

079

# oppdragsmelding

## En analysemodell for konsekvensutredninger av petroleumsvirksomhet Fase 1: Systemdesign

Tycho Anker-Nielsen  
Øistein Johansen  
Lars Kvenild



NINA

NORSK INSTITUTT FOR NATURFORSKNING  
Tungslåtta 2, N-7004 Trondheim

NORSK INSTITUTT FOR NATURFORSKNING



# En analysemodell for konsekvensutredninger av petroleumsvirksomhet Fase 1: Systemdesign

Tycho Anker-Nilssen  
Øistein Johansen  
Lars Kvenild

Anker-Nilssen, T., Johansen, Ø. & Kvenild, L. 1991. En analysemodell for konsekvensutredninger av petroleumsvirksomhet. Fase 1: Systemdesign. – NINA Oppdragsmelding 79: 1–26.

ISSN 0802–4103  
ISBN 82–426–0149–6

Klassifisering av publikasjonen:  
Norsk: Utredninger av miljøkonsekvenser  
Engelsk: Environmental impact assessments

Copyright (C) NINA  
Norsk institutt for naturforskning  
Innholdet i denne oppdragsmeldingen kan ikke refereres eller anvendes på annen måte, uten etter skriftlig tillatelse fra AKUP-sekretariatet i Olje- og energidepartementet.

Teknisk redigering:  
Tycho Anker-Nilssen

Begrenset distribusjon  
Opplag: 100

Kontaktadresse:  
NINA  
Tungasletta 2  
7004 Trondheim  
Tlf.: (07) 58 05 00

## Referat

Anker-Nilssen, T., Johansen, Ø. & Kvenild, L. 1991. En analysemodell for konsekvensutredninger av petroleumsvirksomhet. Fase 1: Systemdesign. – NINA Oppdragsmelding 79: 1–26.

Rapporten beskriver en generell analysemodell for konsekvensutredninger av petroleumsvirksomhet. Modellen er foreløpig bare konstruert på papiret, men er planlagt produsert og anvendt innenfor de miljøutredningsprogrammer Arbeidsgruppen for konsekvensutredninger av petroleumsvirksomhet (AKUP) gjennomfører for Olje- og energidepartementet. Rapporten gir en foreløpig men detaljert skisse av modellen, og er utarbeidet for høring i de fagmiljøene innenfor AKUP-arbeidet som vil være potensielle brukere av en slik modell.

Emneord: Konsekvensanalyser – petroleumsvirksomhet – analysemodell – AKUP

Tycho Anker-Nilssen og Lars Kvenild, Norsk institutt for naturforskning, Tungasletta 2, 7004 Trondheim.

Øistein Johansen, Oceanographic Company of Norway A/S, Pir-senteret, postboks 2514 Fjordgt., 7002 Trondheim.

## Forord

Denne rapporten er resultatet av første fase i arbeidet med AKUP-prosjektet *Metode for målrettet konsekvensanalyse*. Rapporten er i prinsippet en detaljert systemspesifikasjon for en felles analysemodell innenfor AKUP-arbeidet, slik prosjektgruppen mener den bør utformes. Vi ber potensielle brukermiljø vurdere hvor anvendelig et slikt analyse-system vil være for å utrede konsekvenser av petroleumsvirksomhet på sine respektive ressursgrupper. Vi imøteser også generelle kommentarer om modellen og dens nytteverdi i AKUP-sammenheng, og mottar med takk alle forslag til forbedringer.

Prosjektgruppen ble opprettet i Trondheim 21.02.1991 og har bestått av følgende personer: Tycho Anker-Nilssen (NINA), Øistein Johansen (OCEANOR A/S), Lars Kvenild (NINA) og Bjørn Serigstad (Havforskningsinstituttet).

Trondheim mai 1991

Prosjektgruppen

Metode for målrettet konsekvensanalyse

# Innhold

	Side
Referat . . . . .	3
Forord . . . . .	3
1 Innledning . . . . .	5
2 Definisjoner . . . . .	7
3 Rammebetingelser . . . . .	8
4 Modellprinsipp . . . . .	10
4.1 Rutenett . . . . .	10
4.2 Oljedrift . . . . .	10
4.3 Ressursfordeling . . . . .	10
4.4 Sårbarhet . . . . .	11
4.5 Konsekvensberegning . . . . .	12
4.6 Kommentarer . . . . .	12
5 Elementene i modellen . . . . .	13
5.1 Oljedriftdatabasen . . . . .	13
5.2 Brukerdata . . . . .	14
5.3 Resultatpresentasjon . . . . .	15
6 Analyseverktøy . . . . .	16
6.1 Krav til EDB-system . . . . .	16
6.2 Krav til programvare . . . . .	16
6.3 Valg av EDB-system . . . . .	17
6.4 Anbefalinger . . . . .	19
7 Produksjon av modellen . . . . .	19
7.1 Hovedoppgaver . . . . .	19
7.2 Forslag til fremdriftsplan . . . . .	19
8 Litteratur . . . . .	20
Vedlegg 1 Eksempler . . . . .	21

# 1 Innledning

En generell modell for konsekvensanalyser kan bidra til å standardisere de ulike fag-analysene innenfor AKUPs konsekvens-utredninger for åpning av nye leteområder.

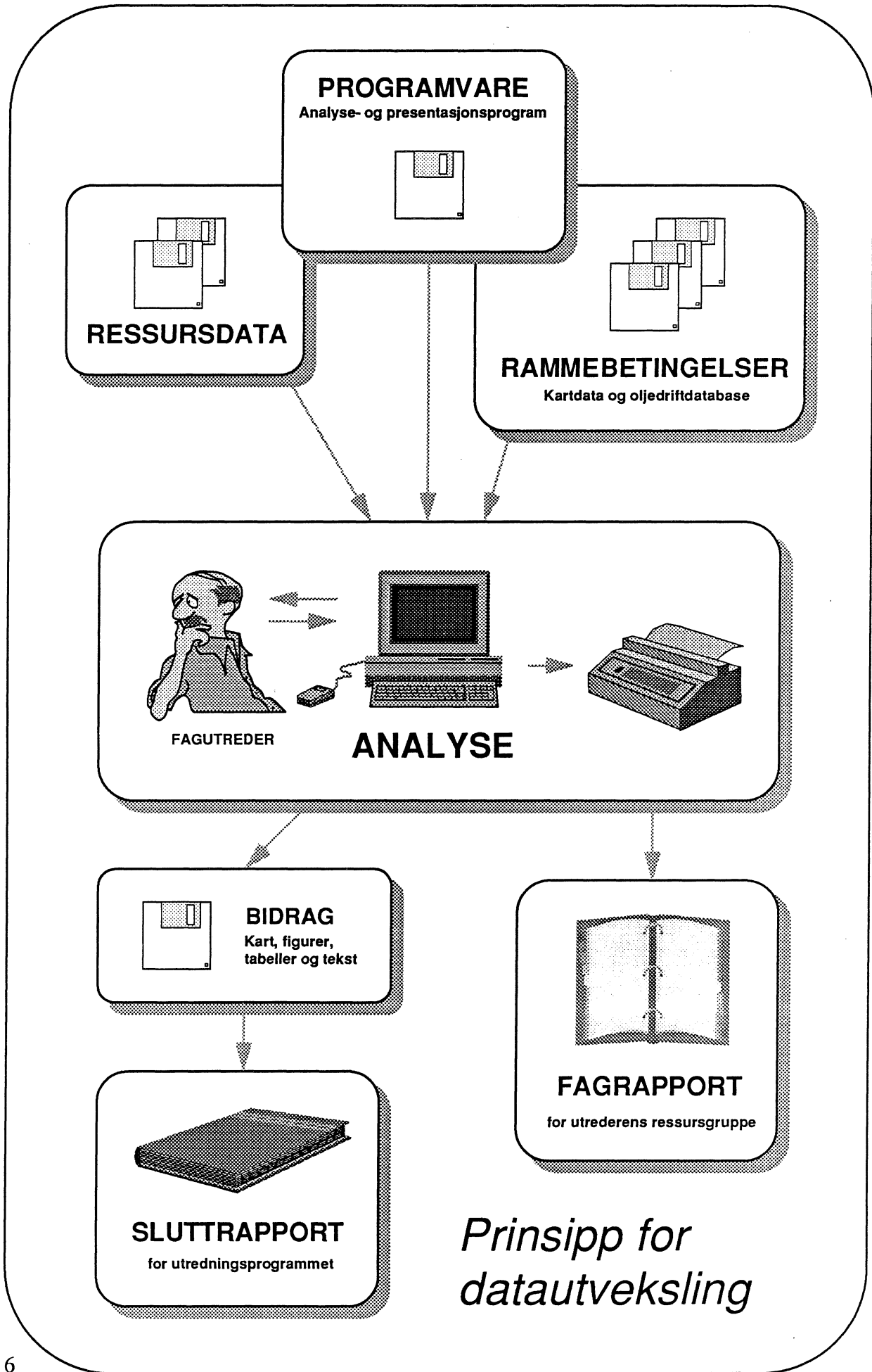
Et hovedkrav til enhver faganalyse må være at den identifiserer de mest følsomme geografiske områder for de enkelte ressurser eller interesser, og at disse områdene rangeres etter sårbarhet overfor sider ved det planlagte inngrepet. Samtidig er det ønskelig at analysen sannsynliggjør og illustrerer konsekvensene på en mest mulig kvantitativ måte, bl.a. ved bruk av enkelte scenarier. Hovedkonklusjonene må presenteres slik at det i en slutfase, hvor de ulike særinteressene skal vurderes parallelt, er hensiktsmessig å konstruere ulike åpningsalternativer. Dette fordrer at konsekvensene vurderes i relasjon til letevirsomhet i ulike deler av utredningsområdet, og at konklusjonene illustreres på oversiktlige kart eller i form av andre lettfattelige figurer.

Analysemodellen som beskrives i denne rapporten, skal være et hjelpemiddel til å kvantifisere konsekvenser og presentere de mest konfliktfylte områdene på en klar og lettfattelig måte. Den bygger på en modell for effektberegninger som ble utviklet for og benyttet i sjøfuglanalysen til AKUP-utredningen for Barentshavet Syd m.v. (Anker-Nilssen et al. 1988). Utgangspunktet er de generelle modellprinsipper som ble skissert av Anker-Nilssen i notat til AKUP av mai 1990 (Anker-Nilssen 1990). Analysemetoder som tidligere er utviklet og/eller anvendt innenfor AKUP, er vurdert løpende under prosjektarbeidet.

Flytdiagrammet på neste side (figur 1) angir hvordan vi tenker oss at analysemodellen skal nyttiggjøres innenfor AKUP-miljøet. Hver fagutreder mottar modellprogrammene

på diskett sammen med en brukerveiledning. I tillegg trenger han/hun områdespesifikke data for kart og oljedrift. Når de nødvendige ressursdata for den aktuelle ressursgruppen er strukturert på en standardisert form, skal utrederen kunne kjøre analysen på eget datautstyr, uavhengig av assistanse utenfra. Ved hjelp av den printer/plotter vedkommende har tilgang til, skal han/hun kunne gjengi de viktigste analyseresultatene i form av kart, figurer og tabeller. Disse produktene bør være av en slik kvalitet at de kan brukes direkte i fagrapporten der utrederen presenterer konsekvensanalysen for egen ressursgruppe, selv om dette vil måtte fordra visse minimumskrav til brukerens datautstyr (jf. kapittel 6). Det skal også være enkelt å hente ut hovedresultater på fil(er) som kan være del av fagutrederens bidrag til den sammenfattende sluttrapporten for utredningsprogrammet.

Figur 1 (neste side)  
Flytdiagram for datautveksling i utredningsprosessen



## 2 Definisjoner

Modellen fordrer at en rekke sentrale begreper er klart definert og holdes fra hverandre. Mange av disse begrepene må også standardiseres av andre hensyn, ikke minst fordi de ulike fagrapportene innenfor en konsekvensutredning bør forholde seg til et mest mulig ensartet begrepsapparat. Nedenfor har vi definert de viktigste ord og uttrykk som er benyttet i denne rapporten. I enkelte tilfelle er synonyme begreper angitt i parentes.

**Utredningsområdet** (leteområde, virksomhetsområde) er det sokkelområdet som skal vurderes åpnet for letevirksomhet. Eksempel på utredningsområde: *Midt-norsk sokkel*.

**Risikoområdet** (influensoområdet) er det området som kan bli berørt av forurensninger fra en petroleumsvirksomhet i utredningsområdet. Risikoområdet identifiseres ved hjelp av oljedriftberegninger (*DRIFTMAP*-modellen) og blir av praktiske hensyn gjerne definert som en kartramme.

Utredningsområdet er ofte inndelt i ulike **delområder** som er avgrenset og navngitt av oljemyndighetene. Hvert delområde omfatter flere blokker. Eksempel på delområde: *Nordland III*.

**Analyseområdene** inndeler utredningsområdet i forholdsvis likeverdige arealer med hensyn til variasjoner i oljedrift. Grensene for analyseområdene bestemmes innledningsvis i analyseprosessen, og er bl.a. definert på grunnlag av *DRIFTMAP*-beregninger. For en utslippsposisjon sentralt i hvert analyseområde beregnes oljedriftstatistikk etter *SLIKMAP*-modellen. Alle standardiserte analyser innenfor utredningsprogrammet må forholde seg til analyseområdene, som er en mer hensiktsmessig inndeling av utredningsområdet enn myndighetenes delområder når

konsekvenser skal utredes. Delområdeinndelingen tillegges forholdsvis liten vekt når analyseområdene skal avgrenses. I enkelte tilfeller kan likevel grensene for et analyseområde og et delområde være sammenfallende.

En **ressurs** er den miljøkomponent som kan påvirkes av en letevirksomhet i utredningsområdet og som er objektet for en analyseberegning. Begrepet ressurs brukes derfor både om en hovedkomponent (f.eks. fisk) og om hver delkomponent hovedkomponenten består av (f.eks. ulike arter fisk, eller komponenter innen en art som f.eks. skrei, torskeegg og torskelarver).

Med **sårbarhet** menes ressursens generelle sårbarhet overfor marine oljeforurensninger, uavhengig av den petroleumsvirksomheten som er planlagt. I enkelte tilfelle kan denne være vurdert på en skala med forholdsvis grove kategorier, f.eks. ingen (0), liten (1), middels (2) og høy (3) sårbarhet.

En **sårbarhetsindeks** (sårbarhetsverdi) er et mål for sårbarheten til en ressurs angitt på en kontinuerlig skala. I modellen angis denne indeksen på skala 0–1.

En **konsekvensindeks** (konsekvensverdi) er et mål på konsekvens for en ressurs, angitt på en kontinuerlig skala. Denne indeksen er et produkt av analysen, og blir angitt på skala 0–1. Indeksen er enten knyttet til et bestemt analyseområde (**områdeindeks**) eller en bestemt gridrute (**ruteindeks**). Modellen beregner først samtlige ruteindekser (k) for hver sesong. Disse verdiene er grunnlaget for å tegne ut konsekvenskart (se egen definisjon). Ruteindeksene er videre basis for å beregne områdeindeksene (K) for de enkelte analyseområder, som igjen er utgangspunktet for konstruksjon av analysekart (se egen definisjon).

En **konsekvens** (konsekvensvurdering) er den potensielle eller forventede påvirkning



av en eller flere ressurser som følge av en letevirksomhet i utredningsområdet. Modellen angir konsekvens på en fast gradert skala med fire **konsekvenskategorier**:

- 0 – ingen eller ubetydelige konsekvenser
- 1 – små konsekvenser
- 2 – middels store konsekvenser
- 3 – store konsekvenser.

Grunnlaget for graderingen er områdeindeksenes størrelse, men brukeren må selv velge grenseverdiene når indeksene skal konverteres til standardiserte mål for grad av konsekvens.

Et **konfliktområde** er det område hvor en ressurs kan bli berørt av en letevirksomhet i utredningsområdet.

Et **ressurskart** er et kart som beskriver fordeling av en eller flere ressurser i antall, tid og rom.

Et **konsekvenskart** (konfliktkart) er et kart som illustrerer både fordeling og gradering av konflikt i relasjon til en eller flere ressursers utbredelse. Som regel er det også gitt bestemte vilkår for letevirksomheten (f.eks. "worst-case" analyseområde for oljeutslipp).

Et **analysekart** er et kart som angir en gradering av analyseområdene med hensyn til hvilket skadepotensiale en letevirksomhet i de ulike områdene vil ha overfor en eller flere ressurser.

### 3 Rammebetingelser

Utredninger av mulige miljømessige konsekvenser av leteboring på et nytt område bygger tradisjonelt på antakelsen om at det vil kunne skje større utslipp av olje (dvs. en utblåsning) i forbindelse med aktiviteten. De fleste vil imidlertid vurdere sannsynligheten for et slikt utslipp som liten; dvs. det er vesentlig mer sannsynlig at det ikke vil inntreffe enn at det vil inntreffe. Skjer det (likevel) en utblåsning, kan den i verste fall forårsake ubotelig skade på en eller flere sårbare ressurser innenfor influensområdet til oljesølet. Vi oppfatter det derfor slik at AKUP's utredninger av miljømessige konsekvenser først og fremst skal være innrettet mot å avklare mulige følger av en utblåsning i letefasen.

Med dette utgangspunktet vil det være en nødvendig forutsetning å tilegne seg kunnskap om følgende grunnleggende data:

- Fordelingen av de forskjellige sårbare ressurser i tid og rom innenfor risikoområdet.
- Ressursenes sårbarhet overfor marine oljeforurensninger.
- Den sannsynlige utbredelse (drift og spredning) av olje ved utslipp fra ulike deler av utredningsområdet.

I praksis må det området hvor sårbare ressurser skal kartlegges, avgrenses på basis av antakelser om et mulig influensområde for oljeutslipp fra utredningsområdet. En slik avgrensning krever således at oljedriftberegninger utføres på et tidlig stadium i utredningen for angjeldende leteområde.

**For områder som er under utredning** (Skagerrak og Midt-norsk sokkel utenom Vøringplatået) kan denne avgrensningen

baseres på statistiske drivbaneberegninger (for momentane utslipp) som allerede er utført. Drivbanestatistikk for momentane utslipp utført med *DRIFTMAP*-modellen (Johansen 1988) foreligger i dag komplett for hoveddelene av norsk sokkel, med Vøringplataet og Barentshavet Nord som viktige unntak. Et dataatlas basert på disse beregningene er nylig utviklet for SFT, men systemet benytter i dag bare data som angår kysten (dvs. ikke åpent hav). SFT planlegger imidlertid en videreutvikling av dette systemet, slik at det også skal angi influensområdet på åpent hav.

**For nye områder** (Vøringplataet, Barentshavet Nord) vil det være nødvendig å gjennomføre tilsvarende oljedriftberegninger før avgrensningen kan avgjøres. Den første fasen i dette arbeidet bør omfatte utarbeidelse av drivbanestatistikk (beregninger av drift av momentane utslipp), mens de mer detaljerte beregninger for vedvarende utslipp bør komme i neste rekke (bl.a. fordi lokalisering av områder hvor disse beregningene skal utføres bygger på dette grunnlag, og delvis fordi nye, tildels ikke utredede momenter må tas i betraktning ved oljedriftberegninger for de nevnte områder).

**Avgrensningen av risikoområdet** må i alle tilfeller bygge på et visst skjønn. I dag har en valgt *sannsynlighet for berøring* som grunnlag, dvs. avgrenset utredningsområdet til områder i åpent hav og på kysten hvor oljedriftberegningene viser liten (f.eks. mindre enn 1 %) sannsynlighet for berøring. Dette er sannsynligvis mest relevant for sårbare ressurser som har en kystnær utbredelse og/eller for organismer som respirerer i luft (sjøfugl, havbruksanlegg osv.). For de mest utpregede marine ressurser (f.eks. ulike stadier av fisk) vil vi anta at det er mer relevant å benytte minste drivtid som grunnlag. Dette er basert på antakelsen om at lengre drivtider enn en gitt verdi (f.eks. 15 døgn) vil innebære liten risiko for skadelige konsentrasjoner av olje i vannmassene.

Selve konsekvensanalysen bør etter vår mening bygge på oljedriftberegninger for vedvarende utlipp (*SLIKMAP*-modellen). Slike beregninger foreligger i dag for utvalgte lokaliteter innenfor de leteområdene som nå er under utredning (Skagerrak og Midt-norsk sokkel utenom Vøringplataet). Det eksisterende utvalget av lokaliteter må antas å være representativt ved en vurdering av konflikt mellom sårbare ressurser og utslipp fra disse utredningsområdene. *SLIKMAP*-posisjonene er her knyttet til ulike delområder som uten større endringer vil kunne tilsvare det vi har definert som analyseområder. I kapittel 5.1 har vi gitt en mer omfattende gjennomgang av det datagrunnlaget for oljedrift som vi forutsetter skal foreligge for slike analyseområder.

## 4 Modellprinsipp

Avsnittinndelingen i dette kapitlet angir i prinsippet hovedstrukturen i analysemodellen. Kapitlene 4.2, 4.3 og 4.4 omhandler inputdata til modellkjøringen, mens kapittel 4.5 beskriver selv beregningen av konsekvensverdiene. I avsnittet om oljedrift fremheves de viktigste punktene fra kapittel 3 og kapittel 5.1.

### 4.1 Rutenett

Analysemodellen tar utgangspunkt i et fast gridnett som dekker hele risikoområdet. Dette rutenettet defineres i en UTM-projeksjon og er felles for alle brukere av modellen. For å unngå problemet med rutejusteringer mellom ulike UTM-soner, benyttes bare én UTM-sone (for norskekysten vest for Nordkapp velges UTM-sone 33). Uttegnede kart vil da være flateriktige i alle retninger. Rutestørrelsen 15 x 15 km som anvendes i analysekjøringen, holdes også konstant av hensyn til resultatverdiene. Risikoområdet forhåndsdefineres ved å angi UTM-posisjoner for gridnettets sørvestre og nordøstre hjørnepunkter (jf. kapittel 3).

### 4.2 Oljedrift

For hvert utredningsprogram blir utredningsområdet (det aktuelle leteområdet) i utgangspunktet inndelt i et antall  $x$  (som regel færre enn 10) fast avgrensede analyseområder med hver sin *SLIKMAP*-posisjon. Det opereres dessuten med to sesonger for oljedrift; sommer (månedene mai-oktober) og vinter (månedene november-april). Det finnes dermed  $2x$  alternativer mht. oljedrift. For hvert alternativ beregnes et sett av oljedriftstatistikk for hver eneste gridrute  $i$ . Dette omfatter bl.a. forventningsrette verdier (på reell skala) for sannsynligheten for at ruta

blir berørt av olje (treffsannsynlighet) og den korteste tiden en oljepartikkel vil bruke på å nå ruta (minste drivtid). Således angir verdien  $p_i$  sannsynligheten for at rute  $i$  skal bli truffet av olje gitt utslipp fra analyseområde  $x$  i sesong  $y$  i henhold til gjeldende rammebetingelser for utslipp, mens  $t_i$  angir minste drivtid til ruta ved samme betingelser. Verdiene for  $p_i$  er angitt på skala 0–1, verdiene for  $t_i$  er angitt på skala 0–30 døgn. Fortrinnsvis vil  $t_i$  kunne brukes som et kriterium ved en mer nøyaktig avgrensning av konfliktområdet for enkelte ressurser.

Det arkiveres også rutespesifikke verdier for hvert enkelt av de 400 scenarier som danner grunnlaget for oljedriftstatistikken i hver sesong. Disse verdiene omfatter eksponeringstid (hvor mange tidssteg ruta blir berørt i hvert enkelt utslipp) og minste drivtid ("yngste" oljepartikkel i ruta). Eksponeringstiden  $e_i$  er relatert til det enkelte scenario. Den kan muligens konverteres til skala 0–1 og behandles i modellen på samme måte som treffsannsynlighet. Verdien 1 vil i så fall angi at ruta er berørt av olje gjennom hele simuleringstiden for scenariet (45 døgn). Til beregningen av oljedriftstatistikk nyttes  $e_i$  kun som en "switch" som antar verdien 0 eller 1 for å angi om en rute er berørt av olje i løpet av det enkelte scenario.

### 4.3 Ressursfordeling

Bruk av modellen forutsetter at alle data om ressursens forekomst er kartfestet i et koordinatsystem. Det finnes EDB-rutiner for å konvertere koordinater i de fleste aktuelle projeksjoner over til UTM. De krav som stilles til inputdata omtales annet sted i rapporten. Her forklares kun hva slags verdier modellen opererer med.

Totalressursen defineres som summen av alle ressursfraksjoner (rutefraksjonene) i et

rutenett med  $n$  ruter. Ressursfraksjonen  $r_i$  i rute  $i$  beregnes ved forholdet:

$$r_i = \frac{\text{ressursmengde i rute } i}{\text{ressursmengde i alle ruter}}$$

slik at

$$R = \sum_{i=1}^{i=n} r_i = 1$$

I modellen settes altså den samlede mengden av en ressurs  $R$  i risikoområdet alltid lik 1. Ved første øyekast kan dette kanskje virke merkelig, siden ressursmengde gjerne er en av de parametre som er best kvantifisert. I denne sammenheng er det imidlertid valgt å operere med relative mål for ressursmengde. Det er tilstrekkelig, siden en ressurs av noen størrelse som forringes med en bestemt rate vil bruke like lang (eller kort) tid på å forsvinne, uansett ressursmengden i utgangspunktet. Hensynet til absolutt mengde må altså gjøres i sårbarhetsanalysen og inngå i indeksverdien for sårbarhet.

#### 4.4 Sårbarhet

Analysemodellen krever mål for ressursens sårbarhet overfor marine oljeforurensninger. Disse målene skal være uavhengige av det planlagte inngrepet og ressursens eksakte fordeling. Det vil alltid være en rekke spesielle hensyn som må vurderes når en skal utføre en analyse av sårbarhet. Slike hensyn vil bestemme hvor faglig detaljert analysen kan være, og hvilket ambisjonsnivå det er naturlig å velge. Det må derfor være opp til den enkelte fagutreder å avgjøre hvorledes han vil foreta sårbarhetsanalysen.

Et eksempel på en forholdsvis grundig løsning er sårbarhetsanalysen for sjøfugl som

ble utviklet innenfor utredningen for Barentshavet Syd m.v. Dette er en indeksmodell som beregner oljesårbarheten til ulike sjøfuglbestander definert innenfor et avgrenset område (se Anker-Nilssen 1987, Anker-Nilssen et al. 1988). Analysen er EDB-programmert og kjøres enkelt på en IBM-kompatibel PC. Sårbarhetsanalysen for sjøfugl peker imidlertid på enkelte sentrale kriterier som er av mer generell gyldighet og som må vurderes i de fleste analyser av sårbarhet. Viktigst er hensynet til ressursens 1) oppholdstid i eksponerte områder, 2) restitusjonsevne, 3) mengde og 4) generelle tilstand. Metode for å utlede sårbarhetsindeksene vil sikkert variere enormt, og avhenge av tid, ressurser, ambisjonsnivå og tilgjengelig viten om ressursen. Her kan det sikkert skisseres flere metodiske tilnærminger enn det er fagfolk og ressurser. Den minst "avanserte" (men kanskje ikke enklast i bruk) vil være å fastsette verdiene direkte, altså det vi kan kalle fagutrederens kvalifiserte vurdering (*educated guesses*). I den andre enden av skalaen ligger en komplisert, fullstendig kvantitativ og biologisk underbygget matematisk modell som beregner det forventede skadeomfang på kort og lang sikt når en ressurskomponent berøres av olje.

Det stilles to generelle krav til sårbarhetsverdiene som skal være input til modellberegningene. Det første er at de alltid må angis på skala 0–1, der verdien 0 angir ikke sårbar og 1 angir maksimalt sårbar. Verdiene kan ellers oppgis med den nøyaktighet en måtte ønske. På samme måte som for oljedriftparametrene ( $p_i$ ,  $t_i$  og  $e_i$ ) og ressursfraksjonene  $r_i$ , kan det utledes en sesongspesifikk sårbarhetsindeks  $s_i$  for hver rute hvor ressursen forekommer. I mange tilfeller vil det likevel være tilstrekkelig å utlede én  $s$ -verdi for hver ressurs og sesong, slik at denne gjelder generelt innenfor hele risikoområdet (slik som i sjøfuglanalysen). Alternativt kan sårbarhetsindeksen varieres i henhold til en eller annen brukerdefinert

soneinndeling (definert som grupper av ruter) av risikoområdet.

Det andre kravet er hensynet til faglig etterrettelighet. En sårbarhetsanalyse vil ofte i betydelig grad være preget av den enkelte fagutreders kvalifiserte skjønn. Metoden som benyttes må derfor beskrives i fagrapporten, hvor også alle faglige vurderinger som ble foretatt bør gjengis.

## 4.5 Konsekvensberegning

Produktet mellom treffsannsynligheten (på scenarionivå eksponeringstiden) og ressursfraksjonen i en enkelt rute gir et relativt mål for graden av overlapp mellom ressurs og olje. Summen av alle disse produktene beskriver m.a.o. den totale overlapp mellom ressursen og olje innenfor risikoområdet, og er uavhengig av ressursens sårbarhet overfor olje. Inkluderes også sårbarhetsindeksen som en faktor i beregningen, fåes relative mål for konsekvens. De rutespesifikke produktverdiene  $p_i \cdot r_i \cdot s_i$  er konsekvensindekser (ruteindekser) som kan plottes på kart. En samlet konsekvensindeks  $K$  for en ressurs  $R$ , gitt sesong og analyseområde for utslipp (dvs. at  $K$  er en områdeindeks), blir således:

$$K_R = \sum_{i=1}^{i=n} p_i \cdot r_i \cdot s_i$$

Merk at siden alle faktorene er på skala 0–1 og fordi  $\sum r_i = 1$ , så blir også  $K_R$  på skala 0–1, til tross for at både  $\sum p_i$  og  $\sum s_i$  normalt vil være langt større enn 1. Dersom  $p_i$  er treffsannsynlighet eller berøringsmengde samtidig som hele ressursen har sårbarhet 1 og ligger i ruta for utslippspunktet, så blir  $K_R = 1$ .

Det er som regel for mange og betydelige kilder til usikkerhet bak de enkelte inputverdier i beregningene. Av den grunn

forenkler modellen resultatverdiene til de fire konsekvenskategoriene (0–3) som er definert i kapittel 2.

Oljedriftdatabasen er basert på 400 scenarier for hver sesong (jf. kapittel 5). For hver parameter i basen finnes en verdi for hvert enkelt scenario samt en gjennomsnittsverdi for scenariene behandlet under ett. I en letefase er sannsynligheten for gjentatte utslipp langt mindre enn i en produksjonsfase. Gjennomsnittsverdien for en oljedriftparameter (f.eks.  $p_i$ ) er derfor mindre forventningsrett i en letefase enn i en produksjonsfase. Det er langt mer interessant å betrakte fordelingsfunksjonen til  $K_R$  etter en konfliktanalyse av ressursen mot alle scenariene enkeltvis.

Det tas sikte på å innarbeide rutiner i modellprogrammet som gir en grafisk presentasjon  $K_R$ -fordelingen (jf. kapittel 5.3 og vedlegg 1, figur A). I tilknytning til dette kan brukeren gis mulighet til å plote ut konfliktkart eller indeksskart basert enten på gjennomsnittsverdiene eller på verdiene for et enkelt scenario som han velger ut selv på grunnlag av  $K_R$ -resultantens størrelse (f.eks. ved å angi et bestemt percentile-nivå i fordelingen). Dette vil i så fall gi brukeren mulighet til å illustrere sin analyse med kart av typen: "Bare 10 % av utslippene (standard-betingelser spesifisert) vil forårsake større konflikt enn det situasjonen i figur-eksempelet antyder". En slik applikasjon vil gjøre denne modellen til et vesentlig kraftigere redskap i konsekvensutredningene enn om en bare forholder seg til gjennomsnittsverdier for  $K_R$ .

## 4.6 Kommentarer

Modellen gjør det mulig for den enkelte fagutreder å gjøre sin analyse så detaljert som vedkommende finner ønskelig. Eksempelvis kan konsekvenser for sjøfugl beregnes selv



for deler av enkelte bestander innenfor avgrensede sesonger med utslipp fra et spesielt analyseområde, og gjennom en differensiering av sårbarhetsvurderingen kan det også skilles mellom konsekvenser på individ- og bestandsnivå (jf. Anker-Nilssen 1987, Anker-Nilssen et al. 1988). Selv om analysen gjøres så detaljert, vil en også kunne bruke modellen til å sammenstille resultatene og frembringe konsekvensmål for spesielle grupper av ressurser eller for flere grupper under ett. Alternativt kan svært like ressurser med lik sårbarhet slås sammen og analyseres som én ressurs. Uansett gjør dette det bl.a. mulig å sammenlikne totaleffekter i ulike sesonger og/eller områder, og å vurdere inngrep i ulike deler av utredningsområdet mot hverandre (jf. Anker-Nilssen et al. 1988).

En edruelig anvendelse av modellen tilsier imidlertid at øverste aggregeringsnivå for slike sammenstillinger må begrenses til hovedressurs (f.eks. fisk, sjøfugl). Vurderinger på høyere nivå vil fordre en innbyrdes vektlegging av disse hovedressursene. Dette er utvilsomt en rent en politisk avgjørelse som ikke hører hjemme i en konsekvensutredning.

Det er viktig å være oppmerksom på at en kvantitativ modell som denne lett skjuler viktige mangler i datagrunnlaget. Modellen er i utgangspunktet kun ment å være et verktøy som fremskaffer forholdsvis objektive mål for konsekvenser. Disse målene vil som oftest være relative, og skal bare være et tillegg til (og ikke erstatte) den enkelte fagutreders kvalitative verbale vurderinger. Blant annet må en rekke forhold som det kan være mer krevende å modellere (f.eks. naturressursenes verneverdi eller enkelte sosioøkonomiske aspekter), ofte vies spesielle hensyn i den endelige argumenteringen.

## 5 Elementene i modellen

### 5.1 Oljedriftdatabasen

Oljedriftberegningene for de enkelte analyseområdene forutsettes som nevnt utført for vedvarende utslipp, dvs. med *SLIKMAP*-modellen (jf. kapittel 3). Modellen utfører beregninger av drift, spredning og forvitring (reduksjon i oljemengde som følge av fordampning og naturlig nedblanding) for et tilfeldig utvalg av scenarier fordelt på to sesonger (sommer- og vinterhalvåret). Hvert scenario starter på en tidfestet dag innenfor en årrekke på ca. 25 år. Oljedrift og spredning beregnes fra denne dag på grunnlag av historiske vinddata hentet fra DNMI's hindcast vinddatabase, samt en antatt sesongmidlet bakgrunnsstrøm.

*For hvert scenario lagres følgende data:*

- Ankomsttid og minste drivtid fra utslippsstedet til gridruter i det omgivende havområdet (15 x 15 km ruter i modellen).
- Eksponeringstid, dvs. det tidsrom olje har berørt de enkelte gridruter i åpent hav.
- Et komplett datasett for tilfeller med stranding (ankomsttid, drivtid og strandet mengde fordelt over simuleringsperioden).

På dette grunnlag utarbeides følgende *oljedriftstatistikk* for åpent hav og kysten for hver sesong (sommer- og vinterhalvåret):

- Minste drivtid til områder i et 15 x 15 km rutenett i åpent hav.
- Sannsynlighet for berøring i løpet av et tilfeldig utslipp i samme rutenett.

- Ankomsttid og/eller minste drivtid til avgrensede kystavsnitt.
- Fordeling av strandet mengde olje på disse kystavsnitt.
- Sannsynlighet for stranding på disse kystavsnitt.

Dataene som teknisk sett vil være tilgjengelige fra oljedriftberegningene omfatter dermed følgende hovedparametre:

- Sannsynlighet for berøring i åpent hav og på kystavsnitt ( $p_i$ ).
- Minste drivtid/ankomsttid til åpent hav og kystavsnitt ( $t_i$ ).
- Eksponeringstid i åpent hav ( $e_i$ ).
- Fordeling av strandet mengde på kystavsnitt.

I hvilken grad disse dataene skal gjøres tilgjengelige på komplett form må avveies på grunnlag av en rekke praktiske vurderinger. Ett hensyn er hvor viktig/nyttig de enkelte parametrene er for analysen. Dessuten vil valg av EDB-system (kapittel 6.3) være avgjørende for hvor store datamengder som kan bearbeides i analysemodellen.

Som en hovedregel vil vi anta at de statistiske dataene bør gis første prioritet, mens data som representerer de enkelte scenariene bare vil bli benyttet i spesielle tilfeller. For hver *SLIKMAP*-posisjon vil de statistiske dataene omfatte drivtider til og sannsynligheter for berøring av hver av 60 x 60 ruter i et gridnett som dekker influensområdet i åpent hav, samt statistiske tabeller for fordeling av drivtider og strandet mengde på 10–20 avgrensede kystavsnitt (avhengig av influensområdets størrelse og beliggenhet). Disse dataene er ikke spesielt plasskrevende, og vil sannsynligvis kunne lagres på en standard PC-diskett

som omfatter alle de 5–10 analyseområdene innenfor et utredningsområde.

I konsekvensanalysen antar vi at sannsynlighet for berøring vil danne hovedgrunnlaget for beregning av konflikt, mens drivtider vil bli benyttet til en innledende avgrensning av konfliktområdet basert på utrederens vurderinger av skadepotensialet (eksempelvis i forbindelse med fiskeegg og -larver).

Dataene som beskriver de enkelte scenariene er vesentlig mer plasskrevende, og hvert analyseområde vil sannsynligvis kreve en egen diskett. I forbindelse med konsekvensutredninger kan disse data benyttes for å etablere sannsynlighetsfordelinger av konflikt (jf. kapittel 4.5). Eksponeringstid og drivtid er her antatt å de viktigste parametre i åpent hav, mens de detaljerte strandingsdata (drivtid til kysten og strandet oljemengde) er mer relevante for kystnære ressurser. En viss bearbeiding av de siste data vil imidlertid være nødvendig for å kunne gjøre dem tilgjengelige for konsekvensutredningen (dataene må aggregeres i et rutenett som omfatter kysten). En mer inngående vurdering av nytteverdien og mulighetene for praktisk bruk av disse data må gjøres i forbindelse med utarbeidelsen av selve analyseverktøyet (Fase 2).

## 5.2 Brukerdata

Som input i systemet brukes egne ressursdata med tilhørende sårbarhetsverdier. Dataene må foreligge i stedfestet form, med mengdeangivelser i absoluttverdier og sårbarhetsindekser på skala 0–1. Rådata må ligge på en vanlig tekstfil med minimum 4 variabler for hver linje; x-koordinat, y-koordinat, minst én mengdeangivelse og minst én sårbarhetsindeks. Hver linje skal på denne måten beskrive lokalisering, mengde og sårbarhet til en bestemt del av ressursen, slik at summen av alle linjer beskriver den totale

ressursen innenfor risikoområdet. Denne fila kan vi kalle **brukerfil** eller **rådatafil**.

Det bør være mulighet for å samle flere opplysninger om hver lokalitet, og la brukeren selv velge hvilket sett av verdier som skal inngå i den enkelte analyse.

Bruken av en vanlig tekstfil stiller brukeren fritt i forhold til hvilken maskinvare og hvilke programmer som brukes ved innsamling og bearbeidelse av rådataene. Alle programmer har mulighet til å lage en slik fil. For hver linje i brukerfila må alle variabler gis en verdi. Hvis data mangler må enten linja fjernes eller det brukes en verdi som angir manglende verdi. En slik "missing value" kan for eksempel være et negativt tall. Bruken av "missing values" er kun aktuell hvis hver linje inneholder mer enn en mengdevariabel.

Koordinatsystemet som brukes i rådatafila må tilhøre et bestemt felles system eller ett av flere tillatte systemer, for eksempel UTM (enten i meter eller absolutt), vanlig angivelse av lengde- og breddegrader eller NGO-systemet. Her vil valg av EDB-system og utvikling av programvare for analysen sette begrensningene (jf. kapittel 6). Det vil likevel være en fordel om denne programvaren kan konvertere verdier fra de nevnte koordinatsystemer til det format som skal brukes ved den endelige uttegningen av resultatkart, som fortrinnsvis bør være meterkoordinater i UTM-sone 33.

### 5.3 Resultatpresentasjon

I vedlegg 1 finnes gjengitt noen meget foreløpige figur- og tabellskisser. Disse er kun ment å skulle illustrere noen av de tanker og ideer prosjektgruppen har hatt med hensyn til presentasjon av resultatene. Hver enkelt av de foreslåtte presentasjonsformene er skissert på denne måten. Vi gjør oppmerksom

på at grunnlagsdataene er fullstendig fiktive og er valgt helt vilkårlig.

Figur A viser hvorledes vi tenker oss at sannsynlighetsfordelingen for konsekvens kan presenteres. Figuren angir både den kumulative fordelingen av konsekvensindeksene (der grunnlaget er områdeindeksen  $K_R$  for hvert scenario) og fordelingen av utfall i de fire konsekvenskategoriene (etter at brukeren har angitt grenseverdier for konvertering av  $K_R$  til grad av konsekvens). Det er forholdsvis enkelt for leseren å utlede av figuren hvilke grenseverdier utrederen har valgt ved konverteringen av  $K_R$  til konsekvenskategori. Den kumulative kurven gjør det videre mulig å utlese medianverdien for  $K_R$  (ved 50 %) samt hvor stor andel av utslippene som ville gi en  $K_R$  større eller lik (evt. mindre enn) en gitt verdi.

Figur B er et grovt utkast til et ordinært **ressurskart**. Kartet skal kun beskrive hvordan en eller flere ressurser er fordelt i mengde (f.eks. antall) innenfor et begrenset tidsintervall (f.eks. en sesong) og område (primært hele risikoområdet). Symbolene er flateproporsjonale med ressursmengden i den enkelte rute. De er skalert slik at den høyeste ruteverdien får største sirkelstørrelse (som ikke gis større diameter enn én rutebredde).

Figur C viser noen av prinsippene i et **konsekvenskart** (eller konfliktkart), dvs. et kart som illustrerer både fordelingen og graderingen av konflikt for ressursen i relasjon til oljedrift og ressursens utbredelse. Her er altså resultatene av en konsekvensberegning (én analysekjøring) plottet opp på et ressurkart (figur B). De bestemte forutsetninger som ligger til grunn for kartet (herunder utslippsbetingelser, sesong, m.v.) er tenkt angitt på standardisert form innenfor den faste tekstrammen som plasseres på eller ved siden av kartet (avhengig av øvrig layout og kartutsnittets format). Det vil bli fagutrederens oppgave å angi hvilke verdigrænser programsystemet skal anvende ved konver-

teringen av ruteindeksene til de rutespesifikke konsekvenskategoriene som tegnes ut.

Figur D illustrerer et **analysekart**. Slike kart angir en gradering av analyseområdene i relasjon til hvilket skadepotensiale en letevirksomhet i de ulike områdene er vurdert å ha overfor en gitt ressurs. Denne karttypen krever at helt spesielle rutiner for databearbeidelse innarbeides i analysemodellen.

Produktene vil bli lettere tilgjengelig dersom bruken av farger og/eller skravur på kartene standardiseres. Dersom farger benyttes, bør en forslagsvis velge "trafikkfyrprinsippet", der rød farge indikerer høyeste grad av konsekvens (3), deretter gul farge for midlere konsekvenser (2) og grønn farge for små konsekvenser (1). Det må også være mulig å skille tilfeller der data mangler (f.eks. hvit med ett ? angitt) fra tilfeller der laveste konsekvensmål er gitt (f.eks. lys blå farge). Tilsvarende må skravurtetthetene øke med økende konsekvensgradering.

Et par eksempler på aktuelle **resultattabeller** finnes også i vedlegg 1 (tabell A og B). Disse skulle i stor grad være selvforklarende.

## 6 Analyseverktøy

### 6.1 Krav til EDB-system

Bruker skal kunne analysere og vise konflikt og konsekvens for egen ressurs etter en metode som er felles for alle utredere, samt kunne behandle egne data videre med andre systemer som brukeren kjenner eller ønsker å ta i bruk.

Hver bruker får tilsendt en diskett (om nødvendig flere) for det aktuelle leteområdet. Disketten(e) skal inneholde koordinater og andre data nødvendig for uttegning av ulike temakart, samt oljedriftdata for området fordelt på et rutenett med en gitt rutestørrelse. Både koordinater og oljedriftdata er i samme koordinatsystem, forslagsvis UTM i sone 33.

På disketten(e) finnes også den programvare som brukes for å tilpasse egne data til oljedriftdata og kartgrunnlag og for å kjøre selve analysen. Ved hjelp av dette verktøyet skal brukeren kunne produsere ulike temakart (ressurs-, konflikt- eller indeksskart) til faganalysen for egen ressursgruppe. Han skal også kunne fremskaffe filer med bearbejdede data som skal være input til presentasjoner i en felles sluttrapport for konsekvensutredningen. Programpakken må gjøre det mulig å tabellere de viktigste resultatverdiene fra analysene, primært de områdespesifikke konsekvensindeksene (områdeindeksene) for de enkelte ressurser og sesonger. Tabellverdiene må kunne hentes ut på tekstfilformat til bruk i tekstbehandling eller ulike statistikk- og grafikkprogrammer.

### 6.2 Krav til programvare

Det trengs et **analyseprogram** til å bearbejde rådata, og et **presentasjonsprogram** til å tegne ut resultatkart og rapportere resultater i tabellform. Analyseprogrammet skal produ-

sere en **resultatfil** med inputdata til presentasjonsprogrammet. Resultatfila inneholder konsekvensindekser for ressursen, fordelt i det forhåndsdefinerte rutenettet som er standard for alle brukere. Presentasjonsprogrammet skal kunne fremstille disse konfliktverdiene på kart sammen med oljedata etter de prinsipper som er beskrevet i kapittel 5.3. Resultatfila skal dessuten kunne sendes videre for behandling i en felles sluttrapport.

Analyseprogrammet må:

- lese fil med brukerdata (rådatafil).
- klippe ut de data som faller innenfor leteområdet.
- konvertere ressurskoordinatene til det systemet som brukes for kartuttegning.
- koble mot valgte oljedriftdata og relatere data til fastlagt rutenett, herunder konvertere absolutte mengdeangivelser til relative ruteverdier på skala 0–1.
- foreta analyseberegningene.
- skrive ut resultatfil med senterpunkt og plottverdier for hver rute i leteområdet.

Presentasjonsprogrammet må:

- lese koordinatfil for grunnlagskart av aktuelt område.
- lese resultatfil fra analyseprogrammet.
- tegne ut de aktuelle typer resultatkart på ulike skrivere eller plottere.
- tegne inn referanselinjer, primært for å angi analyseområdene og det geografiske koordinatnettet (lengde- og breddegrader).
- tegne rutenettet med opsjon på farger og skravur for rutene i henhold til ruteverdiene for konflikt.
- gi brukeren mulighet for manipulering av klassegrenser for konsekvens.
- gi brukeren mulighet for å legge inn fritt valgt tekst på kartet.
- tabellere de viktigste resultater på en standardisert måte slik at tabellene kan nyttes direkte som vedleggsdokumentasjon til analysen.

- lage en fil som kan leses og brukes i andre programsystemer (f.eks. til tekstbehandling, statistikk- eller grafikkprogrammer).

### 6.3 Valg av EDB-system

Prosjektgruppen har forstått det slik at AKUP ønsker en modell som den enkelte utreder kan anvende til analyse av egne data på egen datamaskin. Dette ønsket er først og fremst begrunnet i behovet for allmenn tilgjengelighet og anvendelighet. Gjengs PC-utstyr av i dag bør dessuten være tilstrekkelig til å behandle en modell av denne type. Vi har derfor ikke utredet nærmere andre løsninger enn en modell for PC.

Likevel er det en rekke spørsmål som må besvares før en produksjon av modellen kan ta til:

*Må programmene kunne kjøres på en IBM-kompatibel PC?*

**Fordeler:** Dette er den hardware de aller fleste har, og mange har kun slikt utstyr. Forholdsvis enkelt å lage programmer, og anvendelige grunnlagsprogrammer finnes.

**Ulemper:** Ingen nevneverdige.

*Windows* er et avansert menystyrt operativsystem for PC, og har flere kraftige applikasjonsprogrammer som kan være nyttige ved utviklingen av de ønskede programmene.

*Kan Windows brukes?*

**Fordeler:** Gir et godt brukergrensesnitt, gir mulighet for uttegning på alle typer plottere/skrivere, gjør det enkelt å bruke kartene videre i andre tegneprogram og i tekstbehandling, og programmeringsarbeidet blir enklere. *Windows*



koster lite i innkjøp, systemet er selvforklarende, og etterhvert vil det sannsynligvis etablere seg som eneste bruksmåte for PC.

Ulemper: Få. Ikke alle har *Windows*.

*Ønskes valgmuligheter for koordinatsystem på egne data (geografiske, UTM, andre)?*

Fordeler: Brukeren gis større spillerom og slipper arbeidet med å konvertere til felles system. Konverteringsarbeidet med data på andre systemer kan gjøres mer rasjonelt og kontrollert. Hvis karttegneprogrammet krever meterverdier i UTM-sone 33 må konvertering likevel alltid foretas, siden slike koordinater ikke kan leses direkte fra kart.

Ulemper: Kompliserer utarbeidelsen av analyseprogrammet.

*Hvilke manipuleringsmuligheter skal brukeren ha med hensyn til analysen? Vi går inn for at brukeren gis mulighet til å*

- *endre enkelte konstanter.* Dette vil være særlig aktuelt når en benytter sårbarhetsindekser som er gitt generell gyldighet innenfor risikoområdet. Brukeren bør i slike tilfelle kunne repetere analysen med en annen verdi for sårbarhet.
- *endre verdisett for ressurs.* Av hensyn til antall datafiler brukeren må holde styr på, kan det vise seg formålstjenlig om rådata for flere ressurser (eller alternative data for én ressurs) kan legges på en og samme brukerfil. I så fall må brukeren kunne velge hvilke parametre som til enhver tid skal inngå i analysen.
- *endre analysemetode.* Flere ulike resultattyper er ønsket (jf. kapittel 5.3). Det kan derfor vise seg å være rasjonelt om brukeren selv velger resultatform før han kjører en analyse.
- *velge datasett for oljedrift.* Brukeren gis mulighet til å velge om han vil analysere

på grunnlag av statistiske data (bør være default) eller i henhold til data for selekterte enkeltscenarier. I samme forbindelse kan også valget av sesong foretas.

Av hensyn til modellprinsippet kan det derimot ikke tillates at brukeren manipulerer med rutestørrelsen. En endring av rutestørrelse vil påvirke absoluttverdiene for resultatene slik at de ikke blir komparative med andre analyseresultater. Av samme årsaker kan det heller ikke gis mulighet til å ta med data for ressursens utbredelse utenfor risikoområdet. Betydningen av omkringliggende forekomster av samme type ressurs (f.eks. potensiale for immigrasjon etter en skade i risikoområdet) må enten vurderes uavhengig av modellen eller innarbeides i sårbarhetsvurderingene.

*Hvilke manipuleringsmuligheter skal brukeren ha med hensyn til kartuttegningen?*

Vi går inn for at det gis mulighet til å

- velge mellom de ulike karttypene (ressurskart, konfliktkart, analysekart).
- velge mellom å tegne kart som er basert på oljedriftstatistikk eller kart som er basert på selekterte enkeltscenarier.
- manuelt velge grenseverdiene for konsekvenskategoriene.
- velge å bruke farge eller skravur for å angi konsekvenskategoriene.
- velge om bakgrunn og landmasser skal fargelegges på kartet.
- velge hvilke referansesystem som skal plottes på kartet (f.eks. lengde- og breddegrader, viktige stedsnavn).
- flytte forhåndsdefinert tekstboks og tegnforklaring.
- legge inn egen tekst på kartet.
- lage utsnitt av kartet ("zooming").

Av hensyn til behovet for standardisering kan vi imidlertid ikke forsvare å gi brukeren muligheter til å

- variere antall konsekvenskategorier
- variere farger eller skravurtyper på konsekvenskategoriene. Her er det nødvendig med standardiserte hovedprinsipper (jf. kapittel 5.3)

## 6.4 Anbefalinger

Prosjektgruppen anbefaler at de programmene som må utvikles skal kunne kjøres under *Windows* på en IBM-kompatibel PC. Videre bør bruker selv kunne velge om koordinater for forekomster av egen ressurs skal oppgis i UTM eller ved angivelse av lengde- og breddegrader. Rutestørrelse, antall konsekvensgraderinger, farger og skravur skal ikke kunne endres, mens tekst skal fritt kunne legges inn.

# 7 Produksjon av modellen

## 7.1 Hovedoppgaver

Fase 2 av prosjektet *Metode for målrettet konsekvensanalyse* er først og fremst en produksjonsfase. Om nødvendig vil prosjektgruppen revidere foreliggende rapport i henhold til kommentarer som mottas ved høringsrunden i AKUP-miljøet. Dersom AKUP ønsker arbeidet fullført ved en produksjon av modellen, vil rapporten tjene som en spesifisering for det videre arbeidet.

Arbeidet i en produksjonsfase kan deles i programmering og dokumentering. Dokumentasjonen må omfatte:

- en fullstendig redegjørelse for programmenes oppbygning.
- en nøyaktig brukerveiledning.
- eksempler på de ulike analyseprodukter (kart og tabeller) som kan fremstilles.

Før modellen kan benyttes til analyser i en bestemt utredning, må de spesifikke rammedata for utredningsområdet (oljedrift og kartgrunnlag) prepareres og gjøres tilgjengelige i brukervennlige sett med datadisketter. Prosjektgruppen understreker at dette må betraktes som en områdetilknyttet oppgave som *ikke* inngår i fase 2. For hvert av utredningsområdene Midt-norsk sokkel (uten Vøringplataet) og Skagerrak, vil forberedende arbeid av denne art ta anslagsvis 1 uke og beløpe seg til omkring kr 20 000.

## 7.2 Forslag til fremdriftsplan

For gjennomføring av fase 2 er tidsfaktoren spesielt viktig. Innenfor de pågående utredningsprogrammene er en rekke prosjekter allerede i slutfasen, og ved utgangen av 1992 skal det første programmet være i mål. Fase 2 må derfor foregå på et minimum av tid. En

utprøvet og operativ analysemodell bør foreligge senest innen utgangen av 1991.

I uke 24/91 ble foreliggende rapport for fase 1 oversendt styringsgruppen for generelle porsjekter. Vi foreslår følgende omtrentlige tidsplan for det videre arbeidet (alle datoer er fredager, og hensyn til sommerferie er innarbeidet):

- Uke 25 Styringsgruppen sender rapporten for fase 1 til høring.
- 16.08.91 Høringsfrist for rapport fase 1. Fase 2 kan starte.
- 01.12.91 En komplett programpakke med fullstendig brukerveiledning foreligger.

## 8 Litteratur

Anker-Nilssen, T. 1987. Metoder til konsekvensanalyser olje/sjøfugl. – Viltrapport 44: 1–114.

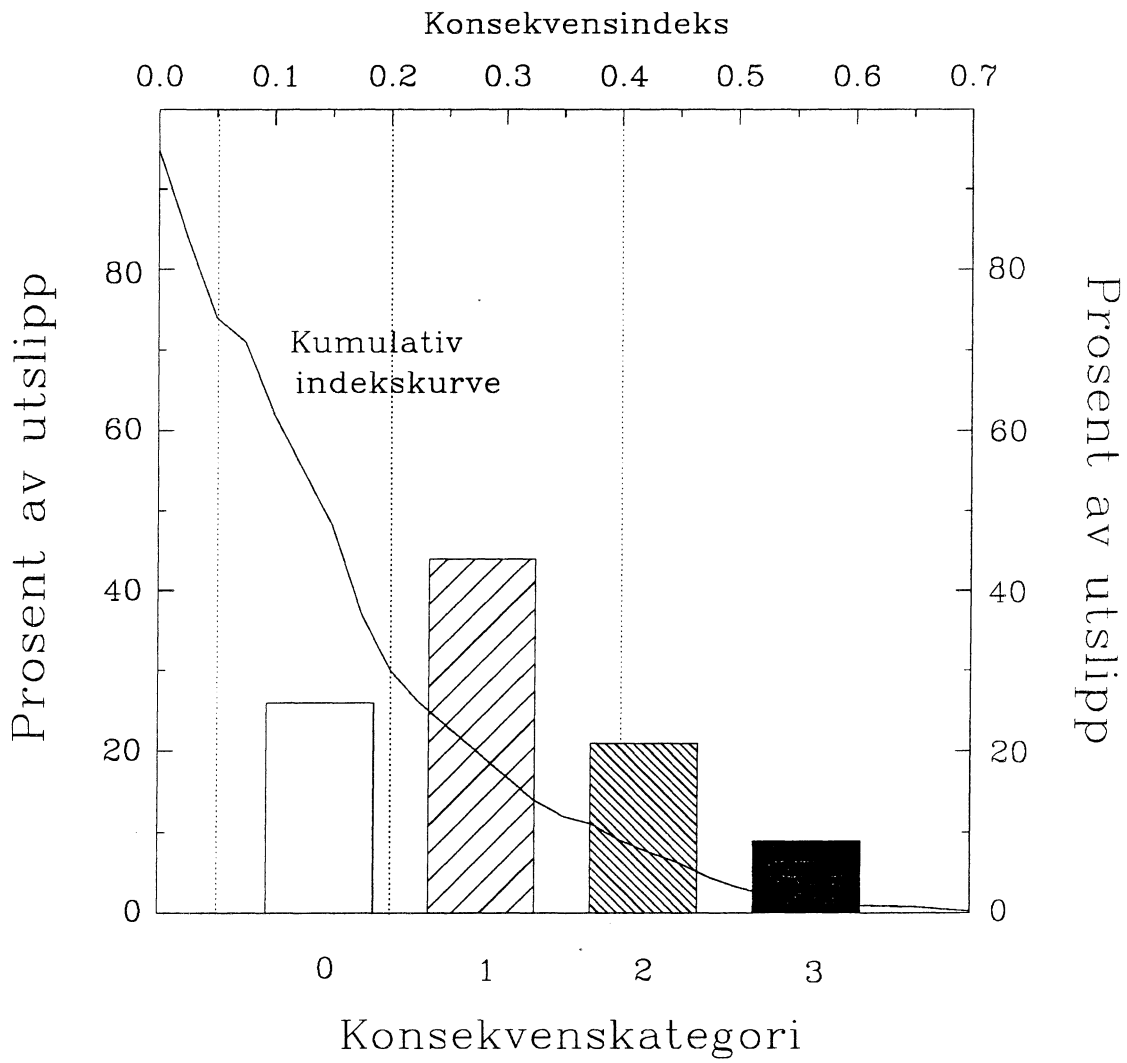
Anker-Nilssen, T. 1990. Prinsippskisse til en analysemodell for konsekvensutredninger av petroleumsvirksomhet. – Notat, Norsk institutt for naturforskning, Trondheim, 4 s.

Anker-Nilssen, T., Bakken, V. & Strann, K.-B. 1988. Konsekvensanalyse olje/sjøfugl ved petroleumsvirksomhet i Barentshavet sør for 74°30'N. – Vilt-rapport 46: 1–99.

Johansen, Ø. 1988. Oljedrift i Barentshavet. Drivbanestatistikk for konsekvensutredninger. – Rapport OCN 88006, OCEANOR A/S, Trondheim, 117 s.

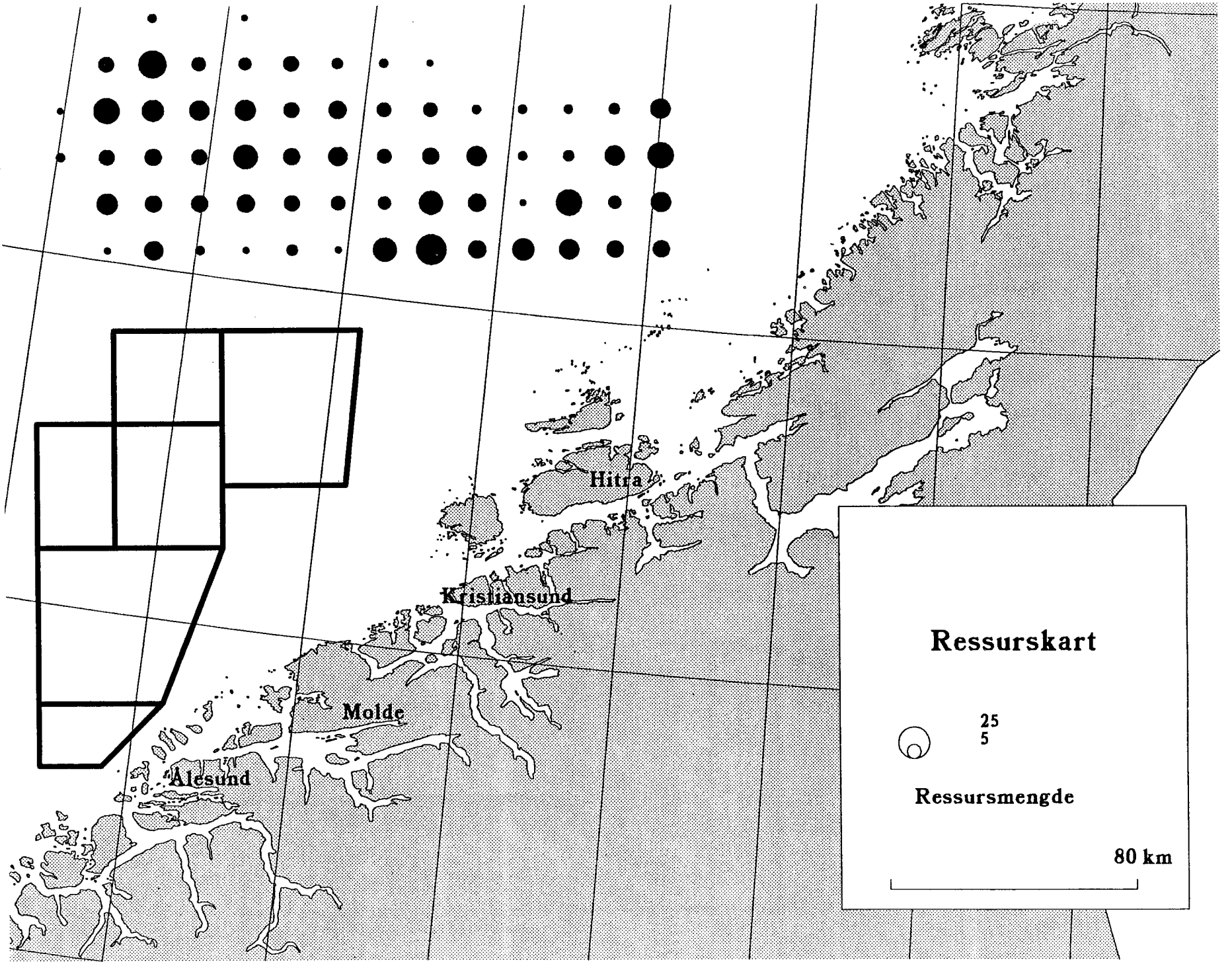
## Vedlegg 1    Eksempler

På de følgende sider finnes noen høyst foreløpige figurer og tabeller som kan gi leseren en idé om hvordan vi mener resultatene fra analysen kan presenteres. Vær oppmerksom på at dette kun er grove illustrasjoner som er laget uten å legge særlig vekt på endelig utforming og layout. Nærmere omtale av de enkelte produktene er gitt i kapittel 5.3.

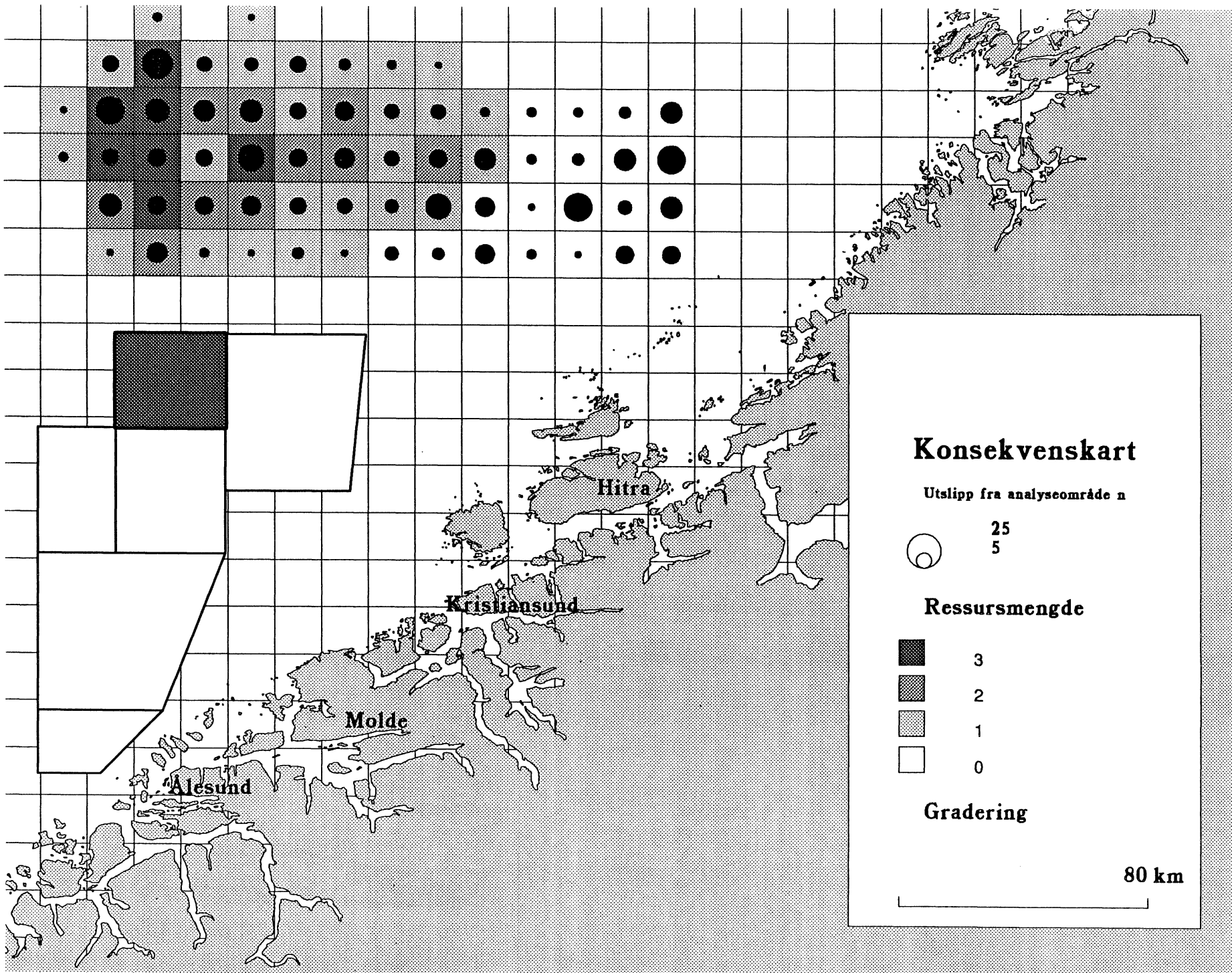


Figur A Idéskisse til presentasjon av sannsynlighetsfordeling for konflikt

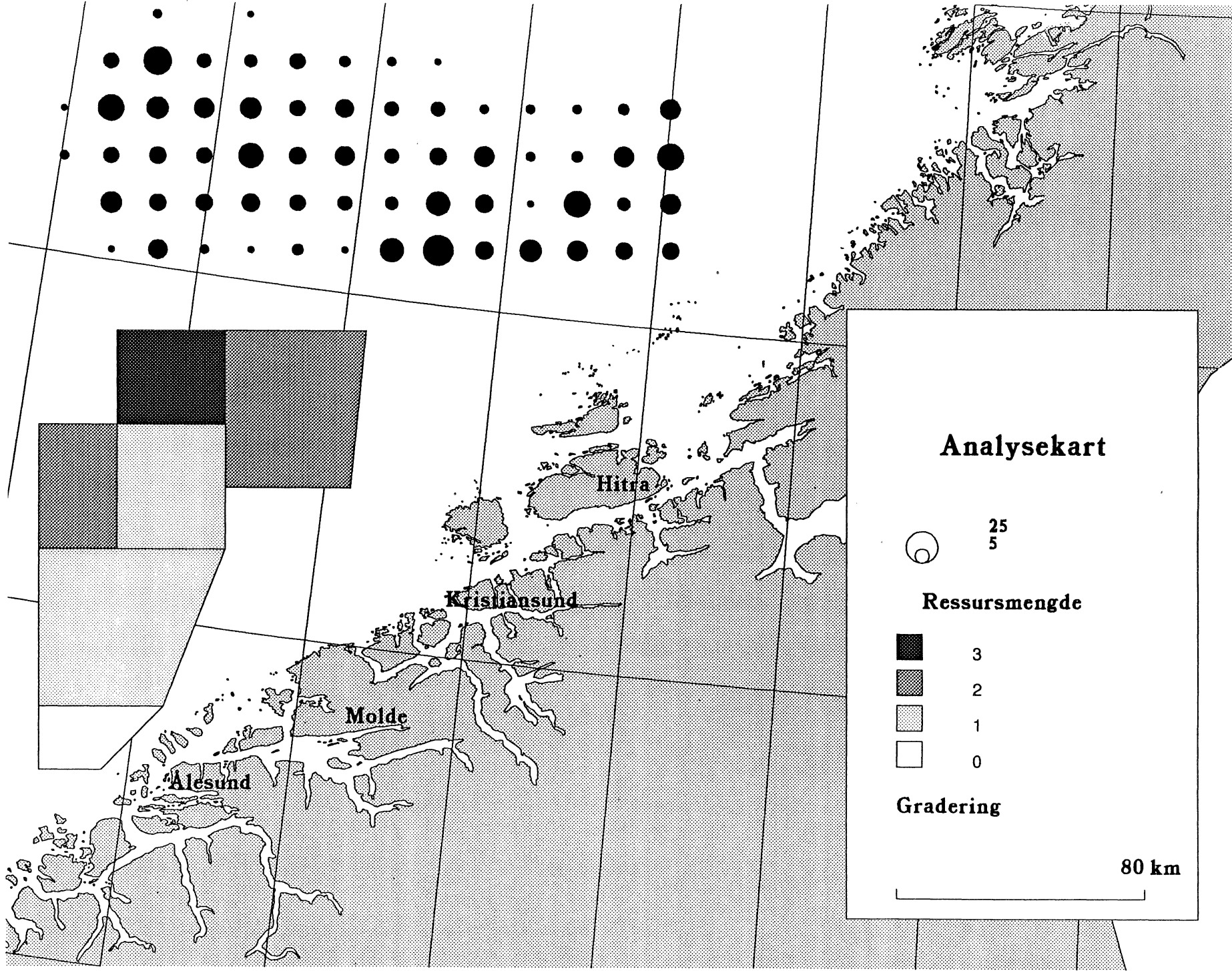




Figur B Idéskisse til ressurskart



Figur C Idéskisse til konsekvenskart



Figur D Idéskisse til analysekart

Tabell A Idéskisse til resultattabell for konfliktanalyse av flere ressurser, dvs. komponenter av hovedressurs (f.eks. ulike bestander av fisk). Økende skravurtetthet angir økende konsekvens (kategorier 0,1,2,3).

Ressurs	Analyseområde									Samlet (median)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
A										
B										
C										
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
N										
Samlet (median)										

Tabell B Idéskisse til resultattabell for konfliktanalyse av en ressurs, dvs. enten en komponent av en hovedressurs eller hovedressursen samlet. Økende skravurtetthet angir økende konsekvens (kategorier 0,1,2,3).

Periode	Analyseområde									Samlet (median)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
A										
B										
C										
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
N										
Samlet (median)										

079

nina  
oppdrags-  
melding

ISSN 0802-4103  
ISBN 82-426-0149-6

Norsk institutt for  
naturforskning  
Tungasletta 2  
7004 Trondheim  
Tel. (07) 58 05 00