og fredede arter samt de for amtet sjældne naturtyper, der opnår status som særlig værdifulde og dermed ifølge målsætningen skal beskyttes eller forbedres. Artsrigdom og mosaikker af forskellige kærtyper, græssede enge, søer, rørsump og sumpskov tillægges også værdi. Endvidere vurderes åbne og sammenhængende landskaber, som værende værdifulde.

Målsætning af delområder

Målsætningerne er primært formuleret som kvalitative beskrivelser i form af at bevare eller forbedre/forøge bestemte arter og naturtyper eller naturindholdet generelt. For tre naturlokaliteter fordelt på to delområder opstilles desuden kvantitative målsætninger angivet som et minimum antal par af fuglearter (bl.a. sortterner, viber, rødben) området skal udgøre ynglested for.

Effekt i forvaltningen

Roskilde Amt anvender udelukkende områdeplanerne, som et arbejdsredskab i forbindelse med det praktiske naturforvaltningsarbejde. Det vil sige i beslutninger såsom, hvilke enge som skal græsses, og hvor stierne skal lægges. Naturbeskyttelsesloven administreres ikke hårdere inden for et indsatsområde end uden for et indsatsområde.

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
Vejlsovej 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

Afd. for Landskabsøkologi
Afd. for Kystzoneøkologi

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. 393: Vildtudbyttet i Danmark i jagtsæsonen 2000/2001. Af Asferg, T. 34 s., 40,00 kr.
- Nr. 394: Søerne i De Østlige Vejler. Af Jeppesen, E. et al. 90 s., 100,00 kr.
- Nr. 395: Menneskelig færdsels effekt på rastende vandfugle i saltvandssøen. Af Laursen, K. & Rasmussen, L.M. 36 s., 50,00 kr.
- Nr. 396: Miljøundersøgelser ved Maarmorilik 1999-2000. Af Møller, P. et al. 53 s. (elektronisk).
- Nr. 397: Effekt af lystfiskeri på overvintrende troldænder i Store Kattinge Sø. Af Madsen, J. 23 s. (elektronisk)
- Nr. 398: Danske duehøges populationsøkologi og forvandling. Af Drachmann, J. & Nielsen, J.T. 51 s., 75,00 kr.
- Nr. 399: NEXT 1998-2003, Pesticider 1 i drikkevand. Samlet rapport over 3 præstationsprøvningsrunder. Af Nyeland, B. & Kvamm, B.L. 43 s. (elektronisk)
- Nr. 400: Population Structure of West Greenland Narwhals. A Multidisciplinary Approach. By Riget, F. et al. 53 pp. (electronic)
- Nr. 401: Dansk tilpasning til et ændret klima. Af Fenger, J. & Frich, P. 36 s. (elektronisk)
- Nr. 402: Persistent Organic Pollutants in Soil, Sludge and Sediment. A Multianalytical Field Study of Selected Organic Chlorinated and Brominated Compounds. By Vikelsøe et al. 96 pp. (electronic)
- Nr. 403: Vingeindsamling fra jagtsæsonen 2001/02 i Danmark. Wing Survey from the 2001/02 hunting season in Denmark. Af Clausager, I. 62 s., 50,00 kr.
- Nr. 404: Analytical Chemical Control of Phtalates in Toys. Analytical Chemical Control of Chemical Substances and Products. By Rastogi, S.C., Jensen, G.H. & Worsøe, I.M. 25 pp. (electronic)
- Nr. 405: Indikatorer for Bæredygtig Transport – oplæg til indhold og strategi. Af Gudmundsen, H. 112 s., 100,00 kr.
- Nr. 406: Det landsdækkende luftkvalitetsmåleprogram (LMP). Årsrapport for 2001. Af Kemp, K. & Palmgren, F. 32 s. (elektronisk)
- Nr. 407: Air Quality Monitoring Programme. Annual Summary for 2000. By Kemp, K. & Palmgren, F. 32 pp. (electronic)
- Nr. 408: Blykontaminering af havfugle i Grønland fra jagt med blyhagl. Af Johansen, P., Asmund, G. & Riget, F. 31 s. (elektronisk)
- Nr. 409: The State of the Environment in Denmark 2001. Bach, H., Christensen, N. & Kristensen, P. (eds). 368 pp., 200,00 DKK.
- Nr. 410: Biodiversity in Glyphosate Tolerant Fodder Beet Fields. Timing of Herbicide Application. By Strandberg, B. & Bruus Pedersen, M. 36 pp. (electronic)
- Nr. 411: Satellite Tracking of Humpback Whales in West Greenland. Dietz, R. et al. 38 pp. (electronic)
- Nr. 412: Control of Pesticides 2001. Chemical Substances and Chemical Preparations. By Krongaard, T. Petersen, K.K. & Christoffersen, C. 28 pp. (electronic)
- 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 næringsstoffluxmodel for Århus Bugt og Mariager Fjord. Modelopsætning. Af Fossing, H. et al. 72 s., 100,00 kr.
- Nr. 417: Ilt- og næringsstoffluxmodel 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 Grant, R. (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)

Danmarks Miljøundersøgelser
Miljøministeriet

ISBN 87-7772-726-6
ISSN 1600-0048