

**Modell for identifikasjon og prioritering av spesielt
sårbare befolkningskonsentrasjoner og
miljøressurser ved akutte forurensninger på land
(MOB-Land)**

TA-1835/2001
ISBN 82-7655-433-4

Forord Statens forurensningstilsyn (SFT)

Norsk institutt for naturforskning (NINA) ble av SFT gitt oppdraget med å utvikle en modell for identifikasjon og prioritering av spesielt sårbare befolkningskonsentrasjoner og miljøressurser ved akutte forurensninger på land. Modellen slik den nå fremstår, har tatt utgangspunkt i en tilsvarende modell for sjøressurser, men forholdene på land har medført et omfattende arbeid for å komme frem til en god modell. SFT har sendt NINAs rapport på høring til en del utvalgte instanser samt at modellen er utprøvet i en kommune. Kommentarer og forslag til forbedringer er innarbeidet i det endelige produkt. Vi håper MOB Land modellen vil være et nyttig verktøy i kartlegging og prioritering av miljøressurser i beredskapen mot akutt forurensning.

SFT, Horten, oktober 2001

Joakim Lystad
Direktør i beredskaps- og kontrollavdelingen

Forord Norsk institutt for naturforskning (NINA)

Denne rapporten er resultatet av et prosjekt som Norsk institutt for naturforskning (NINA) har gjennomført for SFTs beredskaps- og kontrollavdeling i Horten. Tidsrammene for arbeidet har hele tiden vært svært knappe. Prosjektet ble startet i midten av oktober 1998 og en foreløpig rapport ble levert innen utgangen av november samme år. Rapporten ble sendt på høring til Direktoratet for naturforvaltning (DN), Norges geologiske undersøkelser (NGU) og Fylkesmannens miljøvernavdeling (FMVA) i Sør-Trøndelag, Vest-Agder og Finnmark i februar 1999. Modellen ble deretter testet i Ringsaker kommune gjennom et studieprosjekt i regi av FMVA Hedmark.

I midten av november 2000 ble NINA bedt om å ferdigstille rapporten innen 8.12.00 ved å, i den grad det var mulig innenfor de gitte faglige og økonomiske rammer, innarbeide hensyn til høringsuttalelsene, oppdragsgiverens egne kommentarer og noen av erfaringene fra studieprosjektet.

Selv om prosjektet har berørt mye upløyd mark, har MOB-modellen for marint miljø (Anker-Nilssen 1994, SFT/DN 1996) vært det faglige utgangspunktet og grunnlaget for arbeidet. Utviklingen av en parallell modell for landsiden kan betraktes som en naturlig forlengelse av MOB-prinsippene, for i størst mulig grad å standardisere de miljøprioriteringene som gjøres i forhold til akutte forurensninger.

Prosessen ble innledet med at forfatterne deltok på et oppstartmøte hos SFT i Horten 19.10.98 der oppdragsgiveren var representert med Lars Drolshammer, Ole Hansen og Geir Lenes. Her ble bl.a. en del av bakgrunnsdokumentene fremlagt og diskutert. Forfatterne har ellers arbeidet som en prosjektgruppe hvor plenumsdiskusjoner har vært den viktigste retningsgivende del av prosessen. Mellom disse har Ole Reitan og Nils Røv arbeidet videre med de enkelte elementene og utarbeidet utkast til den ledsagende teksten i rapporten. Vi har også fått noe feedback fra kolleger ved NINAs Avdeling for terrestrisk økologi gjennom en faggruppediskusjon om prosjektet 5.11.98. De ovenfor navngitte personer hos SFT bidro med verdifulle kommentarer til form og innhold på høringsutkastet.

Prosjektet har avdekket at det er en omfangsrik og mangesidig oppgave å frembringe en strømlinjeformet og omforent modell for prioritering av ulike ressurser ved akutte forurensninger på land. I forhold til dette var de økonomiske rammene for prosjektet svært stramme (begrenset til fem ukeverk). De ideer og prinsipper som er fremsatt må derfor ikke oppfattes som uomtvistelige, men som en plattform for en utprøving av modellen i større skala og grunnlag for en eventuell videreutvikling senere. Enkelte deler av foreliggende rapport kan derfor fremstå som forholdsvis uferdige, faglig sett.

Vi håper likevel at rapporten gir et inntrykk av hvilke muligheter og begrensninger som ligger i denne modellen, dersom den utvikles videre til et formfullendt produkt. En rasjonell og utstrakt implementering av modellen vil fordre datatekniske valg med hensyn til GIS-plattform og de fremstillingsmuligheter dette gir. Rapporten legger ingen absolutte føringer for valg av slike systemer, men understreker fordelene med en mest mulig enhetlig strategi. En utfordring i den sammenheng blir å harmonisere hensyn til de systemer institusjonene allerede har i bruk, uten at dette går på bekostning av de enhetlige prinsippene i modellen.

DNs pågående klassifiseringsarbeid for kartlegging av spesielt verneverdige områder for biologisk mangfold har vært til stor hjelp, og vi vil spesielt takke Terje Klokk og John Peder Denstad ved direktoratet for at vi fikk kjennskap og tilgang til alle relevante dokumenter i denne forbindelse.

Trondheim 5. desember 2000

Tycho Anker-Nilssen
Norsk institutt for naturforskning

Innhold

1	Sammendrag	7
2	Innledning	8
2.1	Mål.....	8
2.2	Bakgrunn.....	8
2.3	Modellens anvendelse.....	8
2.4	Utgangspunkt for kartleggingsmodellen.....	9
3	Definisjoner og forutsetninger.....	10
3.1	Miljøressurs	10
3.2	Forurensning.....	10
3.3	Akutt forurensning.....	10
3.4	Stoffer	10
3.5	Treffsannsynlighet	11
3.6	Sårbarhet	12
3.7	Sannsynlige utslippssteder (kilder for forurensning).....	12
3.8	Aktuelle transportveier	12
3.9	Risiko.....	12
3.10	Verdibegreper	13
3.11	Bestand og populasjon	13
3.12	Andre forutsetninger	13
4	Sårbare områder (anvendelsesområde for modellen).....	14
4.1	Generelt dekningsområde	14
4.2	Sårbare områder.....	14
5	Modellen	16
5.1	Forhold (kriterier) som vurderes i modellen.....	16
5.1.1	Naturlig tilhørighet	17
5.1.2	Erstattelighet	17
5.1.3	Verneverdi	17
5.1.4	Sårbarhet overfor akutt forurensning.....	18
5.1.5	Restitusjonsevne	19
5.1.6	Sesongvariasjon	20
5.2	Modellprinsippet.....	20
5.3	Sannsynlige prioritetsverdier	21
5.4	Endelig antall prioriteter	21
6	Befolkningskonsentrasjoner	23
7	Miljøressurser	24
7.1	Drikkevannskilder	27
7.2	Andre vannforekomster (ferskvann/våtmark).....	28
7.2.1	Generelt.....	28
7.2.2	Sårbarhet	28
7.3	Myr	30
7.3.1	Generelt.....	30
7.3.2	Sårbarhet	30

Modell for identifikasjon og prioritering av spesielt sårbare befolkningskonsentrasjoner
og miljøressurser ved akutte forurensninger på land (MOB-Land)

7.4	Skog	30
7.4.1	Generelt	30
7.4.2	Sårbarhet	30
7.5	Kulturlandskap	31
7.5.1	Generelt	31
7.5.2	Sårbarhet	31
7.6	Andre naturressurser	31
7.6.1	Generelt	31
7.6.2	Sårbarhet	32
7.7	Naturbaserte aktiviteter og næringer	32
7.7.1	Generelt	32
7.7.2	Skogbruksområder	32
7.7.3	Jordbruksområder	32
7.7.4	Utmarksbeiter for tamrein og husdyr	33
7.7.5	Områder for næringsmessig utøvelse av storviltjakt	33
7.7.6	Friluftsområder	33
7.7.7	Områder for vanlig jakt og fangst	33
7.7.8	Kilder og vanninntak for næringsutøvelse	33
8	Fornminner og kulturminner	34
8.1	Generelt	34
8.2	Sårbarhet	34
9	Kort diskusjon	35
10	Produktutforming og implementering av modellen	36
10.1	Presentasjonsformer	36
11	Vedlegg 1: Kriterier for å identifisere viktige fuglelokaliteter	39
12	Vedlegg 2: Forslag til vedlegg til miljøprioriteringskartet	40
13	Litteratur	41

1 Sammenheng

Denne rapporten beskriver et forslag til en modell som vil gjøre det lettere å identifisere hvilke befolkningskonsentrasjoner og miljøressurser som vil være mest sårbare for akutte forurensninger på land, og hvordan disse i utgangspunktet bør prioriteres når slike utslipp inntreffer. Modellen er kalt *MOB-Land*.

Den er bygget etter samme prinsipper som *MOB*-modellen for akutte oljeforurensninger i marine områder (her omtalt som *MOB-Sjø*) som ble utviklet av NINA i et tidligere oppdrag for SFT og DN. I likhet med *MOB-Sjø* er modellen tenkt benyttet som verktøy ved utarbeidelse av kommunale beredskapsplaner. *MOB-Land* er imidlertid tilrettelagt for alle typer akutte forurensninger, der oljeprodukter er en av mange typer miljøfarlige stoffer.

Av hensyn til modellens brukervennlighet, er det derfor ikke funnet formålstjenlig å innarbeide hensyn til de ulike ressursenes sårbarhet overfor ulike typer av forurensninger. Rapporten er ment som et grunnlag for en eventuell videreutvikling og implementering av modellen.

2 Innledning

2.1 Mål

Det endelige målet er å lage en modell som gjør det lettere å identifisere hvilke befolkningskonsentrasjoner og miljøressurser som vil være mest sårbare for akutte forurensninger på land (jf. definisjoner og avgrensninger i kapittel 2), og hvordan disse i utgangspunktet bør prioriteres når slike utslipp inntreffer.

2.2 Bakgrunn

Som et hjelpemiddel for beredskapen ved akutte oljeforurensninger langs norskekysten og på Svalbard, er det tidligere utarbeidet en modell for identifikasjon og prioritering av miljøressurser i marint miljø (Anker-Nilssen 1994). Modellen ble kalt *MOB* og er tilrettelagt for utarbeidelse av miljøprioriteringskart ved fylkesmennenes miljøvernavdelinger (FMVA) til bruk i oljevernaksjoner (SFT/DN 1996). Denne modellen, som vi heretter benevner *MOB-Sjø*, omfatter også miljøressursene i den marine strandsonen. Et eksempel på anvendelse av *MOB-Sjø* er gitt av Myren (1997) for Sør-Trøndelag fylke. Forvaltningsmyndighetene har tilsvarende behov for kartlegging av ressurser som er sårbare for forurensninger på land og i ferskvannsmiljø. Med utgangspunkt i *MOB-Sjø* har vi her utarbeidet en skisse til en modell, kalt *MOB-Land*, som er tenkt anvendt på samme måte i beredskap mot akutte forurensninger på land (definert nærmere i kapittel 2 og 3).

2.3 Modellens anvendelse

Modellen *MOB-Land* er primært tenkt anvendt som et supplement til *MOB-Sjø* ved den regionale kartlegging og prioritering av ressurser som er spesielt sårbare for akutte forurensninger (jf. f.eks. Myren 1997). De miljøprioriteringskartene som utarbeides i henhold til disse modellene antas å være hensiktsmessige hjelpemidler i en landsdekkende beredskap for akutte forurensninger av olje og kjemikalier både på sjø og land (SFT 1994). *MOB-Land* er således utformet som et verktøy for FMVA og andre instanser til hjelp ved utarbeidelse av de kommunale/interkommunale beredskapsplanene for akutt forurensning. Modellen har et tredelt formål:

- Å bidra til at miljøverninteressene bedre kan ivaretas i beredskapsplanene.
- Å bedre tilgjengeligheten av miljødata i beredskapsplanene for å sikre et godt og operativt datagrunnlag under aksjoner.
- Å legge grunnlaget for en bedring av samordning og standardisering av beredskapsplanenes miljødata-fremstilling, presentasjon og prioritering av områder/forekomster.

MOB-Land begrenser seg til beredskap mot akutt forurensning i terrestrisk og limnisk miljø, dvs. alle områder som normalt ikke berøres ved forurensninger i marine områder og som derfor ikke dekkes av *MOB-Sjø*. Merk spesielt at den marine strandsonen i sin helhet er dekket av *MOB-Sjø*.

Modellen gjør det lettere å identifisere områder som, generelt sett, vil være sårbare for akutte forurensninger og hvordan disse i utgangspunktet bør prioriteres innbyrdes i en akuttsituasjon. *Modellen skiller imidlertid ikke mellom ulike typer av forurensninger.* Så snart det er på det rene hvilket stoff en har med å gjøre, må derfor aksjonsledelsen justere ressursprioriteringen i den grad det er åpenbare forskjeller i sårbarhet for ressurser som er oppført med lik prioritet.

2.4 Utgangspunkt for kartleggingsmodellen

Ved utarbeidelsen av *MOB-Land* har vi tatt sikte på at:

- modellen skal følge de prinsipper som er utviklet i *MOB-Sjø*, men være tilpasset landbasert miljøsårbarhet
- inndelingen og prioriteringen som er gjort i håndboken «Risikokartlegging i kommunene» (SFT 1994) er innarbeidet så langt mulig
- veiledningen til «Forskrift om nedgravde oljetanker» (SFT 1997) også er lagt til grunn
- inndelingen av miljøressursene er, så langt det er mulig og formålstjenlig, tilpasset miljøforvaltningens plan for overvåkning av biologisk mangfold (DN 1998) og veileder for kartlegging av biologisk mangfold i kommunene (DN 1999)
- geografisk begrensning for modellen er landsiden ovenfor marin strand (sjø og marine strender er dekket av *MOB-Sjø*)
- modellen skal være uavhengig av hvilken type akutt forurensning som kan tenkes å inntre
- foreliggende rapport behandler *prinsippene* for identifikasjon og prioritering av ressursene som skal kartlegges. Prinsipper for hvordan miljøprioriteringskartene bør utformes, blir også gitt.

3 Definisjoner og forutsetninger

Prosjektet omhandler miljøressurser som er sårbare for akutt forurensning på land, og som har en viss sannsynlighet for å bli utsatt for slik forurensning. Dessuten er befolkning tatt med som en egen, prioritert gruppe. All modellering krever et entydig begrepsapparat. Modellarbeidet har derfor som utgangspunkt satt opp tydelige definisjoner for en del sentrale uttrykk.

3.1 Miljøressurs

I forhold til akutte forurensninger på land kan en miljøressurs defineres som enhver biologisk, geografisk eller fysisk/kjemisk komponent av naturen eller en menneskeskapt ressurs, eller aktivitet knyttet direkte til en eller flere slike komponenter.

De viktigste biologiske komponentene i denne forbindelse vil være ulike naturtyper med de organismer og grupper av organismer (elementer av fauna og flora, herunder arter og samfunn) disse inneholder, i visse tilfeller også biologiske prosesser eller atferdsmønstre knyttet til disse organismene. Geografiske komponenter vil som regel være ulike habitater (terrestre eller limniske) og/eller landskapstyper. Fysiske/kjemiske komponenter i denne sammenheng er abiotiske naturelementer som vann, lys, mineraler m.m., men det vil sjelden være formålstjenlig å betrakte disse som isolerte ressurser. Som regel vil fysiske og kjemiske forhold være kvaliteter knyttet til de geografiske og biologiske ressursene som identifiseres. Menneskeskapte aktiviteter knyttet til de naturlige komponentene omfatter næringsvirksomhet som er direkte basert på disse (f.eks. jakt, fiske, hytteutleie, og ulike turistnæringer) eller ulike former for friluftsliv. I denne forbindelse er det også naturlig at friluftslivsområder og verneområder kan defineres som miljøressurser. I begrepet miljøressurs inngår også menneskeskapte miljø (for eksempel kulturlandskaper) og kulturminner.

3.2 Forurensning

En forurensning er tilførsel av fast stoff, væske eller gass til luft, vann eller i grunnen som kan være til skade eller ulempe for miljøet (jf. de alminnelige bestemmelsene i Forurensningsloven av 1981).

3.3 Akutt forurensning

Med akutt forurensning menes en forurensning av betydning, som inntreffer plutselig, og som ikke er tillatt etter bestemmelsene i Forurensningsloven (av 1981) eller i medhold av denne loven.

3.4 Stoffer

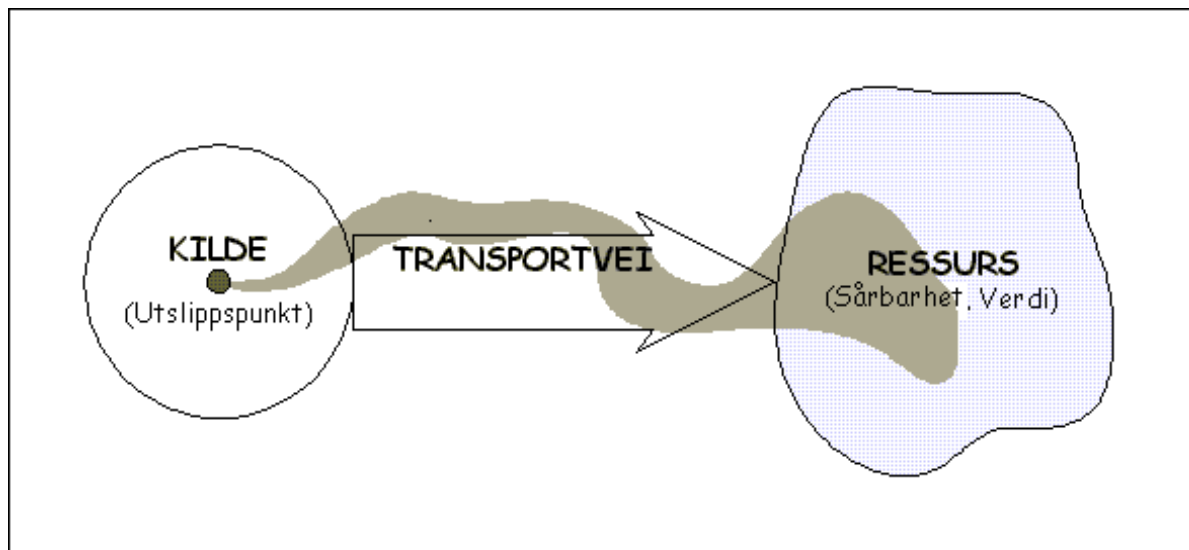
Modellen omhandler kun ressurser som kan bli berørt av akutt forurensning. For ikke å gjøre den altfor kompleks, er modellen gjort uavhengig av hvilket stoff som skaper forurensningen. Både befolkning og de ulike miljøressursene som er vurdert, vil imidlertid ha ulik sårbarhet overfor ulike typer stoff. Ideelt sett bør derfor en vurdering av skaderisiko også ta i betraktning hvilken type akutt forurensning som er mest sannsynlig. Imidlertid: Dersom en også skulle ta hensyn til type stoff, kunne modellen blitt så omfattende at den ikke lenger var formålstjenlig. Siden den primært er tenkt anvendt som et redskap til utarbeidelse av

kommunale/interkommunale beredskapskart i tilfelle akutte forurensninger, bør den ha en tilstrebte brukervennlighet. En vesentlig ulempe kan likevel være at dette går på bekostning av presisjonsnivået i vurderingene.

På denne bakgrunn inkluderer vi her alle typer akutte lokale forurensninger, herunder alle typer petroleumsprodukter og andre kjemikalier, organisk forurensning, radioaktive stoffer og tungmetaller. Langtransporterte luftforurensninger skal ikke vurderes. Modellen er dessuten uavhengig av hvor mye stoff som slippes ut og av ulikheter med hensyn til hvor stoffene forekommer eller transporteres.

3.5 Treffsannsynlighet

I denne rapporten er treffsannsynlighet definert som *hvor lett forurensningen transporteres til den aktuelle ressurs* (det vil si muligheten for at en miljøressurs vil bli berørt av forurensningen). Begrepet uttrykker sannsynligheten for at en inntruffet akutt forurensning skal nå fram til og skade befolkning eller en miljøressurs, jf. Tryland m. fl. (1998). I denne sammenheng er transport- og spredningsmekanismene fra skadestedet til miljøressursen av stor betydning. Treffsannsynlighet avhenger derfor både av geologiske og hydrogeologiske faktorer.



Figur 1: Enkel illustrasjon av noen sentrale begreper i denne rapporten. En forurensning (angitt med mørk grå farge) har utgangspunkt i en forurensningskilde (åpen sirkel, f.eks. et industrianlegg). Utslipet skjer i utslippspunktet (angitt med fylt sirkel) og transporteres via en transportvei (f.eks. via luft eller vann) til den når en sårbar ressurs. Ressursen (angitt med lys blå farge) har en egen sårbarhet for forurensningen, dvs. hvor lett den skades når den kommer i fysisk berøring med forurensningen (f.eks. dødelighetsrate for individer i en bestand av levende organismer). Til ressursen er det knyttet en eller flere verdier (naturlighet, erstattelighet og verneverdi) som angir hvilken interesse den har i biologisk eller samfunnsfaglig forstand.

3.6 Sårbarhet

I denne sammenheng er sårbarhet definert som hvor utsatt ressursen er om den kommer i direkte kontakt med en akutt forurensning, m.a.o. sannsynligheten for skade når slik kontakt oppstår. Dette tilsvarer begrepet sårbarhet i *MOB-Sjø*.

3.7 Sannsynlige utslippssteder (kilder for forurensning)

Forurensningskilden defineres her ganske enkelt som selve utslippslokaliteten. De mest sannsynlige utslippssteder vil være:

- Bedrifter/stasjonære anlegg, herunder deponier og basseng med forurenset stoff
- Veier og transportårer for farlig gods, i første rekke:
 - veitraséer
 - jernbaner
 - elver og innsjøer der det foregår transport av olje og andre kjemikalier
 - rørledninger for transport av olje og andre kjemikalier, herunder også kloakkledningsnett.

3.8 Aktuelle transportveier

Med transportvei menes her den veien forurensningen vil kunne forflytte seg fra kilden slik at den kommer i kontakt med ressursen. Aktuelle transportveier er:

- Grøfter, vann- og avløpsrør
- Vann og vassdrag
- Overflatevann (utenom vann og vassdrag)
- Kloakkledningsnett
- Grunnvann
- Løsmasser
- Berggrunn
- Luft (gasser eller avgasser fra punktutslipp av kjemikalier)

3.9 Risiko

I henhold til NS5814 defineres risiko her som *uttrykk for den fare uønskede hendelser representerer for mennesker, miljø eller materielle verdier. Risiko uttrykkes ved sannsynligheten for og konsekvensene av de uønskede hendelsene*. Risikobegrepet omfatter altså både faren for og omfanget av konsekvenser. I modellen for *MOB-Land* er risiko således produktet av ressursens treffsannsynlighet, sårbarhet og verdi (jf. figur 1). Miljøressursens verdi omfatter her de tre faktorene (kriteriene) naturlighet, erstattelighet og verneverdi (jf. kapittel 4).

3.10 Verdibegreper

I modellen benyttes ordet verdi i flere ulike sammenhenger. For å unngå forvirring er det verdt å merke seg følgende presiseringer (jf. kapittel 4.2):

Verneverdi: Med *verneverdi* menes den verdi som verbalt kan knyttes til en ressurs, f.eks. at «ressursen er av internasjonal betydning».

Faktorverdi: En *faktorverdi* refererer derimot til en tallverdi for en av faktorene i modellen. Eksempelvis vil en internasjonalt betydelig ressurs gis faktorverdi 3 for *modellfaktoren* verneverdi. *Verdiområdet* for en faktorverdi er således de tillatte tallverdier for faktoren (dvs. ett av heltallsintervallene 0-3 eller 1-2).

Prioritetsverdi: Med *prioritetsverdi* eller *modellverdi* menes et matematisk utfall av modellen (på skala 0-36) som senere transformeres til én av seks *prioritetskategorier* (prioritet A-E eller ingen prioritet).

3.11 Bestand og populasjon

Merk at begrepene bestand og populasjon ikke brukes synonymt i modellen. Som i *MOB-Sjø* menes det her med *populasjon* hele den naturlig reproduserende enhet som de forekommende individene av en art eller underart tilhører, vurdert uavhengig av geografiske avgrensninger. En *bestand* er derimot en geografisk avgrenset del av en populasjon, hvor grensene for bestandens utbredelse kun er satt i forhold til rent praktiske hensyn (som regel parallelt med begrepene lokal, regional, nasjonal og internasjonal).

3.12 Andre forutsetninger

MOB-Land er først og fremst tenkt benyttet av miljøforvaltningsmyndighetene for ulike administrative landområder, slik at prioriteringene kan innarbeides i grunnlagsdokumentasjonen for beredskapen mot akutt forurensning. Det må derfor understrekes at den bare tar hensyn til hovedtrekkene i vår kunnskap om ulike stoffers virkninger på det terrestriske og akvatiske miljø. Siden den ikke skiller mellom ulike stoffer, er det heller ikke mulig å innarbeide hensyn til variasjoner i stoffenes fysiske og miljøgiftige egenskaper. Detaljert kunnskap om skademekanismene foreligger imidlertid bare unntaksvis for de definerte miljøressursene. Ved siden av hensynet til brukervennlighet, er dette en viktig grunn til at stoffspesifikke forhold ikke er forsøkt innarbeidet; dessuten vil prinsippenes allmenngyldighet avta med økende detaljeringsgrad.

MOB-Land skal være et enkelt rangeringsverktøy, og må ikke under noen omstendighet forveksles med kvantitative prinsipper som kan innarbeides i konsekvensanalyser knyttet opp mot forurensende virksomheter.

4 Sårbare områder (anvendelsesområde for modellen)

4.1 Generelt dekningsområde

MOB-Land dekker i utgangspunktet alt areal av land, vann og vassdrag som ligger over havets nivå ved normal springflo. Alle strandarealer (og tilhørende ressurser) som regelmessig er i direkte berøring med saltvann, herunder også av bølgeslag, er dekket av *MOB-Sjø*. Andre miljøressurser i tilknytning til marine strender skal vurderes i *MOB-Land*. Elveutløp utgjør en overgangssone. I noen elver kan sjøvann trenge flere km oppover elva på flo sjø. Her har vi valgt å definere marin sone som alle vannområder som regelmessig blir påvirket av sjøvann, inklusive områder som bare blir berørt ved vanlig springflo.

4.2 Sårbare områder

Modellen skal bare anvendes for områder hvor det finnes en rimelig sannsynlighet for at akutt forurensning kan komme til å skade sårbare miljøressurser. Dette innebærer først og fremst at både områdene og de ressursene som finnes der, må antas å ha en viss sannsynlighet mht. å bli forurenset (se egen definisjon; kapittel 2). Innenfor de berørte områdene skal en videre bare vurdere de ressurser som i noen grad antas å være sårbare for forurensninger (se egen definisjon; kapittel 2), dvs. at forurensningen kan påføre ressursen en forholdsvis betydelig skade. En skal altså i utgangspunktet utelate alle områder som har svært liten sannsynlighet for å bli berørt (lav treffsannsynlighet) og alle områder som mangler sårbare ressurser. Ressursene i de områdene som gjenstår skal imidlertid vurderes nærmere med hensyn til grad av naturlighet, erstattelighet, verneverdi og sårbarhet, i henhold til de anbefalte prinsippene som er beskrevet i de neste kapitlene. Merk at i noen tilfeller kan sårbarheten settes til null (dvs. ubetydelig) etter en nærmere vurdering av ressursens beskaffenhet (størrelse, tilstand etc.).

De endelige miljøprioriteringskartene skal kun omfatte sårbare ressurser som har en viss sannsynlighet for å bli utsatt for akutt forurensning ved punktutslipp. Områder som har liten sannsynlighet for å bli berørt av akutte forurensninger skal derfor heller ikke omfattes av kartleggingen. Generelt skal alle områder som ligger langt fra virksomheter som håndterer olje og andre kjemikalier eller transportrutene for farlig gods, holdes utenfor (jf. SFT 1994).

Dette betyr at en *ikke* skal ta hensyn til helt unntaksvis forekommende tilfeller, f.eks. flyulykker. Langtransporterte luftforurensninger som spres over store områder (herunder radioaktivt nedfall) skal heller ikke vurderes. Det samme gjelder f.eks. uhell i forbindelse med allmenn ferdsel i utmarksområder eller ved regulær bruk av traktor på jordbruksarealer, såfremt dette ikke er forbundet med helt spesielle omstendigheter som gjør spesielle hensyn påkrevet.

Sårbare områder for olje og andre kjemikalier som transporteres på elver og innsjøer, kan avgrenses til øvre vannstand under flom (eller ved høyeste regulerte vannstand). Dette innebærer at det som regel inkluderes en buffersone (ofte med naturlig vegetasjon) langs vann og vassdrag som kan bli berørt i situasjoner med høy vannstand. Som en hovedregel skal buffersonene likevel aldri være smalere enn 50 m. Tilsvarende skal alle ressurser som ligger i umiddelbar kontakt med denne buffersonen vurderes, også i forhold til forurensninger som transporteres fra en kilde lenger opp i vassdraget.

En buffersone på 50 m bør også anvendes i forhold til grøfter, vann- og kloakkrør som kan fungere som transportveier for en akutt forurensning. En slik buffersone vil som regel også være tilstrekkelig for ressurser som er sårbare overfor forurensninger som kan transporteres over berggrunn, i løsmasser eller gjennom grunnvann, selv om disse transportmekanismene ofte er langsomme og mindre forutsigbare.

Alle områder som ligger innenfor 200 m fra vei eller jernbane hvor det regelmessig fraktes betydelige kvanta av olje og andre kjemikalier regnes som sårbare. Dette innebærer at alle ressurser som, i større eller mindre grad, er i kontakt med denne sonen må antas å være sårbare. Dette gjelder ikke minst vannforekomster, hvor betydelige deler av systemet nedstrøms for den mulige kildesonen kan bli berørt. Av praktiske årsaker er det mulig at det her bør defineres grenser for hvor langt fra utslippsstedet slike forurensninger skal betraktes som virksomme.

Områder som ligger innenfor 1 km fra bedrifter som oppbevarer og håndterer større mengder olje og andre kjemikalier, må regnes som sårbare. Rundt særlig store bedrifter og industriområder av slik type bør sårbar sone økes til 2 km eller mer om spesielle hensyn tilsier det. Når bedriftene ligger i tilsvarende kort avstand fra vassdrag bør sårbarhetssonen utvides nedstrøms, normalt fram til nærmeste utløp. I tilfeller hvor arbeidsuhell ved bedriftene kan forårsake utslipp av spesielt giftige gasser, må en i hvert enkelt tilfelle vurdere å utvide sårbarhetssonen slik det ansees nødvendig for å kunne håndtere de mest sannsynlige scenarier. Tilsvarende sonegrenser og vurderinger bør gjelde i forhold til rørledninger som regelmessig inneholder og transporterer slike stoffer.

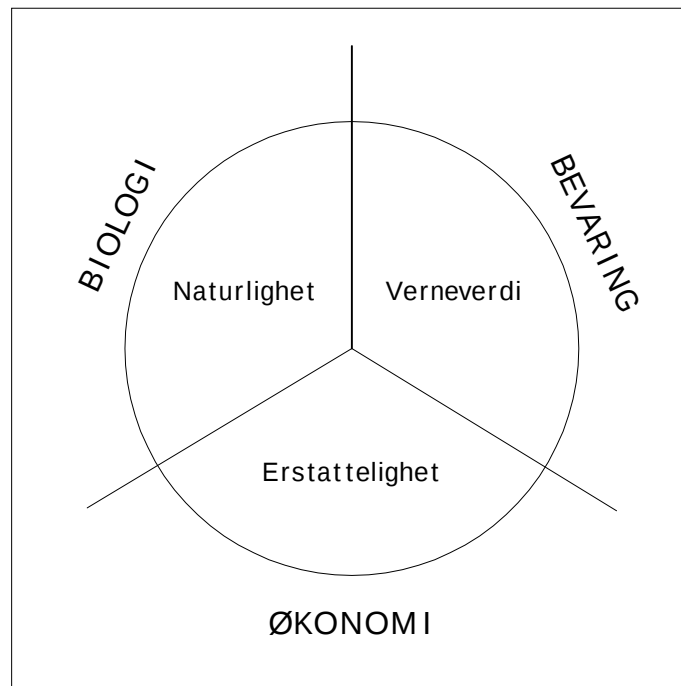
5 Modellen

5.1 Forhold (kriterier) som vurderes i modellen

Modellen er et prioriteringssystem som tar utgangspunkt i fire overordnede vurderinger av hver miljøressurs. Disse vurderingene er sidestilt ved å knytte dem sammen som uavhengige faktorer i en produktmodell (kapittel 4.2). Innenfor noen av vurderingene ble det funnet formålstjenlig å søke et hierarkisk kriteriesett. De fire faktorene (eller kriteriene) som vurderes i modellen er:

- I Naturlighet:** Er ressursen naturlig forekommende?
- II Erstattelighet:** Kan ressursen erstattes økonomisk?
- III Verneverdi:** Hvilken verneverdi har ressursen?
- IV Sårbarhet:** Hvilken sårbarhet har ressursen overfor akutt forurensning?

Tre av disse faktorene angir egenskaper eller verdier ved ressursen (figur 2), mens den fjerde angir ressursens toleranse for forurensningen.



Figur 2: Verdier knyttet til den enkelte ressurs. Disse utgjør de tre faktorene I, II og III i modellen.

Nedenfor gis en nærmere presentasjon og forklaring av de prinsipper som ligger til grunn for hver vurdering. Det er påkrevet at samtlige brukere av modellen følger disse konsekvent. Skulle man tillate slingsringsmonn her, opphører standardiseringen og hensikten med modellen vil bortfalle.

5.1.1 Naturlig tilhørighet

Naturlig forekommende miljøressurser må prioriteres foran introduserte ressurser. Ved anvendelse av modellen foretas prioriteringen ved at man alltid gir naturlig forekommende ressurser faktorverdi 2 for naturlighet (faktor I), mens de som er introdusert alltid gis faktorverdi 1 for samme faktor. Introduserte miljøressurser omfatter bl.a. settefiskanlegg, kulturlandskap og bestander av introduserte arter (f.eks. kanadagås og mink; jf. Tømmerås 1994).

5.1.2 Erstattelighet

På tilsvarende måte skal ressurser som ikke kan erstattes fullt ut ved økonomiske eller andre virkemidler gis faktorverdi 2 for faktor II, erstattelighet. Ved å gi faktorverdi 1 for samme faktor for de som lar seg erstatte på denne måten (i den hensikt å gjenskape ressursen), sikrer en at de uerstattelige ressursene prioriteres høyere, dersom andre kriterier ellers er vurdert likt. Økonomisk erstattelige ressurser omfatter bl.a. de fleste introduserte og menneskeskapte ressurser.

5.1.3 Verneverdi

Ressurser som er identifisert som spesielt verneverdige (uavhengig av om formelle vernetiltak er iverksatt), må prioriteres foran dem med lavere verneverdi. I verneverdi-sammenheng er det vanlig å ta utgangspunkt i mengden av den ressursen som kan rammes i forhold til utbredelsen av ressursen i større skala. I modellvurderingen for faktor III (verneverdi) skal det skilles mellom ubetydelig verdi (faktorverdi 0), lokal verdi (faktorverdi 1), regional verdi (faktorverdi 2) og nasjonal eller internasjonal verdi (faktorverdi 3).

Inndelingen av miljøressurser som er behandlet i denne rapporten (jf. tabell 3) bygger i hovedsak på en oversikt over naturtyper som Direktoratet for Naturforvaltning (DN), bl.a. i henhold til internasjonale konvensjoner, anser som viktige arealer for bevaring av biologisk mangfold i Norge. Siden DN's prioriteringer er resultatet av omfattende faglige vurderinger, er det rimelig å anta at alle disse naturtypene i det minste har lokal verneverdi, selv om de pr. i dag ikke er fredet eller er foreslått fredet i forbindelse med verneplaner. En må således anta at de fleste slike lokaliteter enten er fredet eller vil bli registrert som viktige naturområder av kommune eller fylke. Det bør presiseres at det er gitt omfattende begrunnelser for å prioritere disse områdene i nevnte rapport fra DN. Derfor har vi ikke funnet det hensiktsmessig i dette arbeidet å gjøre nærmere rede for hvorfor de ulike naturtypene er verneverdige.

Områdenes verneverdi er i hovedsak knyttet til forekomsten av ulike plante- og dyresamfunn, og ikke til de enkelte bestander. Disse samfunnene gjenspeiler de ulike miljøfaktorene i området. Naturområder som ikke er tatt med i vår liste og hvor det ikke er dokumentert spesielle verneinteresser, kan antas å være mindre verdifulle og skal normalt tilskrives faktorverdi 0 for verneverdighet. Vi har derfor ikke vurdert andre faktorverdier for slike naturområder.

For områder som ikke allerede er klassifisert som verneverdige av forvaltningsmyndighetene, må forekomsten av sjeldne, truede eller "sårbare" arter (bestander), tas i betraktning. Betydelig forekomst av slike arter tilsier at området gis verneverdi 3, mens middels forekomst tilsier verneverdi 2. Særlig sjeldne naturtyper regionalt eller nasjonalt bør gis verdiene 2 eller 3 selv om de ikke inneholder spesielle arter. I slike tilfeller kan det være selve artssammensetningen (det biologiske samfunnet) som det er viktig å bevare.

Presisering av geografisk tilknytning. Med lokal verdi tenkes ressurser som bare er særegne for et helt lokalt område, som regel på størrelse med en eller to kommuner av gjennomsnittlig størrelse. Regional verdi knyttes til lokalt konsentrerte ressurser som er viktige på fylkesnivå eller landsdelsnivå. Nasjonal eller internasjonal verneverdi knyttes til dem som er særlig betydelige på landsbasis eller som også står i en særstilling i forhold til den samlede forekomsten av tilsvarende ressurs i et større geografisk perspektiv. For en del biologiske ressurser er det i slike tilfeller spesielt viktig å forstå forskjellen mellom en bestand og en populasjon, og at det overordnede hensynet må vies til populasjonen.

Vernestatus. En egen dimensjon i verneverdibegrepet blir ressursenes vernestatus. I enkelte tilfeller er det naturlig at ressurser som befinner seg innenfor vernede områder gis høyere vekt enn om de betraktes isolert. Dette gjelder imidlertid bare når et område er vernet fordi det er ansett som spesielt representativt for en bestemt naturtype, og hvor ingen enkeltressurs alene vil oppnå spesiell prioritet etter *MOB-Land*-vurderingen. Hvis det derimot er en definert ressurs i *MOB-Land*-systemet som er eneste årsak til at et naturområde er fredet, er det ikke uten videre rimelig å ta hensyn til områdets vernestatus.

Annen verdi. I vurderingen av verneverdi bør man også ta hensyn til om det er spesielle naturvitenskapelige interesser knyttet til ressursene, f.eks. kan ressursen være gjenstand for pågående forskning, overvåkning eller undervisning. Når det er tilfelle, kan en vurdere å øke verneverdien med én, såfremt ikke ressursen allerede er vurdert til høyeste verneverdi (3). Det kan gis en egen informasjon om en slik verneverdi i den tabellariske vedleggsinformasjonen (jf. *MOB-Sjø*), men av hensyn til lesbarheten er det ikke formålstjenlig å markere dette med egne symbol på kartet.

Andre standarder. Mer spesifikke kriterier for fastsettelse av verneverdi i relasjon til de enkelte ressursgruppene må fastsettes av forvaltningsmyndighetene. I denne sammenheng bør en også vurdere internasjonale løsninger og erfaringer. Ett prinsipp som allerede anvendes for å identifisere internasjonalt viktige lokaliteter for fugler (*Important Bird Areas*, IBA) bør vies oppmerksomhet i denne forbindelse. En kort beskrivelse av disse kriteriene er gitt i vedlegg 1.

Vi kjenner foreløpig ikke til lignende standarder for andre organismegrupper eller spesifikke natur- eller miljøressurser som er nyttig i denne sammenhengen.

5.1.4 Sårbarhet overfor akutt forurensning

Ressursene må prioriteres i den rekkefølge deres generelle sårbarhet overfor akutt forurensning tilsier. Dette gjøres ved vurdering av modellfaktor IV (sårbarhet). I den sammenheng må prioriteringen også ta hensyn til forskjeller det erfaringsmessig er i sårbarhet (restitusjonsevne innbefattet) mellom ulike hovedgrupper av ressurser. Slike hensyn er forsøkt innarbeidet i tabellmatrisene i kapittel 6, der sårbarheten for de enkelte ressurstypene, gruppert innenfor ulike hovedgrupper, er antydnet med faktorverdiene 0, 1, 2 og 3, som angir henholdsvis ingen (ubetydelig), lav, midlere og høy sårbarhet. Hovedtypene av miljøressurser er:

- Drikkevannskilder
- Andre vannforekomster (ferskvann/våtmark)
- Myr
- Skog
- Kulturlandskap

- Andre naturressurser
- Naturbaserte aktiviteter og næringer på land
- Fornminner og kulturminner

Det er lagt vekt på at den videre oppdelingen av ressursene ikke blir for omfattende, men kun skiller de viktigste kategorier fra hverandre. Inndeling etter arter/artsgrupper og hensyn til sesongvariasjon er derfor bare unntaksvis benyttet. Størst hensyn er gitt økologiske særtrekk som gjør det formålstjenlig å behandle kategoriene som naturlige enheter. På denne bakgrunn er det funnet faglig mest forsvarlig å forholde seg til ulike naturtyper. Som et overordnet prinsipp har vi derfor, så langt det har vært hensiktsmessig, valgt å følge den inndeling som benyttes i og utvikles for miljøforvaltningen for klassifisering, kartlegging, overvåkning og bevaring av biologisk mangfold (DN 1998, 1999). Denne inndelingen er også relatert til ulike naturtyper. Ved å anvende en felles plattform for inndeling vil mange av dem som skal benytte MOB-systemet i praksis slippe å måtte forholde seg til flere ulike klassifiseringer. En annen fordel er at dette klassifiseringssystemet foreligger nøye beskrevet i rapporter som er/blir spesielt tilrettelagt for forvaltningsmyndighetene. Dermed er det overflødig å introdusere nye definisjoner og beskrivelser for de fleste ressursene som skal vurderes i *MOB-Land*.

Den spesifikke inndeling av hovedgruppene er behandlet i kapittel 6. Vi har vurdert sårbarhet for alle de angitte naturtypene. I noen tilfeller har vi slått sammen grupper som i DN-systemet er behandlet hver for seg. Dette er imidlertid bare gjort for relativt nært beslektede ressurser som vi har gitt en ensartet vurdering i forhold til faktorene i tabell 3. Noen få ressurser er utelatt fordi vi har vurdert dem som ubetydelig sårbare overfor akutte forurensninger.

I våre vurderinger har vi antatt at sårbarheten til en naturtype er avhengig av to forhold: Hvor store negative forandringer (skade) en akutt forurensning kan forårsake, og hvor lang tid vil det ta før ressursen kommer tilbake til sin naturlige tilstand, eventuelt sannsynligheten for permanent skade. Det vil si: *Sårbarhet er produktet av potensielt skadeomfang og restitusjonsevnen.*

5.1.5 Restitusjonsevne

Restitusjonsevne kunne vært skilt ut som egen vurdering og faktor i modellen. Dette er ikke gjort, fordi slike betraktninger i de fleste tilfeller må bli relativt spekulative og ikke bør tillegges for stor vekt. Dette gjelder særlig fordi modellen ikke er spesifisert i forhold til ulike miljøfarlige stoffer. For alle ressurstyper er imidlertid noen prinsipielle hensyn til restitusjonsevne søkt innarbeidet i sårbarhetsbegrepet. Vi har f.eks. antatt at tilgang på rent vann, næringstilstand og temperatur- og lysforhold har betydning for restitusjonsevnen og følgelig for sårbarheten. Områder med god drenering, god næringstilstand, høye temperaturer og/eller god tilgang på lys er derfor gitt lavere sårbarhet enn områder med dårlig drenering, lite næring, lave temperaturer og lite lys.

Sårbarheten vil variere sterkt avhengig av naturtypen, og hvor stor andel av den verneverdige ressursen som kan tenkes å bli skadet ved en akutt forurensning. Derfor bør naturtyper som vanligvis finnes over større arealer tilskrives liten eller ubetydelig sårbarhet, selv om området er antatt å være verneverdig. Det samme gjelder for naturtyper der sårbarheten er begrenset til en liten fraksjon av ressursen (arealet eller bestanden) og hvor sannsynligheten for å ramme denne er tilsvarende liten. Slike forhold vil bli nærmere omtalt under de enkelte hovedgrupper av verneverdige naturtyper.

5.1.6 Sesongvariasjon

Mange av miljøressursene som behandles i kapittel 6, har opplagt ikke samme sårbarhet for forurensning gjennom hele året. Bl.a. vil tilstedeværelse av viktige ressurskomponenter (f.eks. forekomster av ikke-stasjonære arter) variere fra måned til måned. Sesongvariasjonen i sårbarhet vil også variere med geografisk beliggenhet (breddegrad og høyde over havet). Sårbarhetsverdiene som er angitt i tabell 3 må derfor bare oppfattes som rettleidende for ressursen i den perioden den antas å være mest utsatt. Sårbarheten for en miljøressurs vil vanligvis være avhengig av om bakken er frosset. Som en generell regel reduseres faktorverdien for sårbarhet med 1 hvis det er tåle i bakken eller vassdrag er islagt. Forslag til en generell inndeling av sesonger er gitt i kapittel 9.

5.2 Modellprinsippet

For hver enkelt miljøressurs fastsettes én faktorverdi V_X for hver av de fire enkeltvurderingene i modellen. Vurderingene er uavhengige og sidestilt i modellen, og verdiene bestemmes i henhold til de prinsippene som ble beskrevet i kapittel 4.1 og som er sammenfattet i tabell 1 (hentet fra *MOB-Sjø*-modellen; Anker-Nilssen 1994, SFT/DN 1996). På grunnlag av dette beregnes så en prioritetsverdi P etter følgende prinsipp:

$$P = V_I \cdot V_{II} \cdot V_{III} \cdot V_{IV}$$

der verdidiområdet for P blir 0-36 med 13 ulike utfall:

$$\{P\} = \{1-2\} \cdot \{1-2\} \cdot \{0-3\} \cdot \{0-3\} = \{0,1,2,3,4,6,8,9,12,16,18,24,36\}$$

Som det fremgår av modellen, vil en ressurs i utgangspunktet ikke bli anbefalt prioritert ($P = 0$) dersom faktorene V_{III} og/eller V_{IV} er null, dvs. når minst ett av følgende forhold er oppfylt:

- *Ressursen har helt ubetydelig verneverdi ($V_{III} = 0$)*
- *Ressursen er i praksis ikke sårbar overfor akutt forurensning ($V_{IV} = 0$)*

Vi vil understreke at det ikke uten videre er enkelt å gjøre en slik vurdering. Dersom man er i tvil om en ressurs oppfyller et av disse kravene for å bli utelatt, bør angjeldende faktorverdi settes til 1 (som et føre-var-prinsipp). Av hensyn til kompleksiteten på *MOB*-kartene og omfanget av hva som må kartlegges og inntegnes, er det imidlertid nødvendig å opprettholde begge disse mulighetene for å sjalte ut ressurser. Det er også nødvendig for å ivareta parallelliteten til modellen for *MOB-Sjø*, selv om dette er et mindre viktig argument. Det er imidlertid ikke nødvendig å vurdere miljøressurser som ikke er nevnt spesifikt i kapittel 6, der inndelingen bygger på DN's klassifisering av verneverdige ressurser i forhold til overvåkning av biologisk mangfold. Som et eksempel er blåbær-granskog ikke med i denne listen. Det betyr ikke at denne naturtypen ikke har noen verdi. Svært mange vil bli påpekt hvor viktig den er for rekreasjonsformål. I forhold til det biologiske verneverdibegrepet kan den imidlertid betraktes å være såvidt ubetydelig at den ikke bør tillegges vekt i *MOB-Land* sammenheng. Dette er primært begrunnet i ressursens meget omfattende utbredelse, at den har et moderat biologisk mangfold og at dens sårbarhet for forurensninger er tilsvarende liten.

Tabell 1: Verdisettinger i modellen MOB-Land.

Vurdering		Faktorverdi (V_x)			
		3	2	1	0
Naturlig forekommende?	I		Ja	Nei	
Økonomisk erstattelig?	II		Nei	Ja	
Verneverdi	III	Nasjonal eller internasjonal	Regional	Lokal	Ubetydelig
Sårbarhet overfor akutt forurensning	IV	Høy	Middels	Lav	Ubetydelig

5.3 Sannsynlige prioritetsverdier

Ikke alle utfall for P er like sannsynlige. I tilfeller hvor det gjelder hensyn til introduserte og/eller økonomisk erstattelige ressurser ($V_I = 1$ og/eller $V_{II} = 1$), vil det i praksis aldri være aktuelt å vurdere verneverdi høyere enn til regional betydning ($V_{III} = 2$). De prinsipper som er anbefalt ved vurdering av sårbarhet (kapittel 4.1.4 og 6) gjør det heller ikke rimelig å forvente sårbarhetsverdier høyere enn middels ($V_{IV} = 2$) i slike tilfeller. Dermed vil maksimal prioritetsverdi for disse ressursene være $1 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 = 8$, men som regel vil P = 2 siden vanligvis også $V_{II} = 1$ og $V_{III} = 1$. Naturlig forekommende og økonomisk uopprettelige ressurser (både $V_I = 2$ og $V_{II} = 2$) vil bare få en lavere positiv prioritetsverdi dersom ingen av de resterende faktorverdiene overstiger 1, dvs. når de både har lav sårbarhet og lokal verneverdi ($2 \cdot 2 \cdot 1 \cdot 1 = 4$). I situasjoner der høyeste prioritet i det berørte området, $P_{\max}$, er = 4, vil det derfor ofte være tilstrekkelig å prioritere rent økonomiske betraktninger (næringsmessig betydning, potensielle opprenskningskostnader, hensyn til ulike brukerinteresser m.m.).

Med denne modellkonstruksjon og anbefalte begrensninger i verdisetting for introduserte og økonomisk opprettelige ressurser, vil det i praksis være 21 sett av faktorverdier som fordeler seg på 8 positive utfall for P, henholdsvis $P = 1$ ($n = 1$), $P = 2$ ($n = 4$), $P = 4$ ($n = 6$), $P = 8$ ($n = 4$), $P = 12$ ($n = 2$), $P = 16$ ($n = 1$), $P = 24$ ($n = 2$) og $P = 36$ ($n = 1$), mens utfallene {3,6,9,18} bare opptrer helt unntaksvis.

5.4 Endelig antall prioriteter

Det er formålstjenlig å operere med et mindre antall prioriteter. Dette gjøres enkelt ved å gruppere resultatene for P i henhold til prinsippet som er skissert i tabell 2, og som resulterer i 5 ulike prioriteter til fremstilling på beredskapskartene. Av hensyn til lesbarheten må ressurser som ikke oppnår prioritet i modellen ($P = 0$) heller ikke uttegnes på kartene. I områder med stor ressurstetthet bør denne eksklusjonen også vurderes å omfatte ressurser i kategori E og i spesielle tilfeller kategori D.

Tabell 2: Konvertering av modellresultater (verdier for *P*) til prioritetskategorier i MOB-Land.

	Prioritet				
	A	B	C	D	E
Modellverdi	36	24	16	8	2
		(18)	12	4	2
			(9)	(6)	(3)

6 Befolkningskonsentrasjoner

De mest betydelige befolkningskonsentrasjonene skal skilles ut på en særskilt måte og er forutsatt å være den høyest prioriterte gruppen. Denne ressursen skal ikke behandles i prioritetsmodellen, men alle områder hvor det jevnlig oppholder seg mange mennesker må inntegnes på miljøprioriteringskartene (og/eller på egne kart om dette finnes mer formålstjenlig). I motsetning til de andre ressursene skal disse befolkningskonsentrasjonene inntegnes uavhengig av sannsynlighet for akutt forurensning. Målet er at denne ressursgruppen, i det endelige produkt, skal fremkomme uavhengig av de andre gruppene og med en egen, tydelig markering.

Denne ressursgruppen passer altså ikke inn i det generaliserte prioriteringssystemet i MOB-modellen, men gis i realiteten én fiksert prioritetsverdi som er høyere enn den noen miljøressurs kan oppnå (m.a.o. > 36). Det er ikke funnet formålstjenlig å foreslå noen kriterier for å prioritere mellom ulike kategorier av befolkning. I situasjoner hvor det vil være tvingende nødvendig å foreta slike prioriteringer, vil disse etter all sannsynlighet fremstå som ganske selvinnløsende.

For at beredskapskartene ikke skal oversvømmes av ressurssymboler, er det likevel nødvendig å sette grenser for hvilke befolkningskonsentrasjoner som skal fremstilles på kartene. I den nedenfor angitte liste har vi derfor spesifisert disse nærmere og foreslått enkle grenseverdier for hvordan de skal identifiseres. Listen må ikke oppfattes som noen form for innbyrdes rangering med hensyn til verdi. Alle grupper gis høyeste prioritet.

Følgende delgrupper av befolkningskonsentrasjoner skal kartlegges for å identifisere de høyest prioriterte områdene ved akutt forurensning på land:

- **Alle tettbygde områder.** Disse defineres her i henhold til vanlig standard, dvs. områder med minst 200 personer og gjennomsnittlig husavstand mindre enn 50 m. Kategorien skal omfatte både boligområder og bedrifts-/forretningsområder som tilfredsstillende definisjonen.
- **Bedriftsområder utenfor tettbygde områder** hvor det totalt er sysselsatt minst 50 personer innenfor et område som er mindre enn 1 km i største utstrekning.
- **Alle barnehager, skoler, større idrettsanlegg o.l.,** det vil si områder og institusjoner som særlig brukes mye av barn og ungdom eller hvor minst 50 personer oppholder seg daglig.
- **Alle sykehus, syke- og aldershjem, o.l.,** det vil si institusjoner hvor det finnes mange pleietrengende personer.

Trafikkårer og trafikknutepunkter med betydelig tetthet av mennesker skal ikke inkluderes. Slike konsentrasjoner vil i praksis være allment kjent og tilstrekkelig stedfestet med bakgrunn i eksisterende kartverk for samferdsel. Merk dessuten at f.eks. hytteområder *ikke* skal behandles som særskilte befolkningskonsentrasjoner. Hensyn til hytteområder kan likevel ivaretas under kapittel 6.7.

7 Miljøressurser

I dette kapitlet klassifiseres de ulike miljøressursene som skal vurderes i *MOB-Land* i henhold til deres naturlighet, erstattelighet og antatte sårbarhet mot akutt forurensning. De anbefalte verdiene er listet systematisk i tabell 3. Den fjerde faktoren i modellen, verneverdi, må utledes særskilt for hver enkelt ressurs i henhold til de overordnede prinsipper og anbefalinger som er gitt i kapittel 4.1.3. Når dette er gjort, beregnes det endelige prioritetsproduktet for hver enkelt kartlagte ressurs (kapittel 4.2), som deretter kan rangeres i henhold til de fem ulike sårbarhetskategoriene (kapittel 4.4). Under omtalen av hver ressursgruppe har vi skissert en del av de hensyn som er lagt til grunn for de foreslåtte faktorverdiene.

Utgangspunktet for inndelingen var tidligere utgitte veiledninger fra SFT. Videre har vi i særlig grad forholdt oss til DN's arbeid med «Overvåking av biologisk mangfold» (DN 1998) og «Kartlegging av naturtyper - verdisetting av biologisk mangfold» (DN 1999). Ved vurderingen av de ulike naturtypenes sårbarhet har vi også benyttet resultater fra NINA-prosjekter om virkninger av forurensninger på biologisk mangfold (Brandrud & Aagaard 1997, Schartau et al. 1997). I de følgende delkapitler gis en nærmere begrunnelse og beskrivelse av inndelingen. Valgene tilstreber at:

1. sårbarhet for akutt forurensning blir vurdert for de naturtyper som er tilskrevet en generell verneverdi (DN 1998, 1999).
2. alle vesentlige miljøverninteresser som kan være sårbare for akutt forurensning er omfattet.
3. de ulike hovedgruppene ikke vil overlappe.

Hovedgruppene av miljøressurser er angitt i en rekkefølge som generelt indikerer avtakende total prioritet i forhold til akutte forurensninger. Det er likevel identifisert betydelige forskjeller mellom de spesifikke ressurstypene innen hver hovedgruppe, og i de fleste kategorier er det ressurser som vil ha like høy eller høyere prioritet enn en eller flere ressurser i høyere rangerte grupper.

Prinsippet for inndeling er:

1. Først behandles drikkevannskilder (kapittel 6.1) som er svært høyt prioritert, men hvor faktorverdiene ikke er økologisk begrunnet.
2. Videre behandles ulike naturtyper i kapitlene 6.2-6.6. Her er forslagene til faktorverdier økologisk begrunnet. Inndelingen tar i stor grad utgangspunkt i verneverdige vegetasjonstyper som er definert i tilknytning til miljøforvaltningens arbeid med kartlegging av biologisk mangfold. I de fleste tilfeller er inndelingen identisk eller parallell med inndelingen som er gitt av DN (1999), og det henvises derfor til denne for nærmere definisjon og beskrivelse av de ulike naturtypene.
3. I siste punkt (kapittel 6.7) behandles aktiviteter og næringer som er naturbaserte.

Generelt vil naturtyper med høy diversitet og/eller forekomst av sjeldne/truede/sårbare arter både ha høyere verneverdi og i mange tilfelle også høyere sårbarhet enn mindre rike områder. I verdisettingen bør faktisk kunnskap om slike kvaliteter for de stedlige forekomster av naturtypen tillegges ekstra vekt, f.eks. ved at faktorverdien for verneverdi og/eller sårbarhet økes med 1. Det må også skjeles til størrelsen av den enkelte ressurskomponent. Ressurser som dekker relativt store arealer (sammenlignet med den sannsynlige fordeling av forurensning fra et punktutslipp) kan gis mindre vekt for sårbarhet enn mindre

enheter/fragmenter av samme ressurs. Med slik argumentasjon vil f.eks. ulike typer skog i mange tilfeller komme ut med faktorverdi 0 for sårbarhet og derfor utgå fra kartleggingen. I en del tilfeller har vi angitt dette ved alternative verdier i tabellene. Ressurser som, i biologisk forstand, ikke har spesiell verneverdi i Norge er i utgangspunktet helt utelatt i klassifiseringen for *MOB-Land*.

Ved en eventuell videreutvikling av modellen bør det imidlertid utarbeides konsise retningslinjer mht hvilke forhold som må være oppfylt, dersom en skal kunne tilskrive en annen faktorverdi for verneverdi eller sårbarhet enn den som utledes i henhold til modellprinsippet.

Vi ser ikke bort fra at det i enkelte tilfelle (enkeltområder i noen få kommuner) kan være aktuelt å definere inn en naturtype eller annen miljøressurs som ikke er angitt i vår liste over prioriterte ressurser. I slike tilfelle bør ressursen defineres som en tilføyelse til kategorien Andre naturressurser (kapittel 6.6), mens begrunnelsen for valget og de tilhørende verdisettingene beskrives særskilt i vedleggsdokumentene.

Så langt som mulig er det tilstrebet at miljøressurser på sjø og land med samme sårbarhet, vil ende opp med samme sårbarhetsverdi i vurderingen. Siden spekteret av forurensninger for *MOB-Land* er vesentlig mer omfattende enn det som lå til grunn for *MOB-Sjø*, har det likevel ikke vært mulig å sikre dette konsekvent. På miljøprioriteringskartene er det derfor avgjørende at terrestriske og limniske ressurser skilles tydelig fra marine miljøressurser, fortrinnsvis ved bruk av ulike symboler.

Tabell 3: Liste over verneverdige naturtyper der det er satt tallverdier for: Naturlig forekommende (I), Økonomisk erstattelig (II) og Sårbarhet (IV), samt verdienes produkt. Naturtypene er her klassifisert i miljøressursgrupper, med henvisning til respektive kapitler hvor de er behandlet.

Miljøressursgruppe og ressurser/naturtyper	I	II	IV
Drikkevannsforekomster; (kapittel 6.1)			
Grunnvann (herunder også potensielle kilder)	2	1 (2)	3
Innsjøer	2	1	3
Elver	2	1	2
Andre vannforekomster (ferskvann/våtmark); (kapittel 6.2)			
Deltaområder i innsjøer	2	2	2
Elvekantsamfunn/flommark i uregulerte vassdrag	2	2	2
Spesiell strandvegetasjon i uregulerte innsjøer	2	2	2
Kransalgesjøer	2	2	2
Brasmegras-botnegrassjøer	2	2	2
Naturlig meso- og eutrofe sjøer	2	2	1
Kalksjøer	2	2	3
Kilder og kildebekker	2	2	1
Kroksjøer	2	2	3
Flomdammer	2	2	2
Mudderbanker	2	2	2 (1)
Naturlig forekommende fisketomme innsjøer	2	2	2

Modell for identifikasjon og prioritering av spesielt sårbare befolkningskonsentrasjoner
og miljøressurser ved akutte forurensninger på land (MOB-Land)

Naturlig forekommende fisketomme tjern	2	2	3
Rike kulturlandskapssjøer	1	2	2
Store sand- og grusører	2	2	1 (0)
Elveører	2	2	1 (0)
Skogtjern	2	2	3
Gårdsdammer	1-2	1	3
Andre grunne dammer	2	2	3
Bekker	2	2	2
Myr; (kapittel 6.3)			
Høgmyr	2	2	3
Rikmyr i lavlandet, inkl. skogvokst rikmyr og rik slåttemyr	2	2	2
Terrengdekkende myr	2	2	0 (1)
Rikmyr i fjellet	2	2	2
Andre spesielle myrforekomster	2	2	2
Skog; (kapittel 6.4)			
Edelløvskog	2	2	0 (1)
Skog med høgstauder	2	2	0 (1)
Kalkskog	2	2	2
Kystgranskog	2	2	1
Kystfuruskog	2	2	0 (1)
Oseanisk bjørkeskog	2	2	0 (1)
Rike granskoger i låglandet	2	2	0 (1)
Flommarkskog i uregulerte vassdrag	2	2	2
Gråor-heggeskog	2	2	2
Sump- og fuktskoger	2	2	3
Bekkekløfter	2	2	2
Brannfelt	2	2	0 (1)
Sene løvskogsuksesjoner	2	2	0 (1)
Gammelskog/urskog	2	2	3
Kulturlandskap; (kapittel 6.5)			
Ugjødslete beite-/slåttemarker på fastmark	1	2	1
Ugjødslete beite-/slåttemarker på fuktig grunn	1	2	2
Kystlynghei	1	1	0 (1)
Gruver som er tilholdssted for flaggermus	1	1	3
Andre gruver	1	1	1 (0)
Hagemark	1	1	1
Parklandskap	1	1	1
Småbiotoper (bl.a. "restbiotoper" i kulturlandskapet)	2	1	1
Skogsbeiter	2	1	0 (1)
Store, gamle lauvtrær med spesiell verneverdi	2	2	2
Sæterområder, vollandskap og einerbakker	1	1	1
Andre naturressurser; (kapittel 6.6)			
Naturlige grotter som er tilholdssted for flaggermus	2	2	3
Andre naturlige grotter	2	2	1
Kalkrike snøleier	2	2	3

Kalkrike rabber, lesider, bergknauser og rasmarker	2	2	1 (0)
Skjellsandforekomster	2	2	1

7.1 Drikkevannskilder

Dette behandles som en miljøressurs, og kartlegges ved hjelp av modellen. En drikkevannsressurs gis høy prioritet på miljøprioriteringskartet. Begrunnelser for dette er bl.a. at:

- en drikkevannsressurs har stor betydning for menneskers ve og vel og vil ofte være vanskelig å erstatte på kort sikt
- selv et lite utslipp kan forgifte eller sette smak på drikkevann.
- dersom forurensningen er giftig, brannfarlig eller eksplosiv, kan den spres i ledningsnett og forårsake skade langt fra utslippsstedet.

Prioriteringen tar altså utgangspunkt i nytteverdien for mennesker, og vil således ikke kunne gjøres rent økologisk fundert. De økologiske funksjonene til drikkevannsressursene betraktes normalt som mindre vesentlige, selv om de isolert sett kan være svært viktige. Med de faktorverdier vi har foreslått, vil bare maksimalt sårbare, nasjonalt/internasjonalt verneverdige ressurser (gitt de er naturlig forekommende og økonomisk uerstattelige) overgå enkelte drikkevannskilder i prioriteringen av miljøressurser. I denne ressursgruppen inkluderes alle vannressurser som brukes til drikkevann for mennesker.

Norge har hittil hatt god tilgang på drikkevann av høy kvalitet, og den årlige leveransen av drikkevann til alminnelig forsyning er ca. to prosent av den totale avrenningen av ferskvann fra norske arealer (St.meld. nr. 55 1984-85; referert i SSB/DN/SFT 1994). Antakelig vil betydningen av denne ressursen øke i fremtiden.

Totalt forsynes ca. 87 % av Norges befolkning med overflatevann og 13 % med grunnvann (Ellingsen 1991; referert i SSB/DN/SFT 1994).

På lik linje med befolkning, er det nødvendig å sette grenser for hvilke drikkevannskilder som skal inntegnes på prioriteringskartene. Tidligere kartlegging har benyttet forsyning av 100 personer som en nedre grenseverdi. Dette medfører at vannforsyningen for 90 % av landets befolkning inkluderes. Den resterende befolkningen forsynes av mange små fellesanlegg (som hvert forsyner mindre enn 100 personer) samt anlegg for enkelte husstander (SSB/DN/SFT 1994). I *MOB-Land* foreslår vi at alle drikkevannskilder som forsyner minst 10 husstander (30-40 personer) registreres på beredskapskartene. Dette medfører trolig et særskilt behov for kartlegging av kilder som forsyner fra 30 til 100 personer, mens det vil være unødvendig å registrere private brønner med forsyning til få personer eller vanninntak i elv for enkelthus.

Vi foreslår videre at stillestående drikkevannsforekomster som vurderes i modellen gis faktorverdi 2 både for naturlighet og erstattelighet, og faktorverdi 3 både for verneverdi og sårbarhet, slik at prioritetsproduktet blir maksimert ($P = 36$). For rennende drikkevannsforekomster reduseres sårbarheten til 2 av hensyn til at kilden da vil ha vesentlig høyere selvrensningsevne. Merk at brønner som forsyner større antall personer normalt vil høre inn under kategorien grunnvann. I noen områder hvor vannkvaliteten på flere

drikkevannskilder har blitt kraftig redusert i de senere år, kan de resterende gode drikkevannskildene være økonomisk uerstattelige.

7.2 Andre vannforekomster (ferskvann/våtmark)

7.2.1 Generelt

Denne miljøressursen omfatter naturområder av stor betydning som leveområder for planter og dyr, og som følgelig også er viktige for det biologiske mangfold. Både begrunnelsen for prioriteringen og den nærmere inndelingen i undergrupper, er økologisk fundert og fokuserer på områdenes funksjon som leveområder for ulike organismer.

I kapittel 6.1 ble drikkevannsressurser definert. Denne ressursgruppen omhandler antakelig også noen områder som også kan tilskrives høye faktorverdier for sårbarhet og/eller verneverdi i forhold til biologisk mangfold eller som leveområder for sjeldne/truede/sårbare arter av planter og dyr. Siden alle stillestående drikkevannskilder er gitt høyeste prioritet, må slike hensyn bare vurderes såfremt drikkevannsforekomsten er en elv som inneholder nasjonalt/internasjonalt verneverdige naturressurser.

Grunnvannsforekomster (som ikke nyttes som drikkevann) skal ikke uten videre vurderes som en miljøressurs, men betraktes som transportvei/lagringsplass for forurensning. I tilfelle de antas å ha høy aktualitet som fremtidig drikkevannskilde, skal de imidlertid verdisettes på lik linje med kilder som allerede er i bruk.

7.2.2 Sårbarhet

Ved vurdering av sårbarhet for denne ressursgruppen har vi lagt til grunn følgende forhold: Plante- og dyresamfunn som er knyttet til strender, strandkanter og andre områder som påvirkes av naturlig variasjon i vannstand, er som regel robuste mot ytre miljøpåvirkninger. Samfunnene er dynamiske i sin natur og når aldri noe stabilt klimaksstadium. Rekolonisering etter naturlige "katastrofer" skjer relativt raskt, ved effektiv spredning gjennom vannet av frø, larve- og yngelstadier. Derfor kan artene i slike samfunn antas å ha relativt høy toleranse overfor akutt forurensning. Deres restitusjonsevne er også antatt å være relativt stor.

Naturtyper med finkornede sedimenter kan ha en annen sårbarhet enn områder med grovere substrat. Finkornede sedimenter kan lett akkumulere forurensning, men på grunn av et større overflateareal er nedbrytingen gjerne mer effektiv i slike substrater.

Områder i og ved rennende vann antas å være mindre sårbare enn områder i og ved mer lukkede vannsystemer, fordi rennende vann raskt fortynner forurensningen og lettere fjerner den fra området. Restitusjon/rekolonisering skjer også raskere i systemer med stor gjennomstrømning. Innsjøer og større vann er mindre sårbare enn mindre vannansamlinger pga. fortynningseffekten.

Svært næringsfattige (oligotrofe) sjøer med lavt ioneinnhold er mer sårbare enn næringsrike sjøer, fordi de har utviklet særegne plante- og dyresamfunn som er spesielt sårbare overfor økning i næringsinnhold. Dessuten vil vann som er fattige på næringssalter ha relativ dårlig evne til biologisk nedbrytning av organiske forbindelser (for eksempel olje og oljeprodukter). Plante- og dyresamfunn i sjøer med mer uvanlig sammensetning av næringssalter (f.eks. kalksjøer) er sårbare overfor forandringer i ioneinnhold, fordi de er spesielt tilpasset de gitte livsbetingelser.

Denne miljøressursgruppen inkluderer også vann og vassdrag som ikke tilhører noen av de prioriterte naturområder som er spesifisert i tabell 3, men som er spesielt viktige leveområder for ansamlinger av fugler eller dyr med tilknytning til vann og som av ulike grunner er tilskrevet høy verneverdi (tabell 4). Områdene kan ha formell vernestatus, eller vurderes til høy verneverdi etter andre kriterier (jf. kapittel 4.1.3). Introduerte arter som ikke er naturlig forekommende er bevisst utelatt i denne sammenheng, f.eks. kanadagås og villmink. Her inkluderes også amfibier (frosker, padde og salamandere), selv om noen av de aktuelle områdene (spesielt for salamandere) oftest vil tilhøre kategoriene Fisketomme tjern eller Andre dammer (tabell 3).

Tabell 4: Sårbarhetstabell for vannlevende fugl, pattedyr og amfibier i forhold til akutte forurensninger. Dykkende vannfugler inkluderer lommer, dykkere, dykkender, fiskender og fossefall. Overflatebeitende vannfugler inkluderer riksefugler, gressender, svaner og gjess. Strandfugler er gråhegre og vadere.

Undergruppe	Sommerområder				Vinter- områder
	Yngling	Næring	Hvile	Myting	
Dykkende vannfugler	3	3	3	3	3
Overflatebeitende vannfugler	1	2	1	2	2
Strandfugler	1	1	0	-	1
Oter	2	2	-	-	2
Bever	1	1	-	-	1
Vannspissmus	3	3	-	-	3
Frosker	3	1	-	-	3
Padde	3	1	-	-	1
Salamandere	3	1	-	-	1

Ved vurderingen av sårbarheten til dyr som har tilhold i vann og vannbiotoper, har vi bl.a. tatt hensyn til de vurderinger som er gjort i *MOB-Sjø*. Bever antas å være mindre sårbar for forurensning enn oter, bl.a. fordi den er større og derfor trolig mer robust overfor enkelte forurensninger (f.eks. oljeprodukter). Det motsatte er tilfelle for vannspissmus som, pga. sin størrelse, antas å ha meget små toleransegrenser overfor forurensninger som påvirker energibalansen. Amfibiene må antas å være meget sårbare overfor vannforurensninger i yngleperioden, fordi de da oppholder seg kontinuerlig i vann. Frosker overvintrer også i vann og er da spesielt sårbare.

Elver som er viktige gyte- og oppvekstområder for laks bør gis faktorverdi 2 for sårbarhet, fordi enkelte typer utslipp kan forårsake stor fiskedødelighet over relativt lange elvestrekninger. Dette vil bl.a. kunne føre til at enkelte årsklasser av yngel blir sterkt redusert. Viktige gytebekker for storørret kan vurderes tilsvarende og gis faktorverdi 2 for sårbarhet. Strekninger av vassdrag med elveperlemusling kan gis faktorverdi 3 (2) for sårbarhet, avhengig av elvens størrelse, med høyest sårbarhet i små vassdrag.

7.3 Myr

7.3.1 Generelt

På samme måte som for flere andre ressurskategorier er også myrer viktige leveområder for sterkt spesialiserte livsformer. Følgelig er de også viktige for det biologiske mangfoldet og den nærmere inndeling og prioritering er økologisk fundert. På lik linje med andre ressursgrupper er myrtyper som f.eks. på grunn av vid utbredelse har ubetydelig verneverdi (faktorverdi = 0), ikke inkludert. Totalt er fem myrtyper identifisert og vurdert med hensyn til sårbarhet, og alle er ansett som naturlig forekommende og økonomisk uerstattelige (dvs. faktorverdi 2 både for naturalighet og erstattelighet). Kategorien Andre spesielle myrforekomster inkluderer f.eks. palsmyrer.

7.3.2 Sårbarhet

Vi har gått ut fra at myr har evne til å akkumulere forurensning på grunn av stor kapasitet til å holde på vann. Dessuten er det ubetydelig tilgang på oksygen nede i myra, noe som reduserer mulighetene til nedbrytning av en rekke kjemikalier. På den annen side vil muligheten for at en eventuell forurensning sprer seg over hele den berørte forekomsten være lav. Enkelte myrtyper, for eksempel terrengdekkende myr, opptrer over store sammenhengende arealer og har følgende mindre sårbarhet. Høgmyrer er ekstremt næringsfattige fordi de bare får sin næring fra nedbøren. De kan følgelig antas å være særlig sårbare overfor forurensninger som kan virke som næringsstoffer. Fordi slike myrer ofte er mektige torvdannelser, vil de kunne holde meget godt på en eventuell forurensning.

7.4 Skog

7.4.1 Generelt

Miljøressursen er også inndelt i forhold til viktige leveområder for ulike organismer av dyr og planter som har særlig betydning for det biologiske mangfoldet. Begrunnelsene for inndelingen og faktorvurderingene er dermed økologisk fundert. På lik linje med andre ressursgrupper er skogtyper som f.eks. på grunn av vid utbredelse har ubetydelig verneverdi (faktorverdi = 0), ikke inkludert. Totalt er 14 skogtyper identifisert og vurdert med tanke på naturalighet, erstattelighet og sårbarhet (tabell 3). Ressursen edelløvskog omfatter i Norge 6 naturtyper: alm-lindeskog, bøkeskog, eikeskog, gråor-almeskog, rike hasselkratt og or-askeskog (DN 1999).

Miljøressursen inndeles i forhold til vegetasjon og økologiske funksjoner. Således vil sopp, lav og virvelløse dyr ha stor betydning, og disse vil også være viktige sårbarhetsindikatorer for akutt forurensning.

7.4.2 Sårbarhet

Isolert sett er skoger sårbare overfor forurensning, fordi plantesamfunnene er godt tilpasset de spesielle miljøbetingelsene som karakteriserer enhver skogtype. Flere av de verneverdige skogområdene som er vurdert i tabell 3 finnes på relativt store arealer. I slike tilfeller vil et "punktutslipp" av en akutt forurensning ha liten totaleffekt på ressursens (dvs. hele skogarealets) kvalitet. Derfor har vi foreslått at flere av de verneverdige skogtypene gis en lav poengverdi for sårbarhet. I noen tilfeller er det angitt alternative verdier for å ta hensyn til variasjon i områdestørrelse.

Ellers har vi antatt at godt drenert skogsmark har større restitusjonsevne enn forsumpet mark (se under myr), og derfor er mindre sårbar. Tilsvarende vil naturlig nedbryting av forurensninger forventes å foregå raskere i jordsmonn med høy bonitet enn med lav bonitet. Ulike suksesjonsstadier er i utgangspunktet under forandring og antas derfor å være relativt lite sårbare. Skoger med helt spesielle plantesamfunn som er tilpasset lokale og relativt stabile miljøforhold (primært klimaksstadier), er antatt å være relativt mer sårbare fordi små miljøforandringer vil kunne forårsake store effekter.

7.5 Kulturlandskap

7.5.1 Generelt

Dette er her en fokusert og prioritert miljøressurs på grunn av økologisk betydning som leveområder for ulike organismer av dyr og planter, og vil stedvis være viktig for biologisk mangfold. Også den nærmere inndeling i undergrupper vil være økologisk fundert. På lik linje med andre ressursgrupper er kulturlandskap som f.eks. på grunn av vid utbredelse har ubetydelig verneverdi (faktorverdi = 0), ikke inkludert. Totalt er 11 ulike typer kulturlandskap identifisert og vurdert i tabell 3 med tanke på naturlighet, erstattelighet og sårbarhet.

Siden kulturlandskap pr. definisjon er resultatet av menneskelig påvirkning og skjøtsel, og ikke finnes i opprinnelig tilstand i naturen, har vi gitt de fleste typene verdien 1 for naturlighet. I de tilfellene der naturtypen representerer en tilnærmet naturlig situasjon, har vi likevel valgt å sette denne faktoren til verdi 2, selv om også disse i varierende grad er påvirket av menneskelig aktivitet. Med samme begrunnelse har vi betraktet de fleste kulturlandskap som erstattelige. Tilsvarende områder kan som regel etableres ved hjelp av skjøtsel. I noen tilfeller kan dette diskuteres, særlig hvis det ikke finnes aktuelle "utgangsbiotoper" som kan gjøres til gjenstand for aktiv skjøtsel. Ellers har vi vurdert verneverdige, ugjødde beite- og slåttemark som uerstattelige (verdien 2) fordi en i slike tilfeller trenger svært lang tid for å etablere slike områder. Det samme hensyn gjelder også spesielt verneverdige gamle trær.

7.5.2 Sårbarhet

De fleste prioriterte kulturlandskap dekker store arealer. Ressursenes kvaliteter vil derfor være lite utsatt og verdiene for sårbarhet er generelt vurdert som små. Ugjødde beite- og slåttemark er sårbare overfor tilførsel av næringstoffer. På grunn av dårlig drenering og antatt lav restitusjonsevne, har vi vurdert våte beite- og slåttemark som mer sårbare enn tilsvarende naturtyper på tørr grunn. De fleste områder med kystlynghei har stor utbredelse og antas derfor ikke å være spesielt sårbare. Nedlagte gruver der det overvintrer flaggermus er gitt høy sårbarhetsverdi, fordi disse dyrene har svært liten toleranse overfor forandringer i dette miljøet. Store, gamle løvtrær kan risikere å bli drept av visse typer akutt forurensning, og er derfor gitt høy verdi. Her er det imidlertid tilstrekkelig å vurdere trær som allerede er tillagt en spesiell verneverdi (f.eks. gjennom fredning).

7.6 Andre naturressurser

7.6.1 Generelt

Under denne miljøressursgruppen plasseres andre naturområder av stor betydning som leveområder for planter og dyr, og som følgelig også er viktige for biologisk mangfold. Ressursene som plasseres i denne gruppen skal således i utgangspunktet være begrunnet i deres økologiske betydning. De som allerede er oppført, er naturlig forekommende naturtyper som av ulike årsaker er antatt å være verneverdige. Verdien kan være knyttet til spesielt

tilpassede vegetasjonstyper, eller begrunnet i at områdene er oppholdssteder for sjeldne dyrearter.

Noen typer som må kartlegges er oppført og vurdert i tabell 3. Om nødvendig kan brukeren her føye til andre naturressurser som ikke allerede er oppført som egne typer (eller inngår som elementer i noen av disse). I slike tilfeller må imidlertid valget og de tilhørende faktorvurderinger som gjøres begrunnes svært nøye.

7.6.2 Sårbarhet

Naturlige grotter fungerer ofte som overvintringsområder for flaggermus. De kan opptre i store konsentrasjoner og er særlig sårbare overfor forandringer i grottenes miljø. Vern av slike lokaliteter er viet stor oppmerksomhet internasjonalt.

Kalkrike sjøleier på fjellet utgjør oftest svært begrensede arealer med helt spesielle plantesamfunn. Forurensning i slike områder antas å brytes ned svært langsomt, fordi de er dekket av snø gjennom storparten av året. Selv små miljøforandringer kan forventes å skade denne naturtypen.

7.7 Naturbaserte aktiviteter og næringer

7.7.1 Generelt

Her vurderes bare aktiviteter som er direkte knyttet til bruk av naturen, eller miljøressurser, slik det er definert i kapittel 2. Ulike former av industriell eller industrilignende virksomhet tas derfor ikke med. Eksempler på aktiviteter som av den grunn ikke skal vurderes er hagebruk, gartnerivirksomhet og klette- eller oppdrettsanlegg for matfisk. Vi har heller ikke tatt med annen biologisk aktivitet som krever vesentlig tilførsel av energi eller stoffer som ikke stammer fra områdets naturlige biologiske produksjonen eller forekomster.

Gruppen omfatter imidlertid alle områder for skog- og jordbruk som ikke dekkes av andre prioriterte naturtyper. Tilsvarende inkluderes også områder hvor det drives tamreinsdrift, utmarksbeite for husdyr og/eller næringsbasert storviltjakt.

I det følgende er de ulike vurderingene av modellkriteriene kommentert spesifikt for de enkelte kategorier av ressurser i denne gruppen. Dersom en ser behov for å gjøre enkelte unntak fra de anbefalte tilrådingene, bør dette begrunnes spesielt.

7.7.2 Skogbruksområder

Dette omfatter alle vanlige skogtyper der det drives skogbruk. Skogbruksområder er vidt utbredt i vårt land og bør derfor vanligvis gis prioritetsverdi 0 for verneverdighet. Områdene er naturlig forekommende og ressursens verdi er økonomisk erstattelig. All skogsmark har en viss sårbarhet for akutt forurensning, men de enkelte lokalitetene har vanligvis stor utstrekning. Derfor vil selve kvaliteten på ressursen (dvs. evnen til å produsere skogvirke) ikke bli særlig redusert ved akutt forurensning. Sårbarheten bør følgelig settes lik 0.

7.7.3 Jordbruksområder

Vanlig forekommende jordbruksområder betraktes normalt som ikke verneverdige og bør i denne sammenheng gis faktorverdi 0 for verneverdighet. De er ikke naturlig forekommende og er økonomisk erstattelige. Sårbarhetsbetraktningene som er gjort for skogbruksområder gjelder også her.

7.7.4 Utmarksbeiter for tamrein og husdyr

Tamreinsdrift foregår over store områder, særlig i Nord- og Midt-Norge. Reinen beiter spredt, og beitearealene har svært stor utstrekning. De bør derfor ikke gis noen positiv verdi for verneverdighet. Lavbeiter som brukes om vinteren er isolert sett sårbare for forurensning, men fordi de enkelte naturtypene hvor disse forekommer har stor utbredelse, vil de få sårbarhet lik 0. Heller ikke beiteområder for husdyr betraktes som spesielt verneverdige eller sårbare, siden de er vidt utbredt i utmark over hele landet.

7.7.5 Områder for næringsmessig utøvelse av storviltjakt

Disse områdene vil heller ikke kunne gis høyere faktorverdi enn 0 for verneverdi, fordi de omfatter så store arealer at risikoen for skade ved akutt forurensning vil være helt ubetydelig. Områder hvor det foregår andre former for jakt og fangst er omtalt nedenfor.

7.7.6 Friluftsområder

I denne sammenheng defineres friluftsområder som utmarksområder som regelmessig benyttes til rekreasjon av et stort antall mennesker. Aktivitetene omfatter turgåing, idrett, bading, sportsfiske, sanking av sopp og bær, områder som i utstrakt grad brukes av fritidsbåter samt flere andre former for friluftsliv. Kategorien omfatter ikke parker eller parklignende landskap, områder som er fysisk omarbeidet for camping, hytteområder eller fritidsbåthavner. Disse vil normalt bli vurdert under ressursgruppen Befolkning.

Noen områder omkring byer og tettsteder har spesiell betydning som tur/utfartsområder. Fordi de oftest utgjør relativt store arealer, vil vi foreslå at de gis faktorverdi 1 for verneverdi. Særlig viktige arealer bør imidlertid gis verdien 2. Dette kan gjelde naturlige badeplasser og naturlige rasteplasser. Et eksempel på et slikt område er Sognsvann i Osloomarka.

De viktigste friluftsområdene er altså naturlig forekommende. Siden de oftest brukes av den stedlige befolkningen som har lokal tilknytning til områdene, vil de i praksis være økonomisk uerstattelige. Sårbarheten bør settes til 1 eller 2, alt etter i hvilken grad en kan forvente at en eventuell forurensning vil redusere områdenes kvaliteter som rekreasjonsområde.

7.7.7 Områder for vanlig jakt og fangst

Områder der det kan drives vanlig jakt og fangst omfatter praktisk talt all utmark. Det er derfor ikke hensiktsmessig å gi slike områder høyere faktorverdi enn 0 for verneverdi. Alle jaktbare arter er vanlig forekommende i nasjonal sammenheng og utbredt over store områder. Noen viltbiotoper eller jaktbare forekomster som er knyttet til vann/våtmark kan likevel være spesielt verneverdige, men dette er da i egenskap av annen type naturressurs definert tidligere i kapittel 6.

7.7.8 Kilder og vanninntak for næringsutøvelse

Slike vannkilder, f.eks. for bruk som kjølevann eller til annen industriell bruk, er gitt relativt høy verneverdi (2-3), selv om dette ikke er basert på økologiske argumenter. Vannet er naturlig forekommende, men økonomisk erstattelig. Sårbarheten er varierende, men er generelt å betrakte som mindre enn for drikkevann. Vann som må tilfredsstille spesielt høye krav til kvalitet, f.eks. vann til bruk i til næringsmiddelindustri og drikkevannsindustri, bør betraktes som drikkevann og gis maksimal sårbarhet.

8 Fornminner og kulturminner

8.1 Generelt

Denne gruppen omfatter primært kulturminner som gravhauger og andre verneverdige lokaliteter som gamle gravplasser, offersteder og andre "hellige" lokaliteter, samt huler og grotter som har vært bebodd. Gruppen kan også inkludere bygninger, monumenter og andre byggverk som er eldre enn 100 år eller er fredet som kulturminne dersom de ligger utsatt til for akutt forurensning. Verneverdien vil normalt være svært stor, trolig faktorverdi 3 for de fleste objektene. De er ikke naturlig forekommende og økonomisk uerstattelige. Likevel bør man være varsom med å legge for mange av disse inn på beredskapskartet av hensyn til lesbarheten. Kulturlandskap inngår generelt ikke her, men er behandlet som egen naturressursgruppe i kapittel 6.5.

8.2 Sårbarhet

I hvor stor grad de verneverdige forekomstene vil bli skadet av akutt forurensning, vil være svært avhengig av type forurensning. Men siden restitusjonsevnen vanligvis vil være ubetydelig eller liten, vil sårbarheten i de fleste tilfellene være betydelig. Noen ressurser, slik som konstruksjoner av mur og stein, vil likevel ha liten eller ingen sårbarhet. Dette gjelder også i noen grad visse landskapsformer som gravhauger, offersteder og lignende. Byggverk og lignende konstruksjoner i tre samt hulemalerier, vil være sårbare overfor forurensning av kjemiske forbindelser. I dette prosjektet har vi ikke hatt tid og ressurser til å innhente mer faglig kompetente råd til sårbarhetsvurderingene på dette området. Dette bør gjøres før modellen implementeres i fullt omfang.

Forslag til sårbarhetsverdier for noen typer fornminner og kulturminner er gitt i tabell 5.

Tabell 5: Sårbarhetstabell for fornminner og kulturminner i forhold til akutte forurensninger

Undergruppe	Faktorverdi for sårbarhet
Verneverdige landskapselementer	1
Gravhauger	1
Monumenter og byggverk i mur eller stein	1(0)
Huler og grotter som har vært bebodd	1-2
Andre arkeologiske lokaliteter (ikke utgravd)	1-2
Trebygninger	2-3
Hulemalerier	3

9 Kort diskusjon

Denne modell er utarbeidet med tanke på å utarbeide informasjon til bruk ved beredskap i tilfelle akutte forurensningsutslipp på land. Dette beredskapsarbeidet vil innebære en omfattende kartlegging av verdsatte ressurser som er sårbare for slike forurensninger. Det er derfor viktig at man har et verktøy som er enkelt og hensiktsmessig i bruk. Et miljøprioriteringskart basert på *MOB-Land*-modellen vil være en grafisk presentasjon av hvordan produktet av ressursegenskapene naturlighet, erstattelighet, verneverdi og sårbarhet (i praksis miljøkonsekvensene ved en akutt forurensning) for de viktigste befolknings- og miljøressursene fordeler seg geografisk. I tillegg til informasjonen på kartene og tilhørende vedleggsdokumenter, vil det ved et konkret utslipp være nødvendig å revurdere miljørisikoen i lys av hvilken type(r) stoff(er) forurensningen består av og om det er spesielle forhold som endrer den generelle sårbarheten i det aktuelle området, det vil si vurdere hvor utsatt en enkelt ressurs er for å bli berørt (f.eks. som følge av snø- og isforhold).

For å kunne foreta en mest mulig realistisk forhåndsanalyse, må en vurdere sannsynligheten for akutt forurensning med hensyn til ulike typer og mengder av stoff, samt kartlegge treffsannsynligheten for de enkelte miljøressursene. Ressursenes sårbarhet vil også i stor grad være avhengig av type stoff. Våre vurderinger har ikke tatt hensyn til stoffspesifikke forskjeller i slike forhold. Fordi prioriteringer av tiltak ideelt sett bør bygge på en miljørisikoanalyse der også ovennevnte forhold tas i betraktning, vil resultatene følgelig ha begrenset verdi som modell for prioriteringer, dersom den anvendes ukritisk.

Fordelen med modellen er at den er enkelt oppbygd og lett å bruke. I en reell akuttsituasjon skal detaljerte kart med angivelse av de miljøprioriteringer som er identifisert ved hjelp av *MOB-Land*, være et første hjelpemiddel for en forurensningsaksjon. Prioriteringene må likevel alltid vurderes i lys av det aktuelle kjemikaliet og det miljø hvor forurensningen har skjedd. Det er avgjørende at slike vurderinger foretas av personer med solid miljøfaglig kompetanse i forhold til de problemstillinger en da står overfor. Det er likevel viktig at de ledsagende beredskapsplanene poengterer at prioriteringene er førstehånds råd i en akuttsituasjon som bør følges inntil andre vurderinger knyttet til de spesifikke utslippsomstendigheter (faktisk type og mengde stoff) er klarlagt og de mest åpenbare behov for endringer i prioriteringene blir entydige.

10 Produktutforming og implementering av modellen

Dette kapitlet presenterer kortfattet noen forslag til hvordan modellens resultater bør presenteres på beredskapskartene, herunder bruk av symboler og farger og en tilhørende oversikt over aktuelle miljøressurser. Vi har lagt vekt på at presentasjonen skal være så lik *MOB-Sjø* som mulig, bl.a. fordi det kan være aktuelt å kombinere resultater fra de to modellene på samme kart. For å ivareta størst mulig fleksibilitet og samtidig forenkle tilpasninger til ulike ressursdatabaser og andre kartsystemer, anbefaler vi at kartene utarbeides digitalt med bruk av formålstjenlig og allment tilgjengelig programvare, fortrinnsvis et geografisk informasjonssystem (GIS) som er i utstrakt bruk ved angjeldende institusjon og/eller de mest naturlige samarbeidspartnere i beredskapssammenheng (eksempelvis *ArcView GIS*). Dette tillater dessuten en løpende oppdatering som vil være både enkel og kostnadseffektiv. I en akuttsituasjon vil et godt GIS-verktøy gjøre det mulig raskt å velge ut de tema det er særlig behov for å synliggjøre f.eks. på mer detaljerte kartutskrifts til ulike aksjonsdeltakere. Tilsvarende kan en samtidig skille ut de prioritetskategorier som innsatsen skal rettes mot.

10.1 Presentasjonsformer

En overordnet målsetting er at prioriteringene skal være lettest mulig tilgjengelige i aksjonsfasen. Dette legger rammer for hvilken informasjon som skal tegnes ut på beredskapskartene og hvilken informasjon som må dokumenteres i skriftlige vedlegg eller hentes ut fra annet offentlig tilgjengelig materiale. Følgende anbefalinger anses som nødvendige for å sikre god lesbarhet av informasjonen på beredskapskartene.

Prioritets- og referansekode. For hver ressurs må det innsettes en bokstav- og tallkode som angir ressursens prioritet og hvor i vedleggsdokumentasjonen ressursen finnes nærmere beskrevet. Informasjon om alle sårbare områder legges inn i en database. For ressurser som har en sesongavhengig prioritet, vil dette fremgå av koden. Vi foreslår at prioritetskategoriene A, B og C inngår som obligatorisk informasjon på beredskapskartene. De enkelte brukerne bør imidlertid kunne velge om de også vil ta inn kategoriene D og E. I en situasjon med inntruffet akutt forurensning, vil vi anbefale at alle sårbare ressurser blir tatt i betraktning.

Det anbefales å benytte notasjons-prinsippet

$$Psx$$

der P er den prioritetskategorien (A-E) ressursen tilhører, s er den sesongen prioriteten gjelder for og x er et referansenummer som angir hvor ressursen er beskrevet. Sesongkoden angis som enten V = vår, S = sommer, H = høst, W = vinter eller F = flere. Notasjonen må angis med store, fete typer på kartet, siden dette er den aller viktigste informasjonen for aksjonsledelsen.

I vår generelle vurdering av sesongene har vi bl.a. tatt hensyn til når en kan forvente at det er bakkefrost og islagte vann- og vassdrag. Nærmere opplysning om sårbar periode bør gis i vedleggsdokumentasjonen.

Tabell 7: *Generell angivelse av hvilke måneder (f.o.m. - t.o.m.) som skal inngå i de ulike sesongene på beredskapskartene, samt forslag til bruk av farger for å synliggjøre sesongbundne prioriteringer.*

Sesong	I lavlandet i Sør-Norge	I høyfjellet og Nord-Norge
Vår	mars – april	april - mai
Sommer	mai – august	juni - august
Høst	september – november	september - oktober
Vinter	desember – februar	november - mars
Flere, eller hele året		

Symboler. For å gi en umiddelbar forståelse av hvilken type miljøressurs som er prioritert i det aktuelle området, kan det vurderes å benytte symboler. Hvis man velger å benytte symboler, må et standardisert sett av symboler brukes konsekvent på alle beredskapskart, uansett hvilket område eller fylke de tilhører. Antall symboler må begrenses. Det bør være tilstrekkelig med ett symbol for hver hovedgruppe av ressurs, som inndelt i kapittel 6. Pr. dato finnes ingen norsk standard for slike symboler. Det er derfor utarbeidet et forslag til symboler som er gitt i tabell 6 og er hentet fra standard PC-fonter (true type) som er tilgjengelig i ArcView GIS. Hvis ArcView er installert lokalt er fontene også tilgjengelig i alle programmer i Microsoft Office (Word, Excel, Access etc.) og symbolene kan hentes inn ved hjelp av valgene "Sett inn"/"Symbol..."/"(normal tekst)". Miljøressurssymbolene må forklares på kartet.

Ressurs (hovedtype)	Symbol	Navn på font (true type)
Tettbygd område		ESRI Cartography
Bedriftsområde		ESRI Cartography (NB <u>liten</u> bokstav)
Barnehage, skole, idrettsanlegg		ESRI Environmental & Icons (NB <u>liten</u> bokstav)
Sykehus, syke-/aldershjem		ESRI Environmental & Icons
Drikkevannsforekomst		ESRI Environmental & Icons
Annen vannforekomst		ESRI Environmental & Icons
Myr		10.1.1.1.1.1.1 ESRI Environmental & Icons
Skog		ESRI Environmental & Icons
Kulturlandskap		ESRI Cartography (NB <u>liten</u> bokstav)
Annen naturressurs		ESRI Cartography (NB <u>liten</u> bokstav)
Naturbasert aktivitet/næring		ESRI Transportation & Civic
Fornminne/kulturminne		10.1.1.1.1.1.2 ESRI Environmental & Icons (NB <u>liten</u> bokstav)

Tabell 6: Oversikt over de ulike miljøressursgrupper og befolkning som behandles i MOB-Land modellen og tilhørende forslag til symbolbruk for å angi ressursgruppene på kart.

Konturlinjer. Bruk av konturlinjer bør begrenses. Konturer av kystlinjer og øyer, samt vann og vassdrag av noen betydning må tegnes inn med samme linjetykkelse. Dybde- og høydekoter bør unngås eller gjøres svært lite fremtredende. Ressursgrensene bør fremheves med tykkere konturstrek. Av hensyn til logistikk bør alle hovedveier inntegnes. Det er her nødvendig å bruke en dobbelt linjetype for å unngå forveksling med elver. Det bør brukes tynn strek for ikke å utydeliggjøre ressurskonturene.

Navn. Med unntak for spesielle knutepunkter bør alle stedsnavn gjengis med liten, tynn skrift. Bare stedsnavn som er av betydning for en akuttaksjon eller de prioriterte ressursene bør tas med. Navnsetting av ressursene må unngås på kartene. Symboltypen og ressursreferansen er tilstrekkelig.

Målestokk og format. Kartenes målestokk må ikke være dårligere enn 1 : 200 000, fortrinnsvis 1 : 100 000. Formatet må ikke være større enn A1. A2-format anbefales fordi det er lettere å håndtere i felt. Geografiske koordinater må kunne leses ut. Kartene skal alltid være orientert med nord øverst. Målestokk må alltid angis på kartet med en kilometerskala, ikke med det faktiske forholdstallet. Dette for å unngå forvirring ved eventuelle kopiering til annet format (forstørring eller forminskning).

Vedleggsdokumentasjon. For enhver ressurs som markeres på beredskapskartet, bør det i et skriftlig vedlegg finnes en lett tilgjengelig dokumentasjon som på en konsis måte så langt som mulig angir

- Dokumentasjonens referansennummer (koden sx)
- Prioritetskategori (A-E) og hele settet av faktorverdier benyttet for ressursen i modellen
- Ressurstype (i større detalj enn til hovedkategori, jf. bl.a. tabell 3)
- Navn på lokaliteten/området
- Koordinater (midtpunkt i grader og minutter eller UTM)
- Mest sårbar periode (helst mer detaljert enn sesong)
- Ressursens tilstand
- Ressursens vernestatus
- Anbefalte tiltak i mest sannsynlige akuttsituasjoner
- Spesielle forhold (f.eks. ikke anbefalte tiltak)

Et planeksempel som ble utarbeidet for *MOB-Sjø* (SFT/DN 1996) illustrerer disse punktene ytterligere og kan med fordel konsulteres. Ressursdokumentasjonene blir lettest tilgjengelige dersom de ordnes i fortløpende lister for hver sesong. Alternativt kan det tenkes å liste miljøressursene etter prioritetsverdi. Fortrinnsvis bør ressurser som tilhører samme hovedkategori nummereres eller oppføres fortløpende i referanselistene. Ref vedlegg 2.

11 Vedlegg 1: Kriterier for å identifisere viktige fuglelokaliteter

Ett prinsipp som allerede anvendes for å identifisere internasjonalt viktige lokaliteter for fugler - *Important Bird Areas*, IBA –er kort beskrevet nedenfor. Med referanser til dette er følgende IBA-kriterier for fugl foreslått av fagfolk tilknyttet den internasjonale fuglevernorganisasjonen BirdLife International (tidligere ICBP; jf. Grimmett & Jones 1989):

Målet er å identifisere lokaliteter av viktighet for fire kategorier av fugler:

1. Regulært forekommende trekkende arter som konsentreres ved og er avhengig av særlige lokaliteter til enten hekking, under trekket, eller gjennom vinteren.
En lokalitet er en IBA dersom:
 - Lokaliteten regulært huser minst 1 % av verdenspopulasjon; eller
 - den har minst 1 % av en arts europeiske populasjon; eller
 - lokaliteten regulært huser minst 1 % av en arts biogeografiske populasjon; eller
 - den er en "flaskehals-lokalitet" hvor mer enn f.eks. 3000 rovfugler regulært passerer på vår- eller høsttrekk.
 - den er én av maksimalt 20 kjente hekkelokaliteter for en art.
 - en art som er truet på verdensbasis hekker der.
2. Lokaliteter for globalt truede arter (det vil si arter som står i fare for total utryddelse)
3. Lokaliteter for arter og underarter truet gjennom hele eller store deler av deres utbredelsesområde i Europa men ikke globalt.
En lokalitet er en IBA dersom f.eks.:
 - Lokaliteten er en av de 100 viktigste i Europa for arten eller underarten.
4. Lokaliteter for arter som har relativt liten utbredelse på verdensbasis og med viktige populasjoner i Europa.
En lokalitet er en IBA dersom f.eks.:
 - Lokaliteten er en av de 100 viktigste i Europa for arten (se også Grimmett & Jones 1989 for flere mulige kriterier).

12 Vedlegg 2: Forslag til vedlegg til miljøprioriteringskartet

Løpe nr	Prio- ritet A-E	Prioritets verdi			Ressurs type	Navn	Koordinater	Sårbar periode (mnd)	Ressursens tilstand	Verne status	Anbefalte tiltak	Spesielle forhold
		Naturliehet	Erstatteliehet	Sårbarhet Verneverdi								

13 Litteratur

- Anker-Nilssen, T. 1994. Identifikasjon og prioritering av miljøressurser ved akutte oljeutslipp langs norskekysten og på Svalbard. - NINA Oppdragsmelding 310: 1-18.
- Brandrud, T.E. & Aagaard, K. (red.) 1997. Virkninger av forurensning på biologisk mangfold: Vann og vassdrag i by- og tettstedsnære områder, en kunnskapsstatus. - NINA Temahefte 13: 1-100. Norsk institutt for naturforskning, Trondheim.
- Direktoratet for naturforvaltning (DN). 1998. Plan for overvåking av biologisk mangfold. - DN-rapport 1998-1. Direktoratet for naturforvaltning, Trondheim. 170 s.
- Direktoratet for naturforvaltning (DN). 1999. Kartlegging av naturtyper - verdisetting av biologisk mangfold. - DN-håndbok 13. Direktoratet for naturforvaltning, Trondheim. 238 s. + 6 vedlegg.
- Ellingsen, K. 1991. Bruk av grunnvann i norsk vannforsyning. - Vann nr. 4/91. Norsk vannforening, Jar.
- Forurensningsloven 1981. Lov om vern mot forurensninger og om avfall (Forurensningsloven) av 13. mars nr. 6 1981.
- Grimmett, R.F.A. & Jones, T.A. 1989. Important Bird Areas in Europe. - ICBP Technical Publication No. 9. International Council for Bird Preservation (ICBP), Cambridge, U.K. 888 s.
- Myren, B. 1997. Beredskap mot akutt forurensning - implementering av MOB-modellen og utarbeidelse av digitale miljøprioriteringskart. - Fylkesmannen i Sør-Trøndelag, Miljøvernavdelingen, Rapport nr. 5 - 1997. 19 s.
- Schartau, A.K.L., Hobæk, A., Faafeng, B., Halvorsen, G., Løvik, J.E., Nøst, T., Lyche Solheim, A. & Walseng, B. 1997. Diversitet av dyreplankton og litorale krepsdyr - naturlige gradienter og effekter av forurensninger, fysiske inngrep og introduksjoner. - NINA Temahefte 14: 1-58. Norsk institutt for naturforskning, Trondheim.
- SFT (Statens forurensningstilsyn). 1994. Risikokartlegging i kommunene. Håndbok for dimensjonering av interkommunal beredskap mot akutt forurensning. - Statens forurensningstilsyn Oljevernavdelingen, Horten. 79 s.
- SFT (Statens forurensningstilsyn). 1997. Forskrift om nedgravde oljetanker - Veiledning for kommunene. - Statens forurensningstilsyn Oljevernavdelingen, Horten, Veiledning 97:05. 72 s.
- SFT/DN (Statens forurensningstilsyn og Direktoratet for naturforvaltning). 1996. Beredskap mot akutt forurensning - miljødata i kommunale beredskapsplaner, tilgjengelighet og bruk under aksjoner: Identifikasjon og prioritering av miljøressurser ved akutte oljeutslipp langs norskekysten og på Svalbard. - Statens forurensningstilsyn Oljevernavdelingen, Horten og Direktoratet for naturforvaltning, Trondheim. Veileder, 16 s.
- SSB/DN/SFT (Statistisk sentralbyrå, Direktoratet for naturforvaltning & Statens forurensningstilsyn) 1994. Naturmiljøet i tall 1994. Universitetsforlaget AS, Oslo & Trondheim. 431 s.
- St.meld. nr. 55 (1984-85). Om vannforsyningen. Miljøverndepartementet, Oslo.
- Tryland, Ø., Tuttle, K. & Danielsberg, A. 1998. Beredskap mot akutt forurensning - Beslutningsmodell for sanering av akutt forurensning i terrestrisk miljø - Håndbok for kommunal aksjons- og skadestedsledelse. - Statens forurensningstilsyn Oljevernavdelingen, Horten, Veiledning 98:02. 64 s.
- Tømmerås, B.Å. (red.). 1994. Introduksjoner av fremmede organismer til Norge. - NINA Utredning 62: 1-141. Norsk institutt for naturforskning, Trondheim.



Statens forurensningstilsyn (SFT)

Postboks 8100 Dep, 0032 OSLO
Besøksadresse: Strømsveien 96

Telefon: 22 57 34 00
Telefaks: 22 67 67 06
E-post: postmottak@sft.no
Internett: www.sft.no

Utførende institusjon Norsk institutt for naturforskning - NINA	Kontaktperson SFT Lars Drolshammer	ISBN-nummer ISBN 82-7655-433-4
---	---	-----------------------------------

	Avdeling i SFT Beredskaps- og kontrollavd	TA-nummer TA-1835/2001
--	--	---------------------------

Oppdragstakers prosjektansvarlig Tycho Anker-Nilsen	År 2001	Sidetall 41	SFTs kontraktnummer 982960
--	------------	----------------	-------------------------------

Utgiver SFT	Prosjektet er finansiert av SFT
----------------	------------------------------------

Tittel - norsk og engelsk

**Modell for identifikasjon og prioritering av spesielt sårbare befolkningskonsentrasjoner
og miljøressurser ved akutte forurensninger på land (MOB-Land)**

Sammendrag – summary

Denne rapporten beskriver et forslag til en modell som vil gjøre det lettere å identifisere hvilke befolkningskonsentrasjoner og miljøressurser som vil være mest sårbare for akutte forurensninger på land, og hvordan disse i utgangspunktet bør prioriteres når slike utslipp inntreffer. Modellen som er kalt *MOB-Land* er tenkt benyttet som verktøy ved utarbeidelse av kommunale beredskapsplaner.

This report describes a model for identifying land based environmental resources most vulnerable for acute pollution and how to give correct priority to each resource. The model is called *MOB-Land*. It is intended to be used as a tool when establishing municipal contingency plans for accidental pollution.

4 emneord akutt forurensning, miljøressurser, beredskapsplaner, MOB	4 subject words acute pollution, environmental resources, contingency plans, MOB
---	--