SFT-rapport 1755/2000

Risikobasert dimensjonering av statlig beredskap mot akutt forurensning

Fase 1: Miljørettet risiko og beredskapsanalyse

TA-1755/2000

ISBN 82-7655-404-0

Forord

Om statens oljevernutstyr er tilstrekkelig og om lokaliseringen langs kysten er hensiktsmessig for å ivareta den statlige oljevernberedskapen, analyseres i denne rapporten. Den beskriver fase I i arbeidet med å klarlegge hvilket beredskapsnivå staten bør etablere for å ivareta miljørisikoen forbundet med oljesøl fra skipstrafikken i norsk farvann. Rapporten er et resultat av et bredt tverrfaglig samarbeid mellom eksperter med kunnskap om de forskjellige aspekter akutt oljeforurensning langs kysten representerer. Fase II i prosjektet vil vurdere behovet for å gjøre konkrete endringer i lokaliseringen av statens utstyr og i mengden av statlig beredskapsutstyr. Fase II-arbeidet er nylig avsluttet og resultatene kommer i en egen rapport.

Horten, desember 2000

Øyvind Schreiner
Avdelingsdirektør, Beredskaps- og kontrollavdelingen.

Innhold

Fase I: Miljørettet risiko og beredskapsanalyse 1
Innhold....2
1. Innledning....5
Kap. 2 Sammendrag 7
2.1 Valg av metode for å kunne foreslå statlige beredskapsnivåer basert på kunnskap om miljørisikoen langs kysten og i norsk farvann. 7
2.2 Forslag til statlig beredskapsnivå mot akutt oljeforurensning fra skip....9
3. Miljørettet risikoanalyse 10
3.1 Avgrensning av analysen....10
3.2 Sannsynlighet for akutte utslipp av olje langs norskekysten....11
3.3 Vurdering av relativ miljøsårbarhet langs norskekysten og Svalbard....13
3.4 Sammenstilling av relativ miljørisiko for akutte utslipp av olje fra skipstrafikken langs norskekysten som grunnlag for valg av dimensjonerende hendelser....16
3.5 Valg og beskrivelse av definerte fare- og ulykkessituasjoner som grunnlag for dimensjonering av beredskapen....16
3.6 Simulering av spredning av akutt oljeforurensning fra de dimensjonerende hendelsene 21
3.7 Valg av aksjonsmålsetninger i den statlige beredskapen....21
4. Metode for dimensjonering av statlig beredskapsbehov 25
4.1 Metode for fastsetting av beredskapsbehov i de dimensjonerende scenariene 25
4.2 Metode for fastsetting av statlig beredskapsbehov....27
Kap . 5 Beredskapsanalyse for de enkelte regionene - Fase I 30
Kap. 5.1 Beredskapsananlyse region 1 Skagerrak - Scenario Hvaler 30
5.1.1 Dimensjonerende hendelse....30
5.1.2 Oljens egenskaper....30
5.1.3 Dimensjonerende miljøressurser 30
5.1.4 Aksjonsmål 30
5.1.5 Tiltakssimulering 0: Uten beredskapstiltak 31
5.1.6 Tiltakssimulering I: Med oljeverntiltak....32
5.1.7 Tiltakssimulering II: Intensivert oljeverntiltak....33
5.1.8 Dimensjonering av oljevernaksjon scenario Hvaler - diskusjon og tilråding....33
5.1.9 Ressursbehovet knyttet til strandrensingen 35
5.1.10 Totalt behov for oljevernressurser ved Hvaler-scenariet....35
5.1.11 Anbefaling om beredskapsnivået for region 1 - Skagerrak 36
5.2 Beredskapsanalyse region 2: Nordsjøen - Scenario Jæren 47
5.2.1 Dimensjonerende hendelse....47
5.2.2 Oljens egenskaper....47
5.2.3 Dimensjonerende miljøressurs 47
5.2.4 Aksjonsmål 47
5.2.5 Tiltaksimulering 0 : Ingen oljeverntiltak 48
5.2.6 Tiltaksimulering I : ”Optimistisk” oljeverninnsats....48
5.2.7 Tiltaksimulering II : Intensivert oljeverninnsats 49
5.2.8 Dimensjonering av oljevernaksjonen scenario Jæren – diskusjon og tilråding....50
5.2.9 Resursbehovet knyttet til strandrensingen....51
5.2.10 Totalt behov for oljevernressurser ved Jæren scenariet....51
5.2.11 Anbefaling om beredskapsnivået i region -2 Nordsjøen 52
5.3 Beredskapsanalyse region 3: Nordvestlandet - Scenario Runde 62
5.3.1 Dimensjonerende hendelse....62

5.3.2 Oljens egenskaper 62
5.3.3 Dimensjonerende miljøressurs 62
5.3.4 Aksjonsmål 63
5.3.5 Tiltaksimulering 0 : Ingen oljeverntiltak 63
5.3.6 Tiltakssimulering I : "Optimistisk" oljeverninnsats 64
5.3.7 Tiltakssimulering II : Intensivert oljeverninnsats 64
5.3.8 Dimensjonering av oljevernaksjonen mot scenario Runde – diskusjon og tilråding 65
5.3.9 Resursbehovet knyttet til strandrensingen 66
5.3.10 Totalt ressursbehov dersom aksjonsmålene skal nås 67
5.3.11 Anbefaling om beredskapsnivået i region 3 – Nordvestlandet 67
5.4 Beredskapsananlyse region 4, Norskehavet, Scenario Vega 77
5.4.1 Dimensjonerende hendelse 77
5.4.2 Oljens egenskaper 77
5.4.3 Dimensjonerende miljøressurs 77
5.4.4 Aksjonsmål 77
5.4.5 Tiltakssimulering 0: Ingen beredskapstiltak 78
5.4.6 Tiltakssimulering I: Med oljeverntiltak 79
5.4.7 Tiltakssimulering II: Intensivert oljeverntiltak 79
5.4.8 Dimensjonering av oljevernaksjon Scenario Vega - diskusjon og tilråding 80
5.4.9 Ressursbehovet knyttet til strandrensingen 81
5.4.10 Totalt behov for oljevernressurser ved Vega scenariet 81
5.4.11 Anbefaling om beredskapsnivået i region 4 - Norskehavet 82
5.5 Beredskapanalyse region 5: Barentshavet sør - Scenario Varanger 92
5.5.1 Dimensjonerende hendelse. 92
5.5.2 Oljens egenskaper 92
5.5.3 Dimensjonerende miljøressurs. 92
5.5.4 Aksjonsmål 92
5.5.5 Tiltakssimulering 0 : Simulering uten beredskapstiltak. 92
5.5.6 Tiltakssimulering I : Simulering med tiltak. 93
5.5.7 Tiltakssimulering II : Intensivert oljeverntiltak. 93
5.5.8 Dimensjonering av aksjonen i Varanger-scenariet – diskusjon og tilråding. 94
5.5.9 Ressursbehovet knyttet til strandrensingen. 95
5.5.10 Totalt ressursbehov dersom aksjonsmålene skal nås. 96
5.5.11 Anbefaling om beredskapsnivået i region 5 Barentshavet sør 96
5.6 Beredskapsanalyse region 6 Barentshavet nord - Scenario Bellsund 103
5.6.1 Dimensjonerende hendelse 103
5.6.2 Oljens egenskaper 103
5.6.3 Dimensjonerende miljøressurs 103
5.6.4 Aksjonsmål 103
5.6.5 Tiltakssimulering 0: Ingen oljeverntiltak 104
5.6.6 Tiltakssimulering I: Med oljeverntiltak 104
5.6.7 Tiltakssimulering II: Intensivert oljeverntiltak 104
5.6.8 Dimensjonering av oljevernaksjon scenario Bellsund - diskusjon og tilråding 105
5.6.9 Ressursbehov knyttet til strandrensing 106
5.6.10 Totalt behov for oljevernressurser ved Bellsund scenariet 107
5.6.11 Anbefaling om beredskapsnivået i region 6 - Barentshavet nord 107

Vedlegg

Vedlegg I – IV fås ved henvendelse til SFT Horten. (tlf. 33 03 48 00).
Vedlegg V finnes vedlagt.

Vedlegg I : *Sannsynlighet for akutte utslipp av olje fra skipstrafikk langs norskekysten – Rapport nr. BOJ/99AAACXW,* Det norske Veritas, 3. mai 1999.

Vedlegg II: *Risikobasert planlegging av statlig beredskap mot akutt forurensning – miljøressurser og konsekvenser – Notat nr.: GMS090599-1,* Alpha Miljørådgivning as, 05-99.

Vedlegg III: *Vurdering av statlig oljevernberedskap – Oljedriftsberegninger for dimensjonerende hendelser,* SINTEF oktober 1999.

Vedlegg IV: *SINTEF-rapport, Tiltakssimulering I og Tiltakssimulering II.*

Vedlegg V: *Beskrivelse og vurdering av effektivitet for oljevernressurser som inngår i analysen.*

1. Innledning

Rapporten beskriver gjennomføringen av fase I i arbeidet med å vurdere om statens utstyrstyper, mengder og lokalisering (oljeverndepoter) er hensiktsmessig utfra dagens miljørisiko som statens beredskap skal ivareta. Fase I omfatter miljørettet risiko- og beredskapsanalyser knyttet til akutte utslipp av olje fra skip og forslag til beredskapsnivå mot akutte oljeutslipp fra skip langs kysten og Svalbard.

Statens beredskap er innrettet mot større tilfeller av akutt oljeforurensning fra skipstrafikken og fra ukjente kilder. Statens beredskap er bygget opp rundt 15 depoter som ligger spredt langs kysten, inkludert et depot på Svalbard. Depotstrukturen er ikke endret vesentlig siden statens oljevernberedskap ble etablert i slutten av syttiårene. Strukturen ivaretar ulike hensyn som rimelig landsdekkende depotstruktur, nærhet til flyplass og utbygd infrastruktur, hensiktsmessige seilingstider mellom depotene og ikke minst lokale ønsker. Strukturen bygger ikke på systematiske risikovurderinger og beredskapsanalyser. Statens beredskap er derfor ikke risikobasert på samme måte som operatørselskapenes og kommunenes beredskap er det. SFT har således ikke noe presist bilde av om dagens statlige beredskap står i et rimelig forhold til den risiko for akutt forurensning som skipsfarten representerer. Det er derfor gode grunner til å vurdere om dagens geografiske plassering og utstyrssammensetning samsvarer med den miljørisiko som staten skal ivareta.

Rapporten fokuserer særlig på følgende:

- Miljørettet risikoanalyser, inkludert utvelgelse og lokalisering av dimensjonerende uhell som forårsaker akutte oljeutslipp som truer høyt prioriterte miljøressurser
- Valg av aksjonsmålsettingene for den simulerte oljeverninnsatsen mot de dimensjonerende uhellene
- Beredskapsanalyser ved hjelp av simulert oljeverninnsats mot de dimensjonerende uhellene
- Anbefalinger om beredskapsnivåer langs kysten

Rapporten skal danne grunnlaget for det videre arbeid i Fase II med å vurdere behovet for å gjøre endringer i statens utstyrstyper, -mengder og -plassering. Fase II skal være avsluttet innen 1.9.00.

I forbindelse med utarbeidelse av rapporten har det vært benyttet konsulenter til å produsere statistikker for skipsuhell langs norskekysten (Veritas) og oversikt over miljøsårbarhet langs kysten og i norske farvann (Alfa Miljørådgivning). SINTEF har i nær kontakt med SFT gjennomført simuleringer av oljeverninnsatsen mot de dimensjonerende uhellene ved hjelp av matematiske modeller, bl. a. OSCAR modellen. De mest sentrale opplysningene fra konsulentrapportene er tatt med i denne rapporten, for øvrig henvises det til konsulentrapportene som følger som vedlegg.

Arbeidet ble påbegynt tidlig i 1999. For å gjennomføre arbeidet var det nødvendig med fagkunnskaper i marinbiologi, oljevernteknologi, aksjonsledelse og operasjon samt problemanalyse. Dette ble sikret gjennom opprettelse av en tverrfaglig, intern prosjektgruppe med representanter fra Seksjon for beredskapskrav (BBK), Seksjon for

statlig aksjon og beredskap (BAB) og avdelingsledelsen (BAL) i SFTs Beredskaps- og kontrollavdeling. Følgende har deltatt i prosjektgruppen:

BAB: Arvid Reinertsen ,
Henry Bertheussen
Tom W. Hansen
Bjørn Bratfoss
BBK: Ole Hansen (rapportens redaktør)
Geir Lenes
BAL: Øyvind Schreiner (prosjektleder)

SFT 15.04.00

Kap. 2 Sammendrag

Formålet med den foreliggende analysen er å gi et grunnlag for dimensjonering av den statlige beredskapen mot akutt oljeforurensning basert på risiko for forurensning. På bakgrunn av miljørettet risiko- og beredskapsanalyser er det foreslått statlig beredskapsnivå mot akutt oljeforurensning fra skip i 6 geografiske regioner som til sammen dekker sjøområdene langs kysten ut til og med økonomisk sone og kystområdene rundt Svalbard. Beredskapsnivået for hver region beskrives som et nærmere definert antall mekaniske opptakssystemer (havgående, kyst- og fjordsystemer), dispergeringssystemer, systemer for nødlossing, system for overvåking av akutt oljeforurensning, antallet strandrensningsgrupper, samt tilhørende responstid for hver enkelt av disse grupper av oljevernressurser. Forslaget til beredskapsnivåer baserer seg på beregninger av hvilken ressursinnsats og responstider som trengs mot et sett av dimensjonerende oljeutslipp fra skip dersom nærmere definerte aksjonsmålsettinger skal oppnås. De anbefalte beredskapsnivåene planlegges etablert gjennom bruk av statlige, kommunale, private og internasjonale oljevernressurser. Det er i denne fasen av arbeidet ikke tatt stilling til om det bør gjøres endringer i SFTs oljevernberedskap. Resultatene tyder på at det i tillegg til mekanisk statlig oljevernberedskap, bør etableres en landsdekkende dispergeringsberedskap i statlig regi og at strandsone- og nødlosseberedskapen bør styrkes. Det bør videre kritisk vurderes om det er en hensiktsmessig balanse mellom tilgjengelige, tyngre opptaksfartøyer og lokalisering, antallet og typer statlige lenser og oljeopptakere.

Neste fase av arbeidet vil bestå i å klargjøre hvilke praktiske og organisatoriske tiltak som må gjennomføres for å oppnå de foreslåtte, statlige beredskapsnivåer.

2.1 Valg av metode for å kunne foreslå statlige beredskapsnivåer basert på kunnskap om miljørisikoen langs kysten og i norsk farvann.

Rapporten beskriver hvorledes arbeidsgruppen har gjennomført miljørettet risiko- og beredskapsanalyser for å komme frem til et anbefalt nivå for statens beredskap mot akutte oljeutslipp fra skip. Rapporten begrenser seg til å vurdere ressursbehovet ved sjø- og strandoperasjoner, samt ressursenes responstider. Personellbehovet med unntak av strandsaneringsfasen, samt krav til kompetanse inngår ikke som en del av denne analysen.

Av praktiske hensyn for gjennomføring av analysen er kysten delt inn i 6 regioner. Inndelingen er basert på administrative og miljøfaglige kriterier. Regionene er :

- Region 1: Skagerrak (inkludert fylkene Østfold, Akershus, Oslo, Buskerud, Vestfold, Telemark og Aust-Agder)
- Region 2: Nordsjøen (inkludert fylkene Vest-Agder, Rogaland, Hordaland)
- Region 3: Nordvestlandet (inkludert fylkene Sogn og Fjordane, Møre og Romsdal)
- Region 4: Norskehavet (inkludert fylkene Sør-Trøndelag, Nord-Trøndelag, Nordland)
- Region 5: Barentshavet sør (inkludert fylkene Troms, Finnmark)
- Region 6: Barentshavet nord (inkludert Svalbard med tilhørende fiskerivernsonen)

Regionene strekker seg ut til og med økonomisk sone. Det praktiske virkeområdet for statens beredskap er det kystnære farvann, og de anbefalte beredskapsnivåene for statens beredskap i hver enkelt region dekker først og fremst disse områdene.

Et sentralt element i rapporten er bruk av dimensjonerende uhellsutslipp av olje fra skip. Scenariene er brukt som grunnlag for å dimensjonere det statlige beredskapsnivået. Ved å gjennomføre simulerte oljevernaksjoner mot utslippsscenariene, er det mulig å beregne nødvendig ressursinnsats for å nå nærmere definerte aksjonsmål for de simulerte oljevernaksjonene.

For å kunne lokalisere og tidfeste de dimensjonerende utslippsscenariene, er det gjennomført miljørettet risikoanalyser. Ved å kombinere verdiene for henholdsvis sannsynlighet for akutte utslipp fra skipstrafikken og kunnskap om miljøsårbare ressurser langs norskekysten og Svalbard, er det mulig å anslå den relative risikoen for forurensning for hver region. Fordi miljørisiko varierer med årstidene er det differensiert mellom sommer og vinter. Den relative miljøsårbarheten angis som lav, middels og høy.

Ved utvelgelsen av dimensjonerende utslippsscenarier, er følgende kriterier lagt til grunn:

- De skal være realistiske hendelser i forhold til trafikkmønstre langs kysten og i norsk farvann og i forhold til sannsynligheten for akutt oljeforurensning fra skip.
- De skal lokaliseres slik at den akutte oljeforurensningen vil true de høyest prioriterte miljøressursene langs kysten og på Svalbard (internasjonale/nasjonale/regionale SMO), benevnt dimensjonerende miljøressurser.
- De skal skje på det tidspunkt på året hvor potensialet for miljøskade er størst.
- De skal velges slik at det beredskapsnivået som etableres på bakgrunn av et utslippscenario også vil være akseptabelt for det store flertall av andre typer akutt oljeforurensning fra skip som skjer i rimelig geografisk nærhet til det dimensjonerende uhellsscenariet.

På denne bakgrunn er følgende uhellsscenarier valgt:

Region	**Uhellstype/utslippsmengde/rater**	**Tidspunkt på året**
Skagerrak	Tankbåt grunnstøter. Utslipp av 15000 tonn råolje fra Balderfeltet	Sommer
Nordsjøen	Kollisjon mellom bøyelaster og containerfartøy. 20.000 tonn råolje fra Balderfeltet lekker ut	Vinter
Nordvestlandet	Kysttankbåt grunnstøter. 900 tonn fyringsolje nr. 4 med utslipp på 3 tonn/time	Overgangen vinter/sommer
Norskehavet	Malmbåt grunnstøter. 1500 tonn bunkers C. 100 tonn som momentan utslipp deretter 3 tonn/time.	Sensommer/høst
Barentshavet Sør	”Hurtigruta” grunnstøter. Etter to timer utslipp av 50 tonn IF30. Deretter lekker 250 tonn IF 30 gradvis ut med 3 tonn i timen.	Sommer
Barentshavet Nord	Kullskip på vei til Svea grunnstøter. Etter to timer utslipp av 50 tonn IF 30. Deretter lekker 250 tonn IF 30 gradvis ut med 4 tonn/time.	Sommer

Det vises til rapportens tabell 3.5.1 som gir en utdypende beskrivelse av de ulike uhellscenariene og hvilke sårbare områder de truer.

De dimensjonerende utslippsscenariene ble lokalisert slik at oljen med overveiende sannsynlighet ville berøre de mest miljøsårbare ressursene i de ulike regionene. Teknisk ble dette gjort ved å simulere oljedrift ved hjelp av oljedriftsmodeller. Figurene 3.5.1 og 3.5.2 viser kart over hvor de dimensjonerende utslippsscenariene er lokalisert langs kysten.

2.2 Forslag til statlig beredskapsnivå mot akutt oljeforurensning fra skip

Forslag til statens beredskapsnivå mot akutte utslipp av olje fra skip er beregnet ved å simulere oljeverninnsats mot de 6 utslippsscenariene som er etablert langs kysten. For å sikre at det statlige beredskapsnivået i en region reflekterer miljørisikoen i regionen, er det definert aksjonsmål for de simulerte oljevernaksjonene. Aksjonsmålene dekker både sjø- og strandoperasjonene, og angir hvilken beskyttelse oljevernaksjonen skal gi overfor prioriterte naturressurser/hvilken miljøgevinst en ønsker å oppnå ved oljevernaksjonen.

Aksjonsmålene er i samsvar med de prioriteringer SFT gjør under virkelige oljevernaksjoner, og er basert på prioriteringsrekkefølgen liv, helse, sikkerhet>naturressurser> næringsinteresser. For innbyrdes prioritering mellom ulike naturressurser, er prinsippene i "Modell for miljøprioriteringer i oljevernberedskapen" (MOB) lagt til grunn. På bakgrunn av simuleringene dimensjoneres oljeverninnsatsen mot utslippsscenariene slik at aksjonsmålene nås.

For hvert uhellsscenario er det gjennomført tre simuleringer med ulikt beredskapsnivå (oljevernsystemer/ressurser og deres responstider). Simuleringene er gjennomført ved hjelp av SINTEFs OSCAR-modell for oljedrift og virkninger av oljeverntiltak. På bakgrunn av simuleringene er ressursbehovet for sjø- og strandoperasjonene med tilhørende responstider beregnet, dersom aksjonsmålene skal nås. Ved beregning av effekten av de simulerte oljevernaksjonene på sjø, ved land og på stranden er det korrigert for en rekke forhold som erfaringsmessig reduserer effektiviteten slik som bølgehøyder, lysforhold, "plunder og heft", strandtyper og oljens egenskaper.

Forslaget til beredskapsnivået for den enkelte regionen tar utgangspunkt i det beredskapsnivået som er nødvendig å etablere mot det dimensjonerende utslippsscenariet for regionen dersom aksjonsmålsettingene for scenariet skal nås. Det forutsettes at et slikt beredskapsnivå vil være akseptabelt også i forhold til sannsynligheten for andre akutte utslipp av olje fra skip innen regionen.

En av regionene har høyere relativ miljørisiko enn de 5 andre. Dette gjelder Region 2, Nordsjøen. Her foreslås samme responstid for hele regionen. For de øvrige 5 regionene aksepteres en noe lengre responstid for de kystområder som ikke direkte omfattes av de dimensjonerende miljøressursene.

I tillegg til resultatene fra simuleringene er det foretatt korreksjon i forhold til nødvendige oljevernressurser som ikke direkte kan knyttes opp mot det enkelte scenario og som vil kunne være felles for flere regioner. Dette gjelder spesielt krav til en dispergeringsberedskap (responstid 6 timer), en beredskap for å igangsette overvåking av akutt oljeforurensning (responstid 6 timer) og en nødlosseberedskap (responstid 48 timer).

Når det gjelder behovet for mekaniske oljevernsystemer og for strandsaneringsgrupper henvises til beskrivelsene i kap. 5.

Som en illustrasjon på hvorledes beredskapsnivået i regionene er fremstilt, er det nedenfor vist forslaget til beredskapsnivå for Region Skagerrak.

Region 1 Skagerrak - anbefalt beredskapsnivå

Oljevernsystem	Responstider Hvaler (timer) (Dimensjoner-ende miljøressurs)	Responstider øvrige områder (timer)
Havgående system 1	10	15
Havgående system 2	18	27
Havgående system 3	22	33
Havgående system 4 og 5	36	48
Dispergeringssystem 1	4	6
Dispergeringssystem 2	5	6
Kystsystem 1 og 2	6	9
Kystsystem 3	11	17
Kystsystem 4	20	30
Kystsystem 5 og 6	36	48
Kystsystem 7-15	168	168
Fjordsystem 1-3	6	9
Fjordsystem 4-6	18	27
Fjordsystem 7	30	45
Fjordsystem 8-45	168	168
Strandrensingsgruppe 1-5	168	96
Strandrensingsgruppe 6-26	168	168
Overvåkingssystem	6	6
Nødlossesystem	48	48

Neste fase av arbeidet med den risikobaserte, statlige beredskapsplanlegging skal klarlegge om det bør gjøres konkrete endringer i statens beredskap for å etablere de foreslåtte beredskapsnivåene. Vurderingene vil særlig knytte seg til om det bør gjøres endringer i lokaliseringen av statens utstyr, om det er behov for endringer i statens utstyrstyper og mengden av statlig utstyr. Forholdet mellom tilgangen på større fartøyer for oljeopptak og mengden av tyngre statlig oljevernutstyr vil være en kritisk faktor i forhold til de foreslåtte beredskapsnivåene.

3. Miljørettet risikoanalyse

3.1 Avgrensning av analysen

Miljørettet risikoanalyse identifiserer fare og ulykkehendelser som grunnlag for dimensjonering av den statlige beredskapen mot akutt forurensning. Med miljørisiko forstås kombinasjonen av sannsynlighet for forurensning og konsekvensene av slik forurensning. Sannsynligheten beregnes vanligvis som antall hendelser per tidsenhet, for eksempel per år. Selve skaden kan beskrives ved hjelp av to hovedelementer: Skadens omfang (f.eks. hvor

stor del av en bestand som går til grunne) og skadens varighet (tiden det tar før bestanden er tilbake i en tilstand som er sammenlignbar med det upåvirkede miljøet for øvrig).

Formålet med den foreliggende analysen er å gi et grunnlag for dimensjonering av den statlige beredskapen mot akutt forurensning basert på risiko for forurensning. I denne omgang er analysen avgrenset til akutte utslipp av olje/oljeprodukter fra skipstrafikk innenfor norsk økonomisk sone. Svalbard inkludert fiskerivernsonen rundt øygruppen er innbefattet fordi SFT har et primæransvar for større, akutte utslipp fra skipsfarten også i dette området.

Med utgangspunkt i administrative og miljøfaglige kriterier, er analyseområdet geografisk inndelt videre i følgende regioner:

- Region 1 Skagerrak (inkludert fylkene Østfold, Akershus, Oslo, Buskerud, Vestfold, Telemark og Aust-Agder)
- Region 2 Nordsjøen (inkludert fylkene Vest-Agder, Rogaland, Hordaland)
- Region 3 Nordvestlandet (inkludert fylkene Sogn og Fjordane, Møre og Romsdal)
- Region 4 Norskehavet (inkludert fylkene Sør-Trøndelag, Nord-Trøndelag, Nordland)
- Region 5 Barentshavet sør (inkludert fylkene Troms, Finnmark)
- Region 6: Barentshavet nord (inkludert Svalbard med tilhørende fiskerivernsone)

Ved siden av den praktiske betydningen en slik inndeling har i sammenlignende analyser, er inndelingen også benyttet til vurdering av ressursenes sårbarhet.

For en nærmere begrunnelse for den geografiske inndelingen vises det til publikasjonene: Brattegard, T. & Holthe, T. (eds.) 1995. Kartlegging av egnede marine verneområder i Norge. Tilråding fra rådgivende utvalg. Utredning for DN Nr. 1995 - 3. Direktoratet for naturforvaltning. 179 pp.
Moe, K.A., Anker-Nilssen, T., Bakken, V., Brude, O.W., Fossum, P., Lorentsen, S.H. & Skeie, G.M. 1999. Spesielt Miljøfølsomme Områder (SMO) og petroleumsvirksomhet. Implementering av kriterier for identifikasjon av SMO i norske farvann med fokus på akutt oljeforurensning. Alpha Miljørådgivning - Havforskningsinstituttet - Norsk institutt for naturforskning - Norsk Polarinstitutt. Alpha Rapport 1007-1. Alpha Miljørådgivning. 51 pp. + Web-Atlas CD-ROM. (In Norwegian with English summary) NOFO 1999. NOFOs regionale planverk. Elektronisk publikasjon.)

3.2 Sannsynlighet for akutte utslipp av olje langs norskekysten

Sannsynlighet for akutte utslipp fra skipstrafikken langs norskekysten og ved Svalbard har blitt anslått. Beregningene er gjennomført i samsvar med regioninndelingen beskrevet i kap. 3.1 med unntak av at region 5 og 6 har blitt slått sammen av hensyn til datagrunnlagets oppløslighet. Regionene er videre inndelt i hav, kyst og havneområder slik at det totalt er benyttet 15 soner for å beskrive den geografiske variasjonen i sannsynlighet for akutte oljeutslipp fra skip.

De viktigste informasjonskildene som er benyttet er Norsk Havneforbunds registreringer av godstransport og Havnestatistikk fra Statistisk Sentralbyrå. Videre har statistisk informasjon om skipsulykker langs norskekysten blitt sammenstilt.

Sannsynlighet for oljeutslipp fra skipsfarten er beregnet på bakgrunn av historiske data for oljeutslipp registrert i SFTs database for akutte utslipp. Frekvens for utslipp fra bøyelastere og terminaltrafikk, er beregnet ved teoretiske sannsynlighetsbetraktninger. Tabell 3.2.1 og 3.2.2 gjengir hendelsesfrekvenser (hendelser pr. år) og returperioder (forventet periode i år mellom hver gang hendelsen inntreffer).

Tabell 3.2.1 Frekvenser og returperioder for utslipp fra skytteltrafikk og terminaltrafikk

Region		Frekvens (1/år) og Returperiode (år)		
		Hav	Kyst	Havn
6 5	Barentshavet nord og sør	-	-	-
4	Norskehavet	0,0116 (86)	-	-
3	Nordvestlandet	0,0249 (40)	-	-
2	Nordsjøen	0,0036 (278)	-	0,0778 (13)
1	Skagerrak	-	-	0,0273 (36)

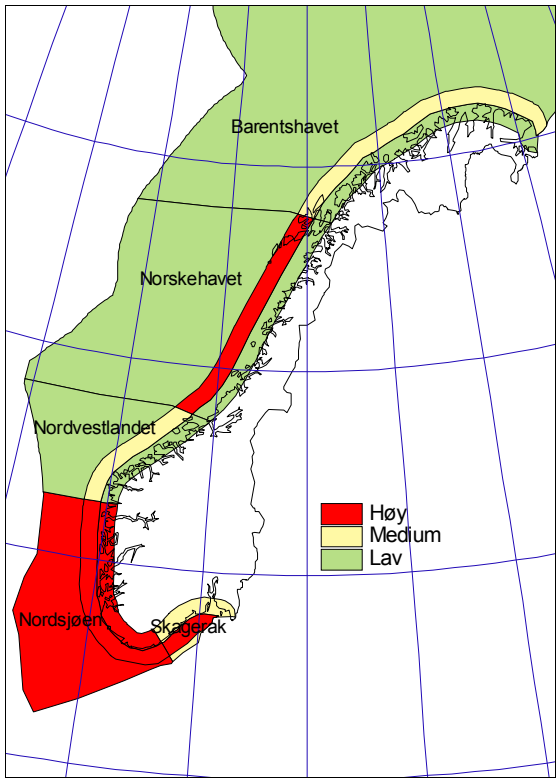
Tabell 3.2.2 Frekvenser og returperioder for utslipp fra generell skipstrafikk

Region		Frekvens (1/år) og Returperiode (år)		
		Hav	Kyst	Havn
6 5	Barentshavet nord og sør	2 (0,5)	7,2 (0,14)	2,6 (0,38)
4	Norskehavet	2,5 (0,4)	9,2 (0,11)	2,4 (0,4)
3	Nordvestlandet	2,4 (0,4)	6,4 (0,16)	2 (0,5)
2	Nordsjøen	21 (0,05)	22 (0,05)	10,3 (0,1)
1	Skagerrak	5,5 (0,18)	15 (0,07)	6,7 (0,15)

Gjennomgangen viser at Nordsjøområdet har klart størst sannsynlighet for oljeutslipp fra skip, for både hav, kyst og havn. Skagerrak-sonen har også svært høye utslipps-sannsynligheter i kystsonen. I gjennomsnitt inntreffer det over 50 oljeutslipp pr. år i Nordsjø-området.

Det forventes oljeutslipp ved en av terminalene i området hvert 13 år. Utslipp ved bøyelasting har høyest sannsynlighet for å inntreffe i Nordvestlandet-sonen der en ulykke forventes hvert 40 år.

Figur 3.2.1 viser hvordan sannsynligheten for oljeutslipp fra skipsfarten fordeler seg geografisk. Fremstillingen omfatter alle utslipp og er inndelt i lav (mindre enn 5 utslipp/år), middels (5-10) og høy (>10) sannsynlighet.



Figur 3.2.1 Sannsynlighet for utslipp fordelt over hav, kyst og havn. Området for kyst- og havnesonene er forstørret på kartet av presentasjonshensyn (se beskrevet soneinndeling).

Sannsynlighetsfordelingen for oljeutslipp viser god overensstemmelse med fordelingen av trafikktetthet langs kysten, beskrevet ved godstransport over havnene. Sannsynligheten viser en mindre åpenbar sammenheng med fordelingen av skipsulykker.

De mest vanlige oljetypene ved utslipp er diesel og spillolje som til sammen utgjør over 60 % av utslippstilfellene. Ukjente oljetyper utgjør også en stor andel. I 84% av tilfellene er oljemengden mindre enn 1 tonn. Fyringsolje og diesel er de vanligste oljetypene ved store utslipp.

Ulykkesstatistikken (alle ulykkestyper) viser at fiskefartøy er den største enkeltaktøren med omkring 40% av hendelsene etterfulgt av mindre fartøy i kystfrakt med 24%. Disse fartøystypene bruker hovedsakelig diesel som drivstoff.

For en mer detaljert beskrivelse av skipstrafikken langs norskekysten og sannsynlighet for oljeutslipp vises det til vedlegg 1: Sannsynlighet for akutte utslipp av olje fra skipstrafikk langs norske kysten - Rapport nr. BOJ/99AAACXW, Det norske Veritas 3. mai 1999.

3.3 Vurdering av relativ miljøsårbarhet langs norskekysten og Svalbard

Ut fra norskekystens utstrekning og kompleksitet, samt de store variasjoner i tilstedeværelse og sårbarhet av ressurser, vil en uttømmende beskrivelse og vurdering av miljøfølsomhet overfor akutte utslipp av petroleumsprodukter ikke kunne gjennomføres innenfor rammene av det foreliggende prosjektet. Det er derfor valgt en overordnet tilnærmelse med en vurdering av relative forskjeller i miljøfølsomhet innenfor analyseområdet.

Miljøfølsomhetsanalysene er utført med utgangspunkt i arbeidene med Beredskap mot akutt forurensning - MOB (SFT&DN 1996) og Spesielt miljøfølsomme områder (SMO) og petroleumsvirksomhet (Moe et al. 1999a). I sistnevnte arbeide er SMO definert som et geografisk område som inneholder en eller flere spesielle typer forekomster av naturressurser som er sårbar(e) for akutt oljeforurensning, og som vil trenge tid for å restituere til et naturlig nivå etter en skade. Enhver skade på populasjon, habitat eller samfunn med restitusjonstid lengre enn 10 år kvalifiserer til SMO dersom minst ett av følgende kriterier er oppfylt:

- Utryddelse av arter og habitater, dvs. reduksjon av antall reproduktive organismer til mindre enn 1 % av nivået før skaden inntraff, innenfor et avgrenset geografisk område
- Mer enn 5 % reduksjon i den totale populasjonen hvor den nordøst-atlantiske bestanden som oftest vil utgjøre basis
- Mer enn 10 % reduksjon i den norske bestanden, Svalbard inkludert
- Mer enn 20 % reduksjon i en regional bestand

Med utgangspunkt i identifiserte SMO på nasjonalt/internasjonalt nivå, supplert med regionalt nivå der det er funnet nødvendig, er det gjort en vurdering av geografiske sesongmessige variasjoner i miljøets sårbarhet. I det foreliggende arbeid er det valgt å vurdere de sesongmessige variasjonene på halvårlig nivå høst/vinter (oktober til mars) og vår/sommer (april til september). De geografiske analysene av SMO er gjennomført i et 10x10 km rutenett. Variasjonen i miljøfølsomhet er angitt som antall ruter (10x10 km) hvor SMO er representert summert opp for hver region. Resultatene er illustrert i figur 3.3.1.

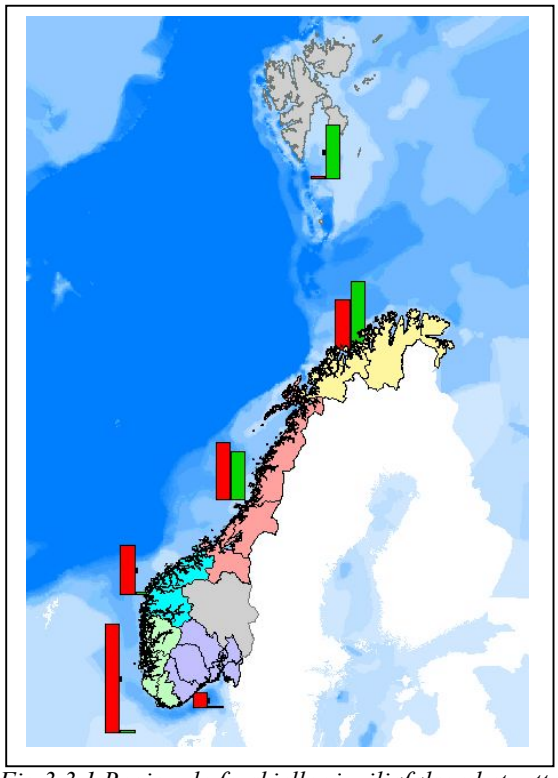
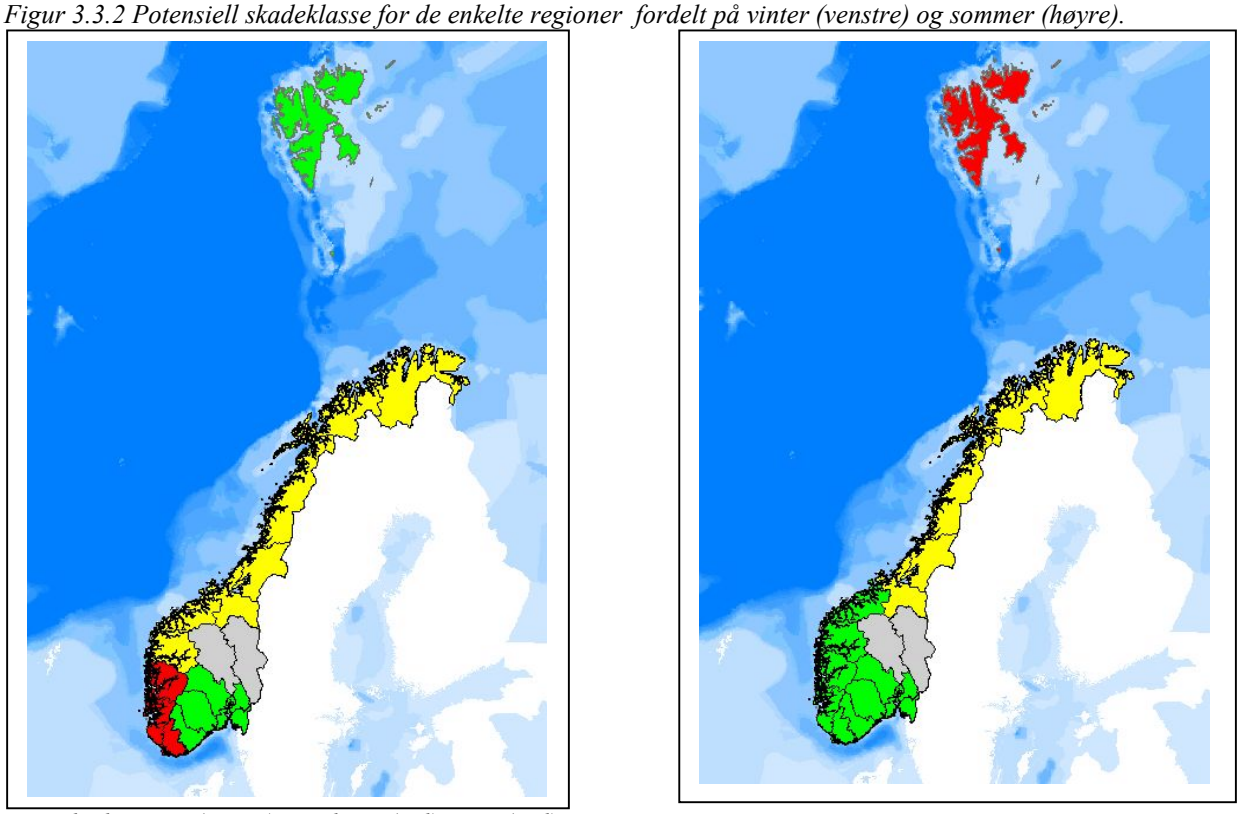


Fig.3.3.1 Regionale forskjeller i miljøfølsomhet, uttrykt ved antall artsruter for miljøressurser som tilfredsstiller SMO-kriteriene, for henholdsvis vinter (rød) og sommer (grønn).

Om sommeren er det hekkeaktivitet og ungekasting som er utslagsgivende faktorer for de relative regionsvise variasjoner i miljøfølsomhet. Det er generelt i de nordlige områdene vi finner de største kolonier og ansamlinger, og disse har derfor også den høyeste følsomheten. Om vinteren er det derimot de tette ansamlinger av sjøfugl i overvintringsområder som er utslagsgivende. Nord-sør gradienten er ikke like betegnende som om sommeren.

Med utgangspunkt i de regionsvise forskjellene i miljøfølsomhet er det foretatt en inndeling av regionene i tre ulike klasser for skadepotensiale. Det understrekes at dette er overordnede analyser hvor formålet er å påvise eventuelle forskjeller mellom geografiske regioner. Begrepet "lavt" skadepotensiale er derfor kun relevant for sammenligning med andre regioner, det innebærer ikke at akutt oljeforurensning i denne regionen gir en liten skade. En oppsummering er gitt i figur 3.3.2.

Figur 3.3.2 Potensiell skadeklasse for de enkelte regioner fordelt på vinter (venstre) og sommer (høyre).



Fargekoder: Lav (grønn), Moderat (gul), Høy (rød)

Vinterstid er region 2 (Rogaland og Hordaland) vurdert å ha et høyt skadepotensiale, regionene 3, 4, 5 (Sogn og Fjordane til Nordland) et moderat skadepotensiale, og Region 5 og 6 (Troms, Finnmark og Svalbard) et lavt skadepotensiale.
Sommerstid er region 6 vurdert å ha et høyt skadepotensiale, region 4 og 5 et moderat skadepotensiale og regionene 1, 2 og 3 et lavt skadepotensiale.

Det er også grunn til å påpeke at datamaterialet har visse mangler. Strandressursene er bare dekket på midt-norsk sokkel og Svalbard, utvalget av fiskeressurser er begrenset til sild,

torsk og lodde, mens sjøfugl på åpent hav mangler. Like fullt anses datamaterialet som det mest enhetlige og dekkende for denne type sammenlignende, semi-kvalitative analyser.

3.4 Sammenstilling av relativ miljørisiko for akutte utslipp av olje fra skipstrafikken langs norskekysten som grunnlag for valg av dimensjonerende hendelser

Ved å kombinere de relative verdiene for henholdsvis sannsynlighet for akutte utslipp fra skipstrafikken og miljøfølsomhet langs norskekysten og Svalbard, er det mulig å sammenstille den samlede, relative miljørisikoen innen analyseområdet. Dette er synliggjort gjennom risikomatriser hvor det er differensiert henholdsvis sommer og vinter; jf. fig. 3.4.1.

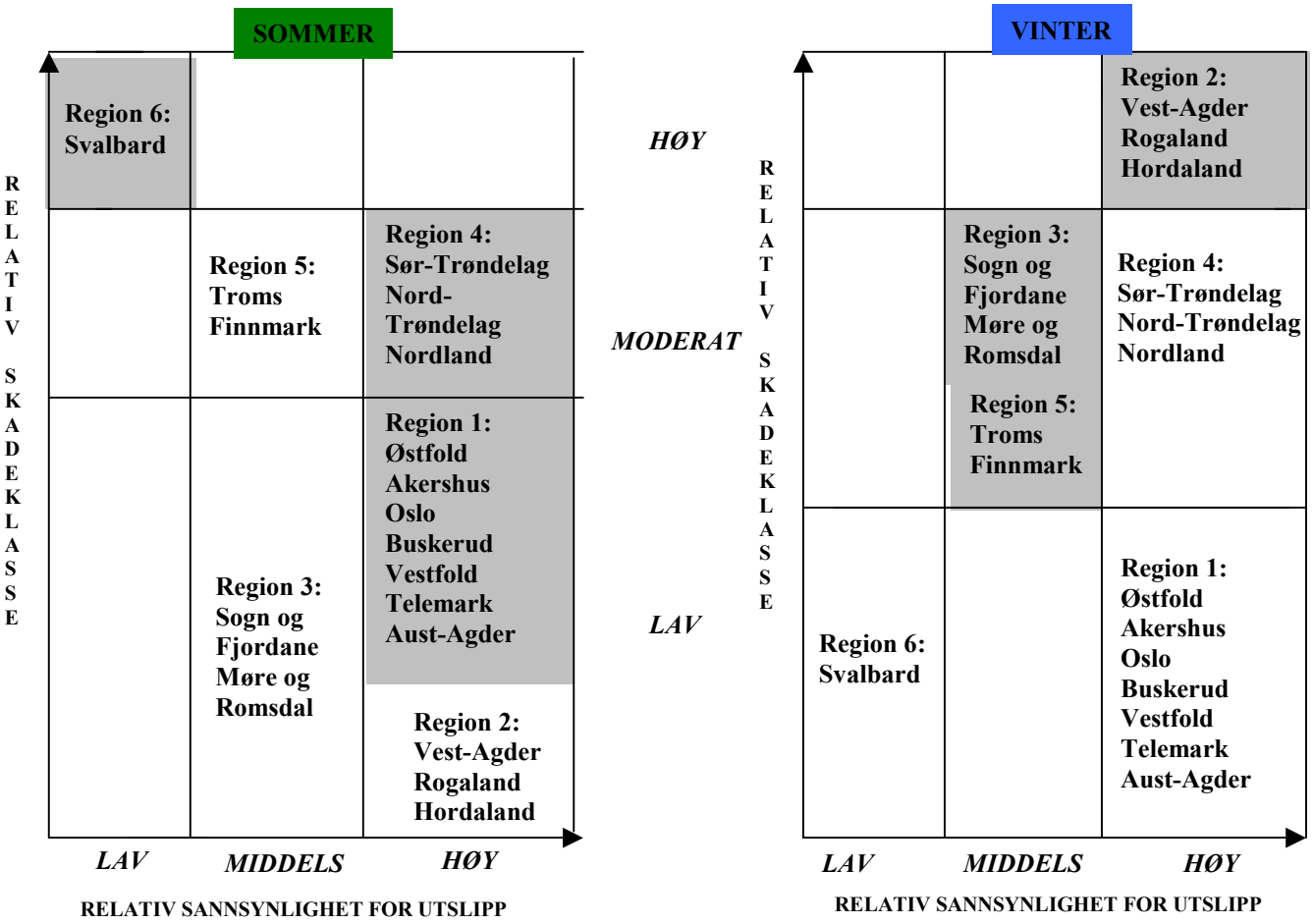


Fig. 3.4.1 Risikomatrise sommer (venstre) og vinter (høyre). Skraverte områder viser regionene og tidspunkt som er lagt til grunn for valg av dimensjonerende hendelser.

3.5 Valg og beskrivelse av definerte fare- og ulykkessituasjoner som grunnlag for dimensjonering av beredskapen

Med definerte fare og ulykkeshendelser (DFU) i miljørettede risikoanalyser menes et utvalg av situasjoner hvor omstendighetene rundt hver situasjon er klart beskrevet. DFUene skal tradisjonelt gi dimensjoneringsgrunnlag for beredskapsdelen (av risikoreduksjonen). I den

foreliggende analysen er hensikten med å etablere dimensjonerende uhellsscenarier og beskrive et sett av realistiske hendelser som representerer en betydelig miljørisiko langs norskekysten og ved Svalbard. Uten at de verst tenkelige hendelsene ("worst case") danner grunnlaget for beskrivelsene, skal scenariene være av en slik karakter at dersom beredskapen blir ivaretatt på en tilfredsstillende måte i de aktuelle tilfellene, vil den også være dekkende for majoriteten av andre hendelser innen planområdet. Samlet statlig beredskapsbehov vil i samsvar med dette fremkomme ved en oppsummering av beredskapsbehovet for hvert scenario, korrigert i forhold til beredskapsressurser som kan benyttes felles på tvers av geografiske grenser og for hendelser hvor det vil være behov for andre typer utstyr. Den samlede innsatsen kan hentes fra både statens egenberedskap, internasjonale avtaler, private og kommunale ressurser.

Risikomatrisen fig. 3.4.1 er anvendt for å fastsette tidspunkt for når og hvor de dimensjonerende uhellscenariene skal finne sted med utgangspunkt i den regionsvise inndelingen av kysten. Utfall med kombinasjonene lav relativ sannsynlighet/lav relativ konsekvens, middels relativ sannsynlighet/lav relativ konsekvens eller lav relativ sannsynlighet/moderat relativ konsekvens er utelatt i den videre scenarieoppbyggingen. For tre av regionene er utfallet likt for sommer og vinter. Dette gjelder Region 1 Skagerrak, Region 4 Norskehavet og Region 5 Barentshavet sør. For Skagerrak er sommersesongen valgt fordi denne perioden er forventet å gi de største utfordringer for oljevernberedskapen bl.a. ut fra store befolkningskonsentrasjoner med tilsvarende friluftsinteresser i denne delen av året. For Barentshavet sør er vinterhalvåret utpekt både ut fra de utfordringer beredskapen kan forventes å stå overfor om vinteren og fordi sommerhalvåret er dekket for Barentshavet nord/Svalbard. Tilsvarende er sommerhalvåret lagt til grunn for scenarieoppbyggingen i region 4 Norskehavet. Det geografiske utvalget skissert ovenfor vil også dekke hele planområdet, med en dimensjonerende hendelse i hver av regionene og til et tidspunkt hvor miljørisikoen/utfordringene for oljevernberedskapen er størst.

Hendelsene som er lagt til grunn for scenarieoppbyggingen er valgt ut fra kunnskap om trafikkmønster og uhellstatistikk.

Hver hendelse er beskrevet m.h.t.:

- Type hendelse
- Tidspunkt for hendelsen
- Utslippstype (oljetype)
- Utslippsmengde
- Utslippsrate
- Dimensjonerende miljøressurser

Med dimensjonerende miljøressurs menes i denne sammenheng den eller de SMO-lokalitetene som har vært utslagsgivende for den regionsvise inndelingen av relativ miljørisiko.

Tabell 3.5.1gir en sammenstilt beskrivelse av de definerte fare- og ulykkessituasjonene.

Tabell 3.5.1 Sammenstilt beskrivelse av de definerte fare- og ulykkessituasjonene

Region nr./navn (fylker)	Hendelse	Oljetype	Utslippsmengde/ rate	Tids-punkt	Dimensjonerende miljøressurs
Nr.1:Skagerrak (Østfold, Akershus, Oslo, Buskerud, Vestfold, Telemark og Aust-Agder)	Utslipp som følge av grunnstøting: Bøyelaster/tankbåt ca. 126400 dwt. på grunn i Ytre Oslofjord under innseiling til Slagentangen – hull i tre lastetanker og bunkerstanker. Bunkersbeholdning før grunnstøting: 1500 tonn bunkers C og 80 tonn diesel. Last før grunnstøting: 137 000 m^3 råolje	Råolje fra Balder feltet Bunker C	Utslipp av 15 000 tonn råolje og 300 tonn bunker C etter to timer. Etter dette forutsettes det at vanntrykket hindrer videre utslipp.	Sommer/ juni	Hvaleområdet med tilliggende sjøarealer. Nasjonalt SMO. SMOet omfatter teist. Viktig hekkeområde for alkefugl. Totalbestanden av sildemåke på Skagerrak har internasjonal verneverdi. Viktig myteområde for ærfugl – 5000-7000 ærfuglhanner i mytesesongen. Betydelige friluftsinteresser/ rekreasjonsarealer for store befolkningsgrupper
Nr.2: Nordsjøen (Vest-Agder, Rogaland og Hordaland	Utslipp som følge av kollisjon mellom bøyelaster og container skip. Tre tanker i tankbåten rives opp i vannlinjen. Bøyelaster ca. 126 400 dwt. inneholder 137 000 m^3 råolje og en bunkers C beholdning på 1500 tonn, samt 80 tonn diesel.	Råolje fra Balder-feltet	Etter to timer har 20 000 tonn råolje lekket ut. (Utslippet omfatter kun råolje). Etter dette forutsettes det at vanntrykket hindrer videre utslipp.	Vinter/ januar	Sjøområder utenfor Jæren. Nasjonalt SMO. SMOet omfatter sjøorre. Viktig overvintringsområde for ærfugl, teist og sjøorre. Jæren landskapsvernområde. Friluftsinteresser
Nr. 3: Nordvestlandet (Sogn og Fjordane, Møre og Romsdal)	Utslipp som følge av at en kysttankbåt på ca 2 600 dwt. grunnstøter. Bunkersbeholdning: 200 tonn diesel Last: 500 tonn bensin, 900 tonn diesel og 900 tonn fyringsolje nr. 4.	Bensin Diesel Fyringsolje nr. 4.	Etter to timer: 10 tonn bensin, 20 tonn diesel og 20 tonn fyringsolje nr. 4 Deretter: ca. 3 tonn/time av alle produktene.	Overgang vinter/ sommer mars/ april	Runde med tilliggende sjøområder. Runde er et av de største fuglefjellene i Norge (og det eneste i Sør-Norge). Internasjonal verneverdi. Mange arter som hekker i et stort antall: Lunde, lomvi, alke toppskarv, havsule, krykkje, teist og ærfugl.
Nr. 4: Norskehavet (Sør-Trøndelag, Nord-Trøndelag og Nordland)	Utslipp som følge av at en ”malmbåt” på ca. 100 000 dwt. grunnstøter . Bunkersbeholdning: 1 500 tonn bunkers C og 70 tonn diesel.	Bunkers C Diesel	Etter to timer: 100 t bunkers C og 20 tonn diesel Deretter: ca. 3 tonn/time	Sen sommer/ høst	Vega med tilliggende øyer og sjøområder. Skjærgårdsområdene i Sør-Helgeland er et av de viktigste hekke- og myteområder for sjøfugl i Norden (utenom fuglefjellartene). Særlig viktig er flere av områdene i Vega kommune med store konsentrasjoner av ærfugl, teist og storskarv. Av svært sårbare arter finnes også grågås, sjøorre, siland og praktærfugl.
Nr. 5: Barentshavet sør (Troms og Finnmark)	Utslipp som følge av at ”Hurtigruta” grunnstøter Bunkersbeholdning: 300 tonn IF 30	IF 30	Etter to timer : 50 tonn IF 30 Deretter: 3 tonn/time	Vinter/ februar	Sjø og strandområdet mellom Vardø-Vadsø. Tilfredsstiller kravene til SMO på nasjonalt nivå. Viktig overvintringsområde for sjøfugl, spesielt for stellerand, ærfugl, og praktærfugl, men også sjøorre, havelle og siland.
Nr. 6 Barentshavet nord (Svalbard og Bjørnøya med tilhørende sjøområder)	Utslipp som følge av at kullskip på vei til Svea grunnstøter. Bunkersbeholdning: 300 tonn IF 30.	IF 30	Etter to timer: ca. 50 tonn IF 30. Deretter 4 tonn/time	Sommer/ juli	Områdene på nordsiden av Bellsund er viktige myte- og næringsområder for ærfugl og gjess og tilfredsstiller kravene til nasjonalt SMO.

Fig. 3.5.2 Lokaliering av uhellscanrier - Regionene 1-5

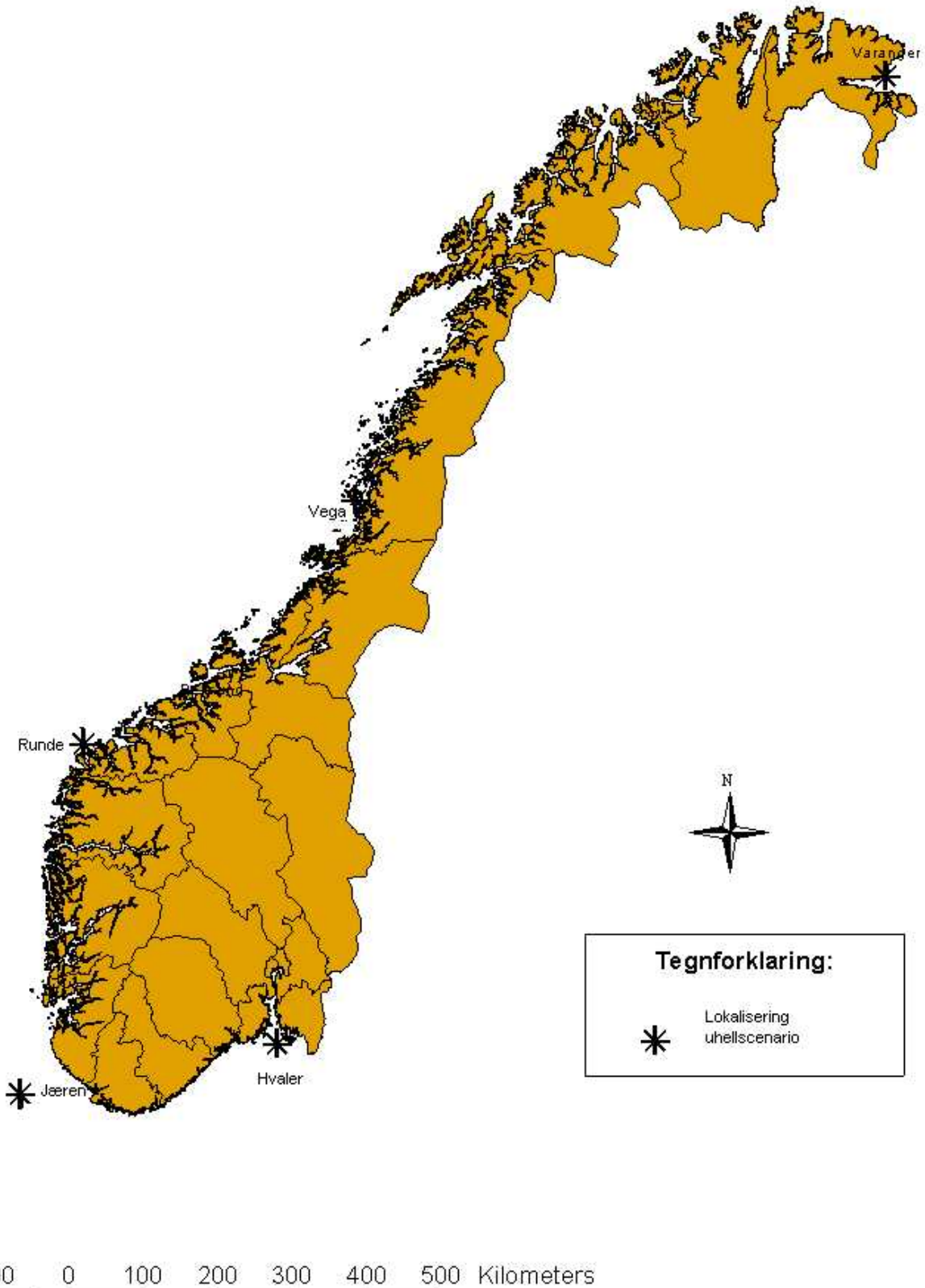
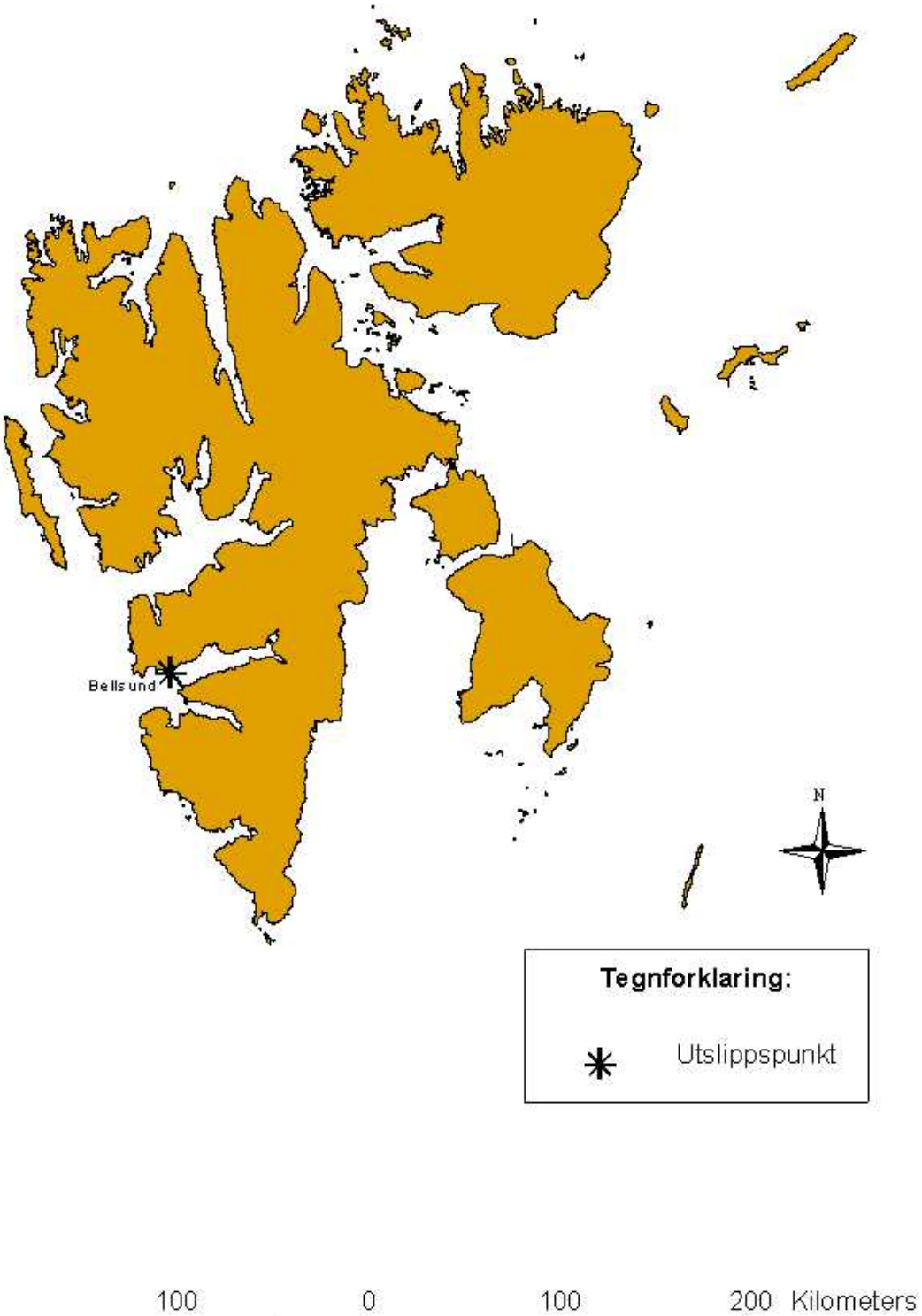


Fig. 3.5.3
Tema: Lokalisering av uhellscenarier
Region 6



3.6 Simulering av spredning av akutt oljeforurensning fra de dimensjonerende hendelsene

De dimensjonerende miljøressursene har vært bestemmende for nøyaktig lokalisering av utslippsposisjonene. Disse er fastsatt ved hjelp av "backtracking-simuleringer" med OILMAP-modellen der drivbanene er beregnet baklengs med utgangspunkt i de dimensjonerende miljøressursene. Ved at beregningene er gjentatt for mange ulike situasjoner basert på historiske vinddata, har det vært mulig å få fram et bilde av hvor drivbanene må passere for å nå fram til de utvalgte miljøressursene. På grunnlag av dette bildet og nærmere opplysninger om hendelsen, er utslippspunktet lokalisert. Deretter er det kjørt detaljerte drivbaneberegninger med SINTEFs OSCAR-modell. Starttidspunktet for kjøringene er valgt med tanke på å gi relativt kort drivtid til de valgte miljøressursene, samtidig som oljen strander over relativt store kystavsnitt. Resultatene er lagret for hver time i en periode inntil mesteparten av oljen er drevet i land. Et utvalg av situasjonene er vist på kart. OSCAR-modellen kan også simulere effekten av oljeverntiltak. I denne fasen av prosjektet er drivbaneberegningene gjennomført uten iverksetting av tiltak.

Innenfor tilgjengelige ressurser er det ikke mulig å etablere bakgrunnsstrøm for de aktuelle sjøområdene. Bakgrunnsstrømmen er konstruert ved hjelp av OILMAP og ut fra kunnskap om et overordnet bilde av strømforholdene i områdene.

Forvitringsdata fra de ulike oljetypene som slippes ut er hentet fra laboratoriestudier utført på IKU eller SINTEF og skrevet ut fra SINTEF`s "Oil Weathering Model". For hvert av scenariene er det presentert oversikt over massebalansen, dvs. oversikt over hvor mye av den oljen som har sluppet ut som er fordampet, nedblandet i vannmassene (naturlig dispergert), på havoverflaten eller strandet.

For en nærmere gjennomgang av drivbanekjøringene for de 6 scenariene vises det til vedlegg 3: Vurdering av statlig oljevernberedskap - Oljedriftsberegninger for dimensjonerende hendelser (SINTEF, oktober 1999).

3.7 Valg av aksjonsmålsetninger i den statlige beredskapen

For å kunne dimensjonere den statlige beredskapen på bakgrunn av miljørisiko- og beredskapsanalyser, er det nødvendig at SFT har klare, overordnede prinsipper for hvordan den statlige oljeverninnsatsen skal prioriteres mellom liv og helse, naturressursene, næringsinteresser og andre økonomiske verdier. På bakgrunn av prinsippene om prioritering av oljeverninnsats, vil SFT i forbindelse med den enkelte oljevernaksjon utforme en aksjonsplan hvor det klart fremgår hvilke konkrete aksjonsmålsettinger som skal oppnås. Slike aksjonsplaner med konkrete aksjonsmålsettinger er også blitt laget som grunnlag for å simulere oljeverninnsats mot de dimensjonerende uhellene. Dette er nærmere beskrevet i kap. 5. I det etterfølgende skal det redegjøres mer i detalj for de prinsippene SFT legger til grunn for prioriteringen av sin oljeverninnsats og hvilke konsekvenser prinsippene gir for prioriteringen.

Ut fra prinsippene i Forurensningsloven praktiserer SFT følgende prioriteringsrekkefølge for den statlige oljeverninnsatsen:

Liv, helse[1], sikkerhet > Naturressursene > Næringsinteresser
Det er sjeldent at oljeverninnsatsen vil ha direkte betydning for beskyttelse av befolkningens liv og helse. Det kan imidlertid tenkes situasjoner hvor oljeverninnsatsen er nødvendig for å

beskytte livsviktige samfunnsfunksjoner og anlegg. Slike økonomiske verdier vil bli prioritert foran sårbare naturressurser. Eksempler på slike funksjoner og anlegg kan være viktige drikkevanninntak, kjølevanninntak m.v.

I mer detalj kan prioritering mellom liv, helse, og sikkerhet, naturressurser og næringsinteresser gi følgende strategi :

Prioritet 1 – Befolkningsrelaterte forhold (liv, helse, sikkerhet)
(Innbyrdes prioritet i hht rekkefølge)

Befolkning: Befolkningens liv, helse og sikkerhet, herunder livsviktige bygg og anlegg prioriteres fremfor naturressursene

Prioritet 2 - Naturressursene
Når det gjelder innbyrdes prioritering mellom ulike naturressurser er det utviklet en egen modell for dette, MOB (assosiasjon: Modell/Miljøprioriteringer/Marin Oljevernberedskap). Modellen er utarbeidet av SFT og DN i fellesskap. Modellen definerer miljøressurser som en biologisk, geografisk eller fysisk/kjemisk komponent av naturen eller en menneskeskapt aktivitet knyttet direkte til en eller flere slike komponenter. Dette innebærer at tradisjonelle miljøkomponenter som sjøfugl, sjøpattedyr, fisk, bentossamfunn og strandtyper inngår i modellen, men også naturbaserte aktiviteter og næringer som friluftsliv (badeplasser, turområder), fiskerinæringer (mottaks/-prosesseringsanlegg, kystfiskerier, industrifiske, låssettingsplasser, marine oppdrettsanlegg) og områder av betydning i turistnæringssammenheng inngår. De overordnede faktorene som miljøressursene vurderes opp mot i modellen er:

- *Naturlig tilhørighet (MOB): Naturlig forekommende ressurser prioriteres foran introduserte ressurser*
- *Erstattelighet (MOB): Ressurser som ikke kan erstattes fullt ut ved økonomiske eller andre virkemidler prioriteres foran de som kan erstattes*
- *Verneverdi (MOB): Ressurser som er identifisert som spesielt verneverdige prioriteres foran ressurser som ikke er rangert slik*
- *Sårbarhet/følsomhet (MOB): Ressurser som er sårbare/følsomme overfor oljeforurensning prioriteres foran de som er mindre sårbare/følsomme*

Hver enkelt ressurs som vurderes i MOB gis en prioriteringsverdi og grupperes i 5 kategorier fra A til E hvor ressurser i kategori A har den høyeste prioriteten.
For en nærmere gjennomgang av prinsippene og innholdet i MOB vises det til rapporten ”Beredskap mot akutt forurensning – miljødata i kommunale beredskapsplaner, tilgjengelighet og bruk under aksjoner. Identifikasjon og prioritering av miljøressurser langs norskekysten og på Svalbard. SFT og DN desember 1996”.

Prioritet 3 - Næringsinteresser
(Innbyrdes prioritet i hht rekkefølge)

- *Naturbasert aktivitet og næring*
- *Annen næring*

Den overordnede prioriteringsstrategien skissert ovenfor er grunnleggende for å etablere aksjonsmål - delmål miljø og styre aksjonen i hht til dette. Miljømålene avledes av MOB-kriteriene, og tar utgangspunkt i at det er uønsket med oljepåslag/berøring i strand/sjøområder med naturressurser som har MOB-prioritet A og B. Sekundært er målet å sørge for at den funksjonen som berørte områder hadde før oljeforurensningen gjenskapes.

Dette målet fastsettes med krav til restaureringstid med fallende krav i forhold til områdets MOB-verdi. Det er viktig å merke seg at restaureringskravene i aksjonssammenheng er rettet mot biotop og ikke til populasjoner eller bestander av individer. Ovennevnte forhold må vurderes konkret fra aksjon til aksjon og vil være avhengig av den aktuelle situasjonen (områdets primærfunksjon, tidspunkt, oljetype mv.)

Miljømålene vil sammen med mål knyttet til liv, helse og sikkerhet være styrende for aksjonen. Tabell 3.7.1 side 24 summerer opp de viktigste elementene som må vurderes i en mål- og tiltaksanalyse i en aksjonsplan. Malen er hentet fra Region 1 Skagerrak, scenario Hvaler. Disse prinsippene er lagt til grunn for etablering av miljømål i samtlige dimensjonerende scenarier i beredskapsanalysen, jf. kap. 5.

Beslutningsanalyse miljø, inkludert en netto miljøgevinst analyse (NEBA) ligger til grunn for tiltaksvalg som er et annet vesentlig element i aksjonsplanen.

Oppfyllelse av målene må vurderes for hele aksjonen under ett hvor alle aksjonsfasene ses i sammenheng. Svært ofte vil det være urealistisk eller mulig å oppfylle målene med en sjøgående bekjempningsaksjon eller standsanering alene. Utfordringen ligger i å dimensjonere en optimal tilpasning mellom de ulike aksjonsfasene.

Tabell 3.7.1 Mal for etablering av prioritering og etablering av miljømål under aksjon mot akutt oljeforurensning. Eksempel fra region Skagerrak, scenario Hvaler

Økologisk strategi	**Ressurser**	**Identifiserte målgrupper**	**Prioritering av ressurser** (ref. kart)	**Aksjonsplan for bekjempnings- og saneringsfasene**
I. Liv, Helse & Sikkerhet	Seilingsleder	Innseiling til Halden Innseiling til Fredrikstad	Ikke prioritet – ikke identifisert konflikt	
II.Natur-ressurser (inkl. frilufts-interesser)	Fugl Fisk Strand M. pattedyr Rekreasjon/ Friluft Annet	Hekke-/matingsområder/ overvintr, mytingsomr. Jf. prioritet III Mudder-/ grundtvannsområder/ annen prioritert strand Matingsområder/kaste og liggeplasser – sel Tur/badeområder	**Prioritet II.1** MOB A MOB B **Prioritet II.2** MOB C **Prioritet II.3** MOB D/E (Må gjennomføre indeksering FI og RSF på grunnlag av funn i felt)	**Delmål Miljø** ***Restitueringstid[1]: MOB A/B – Unger/Myting/ Overvintring/Hekke- kastesesong/Rekreasjon – vår*** ***Restitueringstid: MOB C - 2 sesonger*** ***Restitueringstid: MOB D/E – Naturlig attenuasjon*** ***(1- Legge forholdene til rette for …)*** **Tiltakene (NMG-analyse):** **Kilde:** Sikre/ringe inn/tømme/fjerne **Transport/spredning**: a) Dispergere (1-2 døgn – egnet) b) Lede, styre, skjerme (egnet) c) Mekanisk oppsamling (varierende) **Ressurs i hht prioritet**: a) Skjerme og sikre (egnet) b) Hindre remobilisering fra strand (egnet) **Etterkantundersøkelse**:a) Iverksatt for å avklare miljøeffekt – sildemåke, teist, ærfugl kobbe, sjøresipient, strand **Andre føringer:** a) Ingen spredning nord for gitt avgrensning b) Innen 14 dager – ingen frittflytende olje på sjø c) Innen 14 dager - inventert strand
III. Nærings-interesser	Fiske/Oppdrett/ Georessurser	Kaste/Låssettingsplasser	Ikke prioritert – Ikke identifisert konflikt	Nedstrøms effekt av iverksatte tiltak i prioritet II.

4. Metode for dimensjonering av statlig beredskapsbehov

I det følgende gis det en kortfattet beskrivelse av metoden som er anvendt for å analysere det statlige beredskapsbehovet. Personellbehovet med unntak av strandsaneringsfasen, samt krav til kompetanse er ikke hensyntatt i denne anlysen og forutsettes vurdert separat etter at utstyrsbehov og depotstruktur er fastsatt.

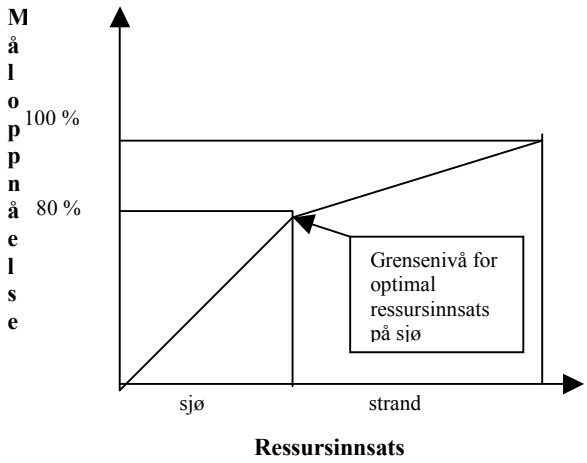
Fremgangsmåten er todelt: Først fastsettes utstyrsbehovet for de dimensjonerende scenariene - deretter vurderes materiellbehovet samlet for hver av de 6 definerte regionene. Det er viktig å merke seg at denne delen av analysen kun omfatter utstyrbehovet i form av materielle ressurser med tilhørende krav til responstider. Hvordan disse ressursene samsvarer med dagens tilgang, og hvordan eventuelle avvik i forhold til dokumentert behov skal håndteres (både pluss og minus), vil bli behandlet i neste fase av beredskapsanalysen.

4.1 Metode for fastsetting av beredskapsbehov i de dimensjonerende scenariene

For hvert av de dimensjonerende scenariene som er beskrevet i miljørisikoanalysen er det utarbeidet en aksjonsplan med tilhørende aksjonsmål. Aksjonsmålene bygger på kriteriene beskrevet i kap. 3.7. Fordi hendelsene skjer nær kysten med kort drivtid til land, er det ikke realistisk å forutsette at gjennomføring av en sjøbasert bekjempningsaksjon alene vil være tilstrekkelig for full måloppnåelse. Spesielt vil det være vanskelig å oppfylle målsettingen om å hindre/begrense berøring av miljøressurser med MOB-a og MOB-b prioritet. Målsettingen er likevel opprettholdt fordi den er sentral for valg av bekjempningsstrategi og prioritering av ressursinnsats. Oppfyllelse av målene må også vurderes for hele aksjonen under ett hvor alle aksjonsfasene ses i sammenheng.

Beredskapsinnsatsen i alle de dimensjonerende hendelsene vil starte med en aksjon for å bekjempe oljen på sjøen. Effektiviteten og resultatet av innsatsen på sjø vil også være styrende for ressursinnsatsen i de øvrige aksjonsfasene. I en ideell situasjon uten begrensninger i ressurstilgangen vil den sjøbaserte aksjonen nå et stadium hvor ytterligere innsats av beredskapsmateriell vil ha redusert nytteverdi. En beredskapsinnsats opp til dette nivået forutsettes å være den optimale dimensjoneringen for den sjøbaserte delen av aksjonen. Disse forholdene er forsøkt skjematisk fremstilt i fig 4.1.
Ved store akutte hendelser hvor tilgang på olje i forhold til opptak ikke utgjør noen begrensning for utnyttelsen av beredskapsmateriellet, vil dette grensenivået representere en ressursinnsats som vil være urealistisk å oppnå (knekkpunktet på kurven for måloppnåelse vil kreve en urealistisk ressursinnsats; jf. fig. 4.1.) Dette vil for eksempel være tilfelle for scenario Hvaler i region 1 Skagerrak hvor simuleringer viser at det kan settes inn hele 15 havgående systemer innenfor en responstid på 24-36 timer før effektiviteten av hvert system avtar. I slike tilfelle er det i analysene av scenariene valgt en lavere sjøgående ressursinnsats enn det aktuelle grensenivået tilsier.

Fig. 4.1 Prinsippskisse for fastsettelse av ressursinnsats for sjøaksjon



Ressursinnsatsen gjengis i beredskapsanalysen som enhetlige og komplette systemer for aksjoner på hav, ved kyst, fjord, strand og for bruk av dispergeringsmidler; jf. beskrivelsen i vedlegg V. For hver systemtype er det lagt inn effektivitetstall med korreksjonsfaktorer for redusert effektivitet i forhold til bølgehøyde, nattemørke, tidstap ved tømming, "plunder og heft" m.v. Måloppnåelsen for den sjøbaserte delen av aksjonen uttrykkes som reduksjon av olje som berører prioriterte områder sett i relasjon til at ingen tiltak gjennomføres. I tillegg inngår også totalt behandlet (opptatt eller dispergert) mengde olje, reduksjon volum olje på strand og reduksjon av antall meter strandlinje berørt i vurderingsgrunnlaget for måloppnåelsen for den sjøbaserte aksjonen.

I beredskapsanalysen for hvert enkelt scenario er nivået for ressursinnsats på sjø fastsatt ved hjelp av simuleringer med SINTEFs OSCAR-modell. Innledningsvis gjennomføres scenariene med ingen beredskapsinnsats inntil all oljen har strandet (Fase-0). Deretter er det gjennomført ytterligere to modellkjøringer for hvert scenario hvor det er vektlagt variasjon i ressursinnsats, responstid og valg av bekjempningsmetoder (Tiltaksfase I og Tiltaksfase II). Tiltaksfase I er en optimistisk tilnærming til dagens situasjon der aktivitetene i hovedsak er spesifisert innenfor rammen av den eksisterende statlige oljevernberedskapen supplert med andre tilgjengelige ressurser fra privat industri (NOFO), kommuner og gjennom internasjonale avtaler. I Tiltaksfase II er ressursinnsatsen intensivert og/eller andre metodevalg vektlagt.

For de ulike fasene er følgende forhold dokumentert i hvert scenario:

- Fordeling av olje på sjø og strand ved slutten av simuleringsperioden
- Massebalansen for utslipp av olje (tidsutvikling av gjenværende olje på sjøoverflaten, fordampet, dispergert, strandet)
- Fordeling av oppsamlet eller behandlet oljemengde mellom de ulike typer tiltakssystemer

På dette grunnlaget er sammensetning og størrelsen på ressursinnsatsen samt responstid fastsatt for den sjøbaserte bekjempningsfasen for hvert enkelt scenario.

Selv om flere modellkjøringer for å bestemme optimal ressursinnsats på sjø er ønskelig, gir analysene likevel en god indikasjon på når nytteverdien i form av reduksjon påslag olje i prioriterte områder eller behandlet volum/redusert volum strandpåslag, avtar signifikant ved økt ressurstilførsel.

OSCAR-modellen gir oversikt over strandet olje både i prioriterte områder og totalt for den valgte sjøbaserte innsatsen. Per dato gir ikke OSCAR-modellen mulighet for arealberegninger for strandet olje. Det foreligger heller ikke tilgjengelige data om fordeling av strandtypene i påslagsområdene. Antall løpemeter kontaminert strand er stipulert med utgangspunkt i oljedriftsberegningene i OSCAR-simuleringene og opplysninger hentet fra NOFOs ContAct-database. Sistnevnte gir opplysninger om total kystlengde, antall øyer og fordeling sjøareal/landareal innenfor et rutenett på 10x10 km som dekker hele kysten.

Stranding innebærer ikke at all oljen ligger fast på stranden. Avhengig av oljetype, vær og lokale forhold for øvrig vil erfaringsmessig en viss volumprosent av oljen som ikke er fanget opp av sjøgående aksjon flyte fritt nær land. Resterende del forutsettes å være landfast og være tilgjengelig for videre oppsamling fra landsiden. For hvert scenario er det gjort en vurdering av fordelingen mellom strandfast og strandnær, frittflytende olje. Den strandnære, frittflytende delen er forutsatt å kunne stenges inne i bukter og viker og bekjempes fra sjøsiden ved hjelp av kyst- og fjordsystemer. For hvert scenario er også behovet for slike ressurser beregnet med utgangspunkt i de etablerte aksjonsmålsettingene. For en nærmere beskrivelse av kyst- og fjordsystemer, kapasiteter mv. vises det til vedlegg V.

Basert på erfaringstall fra tidligere gjennomførte strandaksjoner og oversikt over antall løpemeter kontaminert strand, anslås ressursinnsatsen i form av materiell og personell som er nødvendig for å fjerne ilanddrevet olje slik at aksjonsmålsettingene nås. Det er lagt til grunn at et strandrenselag, jf. beskrivelsen i vedlegg V, er i stand til å rense 100 løpemeter strand per dag forurenset med en standard olje- og strandtype. Standard oljetype er definert som middels tunge råoljer og produkter, mens standard strandtype er fastsatt til blandet sand/steinstrand. I tillegg er det også kompensert for volum oljeemulsjon på strand, egenskapene til oljeemulsjonen og strandens selvrensingsevne. Når forholdet antall m^3 oljeemulsjon / km forurenset strandlinje overstiger 10 eller oljeemulsjonen anses som klebrig er det totale ressursbehovet for strandrensingen gitt en tilleggsfaktor på 1,5. Dersom begge disse forutsetningene gjør seg gjeldende er tilleggsfaktoren satt til 2. Karakteriseres oljeemulsjonen som spesielt klebrig eller forholdet m^3 oljeemulsjon/km strandlinje overstiger 50 settes også "tilleggsfaktoren" til 2.

Selvrensingsevnen er vurdert skjønnsmessig som et prosentvis fratrekk av strand som må renses i forhold til eksponeringsgraden. Opplysninger om sistnevnte er hentet fra ovennevte ContAct-database. Strandtype vil også være av vesentlig betydning for dimensjonering av strandrensingen og representerer et forbedringspunkt i analysen.

4.2 Metode for fastsetting av statlig beredskapsbehov

Det statlige beredskapsbehovet vurderes regionsvis etter den geografiske inndelingen fastsatt i kap. 3.1. Ressursbehovet baseres på resultatet fra de regionsvise scenariene og bygger på forutsetningen om at scenariene er av en slik karakter at dersom

beredskapen blir ivaretatt på en tilfredsstillende måte i de aktuelle hendelsene, vil den også være dekkende (dimensjonerende) for majoriteten av andre hendelser innen planområdet (regionen).

Som grunnlag for å vurdere krav til responstid er regionene klassifisert i responsklasser, jf. tabell 4.2.1. Responsklasseinndelingen er risikobasert og tar utgangspunkt i risikomatrisen i fig. 3.4.1. I risikomatrisen er det skilt mellom sommer og vinter. For valg av responsklasser er tidspunkt med høyeste risiko lagt til grunn for kravet til responstid.

Tabell 4.2.1 Inndeling i responsklasser

Konsekvens				
	H	Region 6 (HL)		Region 2 (HH)
	M		Region 3 (M M) Region 5 (MM)	Region 4 (MH)
	L			Region 1 (LH)
		L	**M**	**H**
	Sannsynlighet			

Responsklasse 1: HH - Region 2
Responsklasse 2: HL, MM, MH - Regionene 3, 4 og 6
Responsklasse 3: LH - Region 1

I Region 2 som er den eneste regionen som faller inn under responsklasse 1, forutsettes det at ingen områder skal ha lengre responstid for bekjempningssystemene enn det som følger av det dimensjonerende scenariet. I de øvrige regionene som omfattes av responsklassene 2 og 3 aksepteres et avvik i responstid oppover med en faktor på 1,5 fra det som er fastsatt i det dimensjonerende scenariet. Ovennevnte krav knytter seg til alle ressurser som forutsettes å være klar til aksjon på skadestedet innen 48 timer. For ressurser med lengre responstid enn 48 timer gjelder de samme krav som er fastsatt i scenariet for hele regionen.

Det er også foretatt korreksjon i forhold til nødvendige ressurser og tjenester som ikke direkte kan knyttes opp mot en regional fordeling av tiltakssystemer og som vil være felles for alle regionene, og for hendelser som kan inntreffe hvor det vil være behov for andre typer utstyr. Sistnevnte er spesielt rettet mot opptakere for ulike oljetyper. Disse forholdene er summert opp tabell 4.2.2.

Tabell 4.2.2 Dimensjonerende krav felles for alle regionene

Beredskapsressurs	**Dimensjonerende krav**
Lense/opptakssystemer	Skal kunne håndtere opptak av oljetyper i spekteret marin diesel-tung bunkers. (Responstid fremgår av dimensjonerende scenario og responsklasseinndeling)
System for nødlossing*	Responstid: 48 timer
System for dispergering*	Responstid: 6 timer
System for overvåking*	Responstid: 6 timer

*For nærmere beskrivelse vises det til vedlegg V.

Med utgangspunkt i ovenstående munner gjennomgangen av hvert scenario ut i en tabellarisk oversikt over anbefalt beredskapsnivå for hele regionen.

Selv om regionene på sjøsiden er avgrenset av norsk økonomisk sone, samt grensene for fiskevernsonen rundt Svalbard, jf. kap. 3.1, reflekterer kravene til responstider likevel primært hendelser av kystnær karakter. For å ivareta responstidkravene ved hendelser helt i ytterkant av den økonomiske sonen, vil det være nødvendig med et sett av havgående beredskapsfartøyer. Dette anses å være en urealistisk forutsetning fordi skipshavarier langt til havs har lav sannsynlighet. Dessuten vil ikke slike hendelser med lang drivtid før oljen eventuelt når kyst/land være dimensjonerende m.h.t. responstider for den strandnære beredskapen.

Samlet statlig beredskapsbehov vil fremkomme som summen av regionenes behov med fratrekk for følgende forhold (innenfor kravene til responstid):

- statlig utstyr som kan tjene flere regioner
- kommunale beredskapsressurser
- private beredskapsressurser*
- internasjonal avtalefestet bistand

Sistnevnte vurderinger følger som Fase II av denne beredskapsanalysen.

* For eventuell planlegging/bruk av private ressurser forutsettes det avtaleinngåelse.

Kap . 5 Beredskapsanalyse for de enkelte regionene - Fase I

I det følgende presenteres det en fortløpende gjennomgang av beredskapsanalysene for de dimensjonerende scenariene. For hvert underkapittel er det avslutningsvis vist en tabellarisk oversikt over anbefalt beredskapsnivå for hele regionen.

Kap. 5.1 Beredskapsananlyse region 1 Skagerrak - Scenario Hvaler

5.1.1 Dimensjonerende hendelse

Utslipp som følge av at en tankbåt/bøyelaster på 126 400 dwt grunnstøter i Ytre Oslofjord ved Torbjørnskjær, posisjon N $58^0$59` Ø$10^0$46`, under innseiling til Slagentangen. Under grunnstøtingen går det hull på 3 laste- og bunkerstanker. Før uhellet har fartøyet 137 000m^3 råolje fra Balderfeltet, 1500 tonn bunkers C og 80 tonn diesel om bord. Hendelsen medfører et akuttutslipp av 15 000 tonn råolje og 300 tonn bunkers C over to timer. Etter dette forutsettes det at vanntrykket i tankene hindrer videre utslipp. Utslippet finner sted ultimo juni.

5.1.2 Oljens egenskaper

I det videre analysearbeidet er utslippet av råolje særlig vektlagt fordi dette i all hovedsak vil være dimensjonerende for aksjonen. Balderoljen er en relativ tung råolje med egenvekt 914 kg/m^3. Resultater fra forvitringsanalyser gjennomført av SINTEF viser at en relativ liten del av oljen vil fordampe (mindre enn 20 %) og at oljen er relativ persistent mot naturlig dispergering. Ved stranding vil oljen ha opptatt ca. 80 % vann. Under sommerforhold og ved en vindhastighet på 5 m/s vil dispergerbarheten reduseres etter ett døgn. Oljens forvitringsegenskaper vil ikke være til hinder for bruk av konvensjonelle oljeopptakere.

5.1.3 Dimensjonerende miljøressurser

Utslippets influensområde omfatter Hvalerøyene med tilliggende sjøområde som tilfredsstiller kravene til nasjonalt SMO for teist. Viktig hekkeområde for alke- og måkefugl. Totalbestanden av sildemåke på Skagerrakkysten har internasjonal verneverdi. Svært viktig myteområde for ærfugl. I området Heia-Torbjørnskjær myter 5000-7000 ærfuglhanner. Hvalerområdet er også svært betydningsfullt i friluftssammenheng for store befolkningsgrupper langs Oslofjorden.

5.1.4 Aksjonsmål

<u>Bekjempningsfasen</u>

1. Hindre/redusere at olje kommer i berøring med prioriterte lokaliteter avgrenset til områder med MOB-a og MOB-b prioritet, jf. fig. 5.1.1

   Av hensyn til utslippets nærhet til det prioriterte området Heia-Torbjørnskjær anses ikke måloppnåelse som realistisk for dette området.

Dette innebærer i praksis at aksjonens primære mål er å hindre inndrift/spredning av olje nord for en linje avgrenset av Kirkø, Asmalø, Spjærø, Vesterø, Søstrene, Misingene.

2. Hindre sekundærforurensning/remobilisering av olje fra strand

3. Ingen frittflytende olje på sjøen etter 3 uker.

4. Plan for strandsanering skal være implementert innen 3 uker.

5. 1. generasjons etterkantundersøkelse skal være etablert innen 3 uker.

Det er primært aksjonsmålene 1, 2 og 3 som vil være styrende for dimensjonering av materiellressursene i bekjempningsfasen.

Saneringsfase/strandaksjon

1. De viktigste myte- og overvintringsområdene for sjøfugl, jf. fig. 5.1.2, skal innen medio september 1999 være i en slik stand/kvalitet, at normal bruk av områdene ikke påfører sjøfuglene skade. Dette medfører at det ikke må forekomme olje på sjø eller på overflaten av strand/land innen det aktuelle området.

2. De viktigste hekkeområdene, jf. fig. 5.1.3, skal være i en slik stand før neste hekkesesong (primo april påfølgende år) at normal bruk av områdene ikke påfører sjøfuglene skade.

3. Rekreasjonsområdene, jf. fig. 5.1.4, skal være i en slik stand før neste sesong (medio mai påfølgende år), at normal bruk i friluftssammenheng ikke hindres.

5.1.5 Tiltakssimulering 0: Uten beredskapstiltak

Fase 0 omfatter simulering med OSCAR uten at beredskapstiltak iverksettes. Vind- og bølgeforholdene under simuleringene er vist i figurene 5.1.5 og 5.1.6. Beregningene viser at første stranding vil skje på Østerøya 18 timer etter at utslippet startet. Etter to døgn viser simuleringen at ca. 3000 tonn ren olje vil befinne seg i strandsonen. Av dette anslås at 90 % fortsatt vil være på sjøen, mens 10 % vil være strandet. Totalt lengde kontaminert strand vil være ca. 75 km, hvorav 25 km i MOB-a og MOB-b områder.

Utviklingen av utbredelsen av oljeutslippet er fulgt kontinuerlig gjennom 7 døgn fram til all olje har strandet. På dette tidspunktet vil ca. 11 000 tonn ren olje tilsvarende ca. 60 000 m^3 oljeemulsjon befinne seg i strandsonen i det aktuelle området. Et utsnitt av disse simuleringene er vist i figurene 5.1.7 og 5.1.8. Fig.5.1.9 gir en oversikt over massebalansen av utslippet når ingen aksjonstiltak iverksettes.

At oljen har strandet innebærer ikke at oljen ligger fast på strendene. Store deler av oljen vil under de aktuelle forholdene befinne seg i litoralsonen og vaskes ut og inn av tidevannet og vind med overveiende sannsynlighet for å kontaminere nye sjø- og strandarealer. Et grovt anslag basert på NOFOs ruteinndeling av kysten viser at ca. 200 km strandlinje vil være berørt av oljeutslippet. Eventuell sekundærforurensning er ikke medregnet i dette anslaget.

Av prioriterte områder (MOB-a og MOB-b) er det særlig Goenvald naturreservat, Søndre Søster naturreservat og deler av Akerøya som vil bli berørt av oljepåslag.

5.1.6 Tiltakssimulering I: Med oljeverntiltak

I tiltakssimulering I er tiltak for bekjempning av frittflytende olje på sjø simulert. Som utgangspunkt for tiltakene er det valgt en optimistisk tilnærming i forhold til dagens situasjon både med hensyn til tilgjengelighet og responstid av oljevernressurser fra private, kommuner og stat. De mekaniske oljevernsystemene er delt inn i tre hovedtyper: Havgående, kyst og fjordsystemer. Videre inngår to systemer for kjemisk dispergering av olje i simuleringen. Det vises til vedlegg V for nærmere beskrivelse av de ulike systemene og for konkretisering av hvilke systemer som er anvendt i det foreliggende scenariet.

En total oversikt over ressursinnsatsen i tiltakssimulering I er vist i tabell 5.1.1 nedenfor.

Tabell 5.1.1. Hvaler-scenariet tiltaksimulering I. Oversikt over ressursinnsats og effektivitet av de enkelte oljevernsystemer.

Oljevern-system	Oppsamlet olje, tonn	Mobi-liseringstid, timer fra start	Operasjons-tid, timer	Andel av tid benyttet til oppsamling	Andel av tid benyttet til tømming	Andel av tid uvirksom pga høy sjø
Havgående 1	719.2	10	73	53.1%	41.7%	5.2%
Havgående 2	365.8	18	71	31.3%	12.0%	56.7%
Havgående 3	484.6	22	61	70.1%	21.1%	8.8%
Havgående 4	513.6	36	47	62.3%	27.1%	10.6%
Havgående 5	590.4	36	47	67.1%	27.4%	5.5%
Kyst/fjord 1	149.0	6	83	60.0%	20.4%	19.6%
Kyst/fjord 2	140.5	6	83	55.4%	32.0%	12.6%
Kyst/fjord 3	85.2	11	78	31.7%	8.5%	59.9%
Kyst/fjord 4	87.6	20	69	36.1%	9.6%	54.3%
Kyst/fjord 5	91.7	36	53	57.8%	22.8%	19.5%
Kyst/fjord 6	86.3	36	53	47.6%	29.7%	22.7%
Fjord/strand 1	25.6	6	83	31.4%	12.7%	55.9%
Fjord/strand 2	19.0	6	83	34.4%	7.8%	57.8%
Fjord/strand 3	18.2	6	83	34.1%	8.1%	57.8%
Fjord/strand 4	17.2	18	71	34.2%	9.4%	56.3%
Fjord/strand 5	17.2	18	71	34.2%	9.4%	56.4%
Fjord/strand 6	17.2	18	71	34.2%	9.4%	56.4%
Fjord/strand 7	17.2	30	59	40.7%	11.3%	48.0%
Tot. oppsamlet	3445.3					

Kjemisk dispergering	Behandlet oljemengde tonn	Mobtid, timer fra start	Opersajons-tid, timer	Andel benyttet til påføring	Andel benyttet til fylling	Andel uvirksom pga høy sjø
Helikopter	147.1	4	3.35	24.9%	75.1%	0%
Båt	1223.6	5	61.60	85.4%	14.6%	0%

Som resultat av tiltakene i Fase I vil ca. 4800 tonn ren olje bli fjernet fra sjøoverflaten gjennom mekanisk oppsamling og dispergering.

5.1.7 Tiltakssimulering II: Intensivert oljeverntiltak

I tiltakssimulering II er aksjonsinnsatsen ytterligere intensivert ved kortere responstid for to av de havgående systemene, samtidig som bruk av emulsjonsbryter er iverksatt for å korte ned tiden for tømming av opptaksfartøyene. Videre er dispergeringen forutsatt iverksatt med en intensiv bruk av helikopter.
En oversikt over ressursinnsatsen i Fase-II er gjengitt i tabell 5.1.2.

Tabell 5.1.2 . Hvalerscenariet tiltakssimulering II. Oversikt over ressursinnsats og effektivitet av de enkelte oljevernsystemene

Oljevern-system	Oppsamlet olje, tonn	Mobi-liseringstid, timer fra start	Operasjons-tid, timer	Andel av tid benyttet til oppsamling	Andel av tid benyttet til tømming	Andel av tid uvirksom pga. høy sjø
Havgående 1	498.8	10	76	42.7%	5.9%	51.4%
Havgående 2	1230.1	10	73	86.0%	5.8%	8.2%
Havgående 3	1236.3	10	73	85.9%	5.8%	8.2%
Havgående 4	695.7	36	47	78.3%	9.0%	12.8%
Havgående 5	758.3	36	47	87.2%	0.0%	12.8%
Kyst/fjord 1	198.6	6	80	75.3%	6.2%	18.5%
Kyst/fjord 2	200.2	6	80	75.8%	5.7%	18.5%
Kyst/fjord 3	113.5	11	75	45.9%	0.0%	54.1%
Kyst/fjord 4	118.2	20	66	52.1%	0.0%	47.9%
Kyst/fjord 5	131.9	36	50	77.7%	4.7%	17.6%
Kyst/fjord 6	127.5	36	50	74.2%	9.0%	16.8%
Fjord/strand 1	27.3	6	80	35.9%	13.2%	50.8%
Fjord/strand 2	19.4	6	80	38.9%	8.1%	53.0%
Fjord/strand 3	19.3	6	80	38.5%	8.4%	53.0%
Fjord/strand 4	17.6	18	68	40.1%	9.9%	50.0%
Fjord/strand 5	17.6	18	68	40.1%	9.9%	50.0%
Fjord/strand 6	17.6	18	68	40.0%	9.9%	50.1%
Fjord/strand 7	18.3	30	55	46.8%	12.2%	41.1%
Tot.oppsaml.	5446.2					

Kjemisk dispergering	Behandlet oljemengde, tonn	Mobtid, timer fra start	Opersajons-tid, timer	Andel av tid benyttet til påføring	Andel av tid benyttet til fylling	Andel av tid uvirksom
Helikopter 1	344.4	4	16	15.1%	52.8%	32.1%
Helikopter 2	344.9	5	15	15.9%	55.9%	28.2%
Helikopter 3	346.6	5	15	15.7%	55.8%	28.6%
Helikopter 4	342.3	6	15	13.0%	47.7%	39.3%
Tot.behandlet	1378.1					

5.1.8 Dimensjonering av oljevernaksjon scenario Hvaler - diskusjon og tilråding

Ytterligere simuleringer viser at hele 15 havgående opptakssystemer på sjø må settes inn i en tidlig bekjempningsfase for at aksjonsmål 1 (hindre berøring med MOB-a og MOB-b) skal oppnås, og før effektiviteten av hvert enkelt system reduseres. Bredden og tykkelsen av oljeflaket vil primært være bestemmende for dette. En slik dimensjonering anses ikke som en realistisk situasjon. For den videre planleggingen av beredskapsbehovet er en sammenligning av tiltaksimuleringene I og II lagt til grunn.

I tabell 5.1.3 nedenfor er det gjengitt enkelte sentrale parametre for vurdering av måloppnåelsen i forhold til ressursinnsatsen i de gjennomførte simuleringene.

Tabell 5.1.3. Sammenstilling av resultatene fra Fase 0, Fase I og Fase II.

	FASE 0 (UTEN TILTAK)	FASE I	FASE II
Behandlet olje (tonn)* (oppsamlet og dispergert)	0	4 800	6 800
Totalt strandpåslag (tonn)*	11 000	7 200	5 600
Strandpåslag prioriterte områder (tonn)*	9 000	4 000	3 500

*tallene er avrundet og oppgitt som ren olje

Tiltakssimulering II gir en reduksjon på 1600 tonn olje som strander i forhold til tiltakssimulering I. Tilsvarende reduksjon av påslag i de prioriterte områdene utgjør 500 tonn. Reduksjonene skyldes primært kortere responstid for to av de havgående systemene, samt at tiden systemene er virksomme har økt som følge av at tilsetting av emulsjonbryter i fase II gir kortere tid til tømming av opptaksfartøyene.

Det er forholdsvis små forskjeller mellom de to fasene dersom vi ser bort fra gevinsten med tilsetting av emulsjonsbryter i fase-II. På denne bakgrunn tilrådes det at tiltakssimulering I blir lagt til grunn for dimensjonering av den mekaniske delen av oljevernberedskap, men med tillegg for bruk av emulsjonbryter.

Ved valg av Fase I vil ca. 7 200 tonn olje tilsvarende ca. 39 000 m^3 vann i oljeemulsjon nå strandsonen. Som følge av værforholdene under aksjonen, jf. figurene 5.1.5 og 5.1.6, oljens egenskaper og strendenes preg, antas det at 90 % av dette volumet fortsatt vil befinne seg på sjø, mens øvrige 10 % vil befinne seg mer eller mindre stabilt på selve stranden. I samsvar med to av de sentrale målsettingene for aksjonen skal sekundærforurensning/remobilisering av olje fra strand hindres, samtidig som det ikke skal være frittflytende olje igjen på sjøen etter 21 dager. For å oppnå disse målene vil mekanisk oppsamling med systemer klassifisert som kyst- og fjordsystemer være best egnet. Det forutsettes at 70 % av den strandnære, men frittflytende oljeemulsjonen kan samles opp med kystsystemene og resterende 30 % med fjordsystemene. Med utgangspunkt i resultatene fra tiltakssimulering er det beregnet at de gjennomsnittlige tallene for opptak er henholdsvis 13 m^3 oljeemulsjon/time for kystsystemene og 3 m^3 oljeemulsjon/time for fjordsystemene. På grunn av vanskeligere arbeidsforhold nær land reduseres disse opptakskapasitetene til henholdsvis 10 m^3/t og 2m^3/t. Effektiv oppsamlingstid settes til 50 % for kystsystemene og 35 % for fjordsystemene.

Totalt behov for antall kyst- og fjordsystemer fremkommer ut fra følgende regnestykke:

<u>Kystsystemer</u>

Strandet olje som skal samles opp av kystsystemene 39 000 m^3x0,9x0,7=	24570 m^3
Kystsystemenes opptakskapasitet	10 m^3
Andel tilgjengelig tid til oppsamling per døgn	50 %
Max responstid for kystsystemene (tidspunkt når strandet volum av olje ikke øker)	7 døgn
Antall døgn til rådighet for oppsamling ved strand	14 døgn

Totalt behov for kystsystemer = 24570/10 x 24x0,5x14 = 14,6 ~ 15 kystsystemer

Fjordsystemer:
Strandet olje som skal samles opp av fjordsystemene 39 000 m^3x0,9x0,3 = 10530 m^3
Fjordsystemenes opptakskapasitet 2 m^3
Andel tilgjengelig tid til oppsamling per døgn 35 %
Max responstid for fjordsystemene (tidspunkt når strandet volum av olje ikke øker) 7 døgn
Antall døgn til rådighet for oppsamling ved strand 14 døgn

Totalt behov for fjordsystemer = 10530/2x24x0,35x14= 44,7~ 45 fjordsystemer

Legges disse forutsetningene til grunn vil aksjonen kreve 9 kystsystemer og 38 fjordsystemer i tillegg til de som er beskrevet i tiltaksimulering I for å nå aksjonsmålene.

5.1.9 Ressursbehovet knyttet til strandrensingen

For dimensjonering av strandsaneringen er det anvendt erfaringstall fra tidligere statlige aksjoner og forutsatt at antall løpemeter forurenset strand vil være avgjørende for innsatsen. Volum oljeemulsjon på strand, strandtype og eksponeringsgrad vil også være av vesentlig betydning for dimensjonering av strandsaneringen. Antall løpemeter kontaminert strand er stipulert med utgangspunkt i oljedriftsberegningene i OSCAR-simuleringene og opplysninger hentet fra NOFOs ContAct-database. Sistnevnte gir bl.a. opplysninger om total kystlengde, antall øyer og fordeling sjøareal/landareal innenfor et ruternett på 10x10 km. Rutenettet dekker hele kysten.

Til tross for innsatsen beskrevet ovenfor vil ca. 150 km strand være kontaminert med ca. 3 900 m^3 vann i oljeemulsjon. 25 km av den berørte strandlinjen har høy eksponeringsgrad og overlates til selvrensing. Øvrige 125 km omfattes av områder som er av betydning for myte- og overvintringsaktivteten for sjøfugl, jf. fig. 5.1.2. I følge saneringsmålene skal disse områdene være frie for olje innen medio september samme år som utslippet fant sted. Dette innebærer at disse områdene må være grovsanert i løpet av 75 dager etter at all oljen har strandet med oppstart 1 uke etter at hendelsen fant sted. Basert på disse forutsetningene vil det være behov for 17 strandrensegrupper som hver arbeider i 75 dager for å nå aksjonsmålsettingene. Korrigert for merarbeid på grunn av store volumer olje på strand, jf. kap. 4.1, tilsvarer dette 26 strandrensegrupper

For nærmere beskrivelse av hvordan antall strandrensegrupper beregnes og hva som inngår av materielt utstyr i slike grupper, vises det til vedlegg V.

Når det gjelder målene som er satt for sanering av hekkelokaliteter for sjøfugl og friluftsområder, vil disse bli ivaretatt gjennom tiltakene i overvintrings- og myteområdene fordi arealene i stor grad overlapper hverandre.

5.1.10 Totalt behov for oljevernressurser ved Hvaler-scenariet

Basert på vurderingene ovenfor er det i tabell 5.1.4 foretatt en sammenstilling av oljevernressursene som er nødvendige for å nå de etablerte aksjonsmålsettingene i Hvalerscenariet.

Tabell 5.1.4. Region 1 Skagerrak- scenario Hvaler. Sammenstilling av nødvendige ressurser for å nå aksjonsmålene

Oljevernressurs	Responstid (timer)
Havgående system 1	10
Havgående system 2	18
Havgående system 3	22
Havgående system 4 og 5	36
Dispergeringssystem 1	4
Dispergeringssystem 2	5
Kystsystem 1 og 2	6
Kystsystem 3	11
Kystsystem 4	20
Kystsystem 5 og 6	36
Kystsystem 7-15	168
Fjordsystem 1-3	6
Fjordsystem 4-6	18
Fjordsystem 7	30
Fjordsystem 8-45	168
Strandsaneringsgruppe 1- 26	168

5.1.11 Anbefaling om beredskapsnivået for region 1 - Skagerrak

I kap. 4 beskrives prinsippene for hvorledes vi på bakgrunn av beredskapsnivået for de dimensjonerende hendelsene, kommer fram til anbefalt beredskapsnivå for hele regionen.

Region 1 er klassifisert i responsklasse 2, jf. kap. 4.2. Dette innebærer at det for denne regionen aksepteres 1,5 lengre responstider på bekjempningssystemene utenfor influensområdet til den dimensjonerende hendelsen. I tillegg skal det på linje med de øvrige regionene etableres en nødlosseberedskap, dispergeringsberedskap og overvåkingsberedskap i samsvar med forutsetningene beskrevet i kap. 4.2.

I det dimensjonerende scenariet er responstiden for strandrensegruppene satt til 168 timer tilsvarende 1 uke (all olje strandet). Sannsynligheten for at det kan skje hendelser som medfører utslipp med raskere stranding innen regionen er signifikant. For å ivareta dette er det for regionens beredskap anbefalt en gradvis opptrapping av strandberedskapen med 5 strandrensegrupper i aksjon etter 4 døgn (96 timer).

Anbefalt beredskapsnivå for regionen er vist i tabell 5.1.5.

Tabell 5.1.5 Region 1 Skagerrak - anbefalt beredskapsnivå

Oljevernsystem	Responstider Hvaler (timer)	Responstider øvrige områder (timer)
Havgående system 1	10	15
Havgående system 2	18	27
Havgående system 3	22	33

Havgående system 4 og 5	36	48
Dispergeringssystem 1	4	6
Dispergeringssystem 2	5	6
Kystsystem 1 og 2	6	9
Kystsystem 3	11	16,5
Kystsystem 4	20	30
Kystsystem 5 og 6	36	48
Kystsystem 7-15	168	168
Fjordsystem 1-3	6	9
Fjordsystem 4-6	18	27
Fjordsystem 7	30	45
Fjordsystem 8-45	168	168
Strandrensingsgruppe 1-5	168	96
Strandrensingsgruppe 6-26	168	168
Overvåkingssystem	6	6
Nødlossesystem	48	48

Fig. 5.1.1 MOB-a og MOB-b prioriteringer

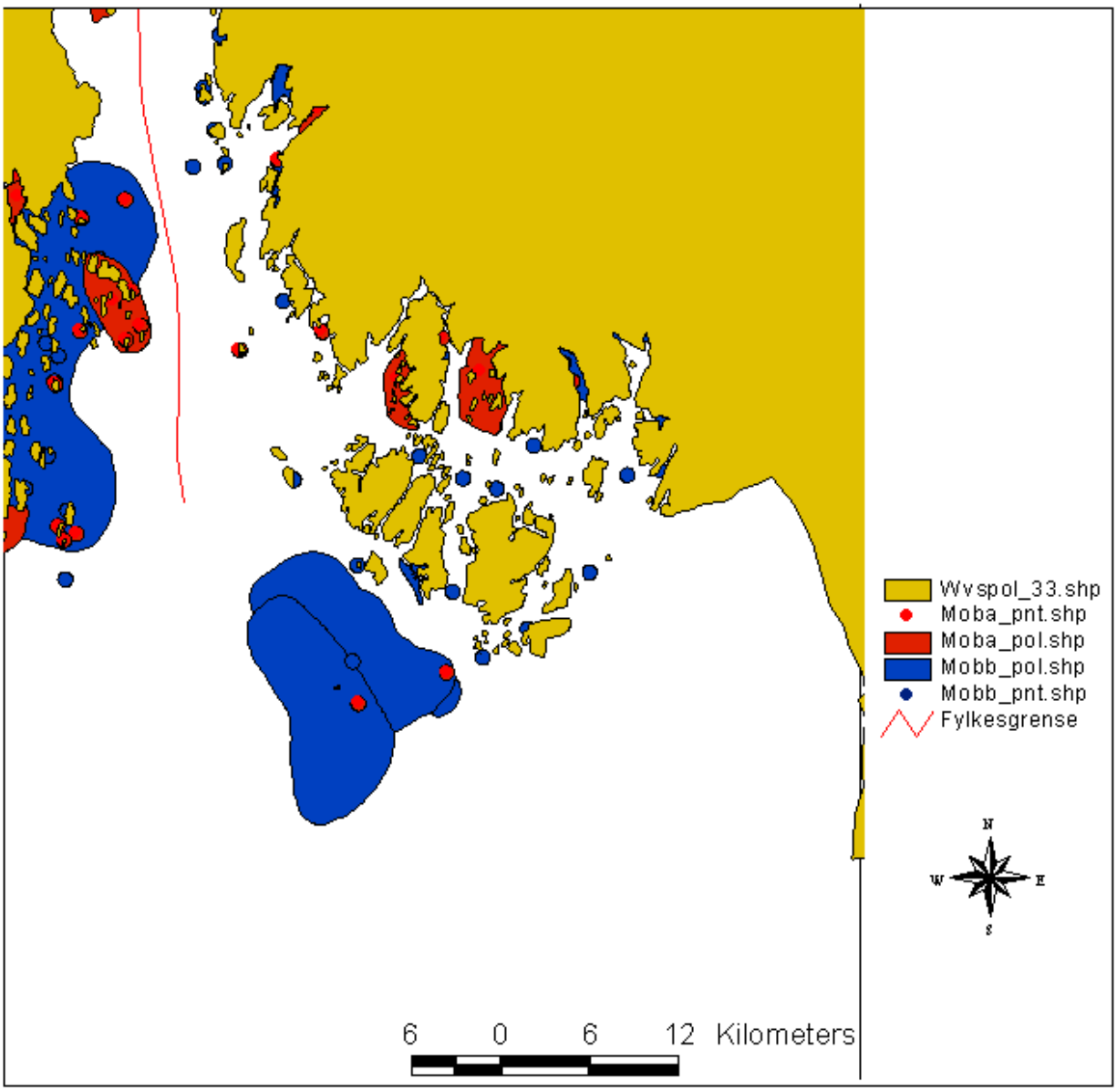


Fig. 5.1.2 Myting og overvintring sjøfugl

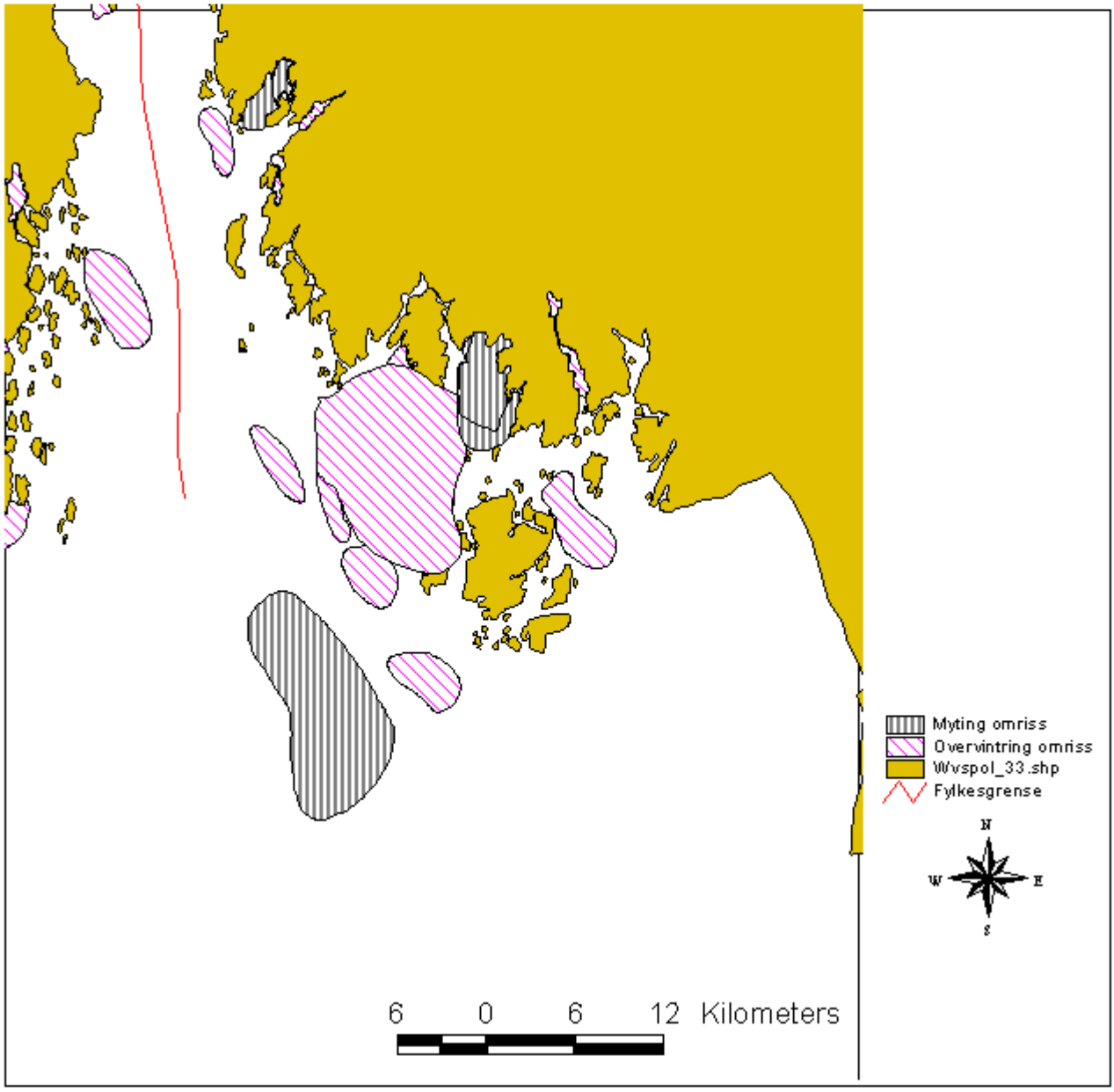


Fig. 5.1.3 Hekking sjøfugl

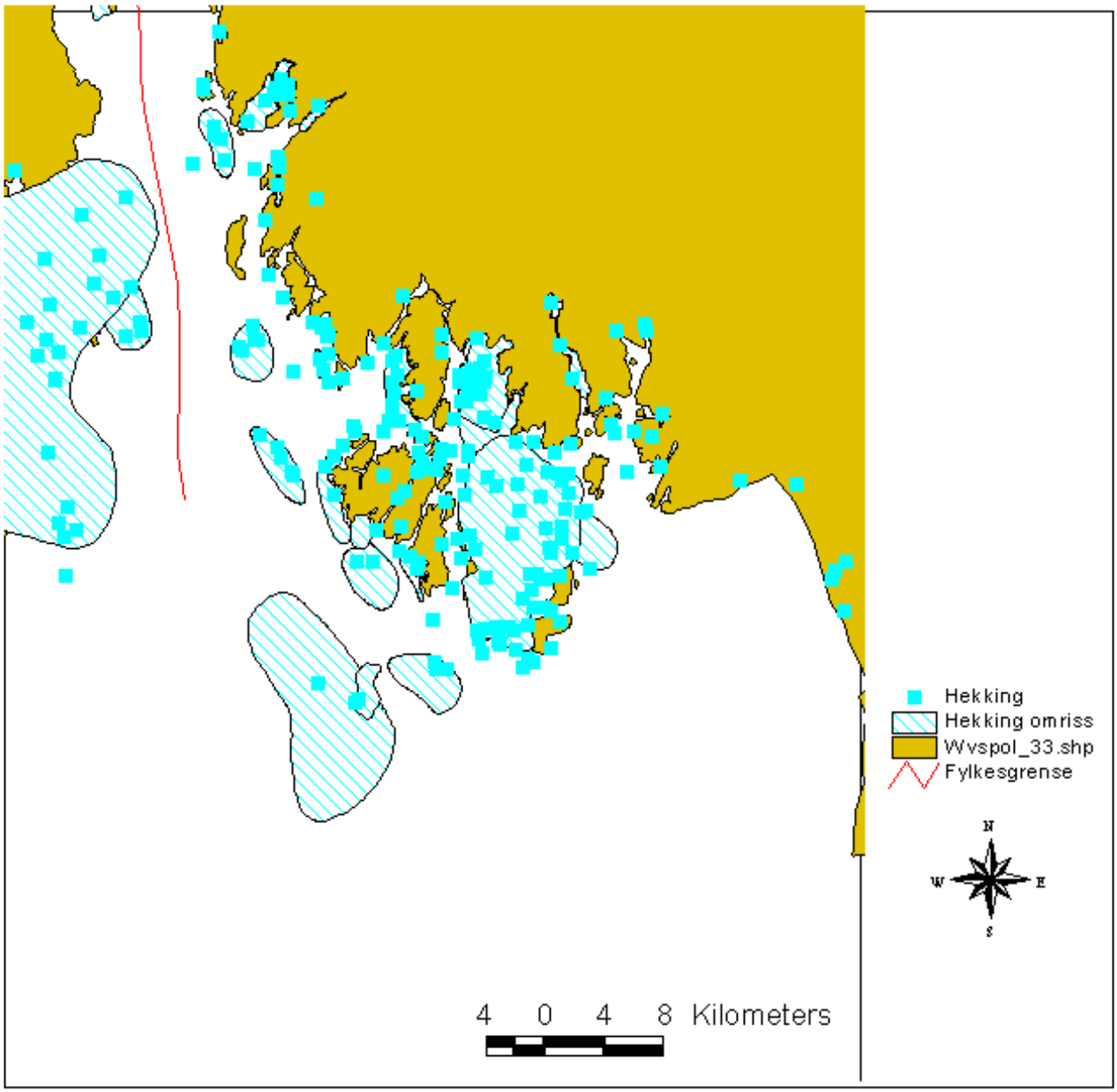
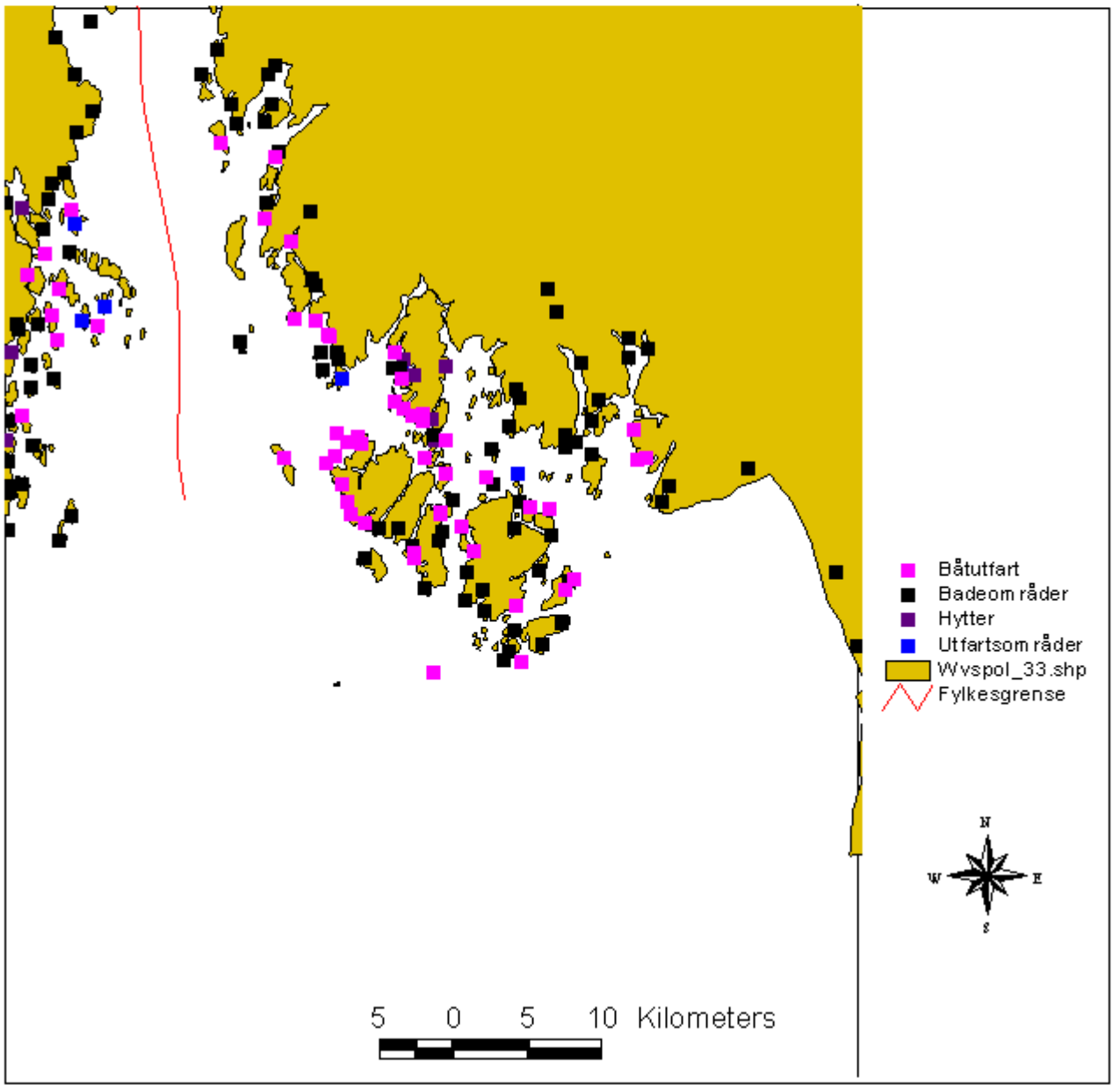
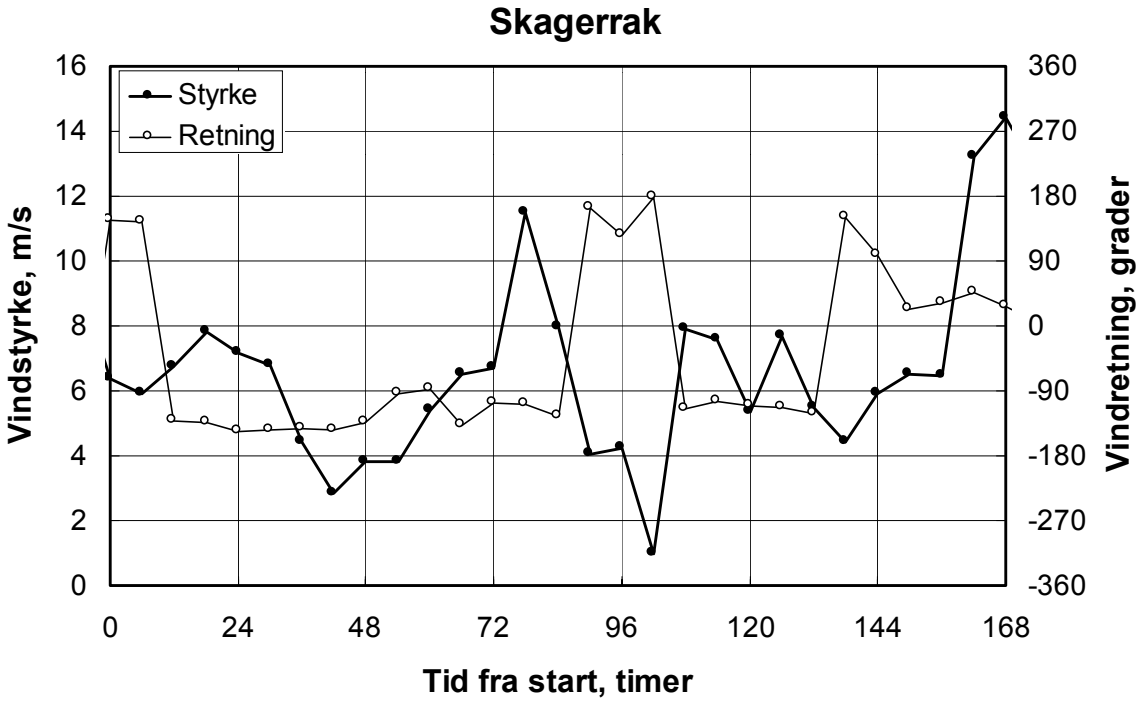


Fig. 5.1.4 Friluftsliv





Figur 5.1.5: Tidsutvikling av vindstyrke og vindretning i det valgte oljedriftscenariet. Vinddata fra DN hindcastarkiv posisjon N 58^{o} 59', Ø 10^{o} 46', start 22. Juni 1991 0600 GMT.

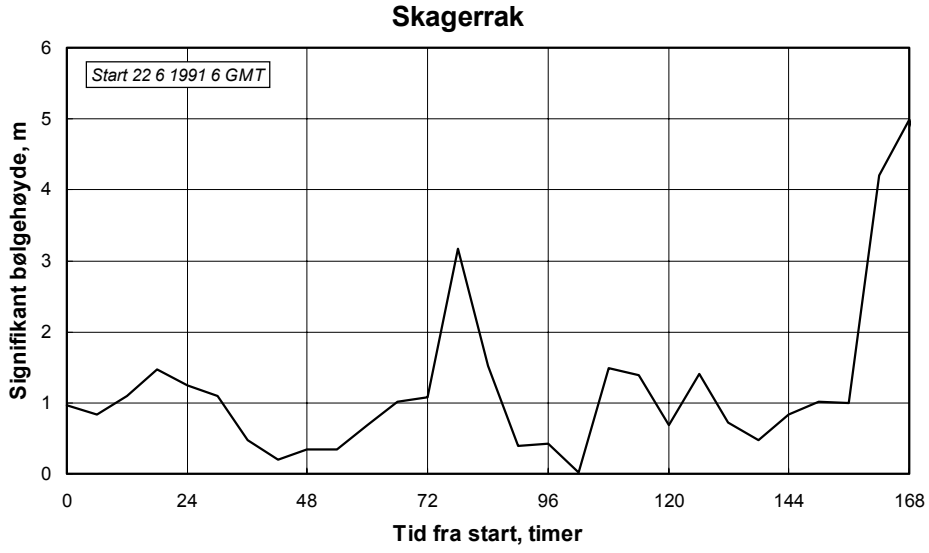
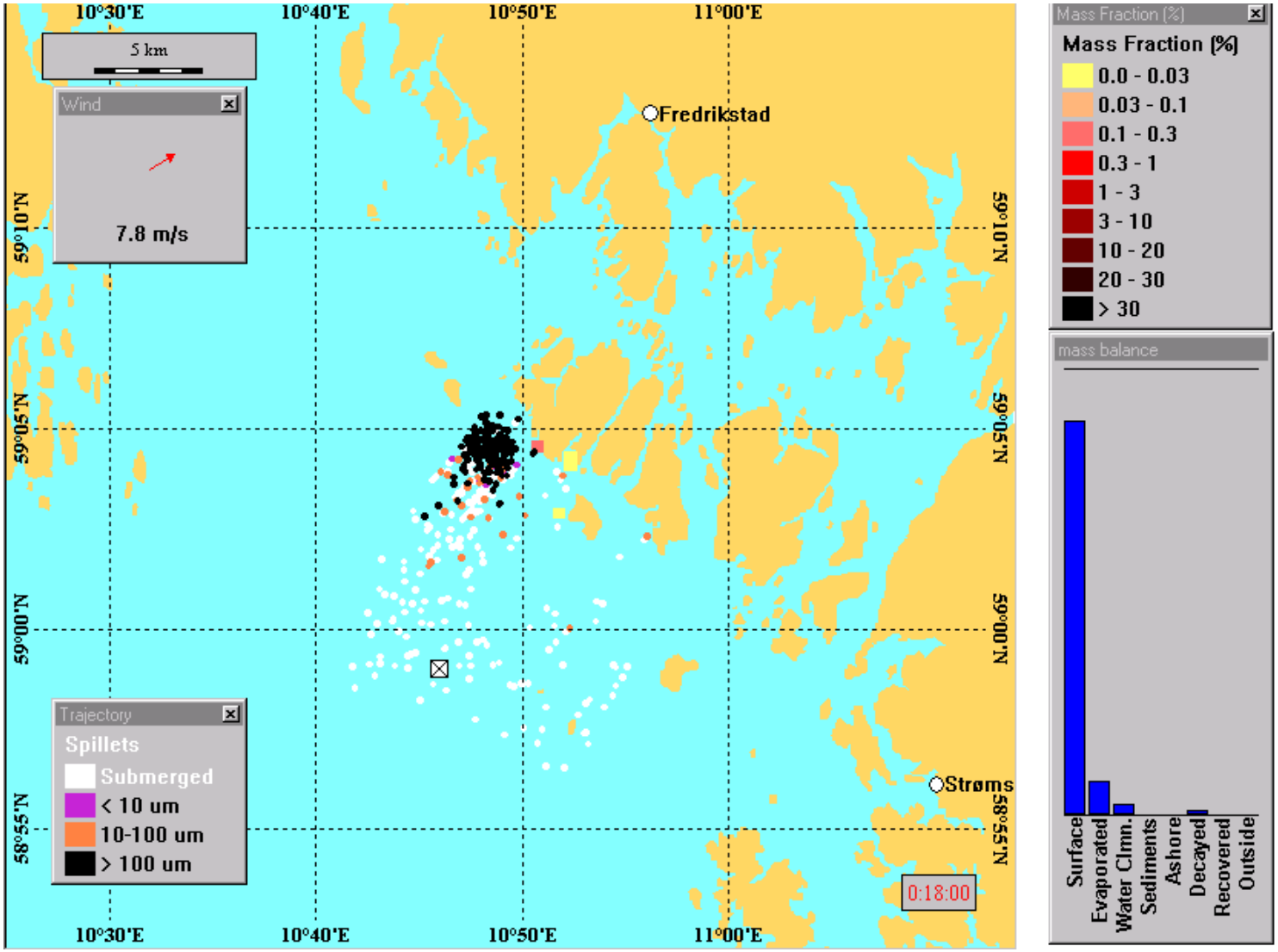
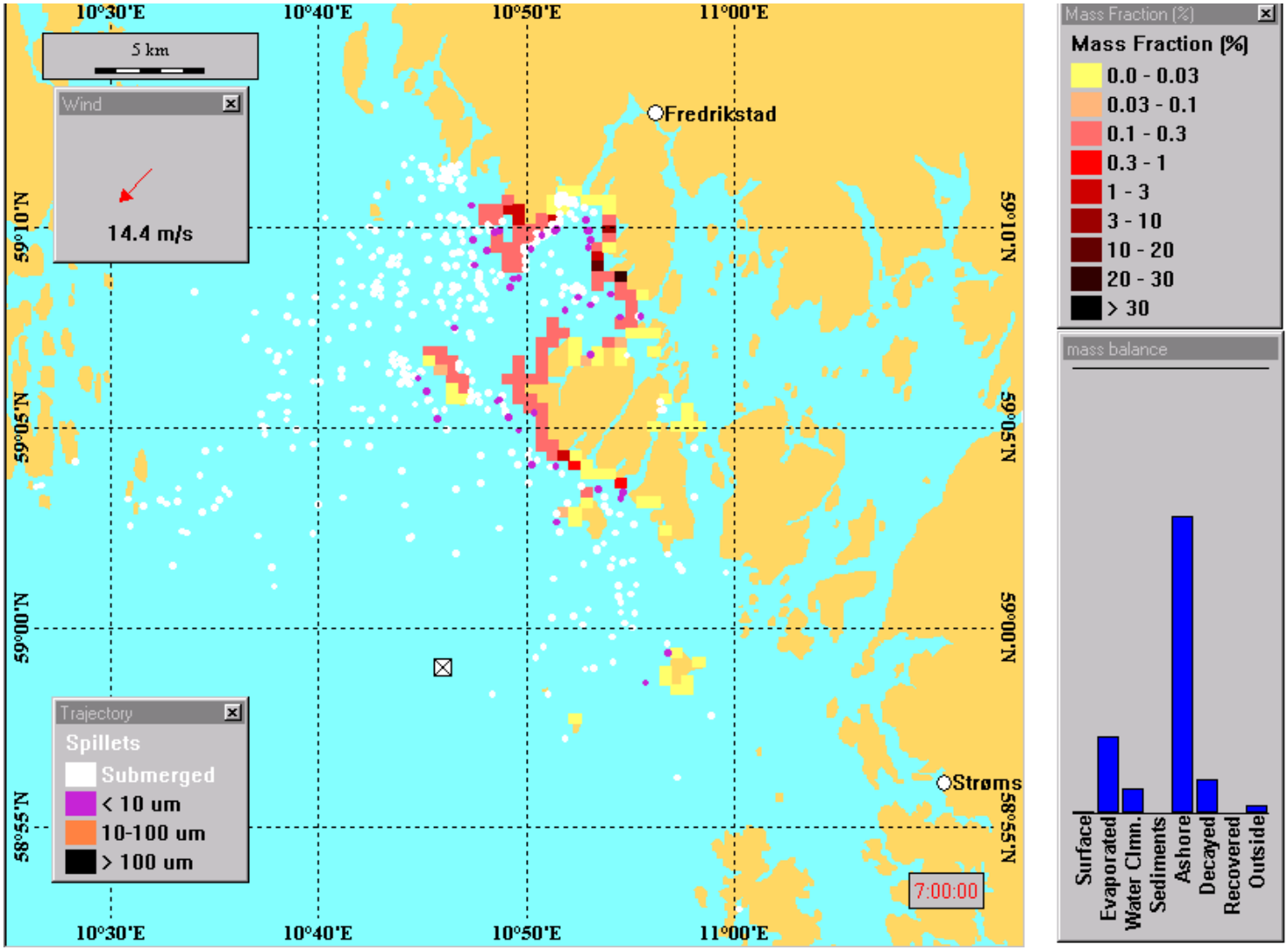


Fig. 5.1.6. Dimensjonerende scenario for region 1 Skagerrak. Signifikant bølgehøyde i simuleringsperioden



Figur 5.1.7: Grunnstøting Oslofjorden, situasjonsbilde ved første stranding, 18 timer etter start av oljelekkasje uten tiltak.



Figur 5.1.8: Grunnstøting Oslofjorden, situasjonsbilde all olje strandet 7 døgn etter start av oljelekkasje uten tiltak.

Fig 5.1.9 :Massebalanse for olje fra det valgte utslippsscenariet uten oljevernaksjon. Totalt utslipp 15 000 tonn Balder råolje i løpet av 2 timer.

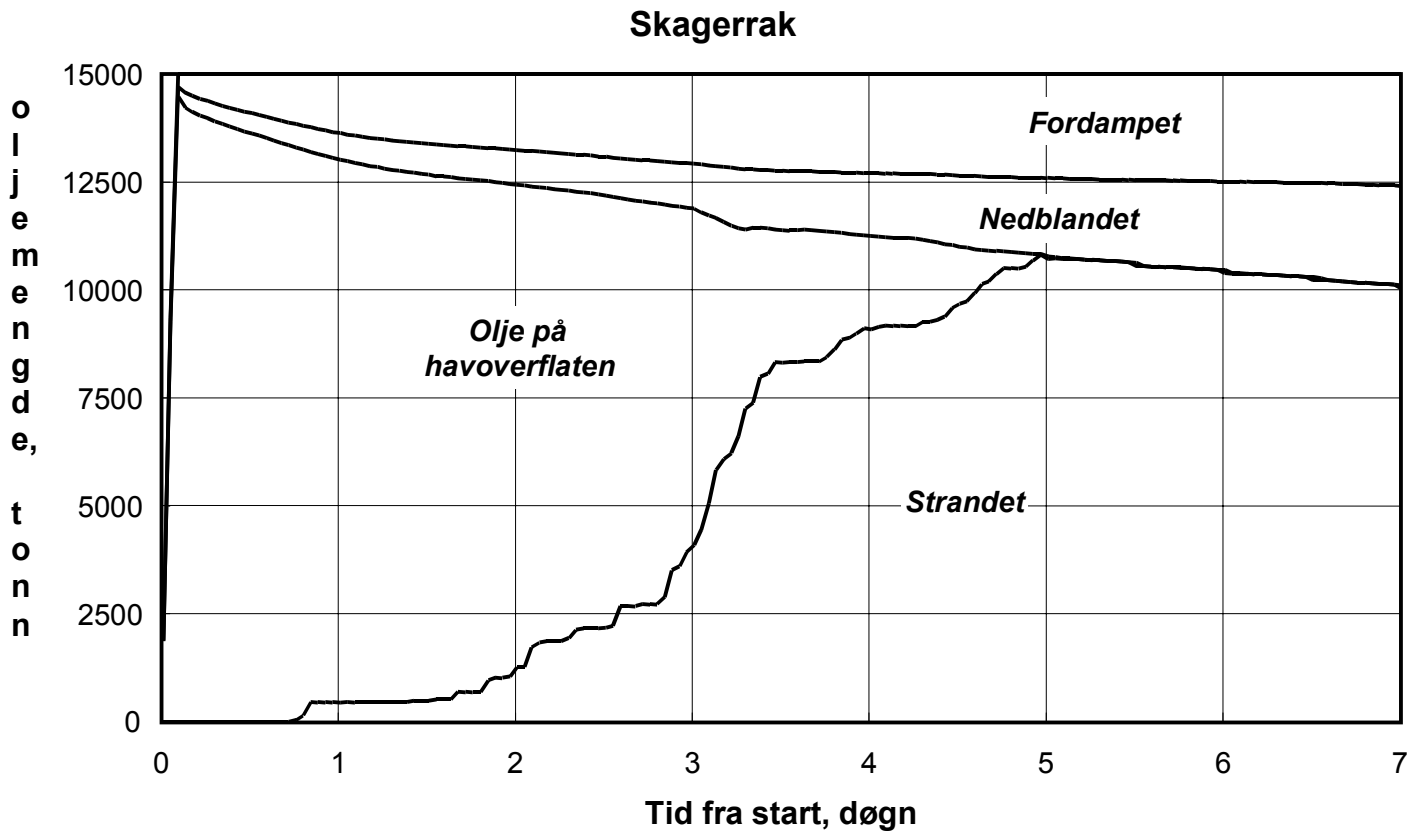
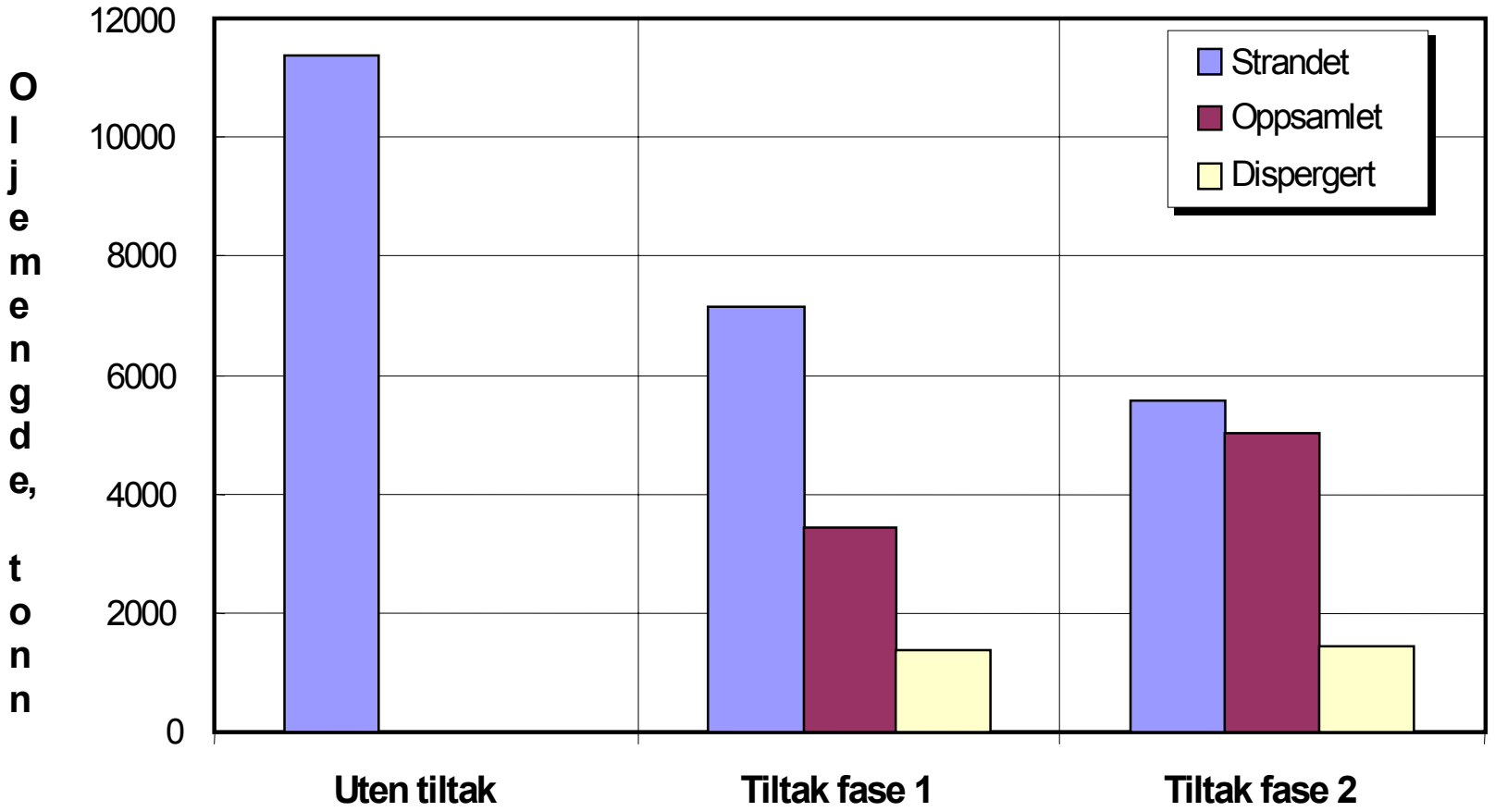


Fig.5.1.10: Oversikt over resultater for Skagerrak-scenariet



5.2 Beredskapsanalyse region 2: Nordsjøen - Scenario Jæren

5.2.1 Dimensjonerende hendelse

Utslipp som følge av kollisjon mellom bøyelaster og container skip utenfor Jæren i posisjon N 58°36', Ø 5°12'. Bøyelasteren er på ca. 126 400 dwt og inneholder før uhellet 137 000 m^3 råolje fra Ula-feltet og en bunkers C beholdning på 1500 tonn, samt 80 tonn diesel. Ved kollisjonen rives tre tanker på bøyelasteren opp i vannlinjen. Hendelsen fører til at etter to timer har 20 000 tonn råolje lekket ut. Etter dette forutsettes det at vanntrykket hindrer videre utslipp. Utslippet omfatter kun råolje. Utslippet finner sted vinter/januar.

5.2.2 Oljens egenskaper

Ula-oljen er en middels tung råolje med tetthet 832 kg/m^3. Resultater fra forvitringsanalyser gjennomført av SINTEF viser at en relativ betydelig del av oljen vil fordampe (mer enn 30 %) og at oljen er lite persistent mot naturlig nedbrytning. Ved stranding vil oljen inneholde over 80 % vann. Ved vindhastighet på 15 m/s vil dispergerbarheten reduseres vesentlig etter 12 timer. Oljens forvitringsegenskaper vil ikke være til hinder for bruk av konvensjonelle oljeopptakere.

5.2.3 Dimensjonerende miljøressurs

Utslippets influensområde omfatter sjøområdene utenfor Jæren som er et nasjonalt sårbart miljøområde (SMO). Det er et viktig overvintringsområde for sjøorre, teist og ærfugl. Influensområdet omfatter også Jæren landskapsvernområde og betydelige friluftsinteresser.

5.2.4 Aksjonsmål

Bekjempningsfasen

1. Hindre/begrense at oljen kommer i berøring med prioriterte lokaliteter avgrenset til områder med MOB-a og MOB-b prioritert, jf. fig 5.2.1 I det aktuelle tidsrommet (januar) vil det være spesielt viktig å hindre eller begrense at oljen kommer i kontakt med overvintringsområdet for sjøfugl utenfor Jæren. Den nordlige delen ved Rott, Håstein og Kjørholmen gis høyest prioritet.
   Sekundært vil det være et mål å hindre/begrense påslag på Jærstrendene landskapsvernområde med nasjonale botaniske, geologiske og landskapsmessige verneinteresser, jf. fig 5.2.2

2. Hindre sekundærforurensning/remobilisering av olje fra strand

3. Ingen frittflytende olje på sjøen etter 3 uker

4. Plan for strandsanering skal være iverksatt innen 3 uker

5. 1. generasjons etterkantundersøkelse skal være etablert innen 3 uker

Det er primært aksjonsmålene 1, 2 og 3 som vil være styrende for dimensjoneringen av materiellressursene i bekjempningsfasen.

Strandrensingsaksjonen

1. De viktigste hekkeområdene for sjøfugl, jf. fig 5.2.3 skal innen primo april samme år være i en slik stand/kvalitet at normal bruk av områdene ikke påfører sjøfugl skader. Det innebærer at det ikke må forekomme olje på strand/land i de aktuelle områdene.

2. Innen Jærstrendene landskapsvernområde skal forholdene legges til rette for en normal vekstsesong. Dette innebærer at området skal være ferdig sanert innen primo april samme år.
3. De viktigste rekreasjonsområdene, jf. fig. 5.2.4 skal innen medio mai samme år være i en stand som ikke er til hinder for normal frilufts/rekreasjonsbruk.

5.2.5 Tiltaksimulering 0 : Ingen oljeverntiltak

Fase 0 omfatter simulering med OSCAR uten at beredskapstiltak iverksettes. Vind og bølgeforholdene under simuleringen er vist i figurene 5.2.5 og 5.2.6. Beregningene viser at første stranding vil skje ved Jærens rev ca. et døgn etter utslippet startet, jf. fig. 5.2.7. Strandingen er stort sett avsluttet i løpet av 11 døgn etter at kollisjonen skjedde. På dette tidspunktet vil ca. 6500 tonn olje eller 39.000 m^3 oljeemulsjon ha strandet.

At oljen har strandet innebærer ikke at oljen ligger fast på strendene. Store deler av oljen vil under de aktuelle forholdene befinne seg i tidevannsonen og vaskes ut og inn av tidevannet og vinden med overveiende sannsynlighet for å forurense nye sjø – og strandområder. På grunn av strendenes beskaffenhet og værforholdene under oljesølet, regner vi i det etterfølgende med at av de 6500 tonn olje som befinner seg i strandsonen anslås 30 % fortsatt å være på sjøen (flyter fritt nær land), mens 70 % av oljen vil være strandet i den forstand at den ligger fast.

Av de prioriterte områdene (MOB-a og MOB-b) er det særlig Håstein, Rott, Kjørholmen og Jærstrendene landskapsvernområde som blir berørt av oljepåslaget.

5.2.6 Tiltaksimulering I : "Optimistisk" oljeverninnsats

Som utgangspunkt for tiltakene er det valgt en optimistisk tilnærming i forhold til dagens situasjon både med hensyn til tilgjengelighet av ressurser og mobiliseringstider. Tre forskjellige systemer for mekanisk opptak av olje på sjø er benyttet. Systemene er delt inn i havgående-, kyst- og fjordsystemer. Det vises til vedlegg V for nærmere beskrivelse av egenskaper ved de mekaniske systemene og for nærmere angivelse av hvilke typer systemer som settes inn ved scenario Jæren.

En totaloversikt over ressursinnsatsen i tiltakssimulering I er vist i tabell 5.2.1nedenfor:

Tabell 5.2.1. Jæren-scenariet. Tiltakssimulering I. Oversikt over ressursinnsats og effektivitet av de enkelte oljevernsystemer

Oljevernsystem	Oppsamlet olje, tonn	Mobi-liseringstid, timer fra start	Operasjons-tid, timer	Andel av tid benyttet til oppsamling	Andel av tid benyttet til tømming	Andel av tid uvirksom pga høy sjø
Havgående 1	568.4	10	100	64.8%	12.3%	22.9%
Havgående 2	536.5	14	96	66.9%	12.7%	20.4%
Havgående 3	550.8	18	92	69.3%	13.4%	17.4%
Havgående 4	523.1	4	106	58.3%	14.2%	27.5%
Havgående 5	459.3	6	104	66.0%	14.6%	19.4%
Havgående 6	366.5	12	98	68.6%	10.3%	21.1%
Kyst 1	89.4	12	116	46.4%	12.9%	40.7%

Kyst 2	111.7	7	121	44.8%	7.3%	47.9%
Kyst 3	171.2	9	119	42.0%	15.0%	43.0%
Fjord 1	24.9	6	122	28.7%	9.7%	61.6%
Fjord 2	18.9	6	122	32.9%	7.6%	59.4%
Fjord 3	16.8	6	122	33.2%	7.8%	59.0%
Sum oppsamlet	3437.2					

Simuleringene viser at ca. 3400 tonn olje vil bli fjernet fra sjøoverflaten gjennom mekanisk oppsamling. 87% av denne oljen blir samlet opp med de havgående systemene, 11 % med kystsystemene, mens fjordsystemene samler opp 2 %. Simuleringene viser at ca. 3300 tonn har strandet. Fig 6.8 viser hvor olje som har strandet befinner seg etter 12 døgn. Totalt vil ca. 36 km strandlinje være tilgriset.

5.2.7 Tiltaksimulering II : Intensivert oljeverninnsats

Her er aksjonsinnsatsen på sjø intensivert i forhold til tiltaksfase I ved at det forutsettes bruk av emulsjonsbryter for de havgående systemene. Dessuten er det satt inn 4 helikoptre som påfører dispergeringsmidler. Disse har til sammen 100 m^3 dispergeringsmiddel disponibelt. Egenskapene til dispergeringsystemene er beskrevet i vedlegg V.

En oversikt over ressursinnsatsen ved tiltaksimulering II er gjengitt i tabell 5.2.2.

Tabell 5.2.2 Jæren-scenariet tiltakssimulering II. Oversikt over ressursinnsats og effektivitet av det enkelte oljevernsystem

Oljevern-system	Oppsamlet olje, tonn	Mobi-liseringstid, timer fra start	Operasjons-tid, timer	Andel av tid benyttet til oppsamling	Andel av tid benyttet til tømming	Andel av tid uvirksom pga høy sjø
Havgående 1	750.1	10	64.0	67.7%	0.0%	32.3%
Havgående 2	730.4	14	60.0	70.0%	0.0%	30.0%
Havgående 3	632.8	18	56.0	67.8%	0.0%	32.2%
Havgående 4	733.9	4	118.2	74.6%	0.0%	25.4%
Havgående 5	563.1	6	116.2	72.0%	0.0%	28.0%
Havgående 6	386.7	12	98.0	77.1%	0.0%	22.9%
Kyst 1	73.5	12	116.2	52.3%	9.8%	37.9%
Kyst 2	95.5	7	121.2	50.5%	3.4%	46.1%
Kyst 3	141.7	9	71.0	49.9%	18.8%	31.3%
Fjord 1	15.5	6	122.2	35.2%	7.5%	57.3%
Fjord 2	11.1	6	74.0	26.2%	8.9%	65.0%
Fjord 3	11.6	6	74.0	32.1%	9.1%	58.8%
Tot. oppsamlet	4145.9					

Kjemisk dispergering	Behandlet oljemengde, tonn	Mobtid, timer fra start	Opersajons-tid, timer	Andel av tid benyttet til påføring	Andel av tid benyttet til fylling	Andel av tid uvirksom
Helikopter 1	227.9	3	43.4	4.0%	24.6%	71.5%
Helikopter 2	239.8	4	42.1	3.1%	24.9%	72.0%
Helikopter 3	252.4	5	42.2	3.7%	25.1%	71.2%
Helikopter 4	209.3	4	41.6	4.1%	25.7%	70.2%
Tot. behandlet	929.4					

Som et resultat i tiltakssimulering II fjernes (oppsamles eller dispergeres) ca. 5.100 tonn olje. Det skjer ved at de havgående systemene samler opp 75%, kystsystemene 6 %, fjordsystemene 1 % og dispergeringssystemene fjerner 18 %. Simuleringen viser videre at ca. 3200 tonn olje har strandet. Det er ingen signifikante forskjeller i antall km forurenset strandlinje i forhold til tiltakssimulering I, dvs. at ca. 36 km standlinje vil være berørt av utslippet.

5.2.8 Dimensjonering av oljevernaksjonen scenario Jæren – diskusjon og tilråding

Ytterligere simuleringer viser at det må settes inn betydelig flere havgående systemer med kort responstid dersom aksjonsmål 1 (hindre berøring av olje i MOB-a og MOB-b områder) skal oppnås. Bredden og tykkelsen på oljeflaket vil være begrensende for hvor mange havgående systemer som teoretisk kan settes inn. En slik dimensjonering anses ikke som realistisk på grunn av kostnadene forbundet med å opprettholde en slik beredskap. For den videre planleggingen av beredskapsbehovet er en sammenligning av tiltakssimulering I og II lagt til grunn:

I tabell 5.2.3 nedenfor er det gjengitt enkelte sentrale parametre for vurderingen av måloppnåelsen i forhold til ressursinnsatsen i de gjennomførte simuleringene.

Tabell 5.2.3 Sammenstilling av resultatene fra tiltaksimulering 0, I og II

	Tiltakssim. 0 (uten tiltak)	**Tiltakssim. I**	**Tiltakssim. II**
Behandlet olje (tonn)* (oppsamlet og dispergert)	0	3400	5100
Totalt strandpåslag (tonn)*	6500	3300	3200
Strandpåslag prioriterte områder (tonn)*	1600	1500	1100
Berørt strandlinje (km)	Ikke beregnet	36	36

***tallene er avrundet og oppgitt som ren olje. Tallene viser situasjonen etter 11 døgn**

Oljeverninnsatsen i tiltakssimulering II gir en reduksjon på 100 tonn olje eller 600 m^3 oljeemulsjon som strander i forhold til tiltakssimulering I. Tilsvarende reduksjon av påslag i de prioriterte områdene utgjør 400 tonn olje. Reduksjonen skyldes primært bruk av dispergeringsmidler samt at tiden systemene er virksomme har økt som følge av tilsetting av emulsjonsbryter i tiltakssimulering II. Dette gir kortere tid til tømming av opptaksfartøyene.

Ved dette scenariet er det viktig å få fjernet mest mulig av olje som befinner seg på overflaten i de områdene hvor sjøfuglen overvintrer, jf. pkt. 5.2.3. Ved hjelp av tiltakene i tiltakssimulering II fjernes det ca. 1700 tonn olje mer enn ved tiltakssimulering I. I det etterfølgende legges derfor innsatsen i *tiltakssimulering II* til grunn for den videre beredskapsetableringen.

For å fjerne den oljen som flyter fritt i strandsonen, vil det være nødvendig å sette inn flere fjordsystemer enn det som er oppført i tabell 5.2.4 dersom aksjonsmålsetting 2

(hindre sekundærforurensning) og 3 (ingen frittflytende olje etter 21 dager), skal nås. Følgende forutsetninger legges til grunn for å beregne dette:

På grunn av værforholdene under oljesølet og strendenes beskaffenhet, antas at 30 % av den strandede oljen – i alt 960 tonn, flyter fritt og kan samles opp av fjordsystemer med behandlingskapasiteter som er vist i tabell 5.2.4. 70 % av den strandede olje, i alt 2240 tonn, ligger fast i strandsonen og må fjernes ved strandrensing.

Totalt behov for fjordsystemer:

Strandet olje som skal som skal samles opp av fjordsystemene:	5770 m^3 (960 tonn)
Fjordsystemenes opptakskapasitet	17 m^3 emulsjon/døgn
Max responstid for fjordsystemene: (tidspunktet når mengden strandet olje ikke øker)	3 døgn
Antall døgn til rådighet for å samle opp 5770 m^3 emulsjon ved strand	18 døgn

Totalt behov for fjordsystemer : 5770/17x18=18,8 eller avrundet til 19

I tillegg til de tre systemene som er oppført i tabell 5.2.2 er det behov for 16 fjordsystemer med en maksimum mobiliseringstid på 3 døgn.

5.2.9 Resursbehovet knyttet til strandrensingen

Til tross for denne innsatsen vil ca. 36 km med strand (MOB-a, MOB-b, friluftsområder, m.m.) være kontaminert med ca. 2240 tonn olje eller 13.500 m^3 vann i oljeemulsjon (70 % av den oljemengden som strandet i sårbare områder, se tabell 5.2.3).

Jærstrendene er høyeksponerte for bølgepåvirkning, men på grunn av strandtypen (stort innslag av sandstrand) forventes lav selvrensningsgrad. Det betyr at 36 kilometer strand må renses. De oljeforurensede strendene omfattes av områder som er av betydning for myte- og overvintringsaktivteten for sjøfugl og for friluftsinteresser, jr. figurene 5.2.1-5.2.4. I følge saneringsmålene skal disse områdene være frie for olje innen medio april samme år som utslippet fant sted. Det betyr at strandrensingen må foregå i perioden januar – mars. Det antas at strandsaneringsaksjonen har 85 døgn til rådighet.

Basert på forutsetningene som er lagt til grunn i vedlegg V for strandsanering, vil det i alt være behov for 5 strandsaneringsgrupper dersom aksjonsmålene knyttet til strandsanering skal nås.

Samlet personellbehov for strandsaneringsaksjonen blir i henhold til dette ca. 400 personer som arbeider kontinuerlig i 85 dager. For nærmere beskrivelse av hva som inngår av materielt utstyr i en strandsaneringsgruppe vises det til vedlegg V.

5.2.10 Totalt behov for oljevernressurser ved Jæren scenariet

Tabell 5.2.4 viser antall oljevernsystemer og saneringsinnsats som må settes inn mot Jæren scenariet dersom aksjonsmålsettingene skal nås. Aksjonsmål nr. 1 nås bare i begrenset utstrekning, men som tabell 6.3 viser, reduserer oljeverninnsatsen påslaget av olje i prioriterte områder med ca. 500 tonn i forhold til at ingen tiltak iverksettes.

Tabell 5.2.4: Region 2 Nordsjøen- scenario Jæren. Sammenstilling av nødvendige ressurser for å nå aksjonsmålene

Oljevernsystem	Mobiliseringstid (timer)
Havgående system 1	10
Havgående system 2	14
Havgående system 3	18
Havgående system 4	4
Havgående system 5	6
Havgående system 6	12
Kystsystem 1	12
Kystsystem 2	7
Kystsystem 3	9
Fjordsystem 1-3	6
Fjordsystem 4- 19	72
Dispergeringssystem 1	3
Dispergeringssystem 2-3	4
Dispergeringssystem 4	5
Strandsaneringsgruppe 1- 5	168

5.2.11 Anbefaling om beredskapsnivået i region -2 Nordsjøen

I metodikkapitlet, jf. kap. 4, beskrives prinsippene for hvorledes vi på bakgrunn av beredskapsnivået for de dimensjonerende hendelsene, kommer frem til anbefalt beredskapsnivå for hele regionen.

Region 2 har vinterstid høy sannsynlighet for oljesøl og høy sårbarhet for oljesøl, jf. tabell 4.2.1. Det betyr at region 2 skal ha samme beredskapsnivå over hele regionen som mot det dimensjonerende uhellet. I tillegg skal det på linje med de øvrige regionene etableres en nødlosseberedskap med maksimum mobiliseringstid på 48 timer, en dispergeringsberedskap og en overvåkingsberedskap i samsvar med forutsetningene beskrevet i kap. 4.2.

I det dimensjonerende scenariet er responstiden for strandrensegruppene satt til 168 timer tilsvarende 1 uke (all olje strandet). Sannsynligheten for at det skal skje hendelser som medfører utslipp med raskere stranding innen regionen er signifikant. For å ivareta dette er det for regionens beredskap anbefalt en gradvis opptrapping av strandberedskapen med 2 strandrensegrupper i aksjon etter 2 døgn (48 timer).

Anbefalt beredskapsnivå for regionen er vist i tabell 5.2.5.

Tabell 5.2.5 Beredskapsnivået i region 2

Oljevernsystem	Mobiliseringstid (timer)
Havgående system 1	10
Havgående system 2	14
Havgående system 3	18
Havgående system 4	4
Havgående system 5	6
Havgående system 6	12
Kystsystem 1	12
Kystsystem 2	7
Kystsystem 3	9
Fjordsystem 1-3	6
Fjordsystem 4- 15	72
Dispergeringssystem 1	3
Dispergeringssystem 2-3	4
Dispergeringssystem 4	5
Strandsaneringsgruppe 1- 2	48
Strandsaneringsgruppe 3-5	168
Overvåkingssystem	6
Nødlosseberedskap	48

Fig. 5.2.1

MOB-a og MOB-b

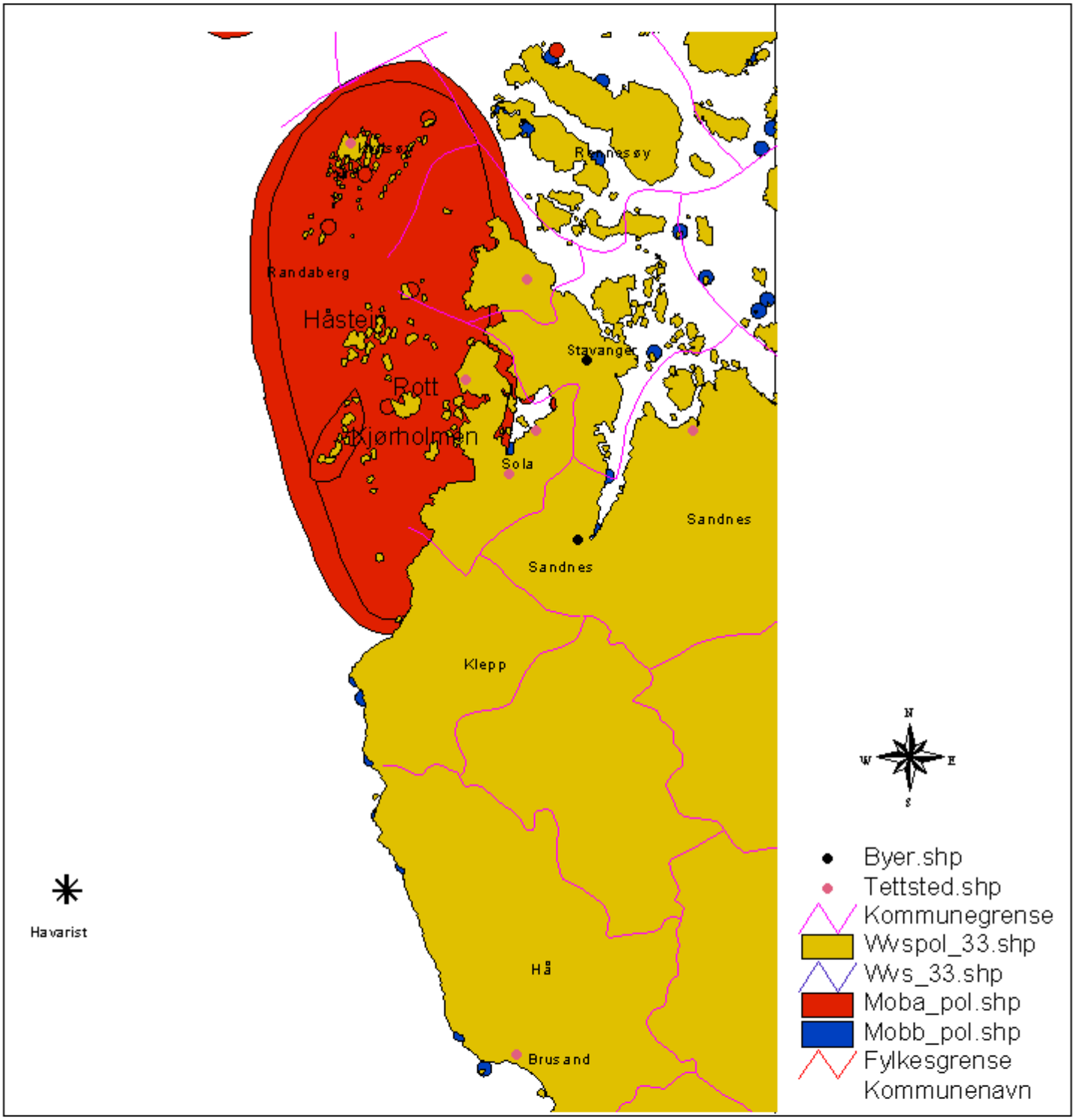


Fig. 5.2.2 Havstrand/ Jæren landskapsvernområde

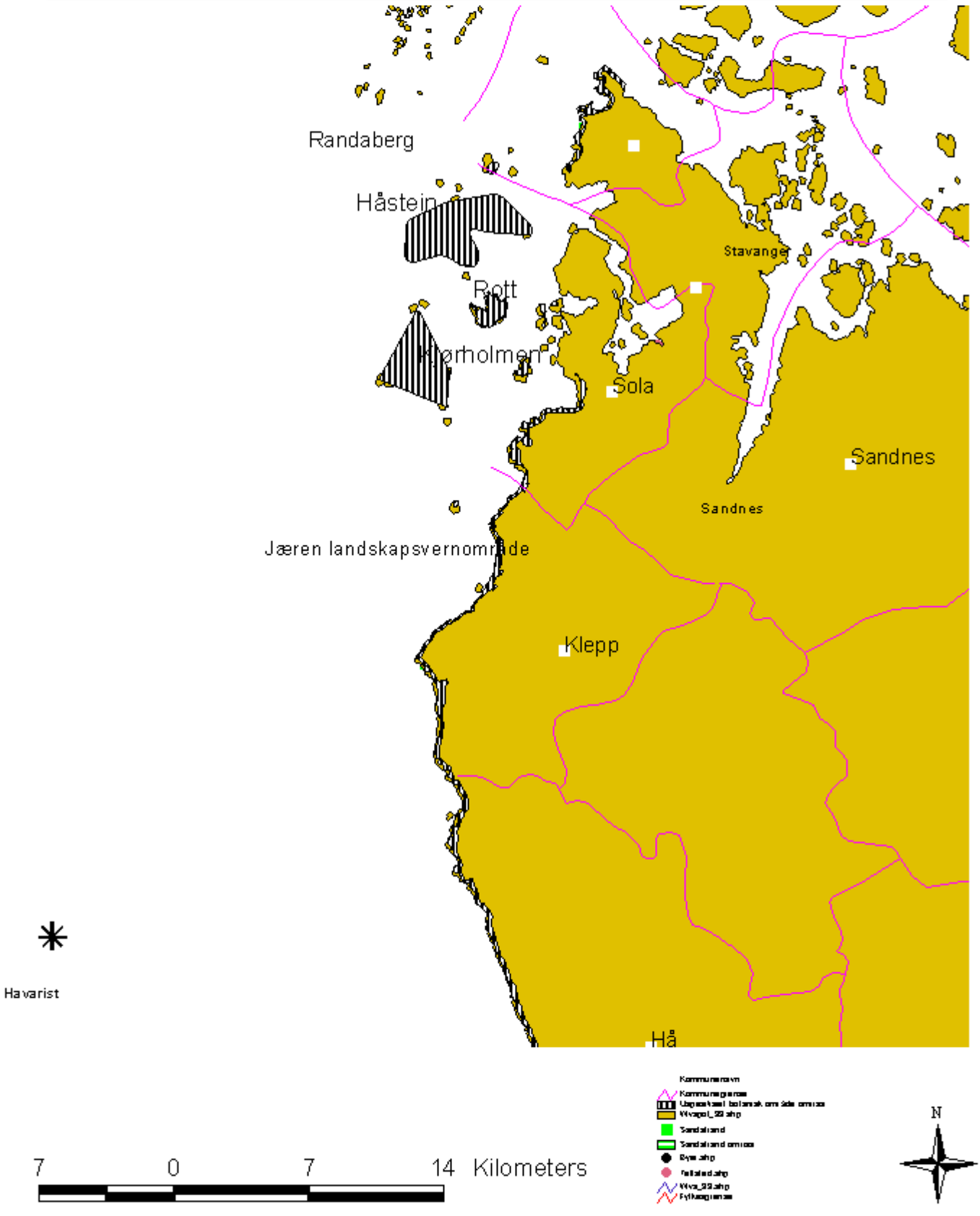


Fig. 5.2.3 Hekke- og overvintringsområder sjøfugl

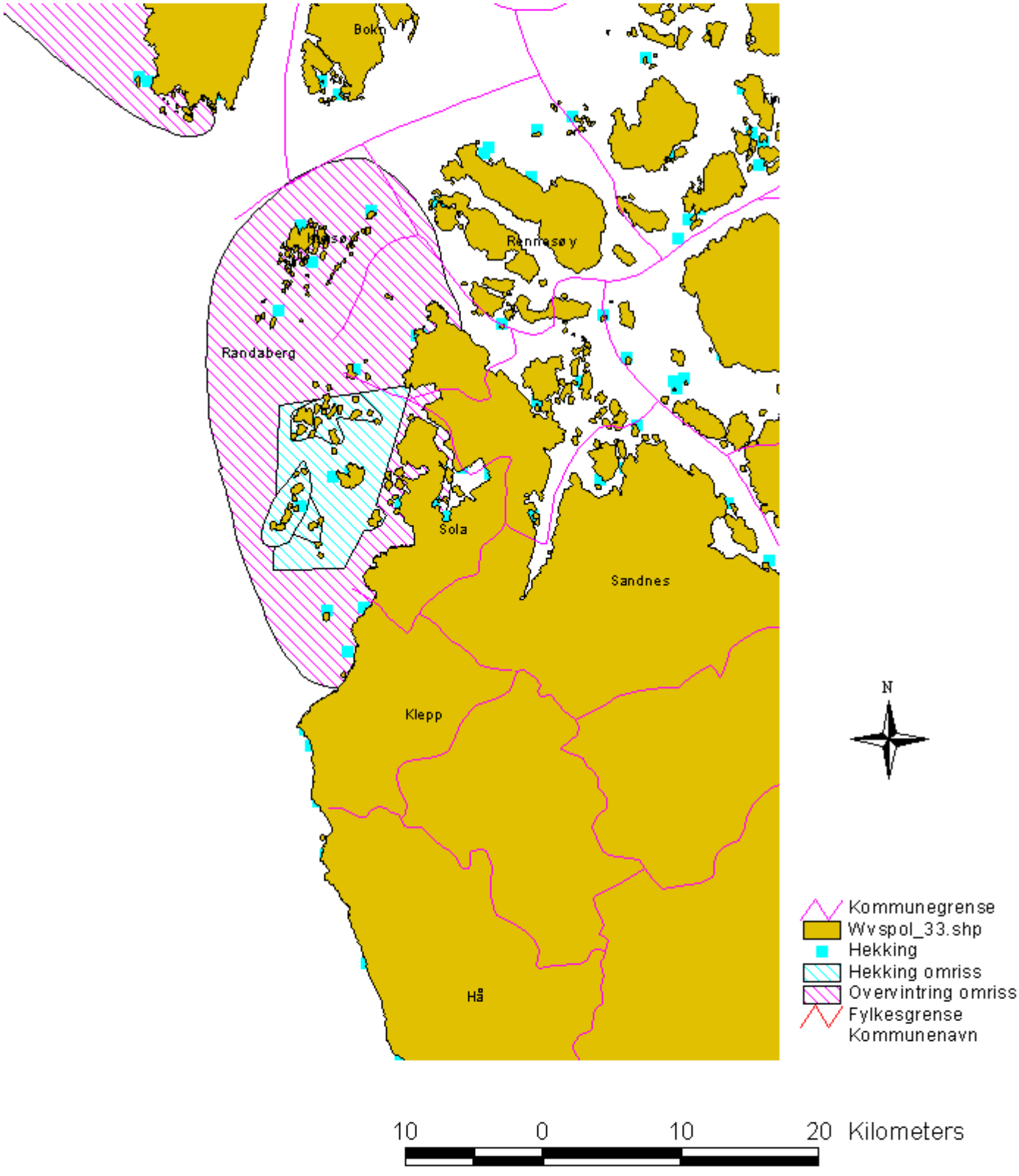
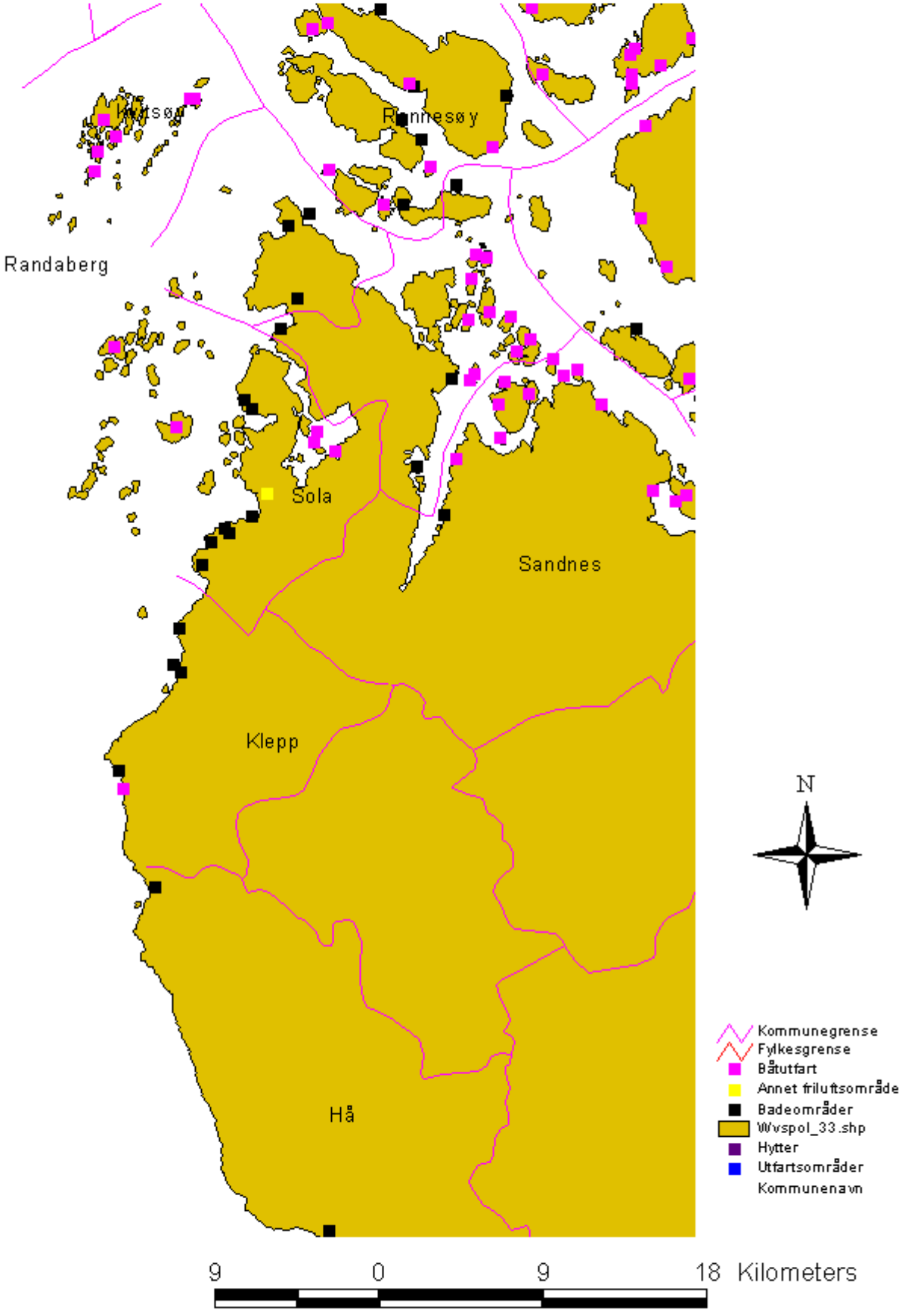
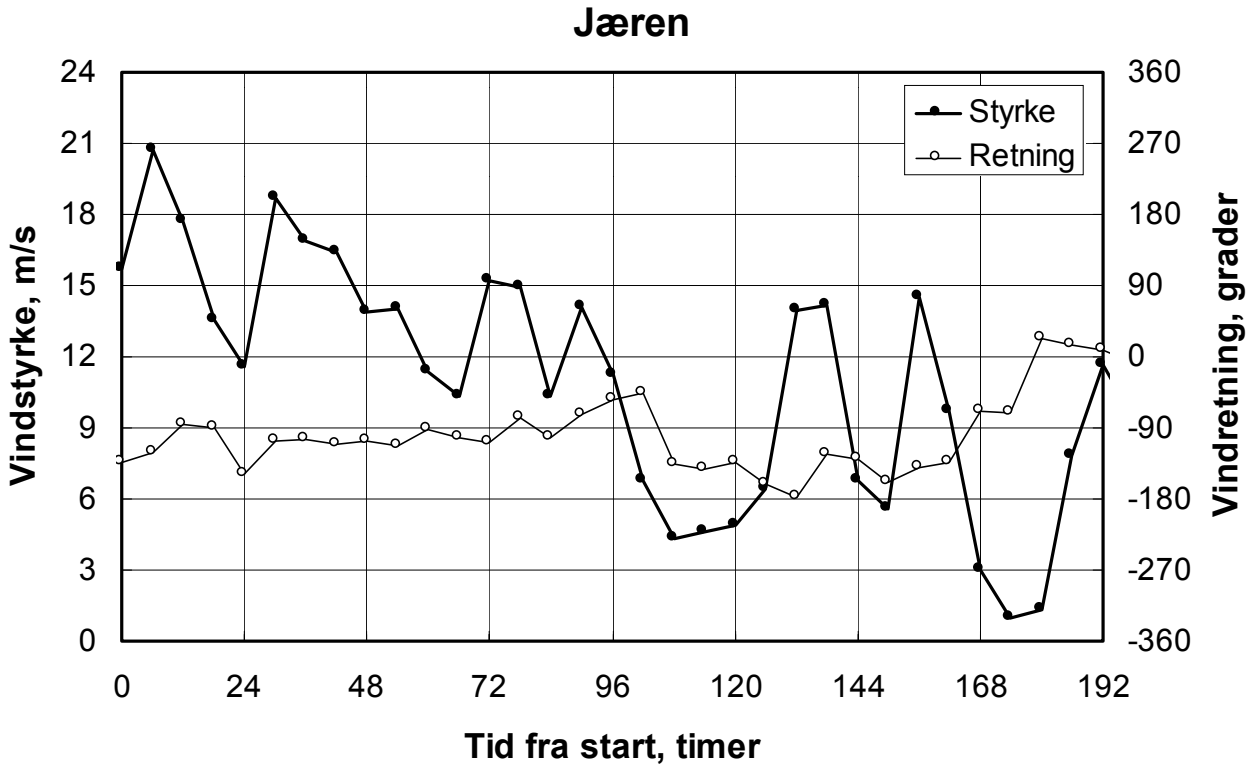
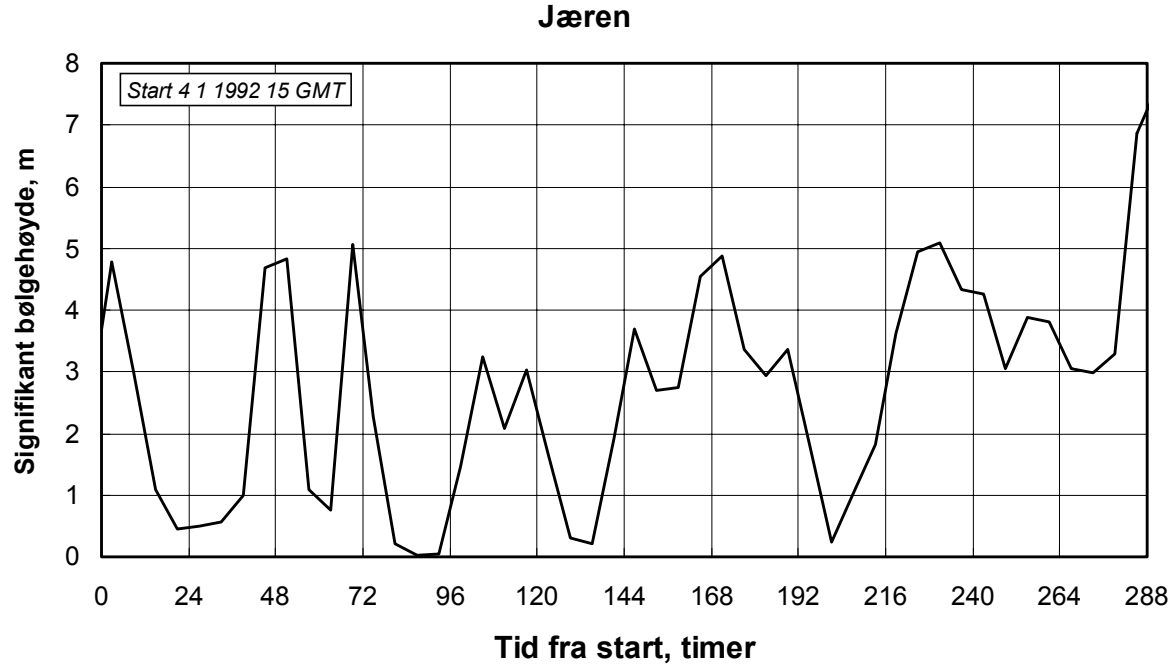


Fig. 5.2.4 Frilufts- og rekreasjonsområder

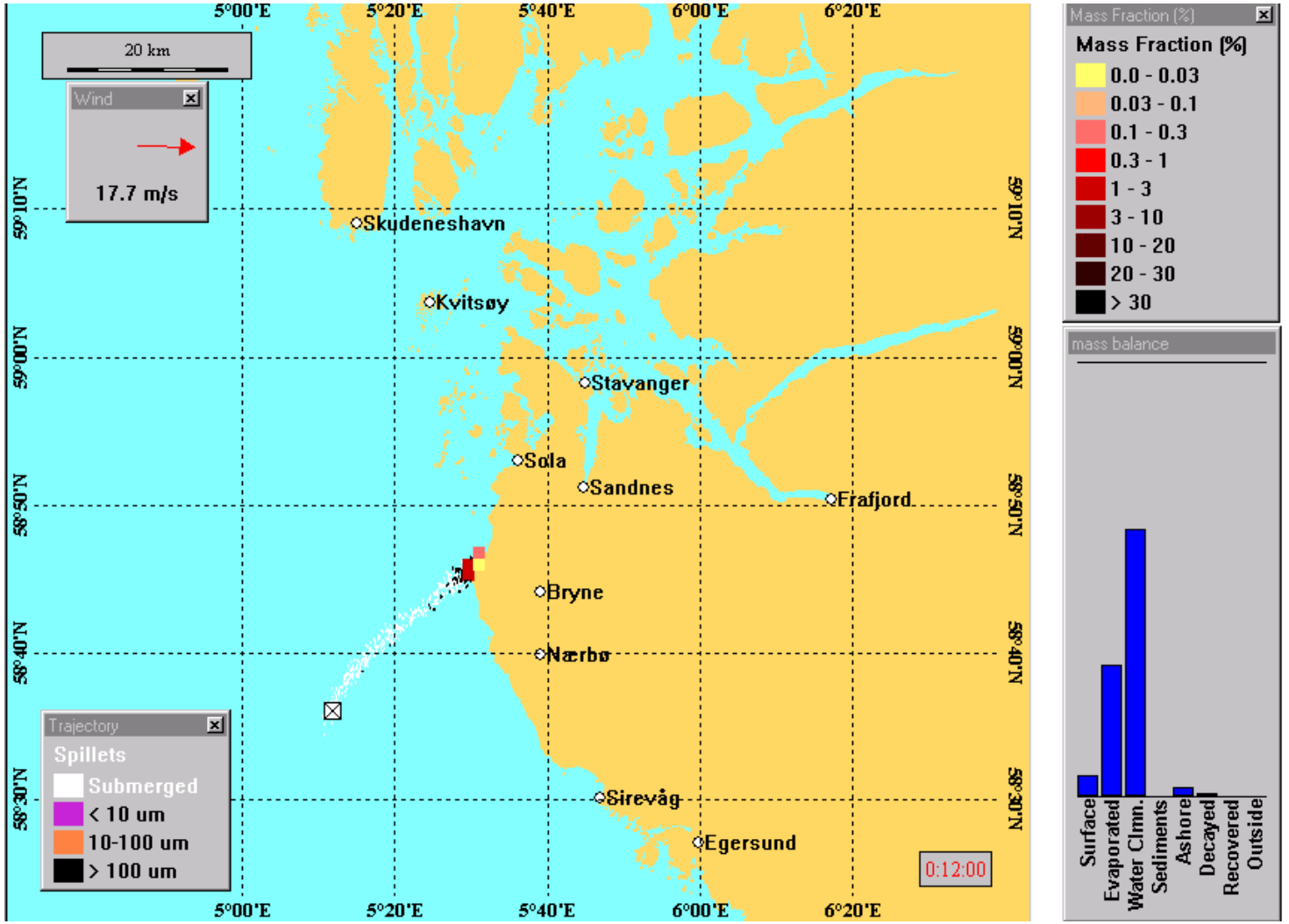




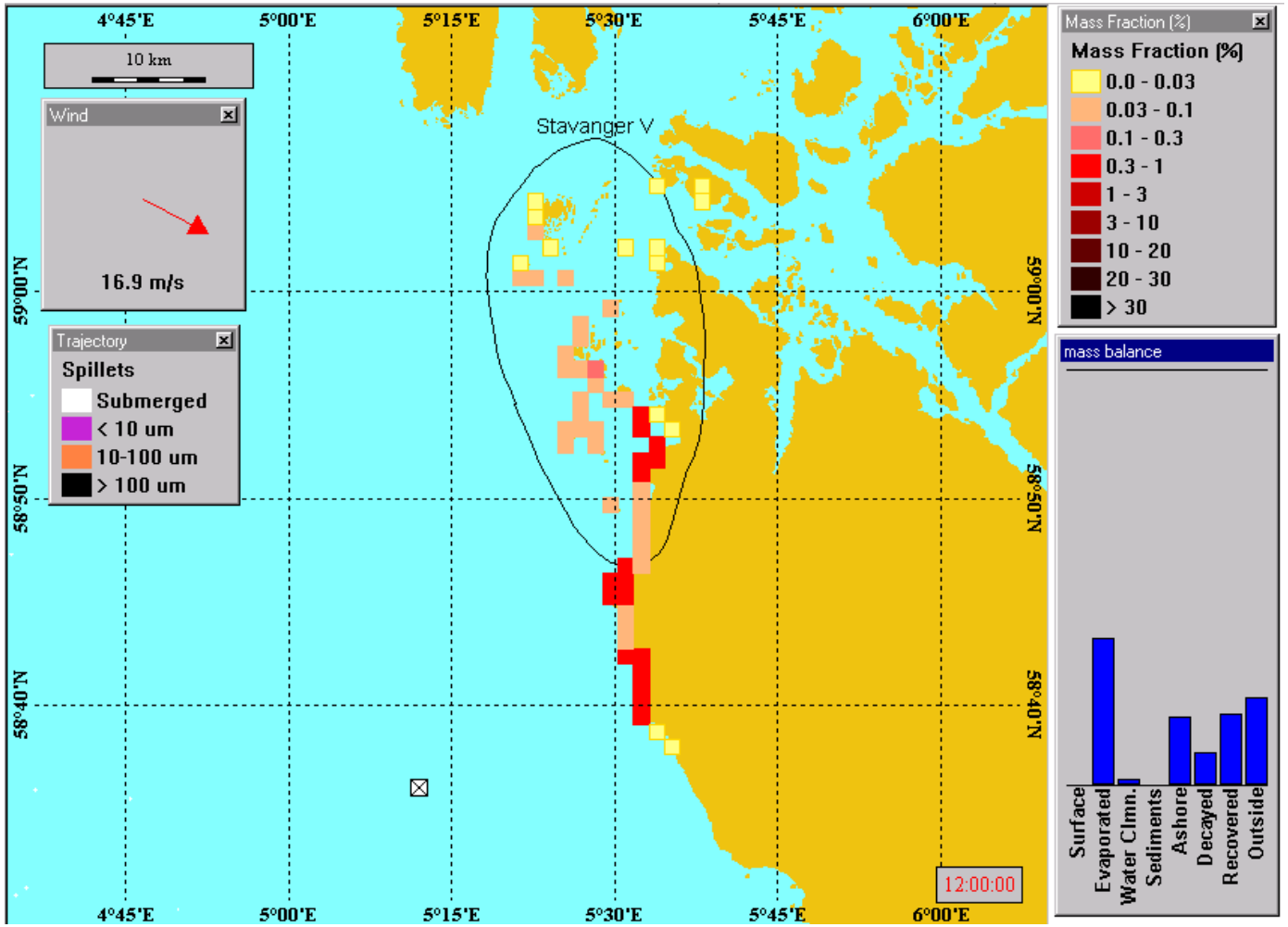
Figur 5.2.5 Tidsutvikling av vindstyrke og vindretning i det valgte oljedriftscenariet. Vinddata fra DNMI's hindcastarkiv i posisjon N 58^o 36', Ø 05^o 12', start 01. januar 1992 00 GMT.



Figur 5.2.6 Dimensjonerende scenario for region 2 Nordsjøen. Signifikant bølgehøyde i simuleringsperioden



Figur5.2.7 Kollisjon bøyelaster/containerskip, Jæren. Situasjonsbilde 12 timer etter start av oljelekkasje på 20 000 tonn med varighet 2 timer.



Figur 5.2.8 Scenario Jæren med oljeverntiltak – Situasjon 12 dager fra start. Utbredelse av sårbart område Stavanger Vest er vist

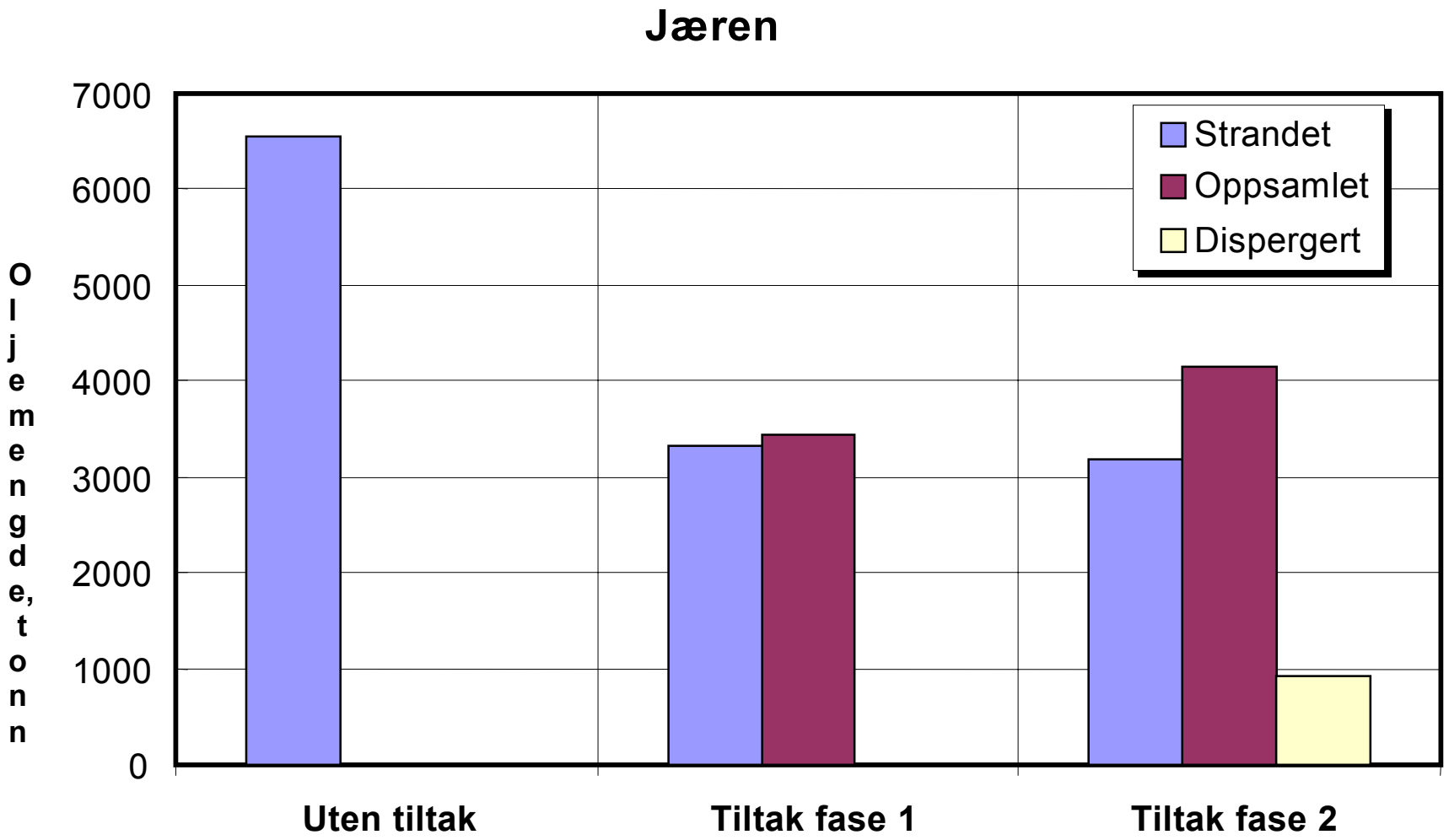


Fig. 5.2.9 Oversikt over resultater fra Jæren-scenariet

5.3 Beredskapsanalyse region 3: Nordvestlandet - Scenario Runde

5.3.1 Dimensjonerende hendelse

Utslippet skjer som følge av at en kysttankbåt på ca. 2 600 dwt grunnstøter ved Svinøy fyr, ca. 20 km sydvest av Runde. Båten synker etter et par timer, slik at nødlossing ikke er aktuelt. Båten har en bunkersbeholdning på 200 tonn diesel og er lastet med 500 tonn bensin, 900 tonn diesel og 900 tonn fyringsolje nr. 4. Båten slipper ut 10 tonn bensin, 20 tonn diesel og 20 tonn fyringsolje nr. 4 i løpet av de første to timene. Etter dette lekker det ut ca. 3 tonn/time av alle produktene inntil alle tankene er tømt. Utslippet varer i ca. 12 døgn.

Utslippet finner sted i overgangen vinter/sommer, dvs. i mars/april.

I OSCAR-simuleringene er disse utslippene representert med jevnt utslipp av 900 tonn fyringsolje nr. 4 i ca. 12 døgn (295 timer). Fig. 5.3.4 viser vindstyrken og vindretningen under utslippet. De første 4 døgnene er vindstyrken mellom 4–6 m/s, de to neste døgnene øker den til 18 m/s, de resterende 7 døgnene svinger den mellom 6 m/s og 15 m/s, med ca. gjennomsnitt på 10 m/s. Bølgeforholdene som ble brukt under simuleringene er vist i fig. 5.3.5.

5.3.2 Oljens egenskaper

Av produktene som lekker ut, vil fyringsolje nr. 4 (IF-60) være den mest persistent (lite fordampning og naturlig nedblanding). Siden forvitringsegenskapene for denne oljetypen ikke er kartlagt har SINTEF valgt å representere den med fyringsolje IF-80 som det foreligger forvitringsdata for. Bruk av SINTEFs forvitringsmodell viser at en ubetydelig andel av oljen vil fordampe (mindre enn 10 %) og at oljen er relativ persistent mot naturlig nedblanding. Ved første stranding (ca. etter et døgn) vil fyringsoljen inneholde ca. 25 % vann. Etter 12 døgn inneholder strandet olje ca. 55 % vann. Oljens egenvekt settes til 920 kg/m^3.

Beregninger utført med SINTEFs forvitringsmodell for marin diesel med vindforhold tilsvarende vinden i det valgte oljedriftscenariet, viser at utslippet av marin diesel fra tankbåten vil forsvinne fra overflaten som følge av fordampning og naturlig nedblanding før den når frem til kysten. Det samme vil være tilfellet med utslippet av bensin. IF-80 er lite dispergerbar etter 4 døgn i sjøen. Oljens forvitringsegenskaper vil ikke være til hinder for bruk av konvensjonelle oljeopptakere.

5.3.3 Dimensjonerende miljøressurs

Simuleringene viser at oljen vil strande med relativ lik sannsynlighet fra Stadt til Hustavika. Utslippets influensområde omfatter også Runde med tilliggende sjøområder. Runde er et av de største fuglefjellene i Norge (og det eneste i Sør-Norge). Det har internasjonal verneverdi. Her er det mange arter som hekker: Lunde, lomvi, alke, toppskarv, havsule, krykkje, teist og ærfugl. Minste drivtid til Runde er 0.5 –1 døgn.

For nærmere angivelse av MOB-a og MOB-b lokaliteter i Rundeområdet vises til figur 5.3.1.

5.3.4 Aksjonsmål

Bekjempningsfasen

1. Hindre/begrense mest mulig at oljen kommer i berøring med prioriterte lokaliteter avgrenset til områder med MOB-a og MOB-b prioritert, jr. fig. 5.3.1. Utslippet skjer i overgangen mars/april. I denne perioden kan det være store konsentrasjoner av ulike sjøfuglarter innen influensområdet. Bestandene av havhest, krykkje, havsule, toppskarv, alke, lomvi og lunde er blant de største i landet og i europeisk sammenheng. Det vises til fig. 5.3.2 for nærmere oversikt over hekke-, myte- og overvintringsområder for sjøfugl.

   Av prioriterte lokaliteter fremstår Runde, Muleneset og fjordsystemene Gurksøy – Bergsøy - Leinøya som de høyest prioriterte

2. Hindre sekundærforurensning/remobilisering av olje fra strand

3. Ingen frittflytende olje på sjøen etter 3 uker

4. Plan for strandsanering skal være iverksatt innen 3 uker

5. 1. generasjons etterkantundersøkelse skal være etablert innen 3 uker

Det er primært aksjonsmålene 1, 2 og 3 som vil være styrende for dimensjoneringen av materiellressursene i bekjempningsfasen.

Strandrensingsaksjonen

1. De viktigste hekkeområdene for sjøfugl, jr. fig 5.3.2 skal innen medio mai 2000 være i en slik stand/kvalitet at normal bruk av områdene ikke påfører sjøfugl skader. Det innebærer at det ikke må forekomme olje på strand/land i de aktuelle områdene.
2. De viktigste områdene for rasting/myting/overvintring skal innen utgangen av august 2000 være i en slik kvalitet at tilstanden ikke påfører fugl skade.
3. De viktigste rekreasjonsområdene og turistanlegg, , jr. fig 5.3.3 skal innen utgangen av juni 2000 være i en stand som ikke er til hinder for normal frilufts/rekreasjonsbruk/næringsbruk.

5.3.5 Tiltaksimulering 0 : Ingen oljeverntiltak

Tiltakssimulering 0 viser resultatet av simulering med OSCAR-modellen dersom det ikke iverksettes beredskapstiltak. Beregningene viser at oljen vil strande på Runde og på Muleneset etter mindre enn et døgn. Etter tre døgn har totalt ca. 82 tonn olje strandet. Strandingen er stort sett avsluttet i løpet av 13 døgn etter grunnstøtingen. På dette tidspunktet vil totalt ca. 400 tonn olje ha strandet. Etter 12 døgn vil ca. 200 tonn olje ha strandet i det spesielt sårbare området Runde/Muleneset.

At oljen har strandet innebærer ikke at oljen ligger fast på strendene. Store deler av oljen vil under de aktuelle forholdene befinne seg i litoralsonen og vaskes ut og inn av tidevannet og vinden med overveiende sannsynlighet for å forurense nye sjø – og strandområder. Av de 400 tonn olje som befinner seg i strandsonen anslås 50% fortsatt å være på sjøen (flyte fritt nær land), mens 50 % vil være strandet i den forstand at oljen sitter fast.

5.3.6 Tiltakssimulering I : "Optimistisk" oljeverninnsats

Ved tiltakssimulering I er det gjort en optimistisk vurdering av mulighetene for å mobilisere tilgjengelige, mekaniske systemer fra private, kommuner og stat. De mekaniske oljevernsystemene deles inn i tre typer: Havgående, kyst og fjord.. Det vises til vedlegg V for nærmere beskrivelse av egenskaper ved de mekaniske systemene og for nærmere angivelse av hvilke systemer som tenkes satt inn ved Runde-scenariet..

En totaloversikt over ressursinnsatsen i tiltaksimulering I er vist i tabell 5.3.1 nedenfor:

Tabell5.3.1: Oversikt over effektivitet av de enkelte oljevernsystemer i Runde-scenariet:

Oljevernsystem	Oppsamlet olje, tonn	Mobi-liseringstid, Timer fra start	Operasjons-tid, timer	Andel av tid benyttet til oppsamling	Andel av tid benyttet til tømming	Andel av tid uvirksom pga høy sjø
Havgående 1	438.8	12	276.0	58.7%	0.0%	41.3%
Havgående 2	20.5	20	268.0	60.5%	0.0%	39.5%
Kyst 1	32.3	14	274.0	61.2%	0.0%	38.8%
Kyst 2	0.1	21	148.6	77.2%	0.0%	22.8%
Kyst 3	12.5	6	109.2	89.9%	2.5%	7.6%
Sum oppsamlet	504.0					

Ved tiltakssimulering I vil ca. 500 tonn olje bli fjernet fra sjøoverflaten gjennom mekanisk oppsamling. 98% av denne oljen blir samlet opp med de havgående systemene og 2 % med kystsystemene. Simuleringene viser videre at det strander totalt ca. 150 tonn olje. I Runde/Muleneset området strander ca. 80 tonn olje. Fig. 5.3.7 viser hvor oljen befinner seg etter 15 døgn ved tiltakssimulering I. Anslagsvis er 60 km strandlinje tilgriset med olje.

5.3.7 Tiltakssimulering II : Intensivert oljeverninnsats

I tiltakssimulering II er aksjonsinnsatsen på sjø intensivert i forhold til tiltakssimulering I ved at det er satt inn et dispergeringshelikopter og at mobliseringstiden for et av de havgående systemene er forkortet med 2 timer. Egenskapene til dispergeringssystemet er beskrevet nærmere i vedlegg V.

En oversikt over ressursinnsatsen ved tiltakssimulering II er gjengitt i tabell 5.3.2.

Tabell 5.3.2 Runde-scenariet. Tiltakssimulering II. Oversikt over ressursinnsats og effektivitet av det enkelte oljevernsystem

Oljevern-system	Oppsamlet olje, tonn	Mobi-liseringstid, timer fra start	Operasjons-tid, timer	Andel av tid benyttet til oppsamling	Andel av tid benyttet til tømming	Andel av tid uvirksom pga høy sjø
Havgående 1	438.1	10	278	59.1%	0.0%	40.9%
Havgående 2	17.9	10	278	61.1%	0.0%	38.9%
Kyst 1	14.6	14	274	61.0%	0.0%	39.0%
Kyst 2	0.03	21	148	77.2%	0.0%	22.8%
Kyst 3	12.4	6	109	89.3%	0.0%	10.7%
Totalt oppsamlet	483.0					

Kjemisk dispergering	Behandlet oljemengde, tonn	Mobtid, timer fra start	Opersajons-tid, timer	Andel av tid benyttet til påføring	Andel av tid benyttet til fylling	Andel av tid uvirksom
Helikopter 1	95.9	5	149	4.1%	12.7%	83.1%

Som et resultat i tiltakssimulering II fjernes (oppsamles eller dispergeres) ca. 580 tonn olje. Det skjer ved at de havgående systemene samler opp 81%, kystsystemene 2%, og dispergeringssystemene fjerner 17 %. Simuleringen viser at ca. 110 tonn olje har strandet. I det spesielt sårbare området Runde/Muleneset strander ca. 60 tonn olje. Anslagsvis er 50 km strandlinje tilgriset med olje.

5.3.8 Dimensjonering av oljevernaksjonen mot scenario Runde – diskusjon og tilråding
Simuleringer viser at det har begrenset hensikt å sette inn flere havgående systemer enn i tiltakssimulering I. Det skyldes utslippets karakter (jevn strøm utfra havarist) jf. kap. 5.3.1. For den videre planleggingen av beredskapsbehovet knyttet til scenariet er en sammenligning av tiltakssimulering I og II lagt til grunn. I tabell 5.3.3 nedenfor er det gjengitt enkelte sentrale parametre for vurderingen av måloppnåelsen i forhold til ressursinnsatsen i de gjennomførte simuleringene.

Tabell 5.3.3: Sammenstilling av resultatene fra tiltakssimulering 0, I og II

	Tiltakssimulering 0 (uten tiltak)	Tiltakssimulering I	Tiltakssimulering II
Behandlet olje (tonn)* (oppsamlet og dispergert)	0	500	580
Totalt strandpåslag (tonn)*	400	150	110
Strandpåslag prioriterte områder (tonn)*¤	200	80	60
Tilgriset lengde strandlinje (km)		60	50

***tallene er avrundet og oppgitt som ren olje. ¤: Runde/Muleneset. Etter 12 –13 døgn.**

Oljeverninnsatsen i tiltakssimulering II gir en total reduksjon på 40 tonn olje som strander i forhold til tiltakssimulering I. I Runde/Muleneset-området er forskjellen 20 tonn. Reduksjonen skyldes primært bruk av dispergeringsmidler.

Ved dette scenariet er det viktig å få fjernet raskest mulig oljen som flyter nær sjøfuglkoloniene og som ligger i strandsonen. På bakgrunn av resultatene fra simuleringene legges innsatsen i *tiltakssimulering I* pluss innsats med dispergeringsmidler til grunn for den videre beredskapsetableringen mot scenariet.

For å fjerne den oljen som flyter fritt i strandsonen, vil det være nødvendig å sette inn flere fjordsystemer enn det som er oppført i tabell 5.3.2.. Dette er nødvendig dersom aksjonsmålsetting 2 (hindre sekundærforurensning) og 3 (ingen frittflytende olje etter 21 dager), skal nås. Følgende forutsetninger legges til grunn for å beregne dette:

På grunn av værforholdene under oljesølet, oljetypen og strendenes beskaffenhet, antas at 50 % av den strandede oljen – i alt 75 tonn, flyter fritt og kan samles opp av fjordsystemer. Det forutsettes videre at den del av den strandede oljen som sitter fast på strendene behandles med strandrensingsmiddel slik at 60 % av denne oljen kan spyles på sjøen. Det betyr at fjordsystemene anslagsvis skal samle opp 120 tonn olje, mens 30 tonn olje eller 65 m^3 vann i oljeemulsjon skal samles opp fra strandsiden.

Totalt behov for fjordsystemer

Strandet olje som skal samles opp av fjordsystemene:	290 m^3 (120 tonn)
Fjordsystemenes opptakskapasitet nær strand	17 m^3 emulsjon per døgn
Max responstid for fjordsystemene:	2 døgn
Antall døgn til rådighet for å samle opp 290 m^3 emulsjon ved strand	19 døgn

Totalt behov for fjordsystemer : 290/17x19 = 0,9 eller avrundet til 1 system.

Beregningen viser at det teoretisk vil være behov for et fjordsystem med inntil 2 døgns responstid for å samle opp oljeemulsjonene som ligger i bukter og viker i løpet av 19 døgn. Et fjordsystem vil imidlertid være for lite til å hindre remobilisering av oljeemulsjonene, jf. aksjonsmål 2 for strandsaneringsaksjonen. Det er derfor behov for flere fjordsystemer enn ett. I det etterfølgende anslås behovet for fjordsystemer til 4 stykker. Disse skal ha en responstid på 2 døgn.

5.3.9 Resursbehovet knyttet til strandrensingen

Til tross for denne innsatsen vil ca. 60 km med mer eller mindre sårbare strandområder være forurenset med ca. 65 m^3 vann i oljeemulsjon, som ligger fast på strendene og må renses ved landbasert strandsanering, jr. kap. 5.3.7. Det gjøres i dette scenariet ikke noen reduksjon i strandrensebehovet som følge av bølgeeksponering. Grunnen er de store sjøfuglbestandene, strendenes beskaffenhet og deres forholdsvis moderate bølgeeksponering

For nærmere beskrivelse av hvordan antall strandrensingsgrupper beregnes og hva som inngår av materielt utstyr i en strandrensingsgruppe, vises det til vedlegg V.

60 km strand må saneres i henhold til aksjonsmålene som er satt opp for strandsaneringsaksjonen. Det forutsettes at grunnstøtingen inntreffer 24. mars. Det antas videre at strandrensingen foregår i perioden april – august, avhengig av hvilke aksjonsmål som gjelder:

**Hekkeområdene* skal være renset innen medio mai, dvs. i løpet av 45 dager etter at grunnstøtingen fant sted
**Rasting/myting/overvintringsområdene* skal være renset innen august, - dvs. i løpet av 154 dager etter grunnstøtingen
*De viktigste *rekreasjonsområdene og turistanleggene* skal være renset innen juni, dvs. i løpet av 91 dager etter at grunnstøtingen fant sted.

For å være på den sikre siden at aksjonsmålene nås, forutsettes det at 40 km strandlinje skal være sanert etter 45 dager og 20 km skal være sanert etter 90 dager.

Til 40 km strand, innen 45 dager: 9 strandsaneringsgrupper
Til 20 km strand, innen 90 dager: 2 strandsaneringsgrupper

På bakgrunn av forutsetningene i "Vedlegg V", beregnes behovet for strandsaneringspersonell til 645 personer som jobber kontinuerlig i 45 dager. Videre fortsetter 117 personer i nye 45 dager.

5.3.10 Totalt ressursbehov dersom aksjonsmålene skal nås

Tabell 5.3.4 viser antall oljevernsystemer og saneringsinnsats som må settes inn mot Runde scenariet dersom aksjonsmålsettingene skal nås. Aksjonsmål nr. 1 nås bare i begrenset utstrekning, men som tabell 5.3.3 viser, reduserer oljeverninnsatsen påslaget av olje i prioriterte områder med ca.120 tonn i forhold til at ingen tiltak iverksettes.

Tabell 5.3.4: Region 3 Nordvestlandet- scenario Runde. Sammenstilling av nødvendige ressurser for å nå aksjonsmålene

Oljevernsystem	Mobiliseringstid (timer)
Havgående 1	12
Havgående 2	20
Kyst 1	14
Kyst 2	21
Kyst 3	6
Fjordsystem 1-4	48
Dispergeringssytem 1	6
Strandsaneringsgruppe 1-11	96

5.3.11 Anbefaling om beredskapsnivået i region 3 – Nordvestlandet

I metodikkapitlet, jf. kap. 4, beskrives prinsippene for hvorledes vi på bakgrunn av beredskapsnivået for de dimensjonerende hendelsene, kommer frem til anbefalt beredskapsnivå for hele regionen.

Region 3 har vinterstid middels høy sannsynlighet for oljesøl og middels høy sårbarhet for oljesøl, jf. Fig. 3.4.1. Det betyr at i region 3 kan det aksepteres 1.5 ganger lengre responstider på bekjempningssystemene utenfor influensområdet til oljesølet fra den dimensjonerende hendelsen enn innenfor influensområdet. I tillegg skal det på linje med de øvrige regionene etableres en nødlosseberedskap med maksimum responstid på 48 timer.

I det dimensjonerende scenariet er responstiden for strandrensegruppene satt til 96 timer. Etter denne tiden så øker ikke oljemengden på strendene vesentlig. Sannsynligheten for at det kan skje hendelser som medfører utslipp med raskere stranding innen regionen er

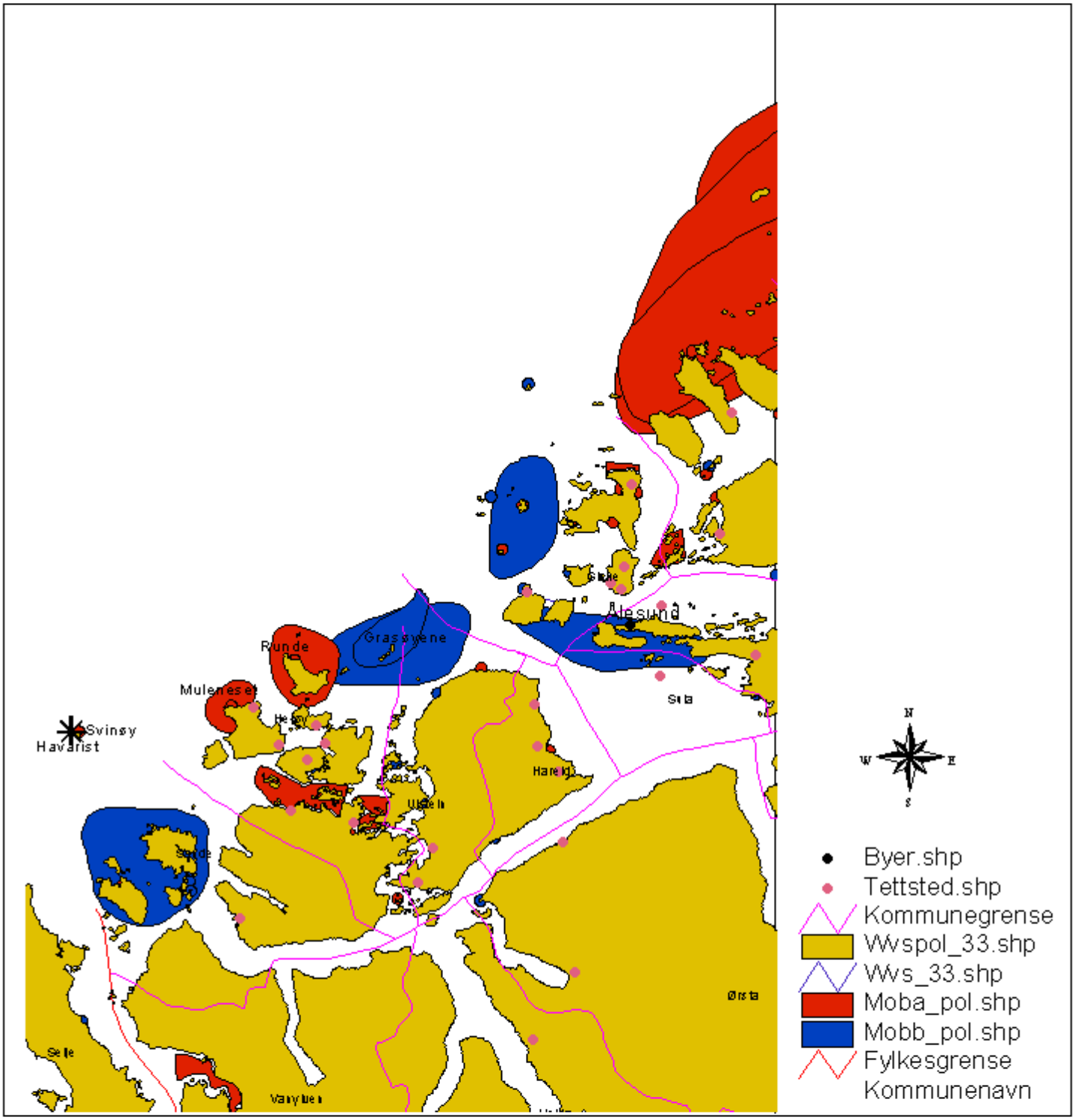
signifikant. For å ivareta dette er det for regionens beredskap anbefalt en gradvis opptrapping av strandberedskapen med 2 strandrensegrupper i aksjon etter 2 døgn.

Anbefalt beredskapsnivå for regionen er vist i tabell 5.3.5

Tabell 5.3.5: Region 3 Nordvestlandet - anbefalt beredskapsnivå

Oljevernsystemer	Responstider Stadt – Hustavika (timer)	Responstider Øvrige områder(timer)
Havgående 1	12	18
Havgående 2	20	30
Kyst 1	14	21
Kyst 2	21	32
Kyst 3	6	9
Fjordsystemer 1-4	48	48
Dispergeringssystem 1	6	9
Strandsaneringsgruppe 1- 2	48	48
Strandsaneringsgruppe 3-11	96	96
Overvåkingssystem	6	9
Nødlossing	48	48

Fig. 5.3.1 MOB-a og MOB-b



20 0 20 40 Kilometers

Fig. 5.3.2 Hekke-, myte og overvintringsområder sjøfugl

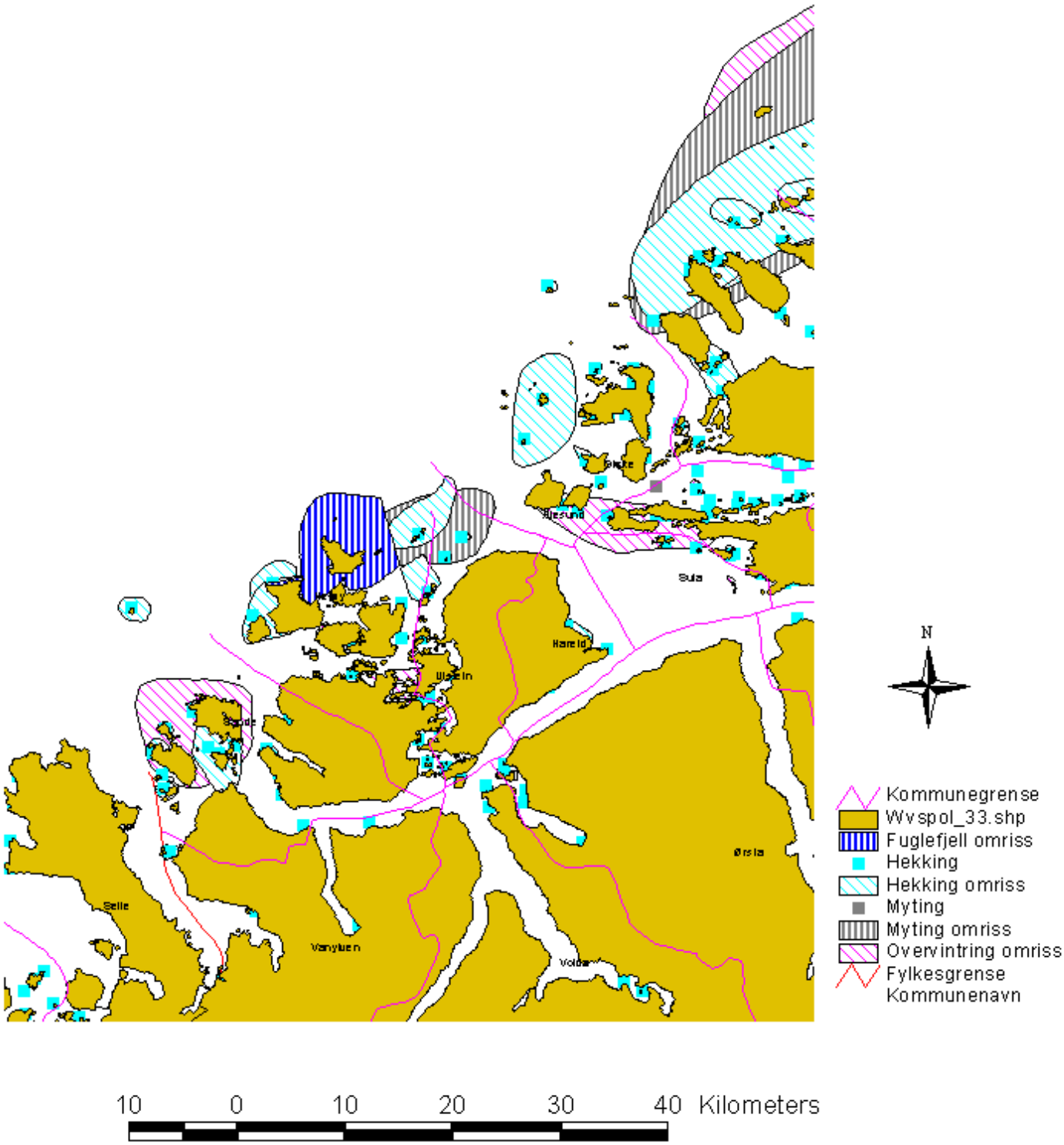
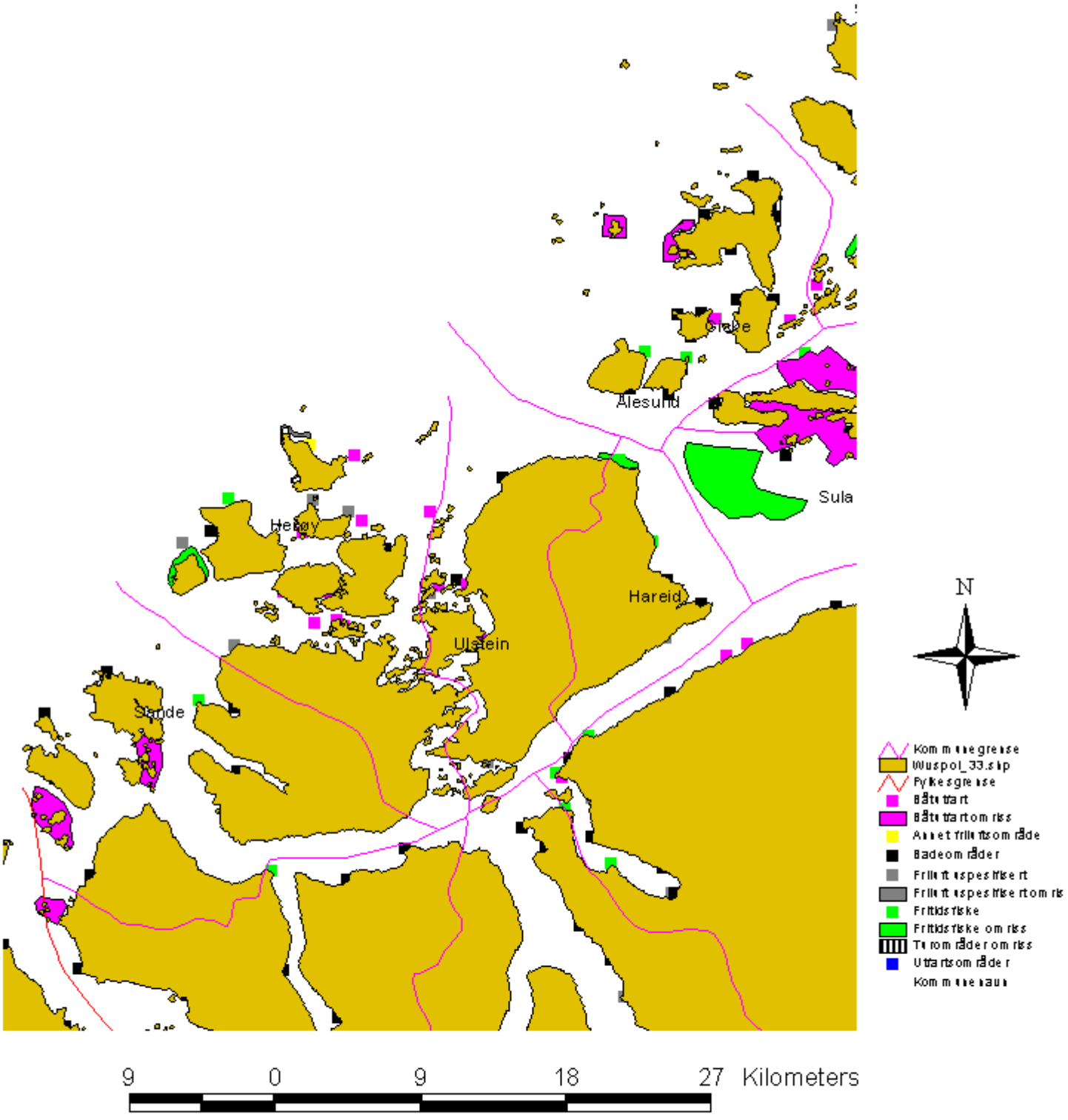
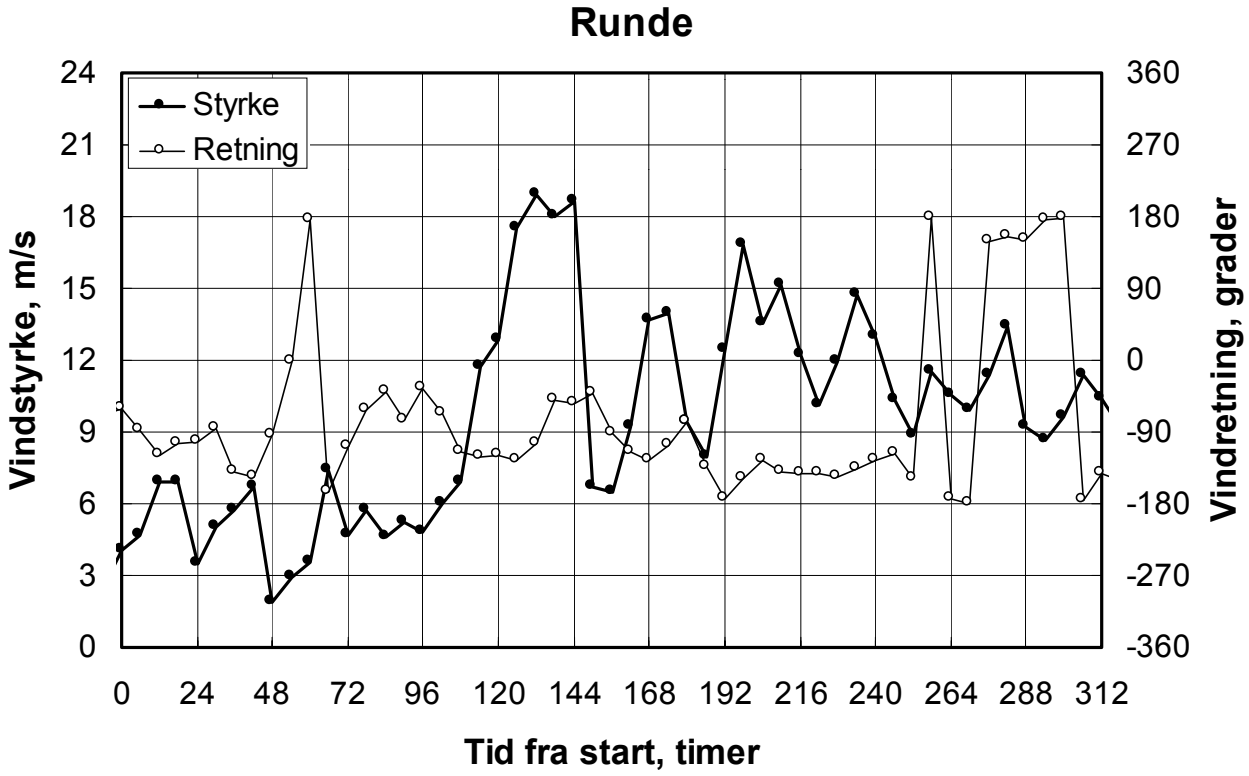
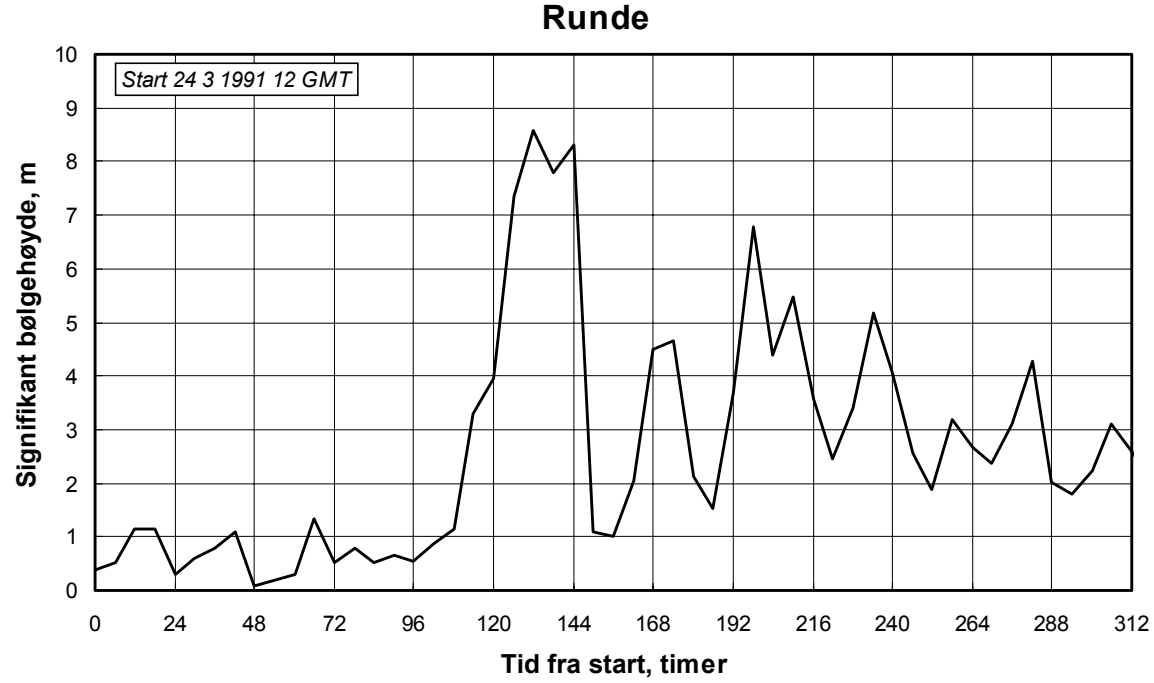


Fig. 5.3.3 Frilufts- og rekreasjonsområder

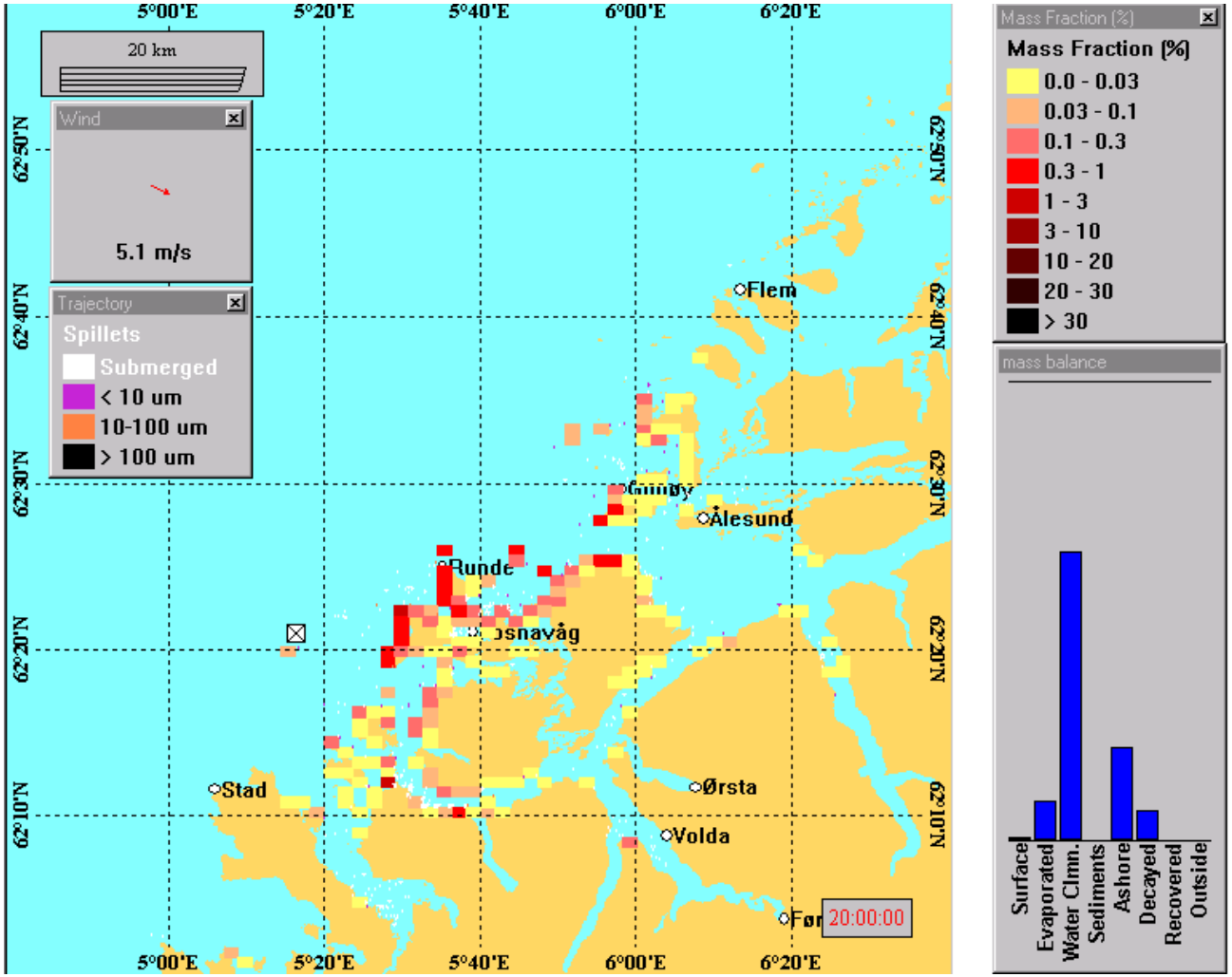




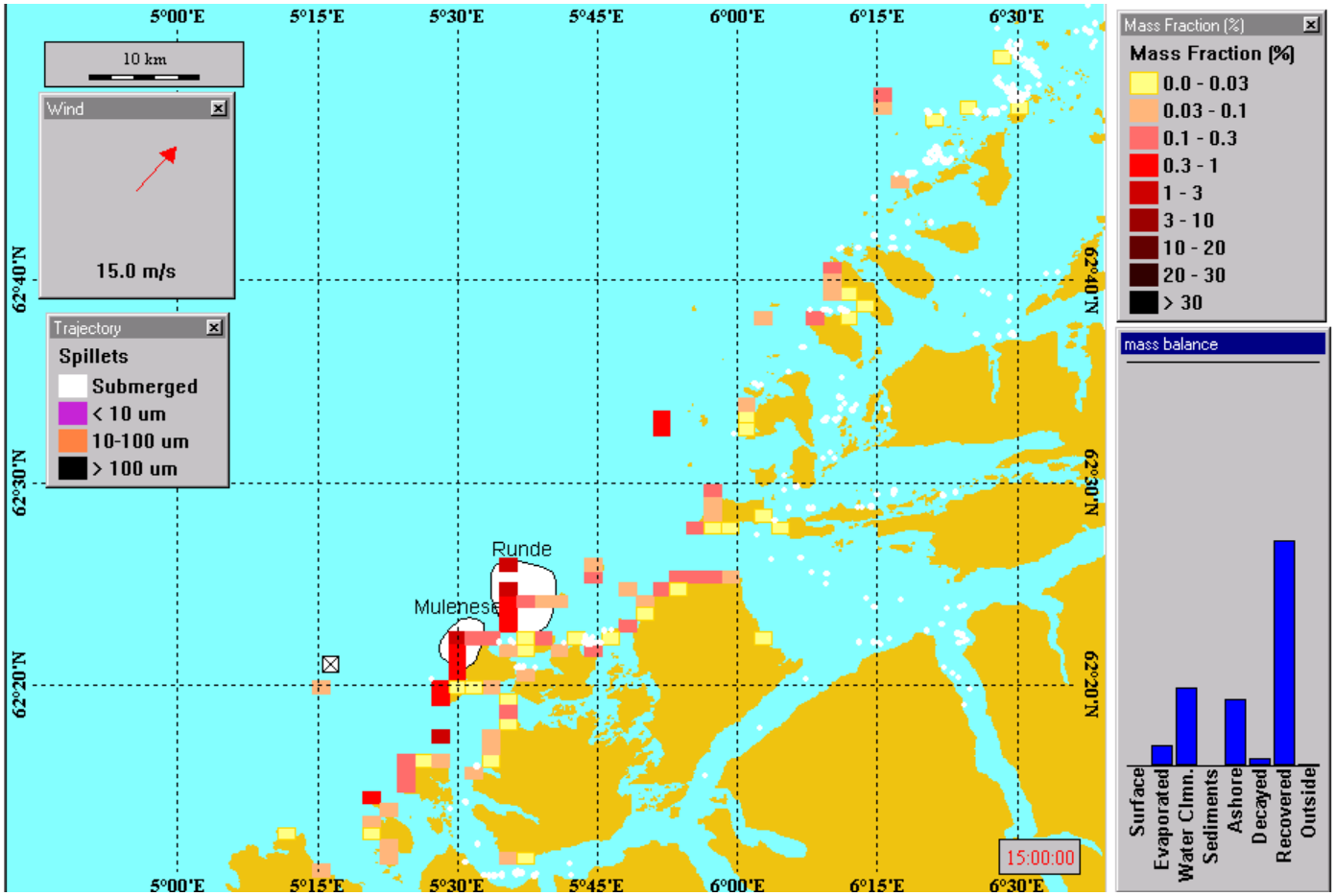
Figur 5.3.4: Tidsutvikling av vindstyrke og vindretning i det valgte oljedriftscenariet. Vinddata fra DNMI's hindcastarkiv i posisjon N 62^{o} 21', Ø 05^{o} 16.5', start 24. mars 1991 1200 GMT.



Figur 5.3.5: Dimensjonerende scenario for region 3 Nordvestlandet. Signifikant bølgehøyde i simuleringsperioden



Figur 5.3.6 Grunnstøting kysttankbåt, Runde. Situasjonsbilde 20 døgn etter start av oljelekkasje på 900 tonn med varighet 295 timer



Figur 5.3.7 Scenario Runde med oljeverntiltak. Situasjon etter 15 døgn. Utstrekning av sårbare områder Muleneset og Runde er vist på kartet.

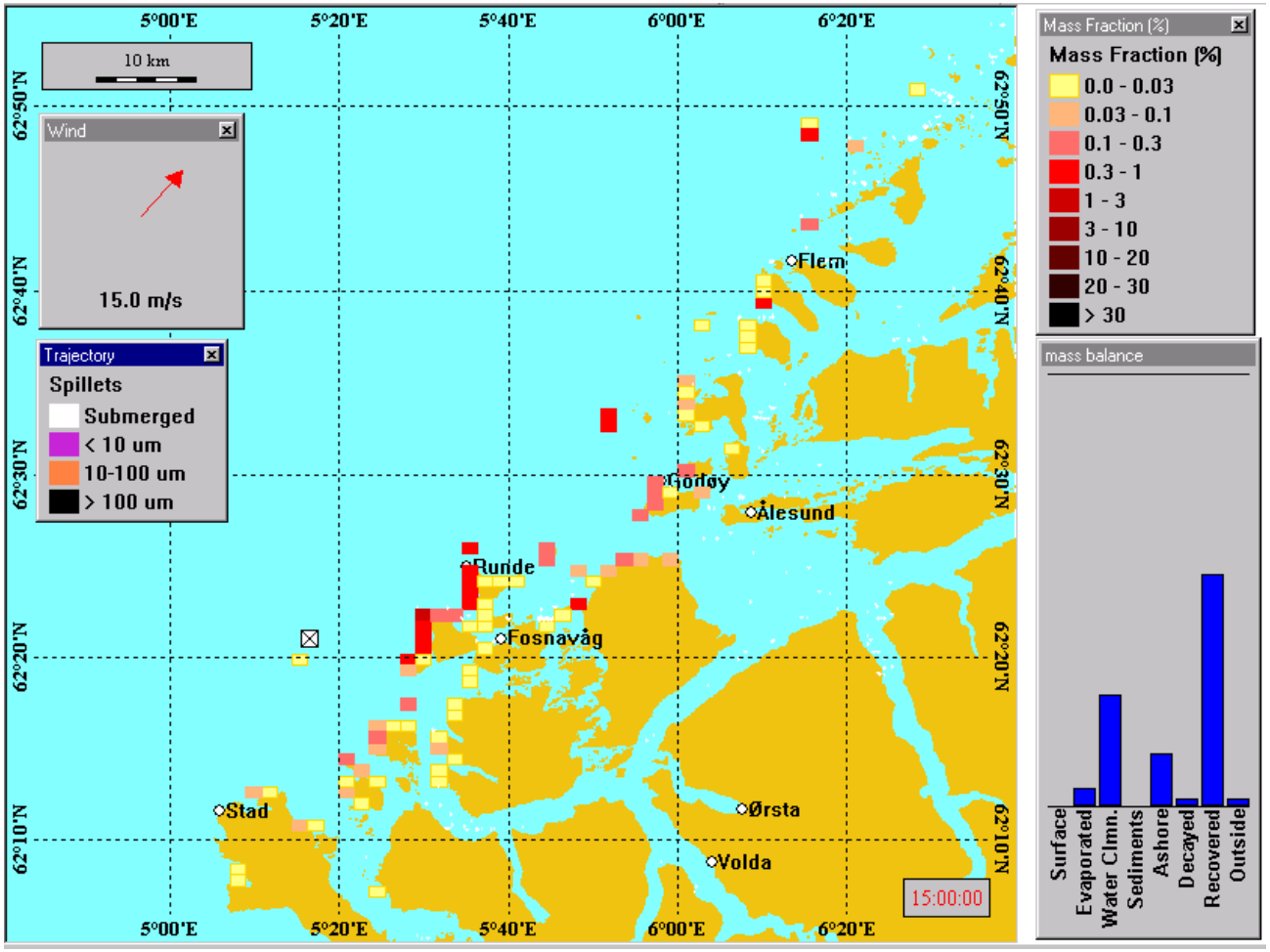


Fig. 5.3.8: Runde - Tiltakssimulering 2 – Situasjon etter 15 døgn

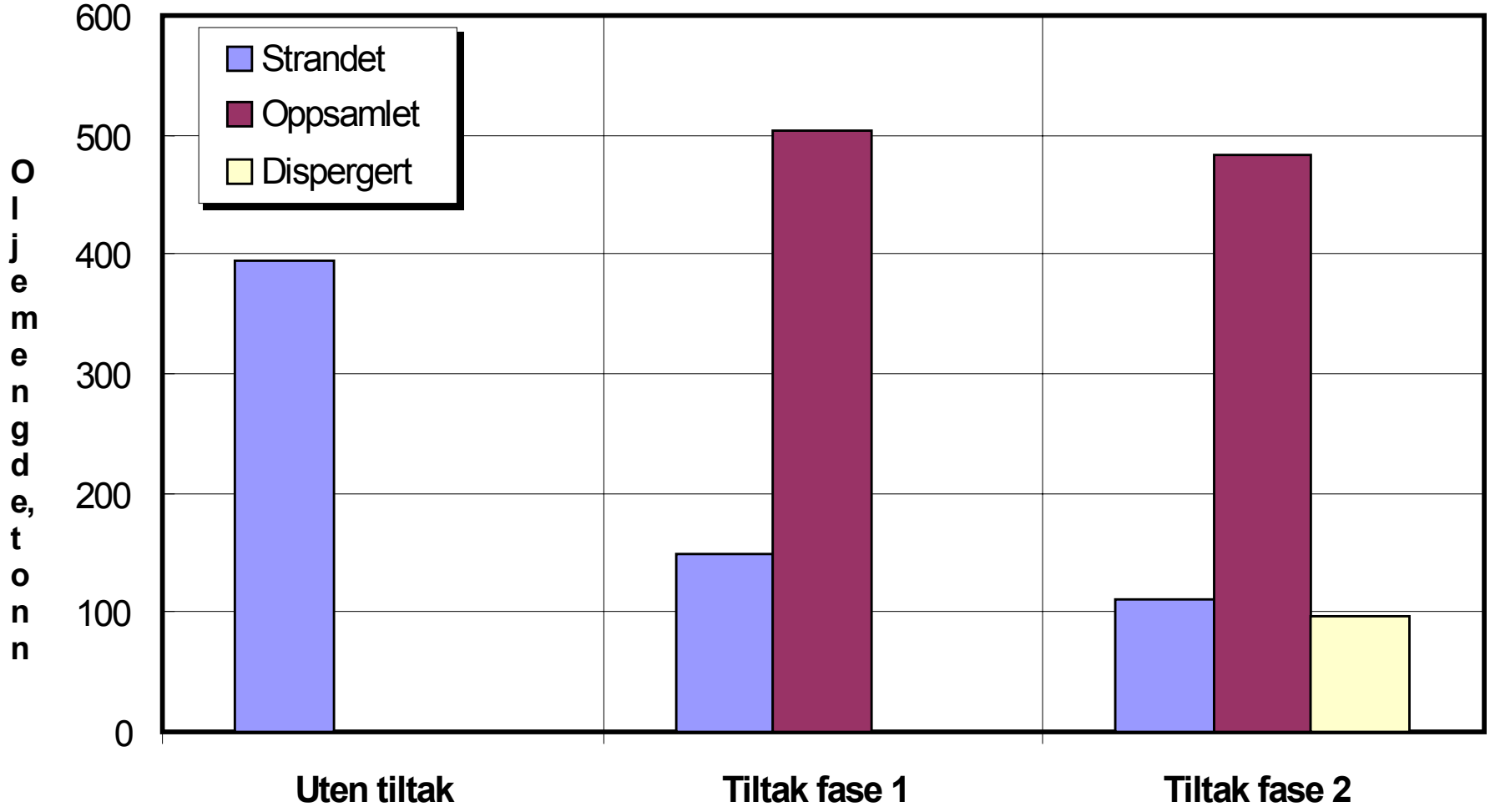


Fig. 5.3.9: Oversikt over resultater for Runde-scenariet

5.4 Beredskapsananlyse region 4, Norskehavet, Scenario Vega

5.4.1 Dimensjonerende hendelse

- Hendelse: Utslipp som følge av at en "malmbåt" på ca 100 000 dwt grunnstøter i sundet mellom Vega og Ylvingen i posisjon N 65^0 35`, Ø $12^0$03.

- Bunkersbeholdning: 1 500 tonn bunkers C og 70 tonn diesel.

- Utslippsmengde/rate: Utslipp av 100 tonn bunkers C og 20 tonn diesel i løpet av de første to timer. Etter dette lekker det ut ca. 3 tonn/time av begge produktene inntil alle tanker er tømt.

- Tidspunkt: Medio august

Den følgende analysen omfatter kun utslipp av 100 tonn bunkersolje, mens det vesentlig mindre utslippet av dieselolje (20 tonn) er neglisjert. Dette utslippet vil ha liten betydning sammenliknet med bunkersoljen, spesielt fordi dieselolje vil ha kort levetid på sjøen og ikke være dimensjonerende for beredskapen.

5.4.2 Oljens egenskaper

Forvitringsegenskapene til bunkers C, eller IF-370, en tungolje med tetthet på 965 kg/m^3, bygger på undersøkelser foretatt av SINTEF Kjemi i 1998. Det vil fordampe ubetydelige mengder av denne tungoljen, samtidig som den er svært persistent mot naturlig nedblanding. Vannopptaket vil også være forholdsvis moderat, maksimum 40 % som vil oppnås etter ca. 4 døgn under de rådende vindforholdene.
Erfaringene viser at dispergerbarheten til tunge bunkersoljer er temperaturavhengig og synker vesentlig ved temperaturer under 15 ^{0}C. Mest sannsynlig vil utslippet være lite dispergerbart under de rådende forholdene

5.4.3 Dimensjonerende miljøressurs

Skjærgårdsområdene i Sør-Helgeland er et av de viktigste hekke-, myte- og overvintringsområder for sjøfugl i Norden (utenom fuglefjellartene). Særlig viktig er flere av områdene i Vega kommune med store konsentrasjoner av ærfugl, teist og storskarv. I alt hekker ca. 5 000 par ærfugl, ca. 6 000 individer teist og ca. 5 300 par storskarv i området. Av sårbare arter som myter i området kan nevnes grågås, ærfugl, sjøorre og siland. Av svært sårbare arter som overvintrer i området finnes lommer, dykkere, ærfugl, praktærfugl, sjøorre, siland og teist. Området tilfredsstiller kravene til nasjonalt SMO.

5.4.4 Aksjonsmål

Utover redning av besetning er det ikke dokumentert forhold som kan ha innvirkning på liv, helse og sikkerhet. Kartlagte miljøressurser vil derfor være styrende for aksjonen.

Utslippet skjer medio august. I denne perioden vil det være store konsentrasjoner av ulike sjøfuglarter innen influensområdet som vil være styrende for aksjonen i bekjempningsfasen. Det vil være et generelt overordnet mål å redusere oljens utbredelse på havoverflaten i så stor grad som mulig. Det må forventes at et betydelig antall sjøfugl dør.

Av andre interesser som kan ha innvirkning på aksjonen er det identifisert garn- og trålfiske. På Helgelandskysten finnes også betydelige konsentrasjoner av oppdrettsanlegg, spesielt i den nordlige delen av utslippets potensielle influensområde.

Bekjempningsfasen
1. Hindre/redusere oljepåslag i prioriterte lokaliteter avgrenset til områder med MOB-a og MOB-b prioritet, jf. fig. 5.4.1

2. Hindre sekundærforurensning /remobilisering av olje fra strand

3. Hindre inndrift/påslag i andre prioriterte lokaliteter

4. Ingen frittflytende olje på sjøen etter 3 uker

5. Et system for innsamling og oppbevaring av død sjøfugl skal være implementert i løpet av to døgn

6. 1. generasjons etterkantundersøkelse skal være etablert innen en uke.

7. Plan for strandsanering skal være implementert innen 3 uker.

Strandrensingsaksjonen
1. De viktigste områdene for rasting/myting/overvintring, jf. fig 5.4.2, skal innen utgangen av oktober være grovsanert (ingen frifase olje)

2. De viktigste hekkeområdene for sjøfugl, jf. fig. 5.4.3, skal innen primo april neste år være i en slik stand/kvalitet at normal bruk av områdene ikke påfører sjøfugl skader

3. De viktigste rekreasjonsområdene og turistanlegg, jf fig 5.4.4, skal innen utgangen av mai neste år være i en stand som ikke er til hinder for normal frilufts/rekreasjons/næringsbruk

5.4.5 Tiltakssimulering 0: Ingen beredskapstiltak

Tiltakssimulering 0 omfatter kjøring med OSCAR-modellen uten at beredskapstiltak iverksettes. Vind og bølgeforholdene under simuleringen er vist i figurene 5.4.5 og 5.4.6. Beregningene er utført for to utslipp, ett med totalt 100 tonn bunkers C (IF-370) i løpet av 2 timer, samt et der totalt 1500 tonn av den samme tungoljen lekket ut med konstant rate (ca. 3 tonn/time) i løpet av 470 timer. I starten av utslippsperioden er vindstyrken ca 5 m/s fra sør. Når første stranding skjer på Ylvingen etter 18 timer, jf. fig. 5.4.7, har vinden øket noe i styrke til 6 m/s og blitt mer vestlig. Først etter ca 3 ½ døgn fra start av utslippet strander det olje på Vega for deretter å drive inn i skjærgårdsområdene i Sør-Helgeland.

Stranding av olje vil pågå så lenge utslippet varer og kulminere etter ca. 20 døgn. På dette tidspunkt vil ca 1150 tonn ren olje tilsvarende ca. 1986 m^3 vann i oljeemulsjon befinne seg på strendene i det aktuelle området, mens den resterende del av utslippet hovedsakelig vil være nedblandet i vannmassene (naturlig dispergert).

Utbredelsen av oljeberørt område fra det langvarige utslippet (1500 tonn med konstant rate i 470 timer) ved avslutning av beregningen etter 28 døgn er vist på figuren 5.4.8.

At oljen har strandet innebærer ikke at oljen ligger fast på strendene. Store deler av oljen vil under de aktuelle forholdene befinne seg i litoralsonen og vaskes ut og inn av tidevannet og vinden med overveiende sannsynlighet for å kontaminere nye sjø – og strandområder. Av de 1150 tonn ren olje som befinner seg i strandsonen anslås 50 % fortsatt å være på sjøen (flyte fritt nær land), mens 50 % vil være strandet i den forstand at oljen ikke flytter seg.

5.4.6 Tiltakssimulering I: Med oljeverntiltak

I tiltakssimulering I er tiltak for bekjempning av frittflytende olje på sjø simulert. En oversikt over ressursinnsatsen og resultatet av simuleringene er vist i tabell 4.5.1. En optimistisk vurdering av mulighetene for å mobilisere oljevernressurser fra private, kommuner og stat er lagt til grunn. De mekaniske oljevernsystemene er delt inn i tre hovedtyper: Havgående- , kyst- og fjordsystemer. Det vises til vedlegg V for nærmere beskrivelse av egenskaper av de ulike systemene og for konkretisering av hvilke systemer som settes inn i scenariet ved Vega.

Tabell 5.4.1. Oversikt over effektivitet av de enkelte oljevernsystemer i Vega-scenariet Fase-I:

Oljevern-system	Oppsamlet olje, tonn	Mobi-liseringstid, timer fra start	Operasjons-tid, timer	Andel av tid benyttet til oppsamling	Andel av tid benyttet til tømming	Andel av tid uvirksom pga høy sjø
Havgående 1	1023.1	20	451.23	86.9%	3.7%	9.4%
Kyst 1	56.5	7	470.23	77.1%	0.0%	22.9%
Kyst 2	10.7	12	465.23	77.1%	0.0%	22.9%
Kyst 3	12.2	6	471.23	69.1%	0.6%	30.3%
Sum opptak	1102.5					

Simuleringen viser at ca 1100 tonn ren olje vil bli fjernet fra sjøoverflaten gjennom mekanisk oppsamling. 93 % av denne oljen blir samlet opp med det ene havgående systemet og 7 % med de tre kystsystemene. Simuleringene viser at med denne oljeverninnsatsen vil ca. 330 tonn ren olje eller ca. 570 m^3 vann i oljeemulsjon strande. Anslagsvis 82 km strandlinje vil være forurenset med olje til tross for den sjøgående aksjonsinnsatsen.

5.4.7 Tiltakssimulering II: Intensivert oljeverntiltak

Følgende tiltak er endret i forhold til tiltakssimulering I :

- Det er forutsatt at det settes igang en aksjon for å tømme bunkerstankene i havaristen for olje. Denne aksjonen skal være avsluttet 70 timer etter start av utslippet. På det tidspunkt skal lekkasjen være stanset.

- Oljeverntiltak: Innsatsen av oljevernenheter er i hovedsak den samme som i tiltakssimulering 1, men mobiliseringstidene for de enkelte enheter er kortet noe ned.

Tabell 5.4.2 summerer opp ressursinnsatsen i tiltakssimulering II

Tabell 5.4.2 . Oversikt over effektivitet av de enkelte oljevernsystemer i Vega-scenariet, Tiltakssimulering II

Oljevern-system	Oppsamlet olje, tonn	Mobi-liseringstid, timer fra start	Operasjons-tid, timer	Andel av tid benyttet til oppsamling	Andel av tid benyttet til tømming	Andel av tid uvirksom pga. høy sjø
Havgående 1	197.7	10	58.6	94%	6%	0%
Kyst 1	28.5	10	60.0	100%	0%	0%
Kyst 2	1.8	16	54.0	100%	0%	0%
Kyst 3	11.5	6	64.0	96%	4%	0%
Nødlossesyst. 1	1190	48	22			
SUM behandlet	1429,5					

På grunn av nødlosseoperasjonen reduseres det totale utslipp av bunkersolje fra 1500 tonn til 310 tonn. Av dette samles ca. 240 tonn opp med mekanisk utstyr i tiltaksimulering II. Resterende utslipp vil likevel forårsake en forurensning av ca. 33 km kystlinje.

5.4.8 Dimensjonering av oljevernaksjon Scenario Vega - diskusjon og tilråding

Ytterligere simuleringer viser at det har begrenset virkning å sette inn flere mekaniske systemer. Dette skyldes primært utslippets karakter med en jevn strøm ut fra havaristen. Den høye andelen det ene havgående systemet i forhold til behandlet olje er også et resultat av dette. I tabell 5.4.3 nedenfor er det gjengitt enkelte sentrale parametre for en vurdering av måloppnåelsen i relasjon til ressursinnsatsen i de gjennomførte simuleringene. Fig. 5.4.10 gir også en grafisk sammenstilling av resultatene.

Tabell 5.4.3 Sammenstilling av resultatene fra tiltaksimuleringene 0, I og II

	Tiltaksimulering 0	Tiltaksimulering I	Tiltaksimulering II
Behandlet olje (oppsamlet og tømt) (tonn)*	0	1102	1429
Totalt strandpåslag (tonn)*	1105	330	70
Forurenset lengde strandlinje (km)	268	82	33

*** Tallene er avrundet og oppgitt som ren olje**

Utslippets karakter medfører at det ene havgående oljevernsystemet har høy effektivitet i dette scenariet og fører til at forskjellen i behandlet olje utjevnes i de to tiltakssimuleringene til tross for tømmeoperasjonen i tiltaksimulering II. Det vil være et generelt overordnet mål for aksjonen å redusere oljens utbredelse på havoverflaten i så stor grad som mulig av hensyn til de store konsentrasjonene av sjøfugl som befinner seg i utslippets influensområde. Tømmeoperasjonen vil være et svært effektivt tiltak for å oppnå dette, og vurderes i denne sammenheng som et viktig element i oljevernaksjonen. På bakgrunn av resultatene fra simuleringene legges innsatsen i *tiltakssimulering II inkludert tømmeoperasjon* til grunn for den videre beredskapsetableringen i dette scenariet.

For å fjerne den oljen som flyter fritt i strandsonen vil det være nødvendig å sette inn fjordsystemer dersom aksjonsmålsettingene 2 (hindre sekundærforurensning) og 4 (ingen frittflytende olje på sjøen etter 21 dager), skal nås. Følgende forutsetninger legges til grunn for dette:

Som følge av værforholdene under aksjonen, oljens egenskaper og strendenes beskaffenhet forutsettes det at 50 % av den strandede oljen - i alt 35 tonn, flyter fritt og kan samles opp av fjordsystemer. Når det gjelder fjordsystemenes behandlingskapasitet er forutsetningene i Hvaler scenariet lagt til grunn. Resterende 50 % av den strandede oljen, i alt 35 tonn ligger fast i strandsonen og må fjernes ved strandrensing.

Totalt behov for fjordsystemer:

Strandet olje som skal samles opp av fjordsystemene	35 tonn tilsvarende 60 m^3 vann i oljeemulsjon
Fjordsystemenes opptakskapasitet	2 m^3/t
Andel tilgjengelig tid benyttet til oppsamling per døgn	35 %
Max mobiliseringstid for fjordsystemene (tidspunkt når mengden strandet olje ikke øker)	3 døgn
Antall døgn til rådighet for å samle opp 60 m^3 ved strand	18 døgn

Totalt behov for fjordsystemer: 83/2x24x0,35x18 ~ 1 fjordsystem

5.4.9 Ressursbehovet knyttet til strandrensingen

For dimensjonering av strandsaneringen er det anvendt erfaringstall og forutsatt at antall løpemeter forurenset strand vil være avgjørende for innsatsen. Volum oljeemulsjon på strand, strandtype og eksponeringsgrad vil også være av vesentlig betydning for dimensjonering av strandsaneringen, men er ikke vektlagt i denne analysen på grunn av mangelfullt datagrunnlag. Antall løpemeter kontaminert strand er stipulert med utgangspunkt i oljedriftsberegningene i OSCAR-simuleringene og opplysninger hentet fra NOFOs ContAct-database. Sistnevnte gir bl.a. opplysninger om total kystlengde, antall øyer og fordeling sjøareal/landareal innenfor et rutenett på 10x10 km. Rutenettet dekker hele kysten.

For nærmere beskrivelse av hvordan antall strandrensingsgrupper beregnes og hva som inngår av materielt utstyr i en slik gruppe, vises det til vedlegg V.

Målsettingen om at de viktigste områdene for rasting/myting/overvintring, jf. fig 4.5.2, skal være grovsanert (ingen frifase olje) innen utgangen av oktober vil være dimensjonerende for strandrensingsaksjonen. Majoriteten av forurenset strand er moderat eksponert og vil kreve aktiv strandrensing. Dette innebærer at majoriteten av strandområder med oljepåslag, tilsvarende ca. 30 km, må være grovsanert i løpet av 75 dager etter at utslippet fant sted. Under forutsetning at strandsaneringen starter opp en uke etter at utslippet skjedde vil det være behov for *10 strandrensegrupper* som hver arbeider i 10 uker for å nå målsettingen.

5.4.10 Totalt behov for oljevernressurser ved Vega scenariet

Basert på vurderingene ovenfor er det i tabell 5.4.4 foretatt en sammenstilling av oljevernressurser som er nødvendige for å nå de etablerte målsettingene i Vega/Sør Helgeland scenariet.

Tabell 5.4.4 Region 4 Norskehavet - Scenario Vega.
Sammenstilling av nødvendige ressurser for å nå aksjonsmålene.

Oljevernsystem	Mobiliseringstid (timer)
Havgående 1	10
Kyst 1	10
Kyst 2	16
Kyst 3	6
Nødlossesystem 1	48
Fjordsystem 1	24
Strandrensegruppe 1-10	168

5.4.11 Anbefaling om beredskapsnivået i region 4 - Norskehavet

I metodekapitlet, jf. kap. 4, beskrives prinsippene for hvorledes vi på bakgrunn av beredskapsnivået for de dimensjonerende hendelsene, kommer fram til anbefalt beredskapsnivå for hele regionen.

Region 4 er klassifisert i responsklasse 2. Dette innebærer at for denne regionen aksepteres det 1.5 ganger lengre responstider på bekjempningssystemene utenfor influensområdet til den dimensjonerende hendelsen. I tillegg skal det på linje med de øvrige regionene etableres en nødlosseberedskap, dispergeringsberedskap og overvåkingsberedskap i samsvar med forutsetningene beskrevet i kap 4.

Videre er det i vurderingen av totalberedskapen for regionen også tatt høyde for at nødlosseberedskapen ikke alltid vil fungere ved akutte skipsuhell. Dette er gjort ved å beregne tilleggsbehovet for strandberedskap i det dimensjonerende scenariet uten at nødlossing iverksettes. Uten nødlossing vil ca. 82 km strandlinje være kontaminert med ca. 275 m^3 vann i oljeemulsjon. For å nå aksjonsmålsettingene forutsetter dette ytterligere 14 strandrensegrupper.

I det dimensjonerende scenariet er responstiden for strandrensegruppene satt til (168 timer) 1 uke (all olje strandet). Sannsynligheten for hendelser som medfører utslipp med raskere stranding og behov for hurtigere iverksetting av strandrensing er signifikant. For å ivareta dette er det for regionens beredskapsnivå anbefalt en gradvis opptrapping av strandberedskapen under aksjon med 5 strandrensegrupper i aksjon etter (96 timer) 4 døgn og ytterligere 5 etter (168 timer) 7 døgn.

Anbefalt beredskapsnivå for hele region 4 er vist i tabell 5.4.5

Tabell 5.4.5 Region 4 Norskehavet - anbefalt beredskapsnivå

Oljevernsystem	Responstider Sør-Helgeland (timer)	Responstider øvrige områder (timer)
Havgående 1	10	15
Kyst 1	10	15
Kyst 2	16	24
Kyst 3	6	9
Fjordsystem 1	24	36

Strandrensegrupper 1-5	96	96
Strandrensegruppe 6-24	168	168
Overvåkingssystem 1	6	6
Nødlossesystem 1	48	48
Dispergeringssytem 1	6	6

Fig. 5.4.1 MOB-a og MOB-b

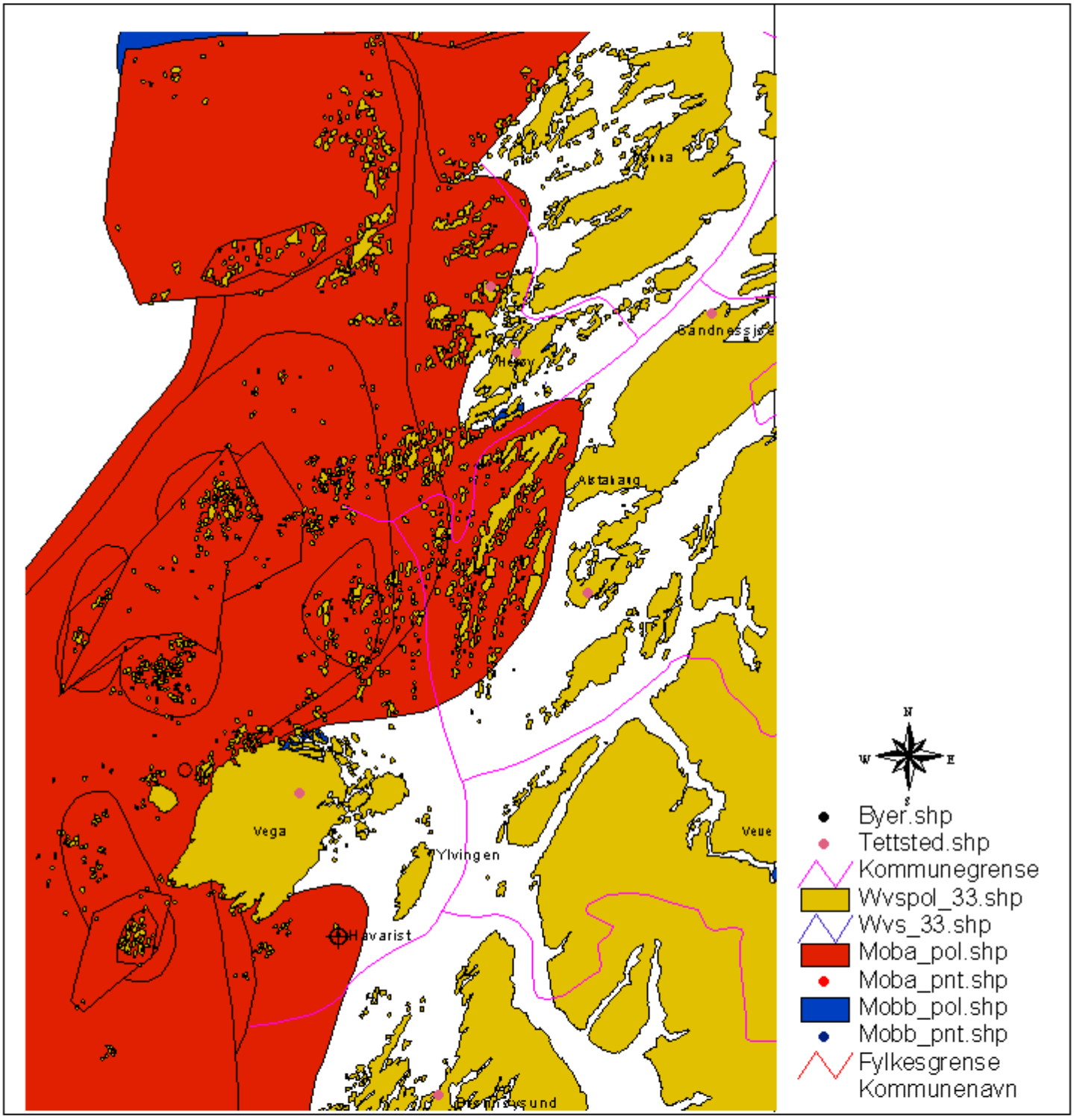


Fig. 5.4.2 Raste-, hekke og overvintringsområder for sjøfugl

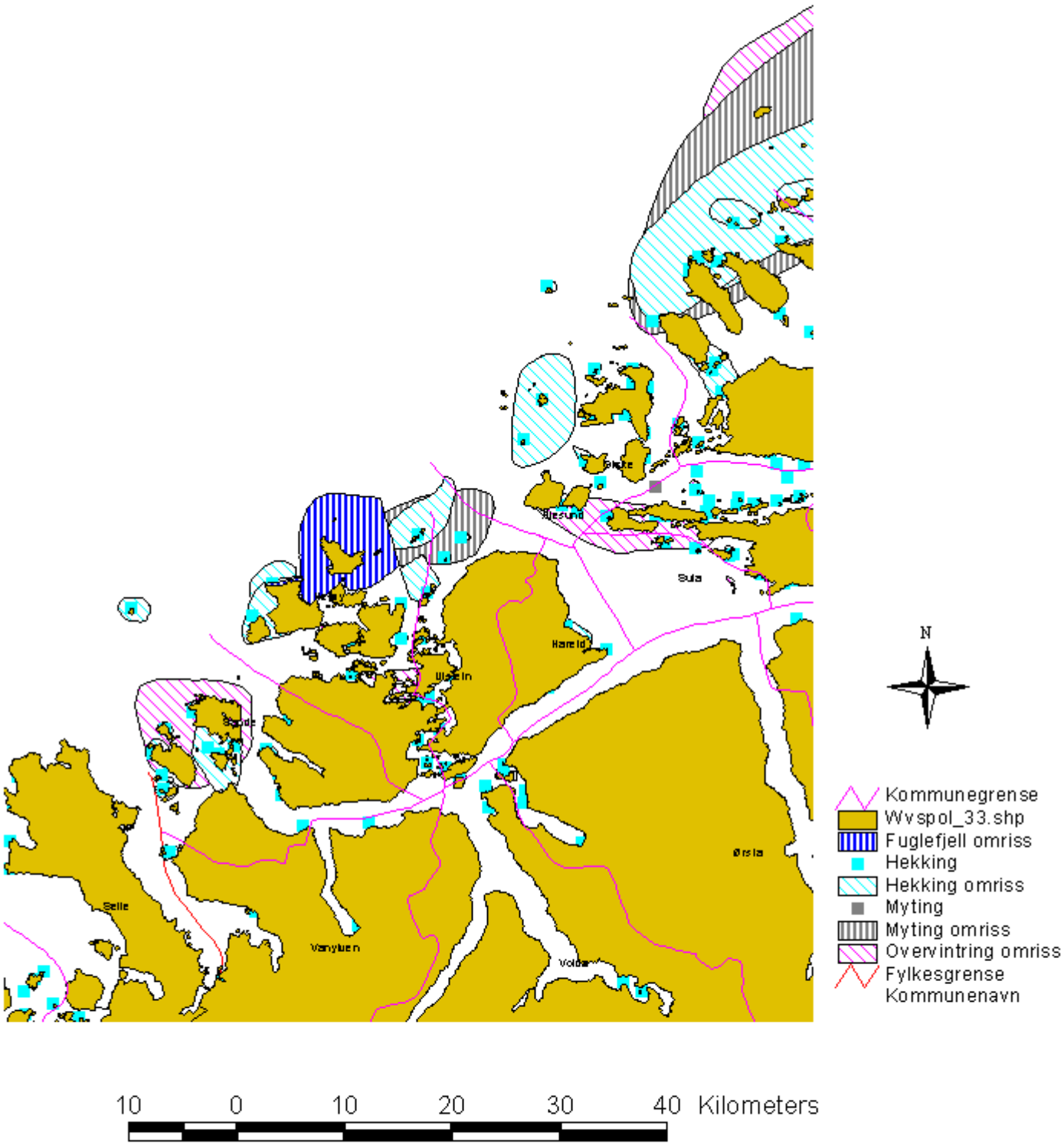


Fig. 5.4.3 Hekkområder for sjøfugl

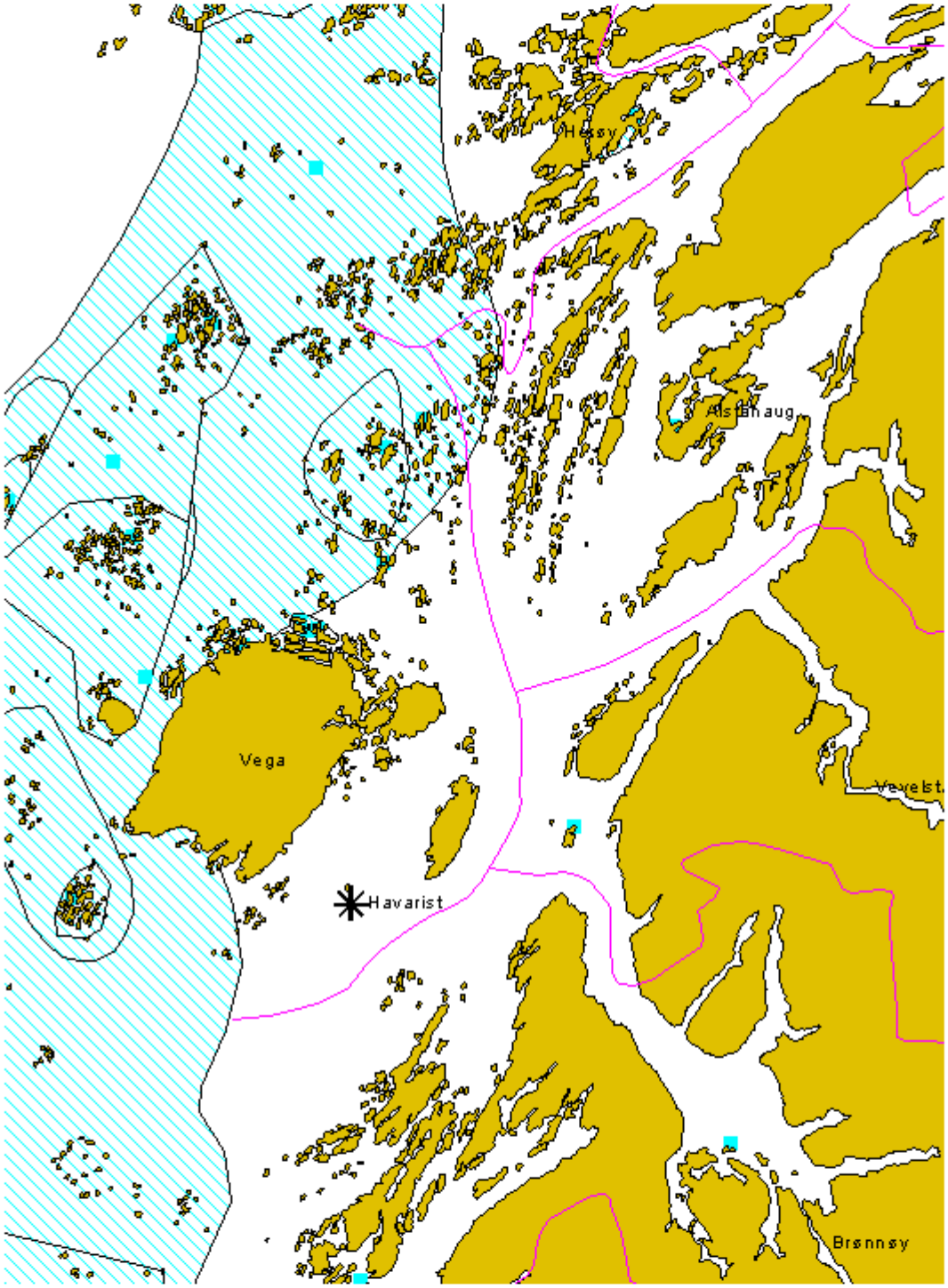
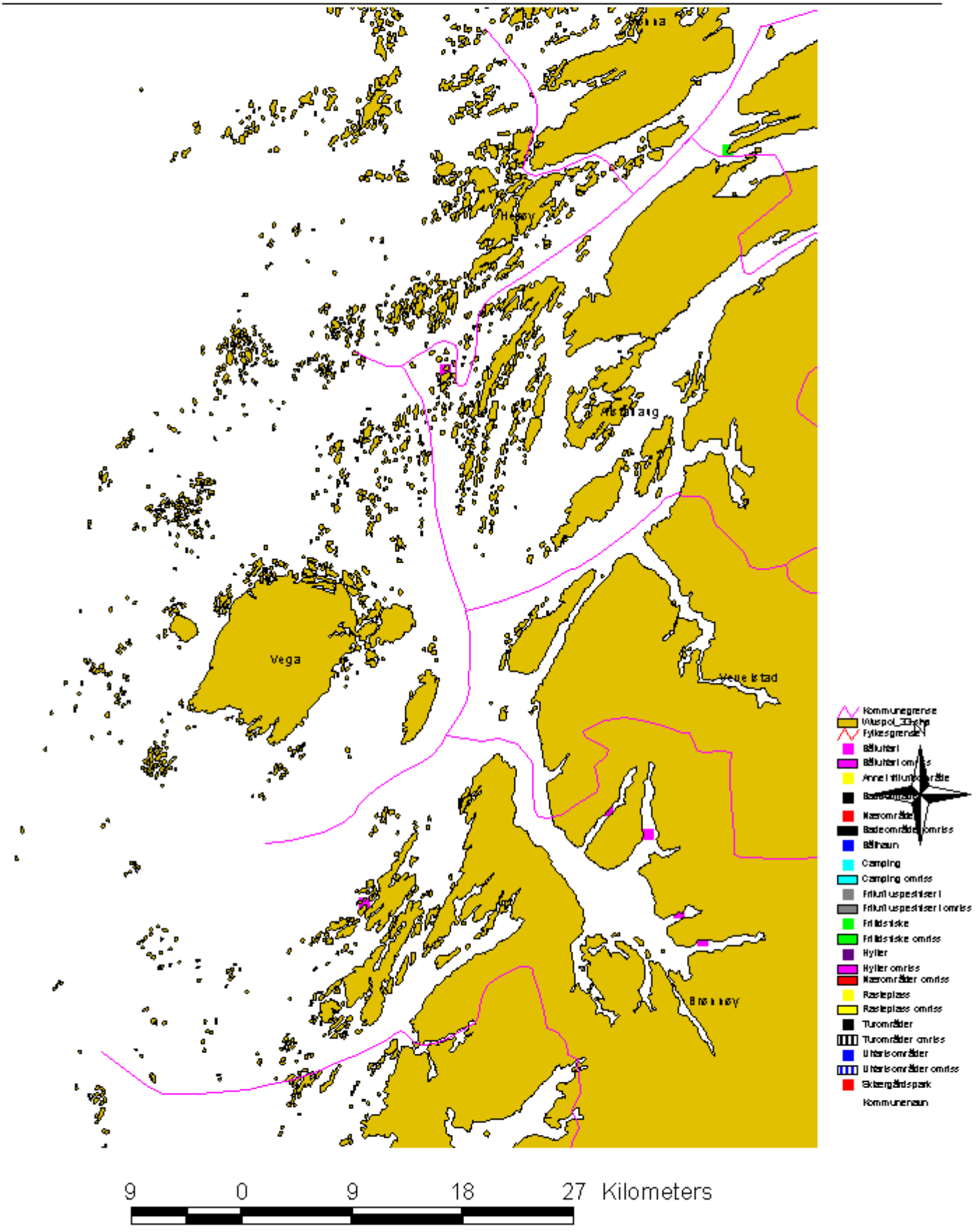
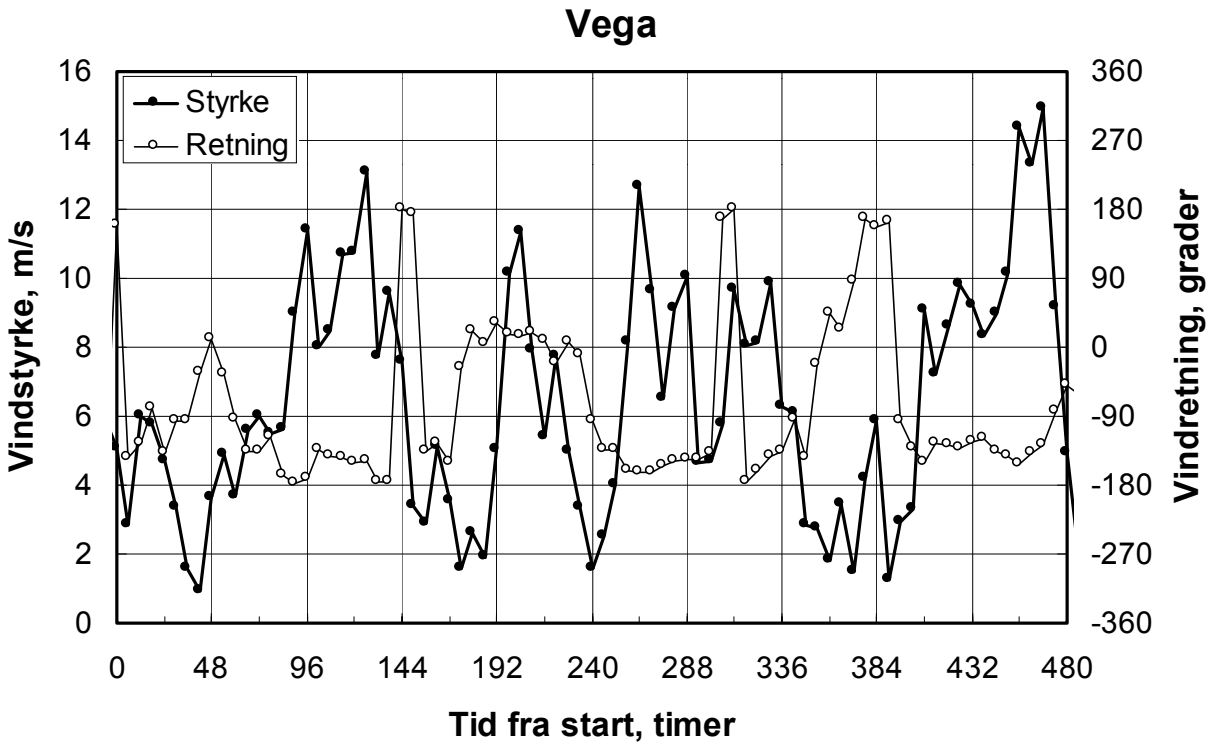
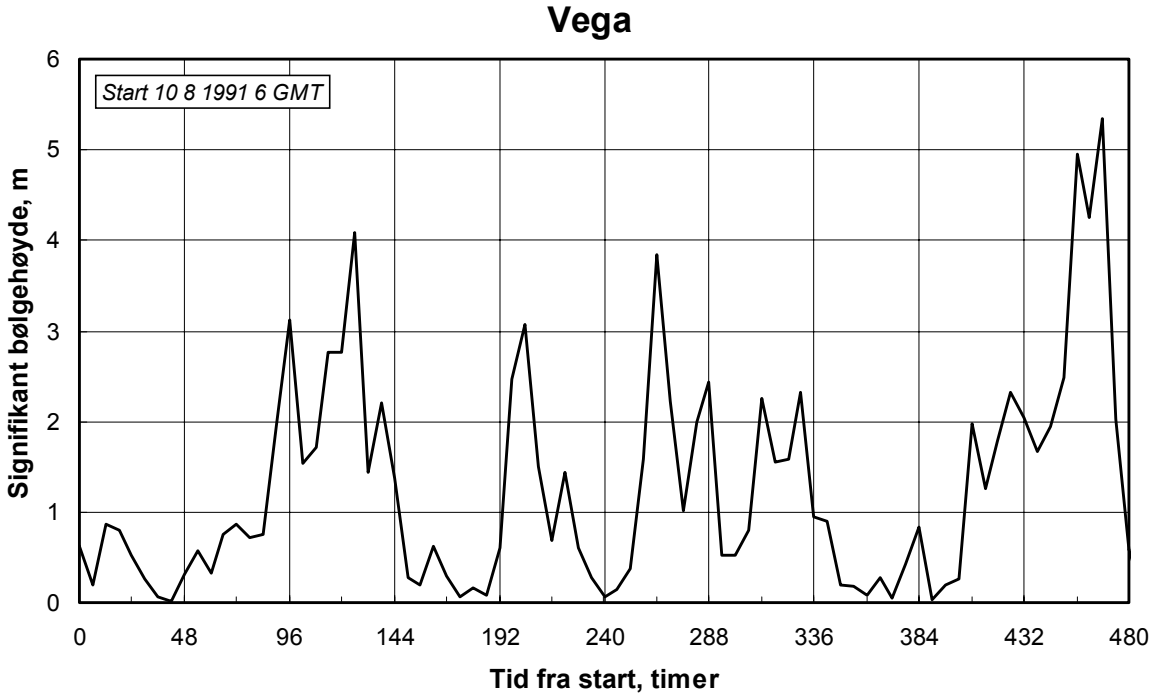


Fig. 5.4.4 Frilufts- og rekreasjonsområder

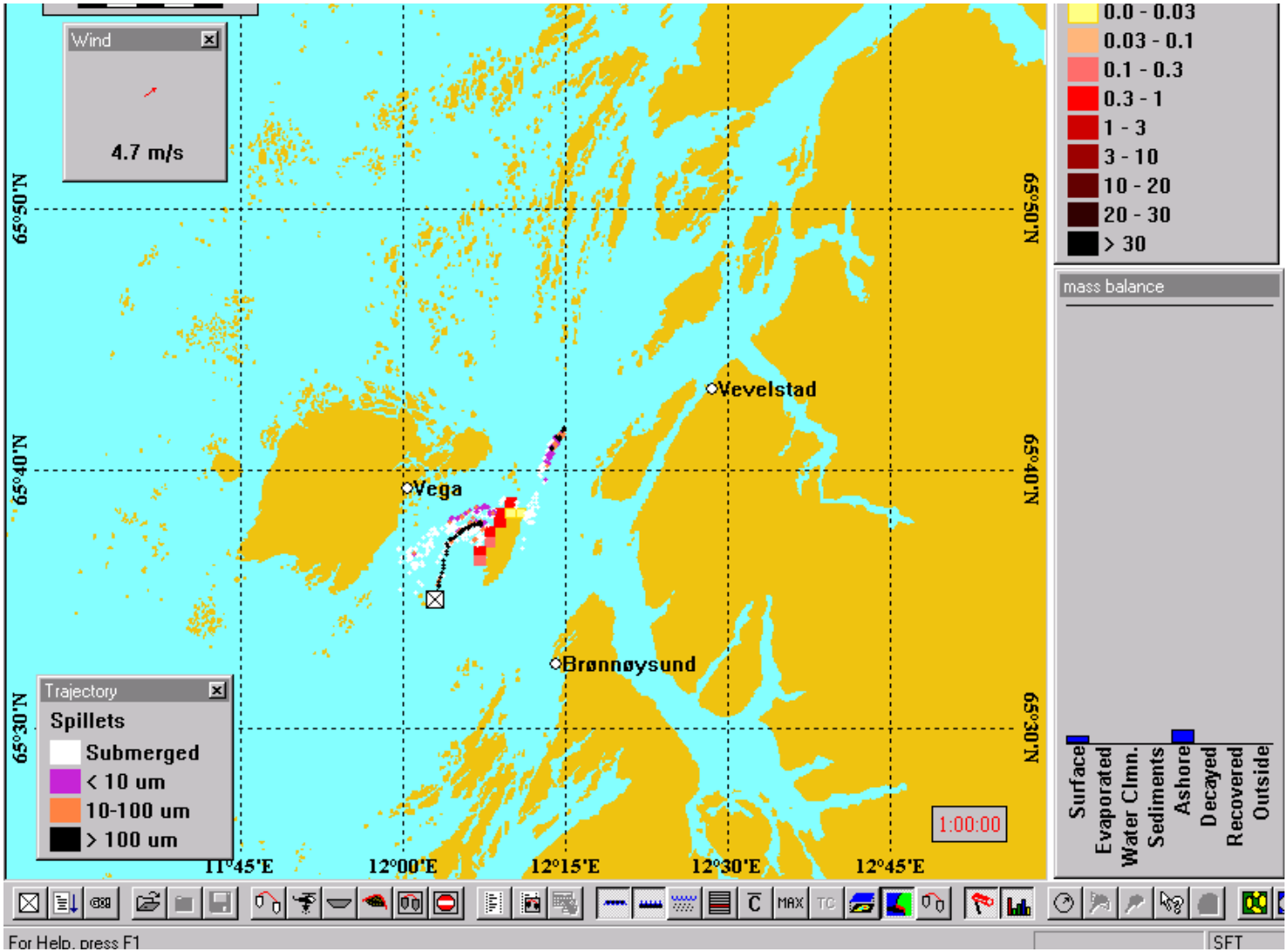




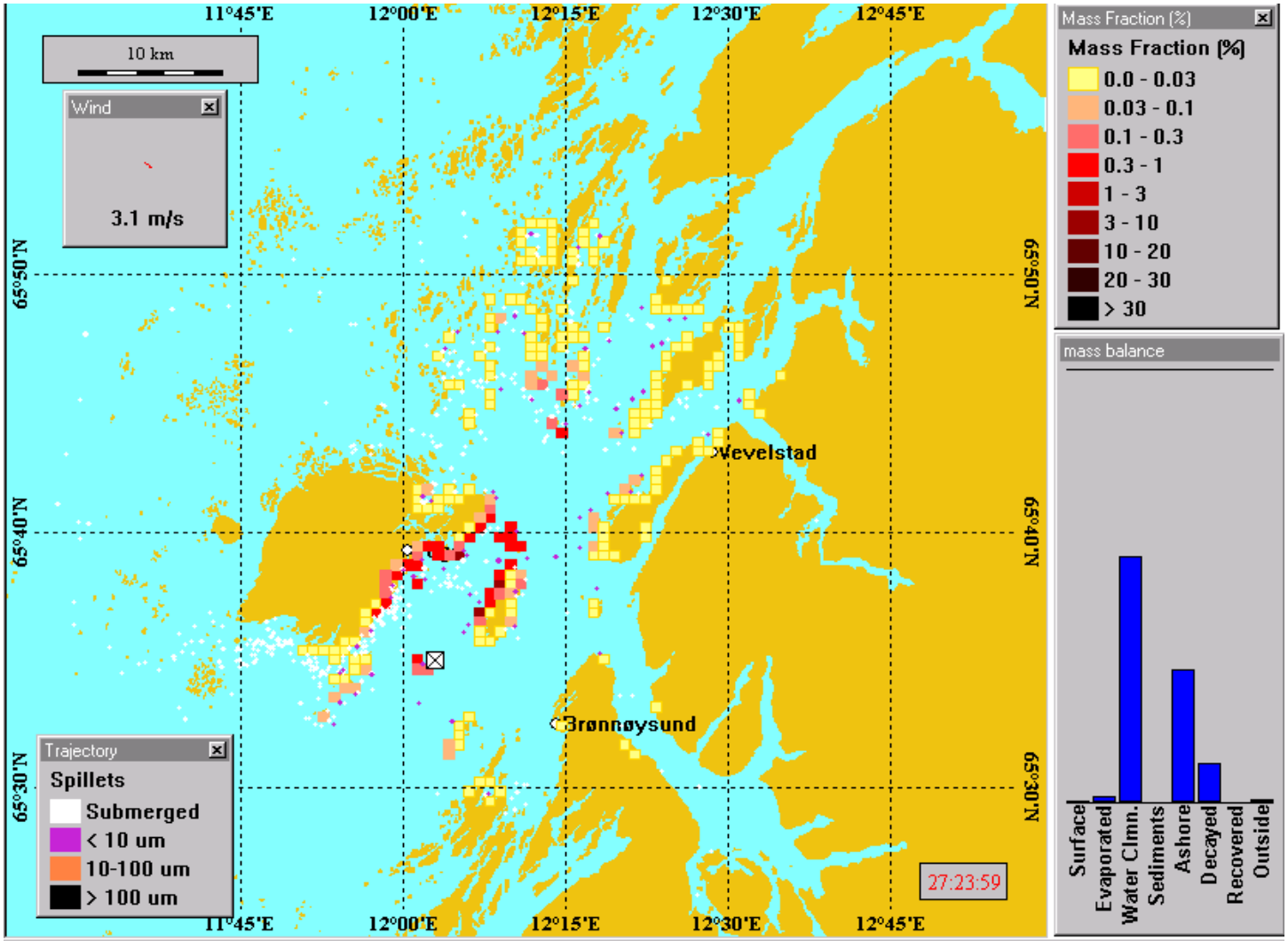
Figur 5.4.5: Tidsutvikling av vindstyrke og vindretning i det valgte oljedriftscenariet. Vinddata fra DNMI's hindcastarkiv i posisjon N 65^o 35', Ø 12^o 03', start 10. august 1991 1200 GMT.



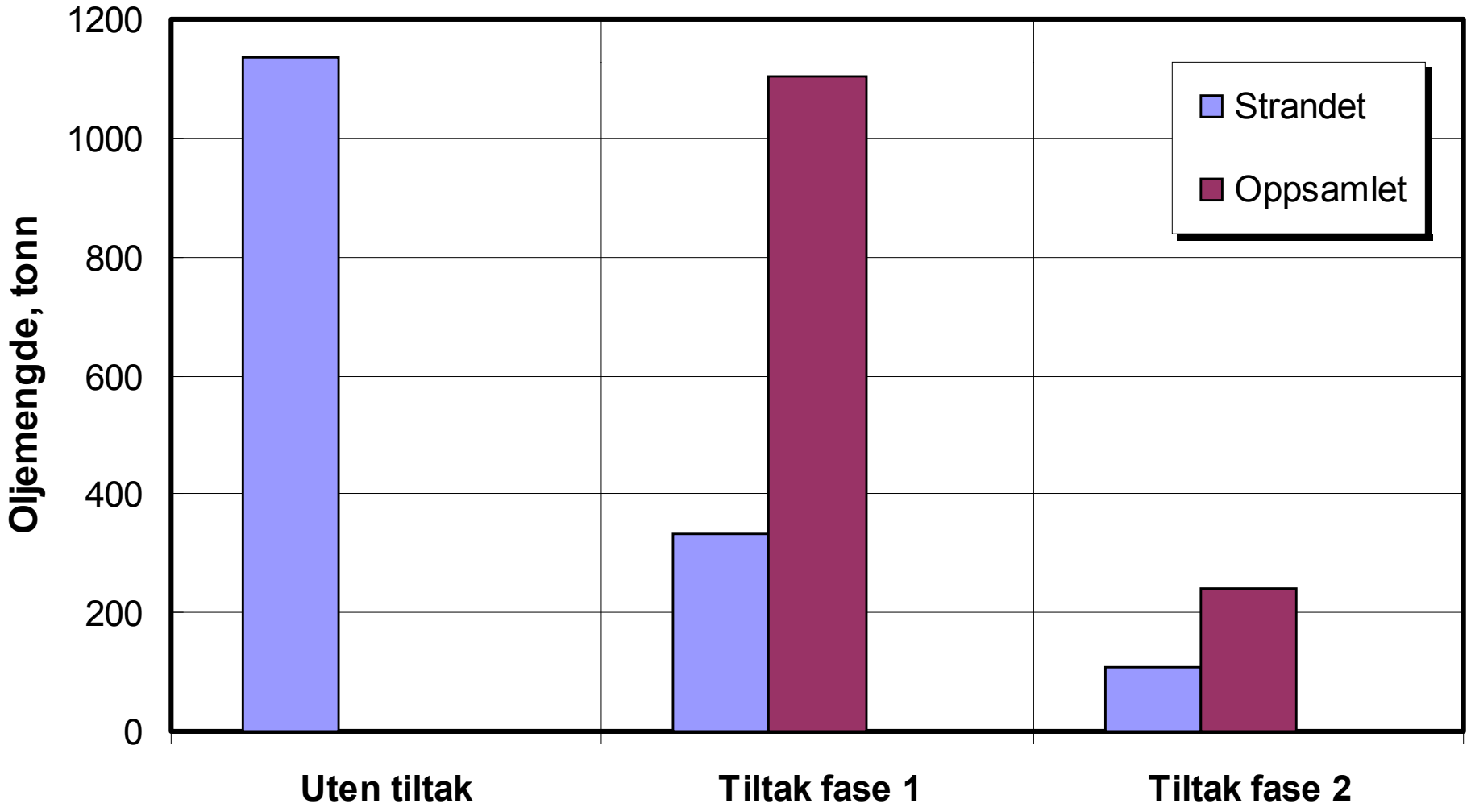
Figur 5.4.6 Dimensjonerende scenario for region 4 Norskehavet. Signifikant bølgehøyde i simuleringsperioden



Figur5.4.7: Grunnstøting malmbåt, Sør-Helgeland. Situasjonsbilde 1 døgn etter start av oljelekkasje på 1500 tonn med varighet 470 timer. Stranding Ylvingen etter 18 timer.



Figur 5.4.8:Grunnstøting malmbåt, Sør-Helgeland. Situasjonsbilde 28 døgn etter start av oljelekkasje på 1500 tonn med varighet 470 timer.



Figur 5.4.9 Oversikt over resultater for Vega-scenariet

5.5 Beredskapanalyse region 5: Barentshavet sør - Scenario Varanger

5.5.1 Dimensjonerende hendelse.

Utslipp som følge av at en av hurtigrutene grunnstøter i området ved Lille Ekkerøy ca.10 nautiske mil øst for Vadsø. Utslippet skjer i to sekvenser, først et utslipp av 50 tonn bunkers (IF 30 egenvekt 920kg/m^3) i løpet av to timer. Deretter slipper 300 tonn av samme oljen ut i løpet av de neste 85 timene med konstant rate 3 tonn/time. Utslippet finner sted i februar måned.

5.5.2 Oljens egenskaper

Forvitringsegenskapene for oljen ble undersøkt av IKU i 1991 og beregninger med SINTEFs forvitringsmodell er gjennomført på grunnlag av disse undersøkelsene. På grunn av den lave temperaturen vil lite av denne oljen fordampe, og oljen er av en slik beskaffenhet at lite vil blandes naturlig ned i sjømassene. Oljepåslagene på land kommer i hovedsak i to perioder, på dag 1 inneholder oljepåslaget 40% vann. Det andre store påslaget kommer på dag 4 og oljen inneholder da 60% vann. Oljen vil være lite dispergerbar etter ca. 6 timer.

5.5.3 Dimensjonerende miljøressurs.

Utslippets influensområde strekker seg over hele kyststrekningen fra Vadsø til Vardø og omfatter SMO (Spesielt miljøsårbart område) på nasjonalt nivå. Dette innbefatter viktige overvintringsområder for sjøfugl, spesielt stellerand, ærfugl og praktærfugl men også sjøorre, havelle og siland. Videre er det store sandstrandsområder som er unike i nordisk sammenheng.

5.5.4 Aksjonsmål

Bekjempningsfasen

1. Hindre/begrense at olje kommer i berøring med prioriterte lokaliteter avgrenset til områder med MOB-a og MOB-b prioritet, jf fig 5.5.1
2. Hindre sekundærforurensning /remobilisering av olje fra strand
3. Hindre inndrift/påslag i andre prioriterte havstrandslokaliteter. Komagværstrand og Skallelvbukta er sandstrender unike i nordisk sammenheng
4. Ingen frittflytende olje på sjøen etter 3 uker
5. Et system for innsamling og oppbevaring av død sjøfugl skal være implementert i løpet av to døgn
6. Første generasjons etterkantundersøkelse skal være etablert innen en uke
7. Plan for strandsanering skal være implementert innen 3 uker

Saneringsfase/strandaksjon

1. De viktigste hekkeområdene for sjøfugl skal innen utgangen av april være i en slik stand at normal biotoputnyttelse ikke påfører sjøfuglen skader. Dette medfører at det ikke må forekomme olje på sjø eller land/strand i de aktuelle områdene.
2. For de prioriterte havstrandslokalitetene skal det legges til rette for en normal vekstsesong og områdene skal være ferdig sanert innen utgangen av mai 2000.
3. De viktigste rekreasjonsområdene skal innen utgangen av mai 2000 være i en stand som ikke er til hinder for en normal friluftsbruk.

5.5.5 Tiltakssimulering 0 : Simulering uten beredskapstiltak.

Tiltakssimulering 0 omfatter simulering med OSCAR uten at beredskapstiltak iverksettes. Vind- og bølgeforholdene under simuleringene er vist i figurene 4.6.2 og 4.6.3.

Beregningene viser at første stranding, ca 38 t ren olje, vil skje i MOB-a området mellom Krampenes og Skallneset i løpet av de første 12 timene etter at utslippet startet. Simuleringer viser at et nytt påslag, ca 54 t ren olje kommer etter 3 døgn i området mellom Komagvær og Kiberg. Når all oljen har strandet etter 4 døgn vil det befinne seg ca. 204 t ren olje i området mellom Skalleneset og Kiberg. Hele dette området består av spesielt sårbare områder (SMO) og unike sandstrandslokaliteter. Det meste av oljen slår på land og stranden vil bli mer og mindre forurenset over en lengde på ca. 21 km. Resterende mengde av utslippet vil være fordampet eller naturlig nedblandet i vannmassene. Oljen er fulgt i 7 døgn og et utsnitt av disse simuleringene er vist i figurene 4.6.4 og 4.6.5**.**

At oljen har strandet innebærer for dette scenariet at rundt 40 % av oljen ligger fast på strendene og de resterende 60 % flyter på høyvann. Et grovt anslag basert på NOFOs ruteinndeling av kysten viser at ca.21 km strandlinje vil være berørt av oljeutslippet. Hele kystlinjen på 21 km vil være MOB-a/b eller prioriterte sandstrandslokaliteter.

5.5.6 Tiltakssimulering I : Simulering med tiltak.

I tiltakssimulering I er tiltak for bekjemping av frittflytende olje på sjø simulert. Som utgangspunkt for tiltakene er det valgt en optimistisk tilnærming i forhold til dagens situasjon både med hensyn til tilgjengelighet av ressurser og mobiliseringstid. For mekanisk opptak av olje på sjø er det benyttet tre systemer, ett havgående- og to kystsystemer (se vedlegg V). Videre inngår tre lensesystemer for å ringe inn olje og hindre spredning (se vedlegg V).

En total oversikt over ressursinnsatsen i tiltakssimulering I er vist i tabell 5.5.1 nedenfor.

Tabell 5.5.1 Oversikt over effektivitet av de enkelte oljevernsystemer i Varanger-scenariet:

Oljevern-system	Oppsamlet olje, tonn	Responstid, Timer fra start	Operasjons-tid, timer	Andel av tid benyttet til oppsamling	Andel av tid benyttet til tømming	Andel av tid uvirksom pga. høy sjø
Havgående 1	40.5	15	63.0	4.8%	0.0%	95.2%
Kystsystem 1	3.4	14	64.0	1.3%	0.0%	98.8%
Kystsystem 2	4.5	34	44.0	2.3%	0.0%	97.7%
Lensenr 1	15.1	7	6.0	100.0%	0.0%	0.0%
Lensenr 2	9.7	5	6.0	100.0%	0.0%	0.0%
Lensenr 3	42.3	10	20.0	100.0%	0.0%	0.0%
Sum oppsamlet	115.4					

Som resultat av tiltakssimulering I vil ca 115,4 tonn ren olje bli fjernet fra sjøoverflaten gjennom mekanisk innsats**.**

5.5.7 Tiltakssimulering II : Intensivert oljeverntiltak.

I tiltakssimulering II er innsatsen ytterligere intensivert ved å sette inn et havgående system til med kort responstid.

En total oversikt over ressursinnsatsen i tiltakssimulering II er vist i tabell nedenfor.

Tabell 5.5.2 Oversikt over effektivitet av de enkelte oljevernsystemer i Varanger-scenariet tiltakssimulering II.

Oljevern-system	Oppsamlet olje, tonn	Responstid, Timer fra start	Operasjons-tid, timer	Andel av tid benyttet til oppsamling	Andel av tid benyttet til tømming	Andel av tid uvirksom pga. høy sjø
KV Lance	31.3	13.0	79.0	21.5%	0.0%	76.0%
KV Ice lady	0.2	11.0	79.0	16.2%	0.0%	83.8%
Oljevern 2	0.3	30.0	60.0	21.7%	0.0%	78.3%
Lense nr 1	15.1	7.0	6.0	100.0%	0.0%	0.0%
Lense nr 2	9.7	5.0	6.0	100.0%	0.0%	0.0%
Lense nr 3	2.7	10.0	6.0	100.0%	0.0%	0.0%
KV Tromsø	104.7	20.0	70.0	49.3%	0.0%	50.7%
Sum opptak	164.0					

Som resultat av tiltakssimulering II vil ca 164,0 t ren olje bli fjernet fra sjøoverflaten gjennom mekanisk innsats**.**

5.5.8 Dimensjonering av aksjonen i Varanger-scenariet – diskusjon og tilråding.

I tabell 5.5.3 nedenfor er det gjengitt enkelte sentrale parametre for vurdering av måloppnåelsen i forhold til ressursinnsatsen i de gjennomførte simuleringene.

Tabell 5.5.3 Sammenstilling av resultatene fra tiltakssimulering 0, I og II.

	0 (UTEN TILTAK)	I	II
Behandlet olje (tonn)* (oppsamlet)	0	115,4	164,0
Totalt strandpåslag (tonn)*	204	120	70
Strandpåslag prioriterte områder (tonn)*	89	36	27

*tallene er avrundet og oppgitt som ren olje

Tiltakssimulering II gir en reduksjon på 50 tonn ren olje som strander i forhold til Fase I. Tilsvarende reduksjon av påslag i de prioriterte områdene MOB a/b utgjør 9 tonn ren olje. Reduksjonene skyldes primært innsetting av et tungt havgående system med relativt kort responstid.

Det er forholdsvis små forskjeller mellom de to tiltakssimuleringene I og II. På bakgrunn av dette og at det i disse områdene er lite realistisk å få inn tre havgående systemer så raskt, tilrådes det at tiltakssimulering I blir lagt til grunn for dimensjonering av den mekaniske delen av oljevernberedskapen. Tiltakssimuleringen gir en god måloppnåelse i forhold til aksjonsmålet om i størst mulig grad hindre oljen i og komme i berøring med prioriterte lokaliteter. En nødlossing iverksatt innen 48 timer ville ytterligere redusert strandpåslaget, antatt 100 tonn ren olje mindre til sjø.

Ved valg av tiltakssimulering I vil ca. 126 tonn ren olje nå strandsonen. Under de gitte værforholdene og med oljemengde og dens beskaffenhet vil ca 40% av dette volumet befinne seg mer eller mindre stabilt på selve stranden mens resterende 60 % flyter i bukter. To av de sentrale målsettingene for aksjonen er at sekundærforurensning/remobilisering av olje fra strand hindres, samtidig som det ikke skal være frittflytende olje igjen på sjøen etter 3 uker. Å oppnå at ikke oljeemulsjonen remobiliseres vil kreve enormt med lenser og anses lite realistisk. En må satse på å hindre sideveis avdrift ved å sette lenser som kiler på nesene

i området og videre drive mest mulig oljeopptak på sjøen når oljeemulsjonen flyter på høyvann.

For å fjerne oljen som flyter fritt i strandsonen, vil det, på grunn av dybdeforholdene i området, være nødvendig å sette inn fjordsystemer. Dette er nødvendig dersom aksjonsmålsetting 2 (hindre sekundærforurensning) og 3 (ingen frittflytende olje etter 21 dager), skal nås. Følgende forutsetninger legges til grunn for å beregne dette:

På grunn av værforholdene under oljesølet, oljetypen og strendenes beskaffenhet, antas at 72 tonn ren olje (196 m^3 oljeemulsjon) flyter fritt og kan samles opp av fjordsystemer. Vi har i dette scenariet ikke fjordsystemer inne og regner derfor med kapasiteten fra fjordsystemene i Hvalerscenariet, (18 m^3/døgn)

Totalt behov for fjordsystemer

Strandet olje som skal som skal samles opp av fjordsystemene:	196 m^3
Fjordsystemenes opptakskapasitet nær strand	18 m^3 emulsjon/døgn
Maks responstid for fjordsystemene: (tidspunktet når mengden strandet olje ikke øker)	4 døgn
Antall døgn til rådighet for å samle opp 196 m^3 ved strand	17 døgn

Totalt behov for fjordsystemer: 196 /18x17=0,64 eller avrundet til 1 system.

I tillegg til systemene som er oppført i tabell 5.5.1 er det behov for 1 fjordsystem med en maksimum responstid på 4 døgn.

5.5.9 Ressursbehovet knyttet til strandrensingen.

Til tross for innsatsen vil ca. 21 km strand være kontaminert med ca. 130 m^3 vann i oljeemulsjon. For dimensjonering av strandsaneringen er det anvendt erfaringstall og forutsatt at antall løpemeter forurenset strand vil være avgjørende for innsatsen. Volum oljeemulsjon på strand, strandtype og eksponeringsgrad vil også være av vesentlig betydning for dimensjonering av strandsaneringen**.** Antall løpemeter kontaminert strand er stipulert med utgangspunkt i oljedriftsberegningene i OSCAR-simuleringene og opplysninger hentet fra NOFOs ContAct-database. Sistnevnte gir bl.a. opplysninger om total kystlengde, antall øyer og fordeling sjøareal/landareal innenfor et rutenett på 10x10 km. Rutenettet dekker hele kysten.

Hele strandlinjen på 21 km løpemeter forutsettes å ha høy eksponeringsgrad, men kan likevel ikke overlates til selvrensing. Samtlige 21 km omfattes av områder som er av betydning for myte- og overvintringsaktivteten for sjøfugl og består videre av unike havstrandslokaliteter. I følge saneringsmålene skal disse områdene være frie for olje innen medio april samme år som utslippet fant sted. Målsettingen for strandrensingsgruppene er å ha hele området renset innen utgangen av april, det vil i praksis si i løpet av 43 dager. Korrigert for merarbeid på grunn av store volumer oljeemulsjon på strand jf. kap 4.1 tilsvarer dette 8 strandrensings-grupper.

5.5.10 Totalt ressursbehov dersom aksjonsmålene skal nås.

Basert på vurderingene ovenfor er det i tabellen under foretatt en sammenstilling av oljevernressursene som er nødvendige for å nå de etablerte aksjonsmålsettingene i region 5 Barentshavet sør.

Tabell 5.5.4 Region 5 Barentshavet sør – scenario Porsanger. Sammenstilling av oljevernressursene som er nødvendige for å nå de etablerte aksjonsmålene.

Oljevernressurs	Responstid (timer) Varangerfjorden
Havgående system 1	13
Kyst 1	11
Kyst 2	30
Samlelense 1	5
Samlelense 2	7
Samlelense 3	10
Fjordsystem 1	48
Strandsaneringsgruppe 1 – 8	504

5.5.11 Anbefaling om beredskapsnivået i region 5 Barentshavet sør

I kap. 4, beskrives prinsippene for hvorledes vi på bakgrunn av beredskapsnivået for de dimensjonerende hendelsene, kommer frem til anbefalt beredskapsnivå for hele regionen.

Region 5 er klassifisert i responsklasse 2, jf. kap. 4.2. Dette innebærer at det i denne regionen aksepteres 1,5 lengre responstid på bekjempningssystemene utenfor influensområdet til oljesølet fra den dimensjonerende hendelsen. I tillegg skal det på linje med de øvrige regionene etableres en nødlosseberedskap, dispergeringsberedskap og overvåkningsberedskap i samsvar med forutsetningene beskrevet i kap. 4.2.

I det dimensjonerende scenariet er responstiden for strandrensegruppene satt til 504 timer tilsvarende 3 uker (all frittflytende olje fjernet). Sannsynligheten for at det kan skje hendelser som medfører utslipp med raskere stranding innen regionen er signifikant. For å ivareta dette er det for regionens beredskap anbefalt en gradvis opptrapping av strandberedskapen med 5 strandrensegrupper i aksjon etter 4 døgn (96 timer).

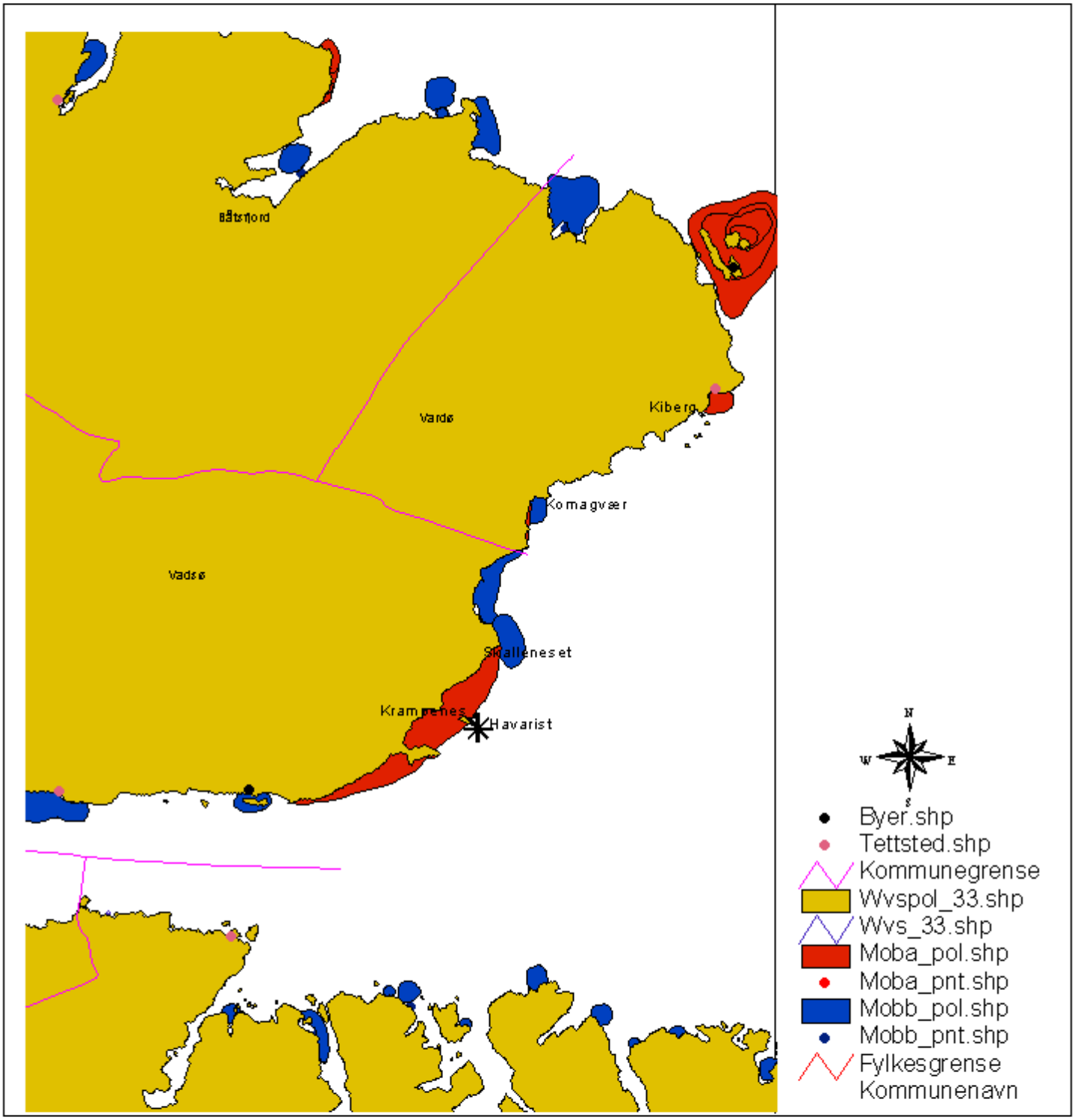
Området for det dimensjonerende scenariet er av en slik beskaffenhet at det er lite realistisk å stenge all frittflytende olje inne i bukter og viker. Man må her søke å hindre sideveis avdrift av oljeemulsjonen ved å forankre lensesystemer som kiler på nesene i området. Videre må man øke innsatsen av fjordsystemer for å ta oljeemulsjonen opp når den flyter. Man kan oppnå dette ved å sette inn 4 fjordsystemer med tilhørende lenser noe som igjen vil redusere nødvendig antall strandrensegrupper.

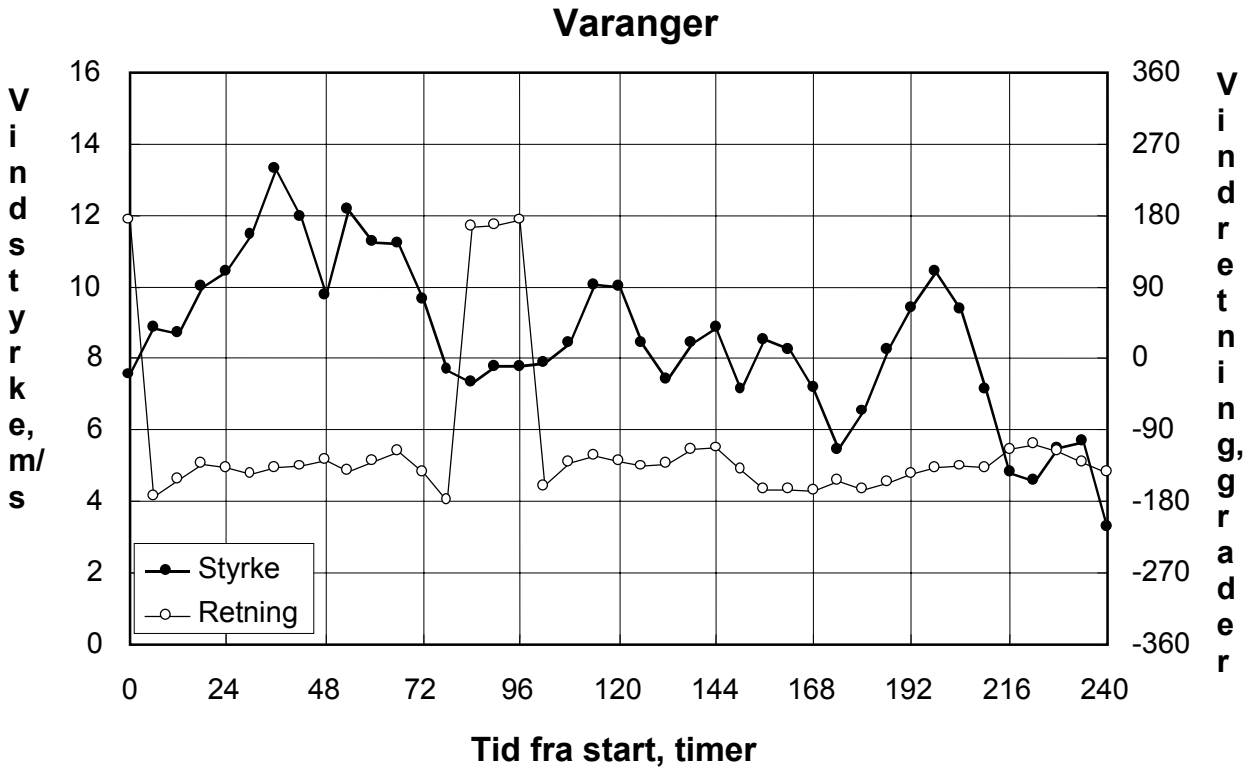
Anbefalt beredskapsnivå for regionen er vist i tabell 5.5.5.

Tabell 5.5.5 Region 5 Barentshavet sør – anbefalt beredskapsnivå.

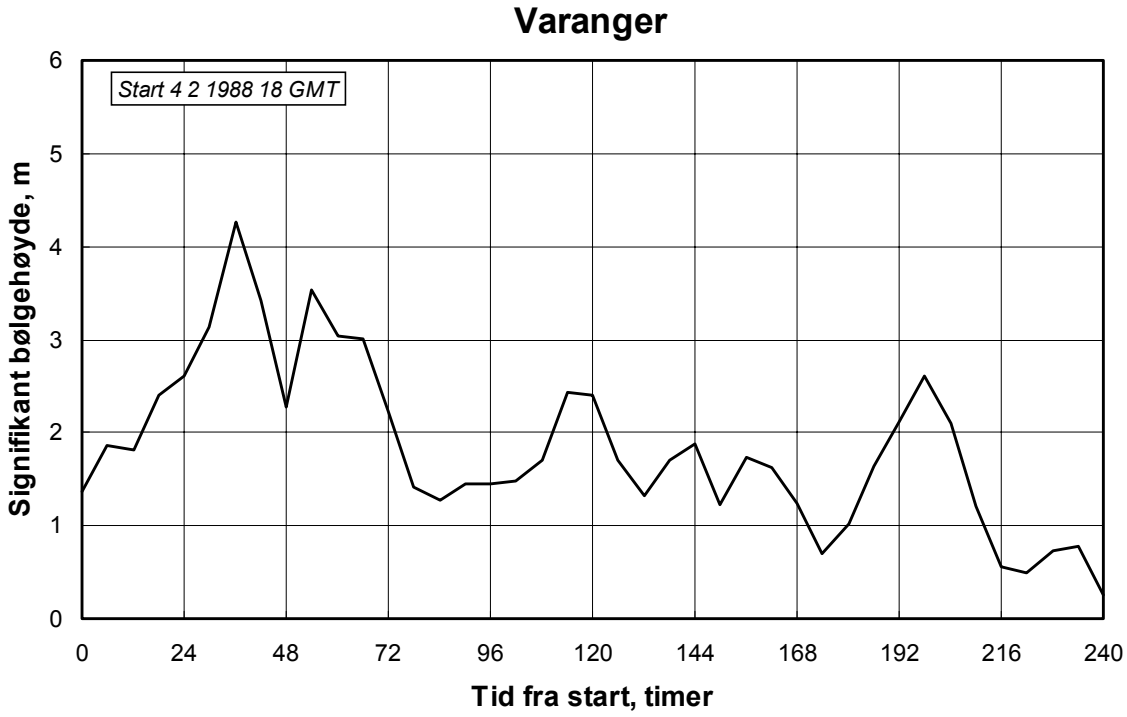
Oljevernressurs	Responstid (timer) Varangerfjorden	Responstid (timer) Øvrige områder
Havgående system 1	13	19
Kyst 1	11	16
Kyst 2	30	45
Samlelense 1	5	7
Samlelense 2	7	10
Samlelense 3	10	15
Fjordsystem 1	48	48
Fjordsystem 2 - 4	48	48
Strandrensingsgruppe 1 – 5	504	96
Strandrensingsgruppe 6	504	168
Dispergeringssystem	6	6
Overvåkingssystem	6	6
Nødlossesystem	48	48

Fig.5 .5 1 MOB-a og MOB-b

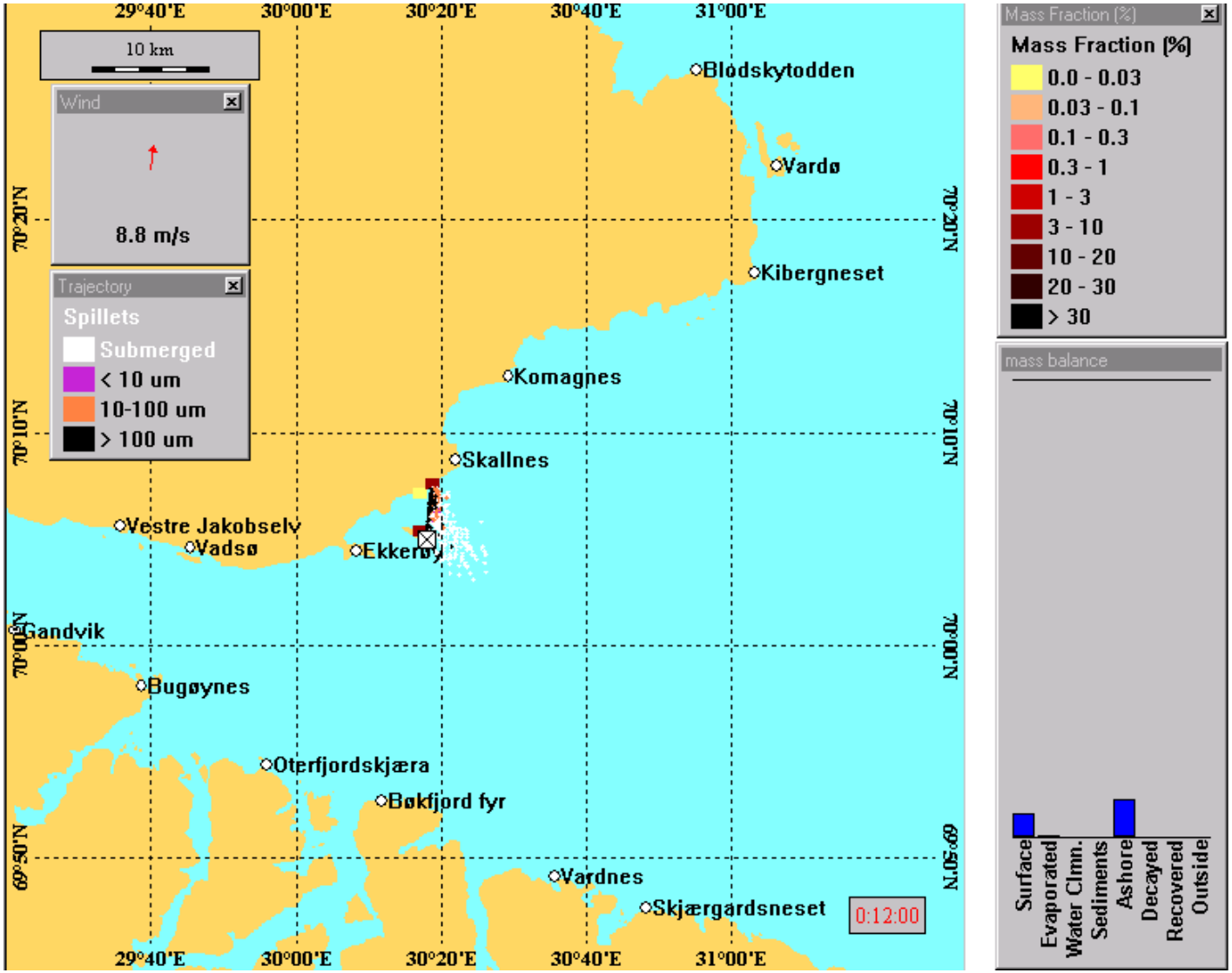




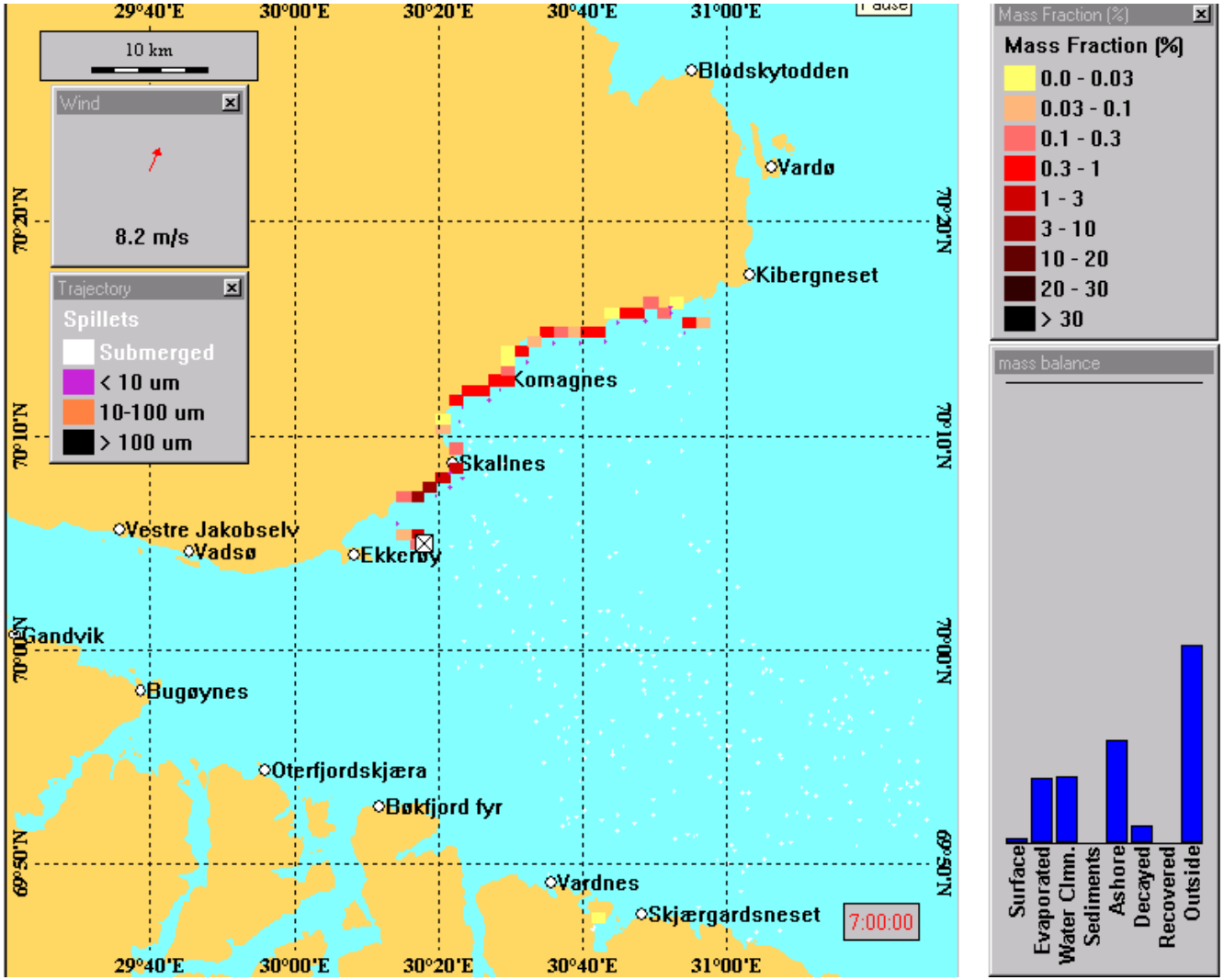
Figur 5.5.2: Tidsutvikling av vindstyrke og vindretning i det valgte oljedriftscenariet. Vinddata fra DNMI's hindcastarkiv i posisjon N 70^{o} 05', Ø 30^{o} 16.5', start 4. februar 1988 1800 GMT.



Figur5.5.3 Dimensjonerende scenario for region 5 Barentshavet sør. Signifikant bølgehøyde i simuleringsperioden.

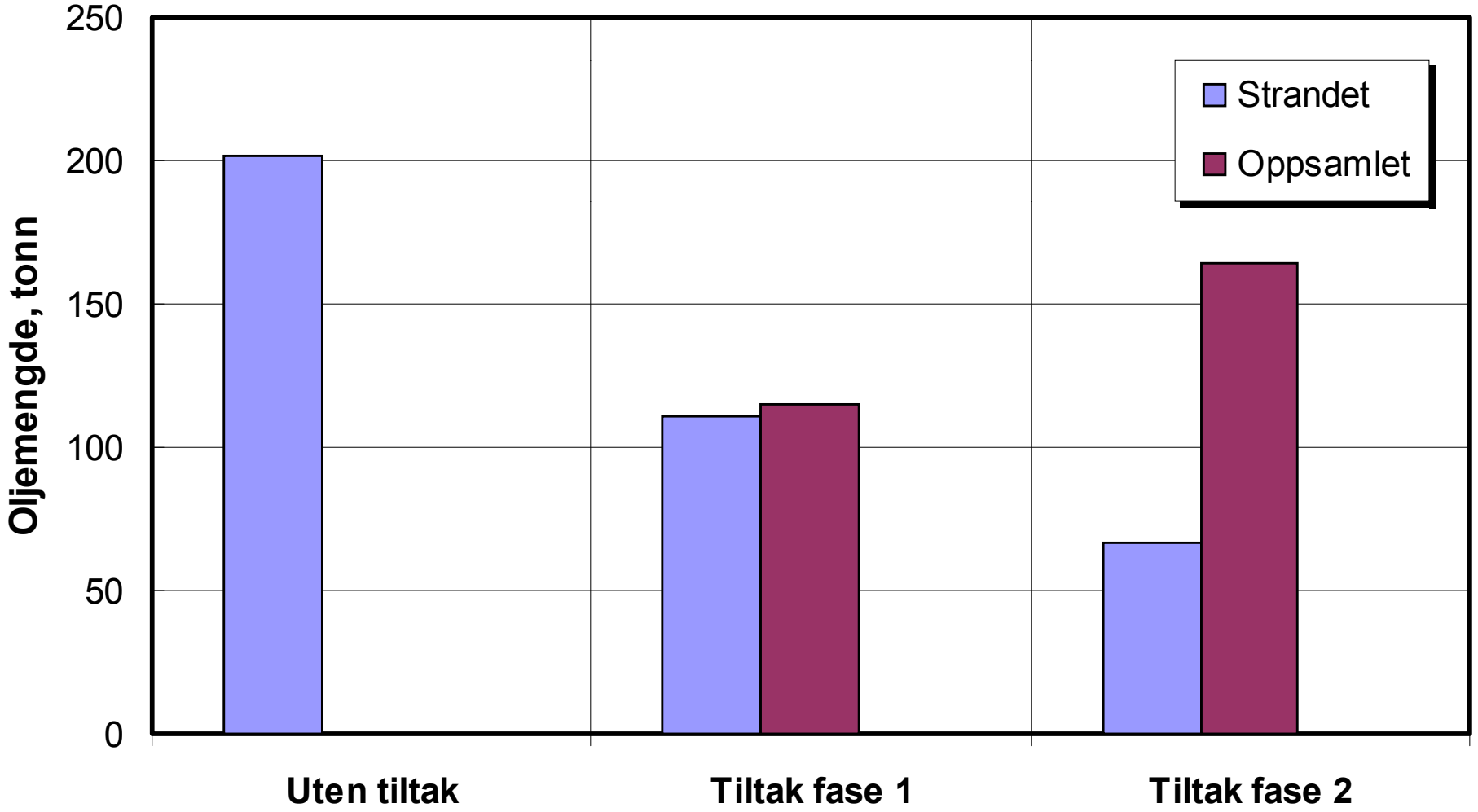


Figur 5.5.4 Grunnstøting Hurtigruta, Varangerfjorden. Situasjonsbilde 12 timer etter start av oljelekkasje på 300 tonn med varighet 85 timer.



Figur5.5.5 Grunnstøting Hurtigruta, Varangerfjorden. Situasjonsbilde 7 døgn etter start av oljelekkasje på 300 tonn med varighet 85 timer.

Fig.5.5.6 Oversikt over resultater for Varanger-scenariet



5.6 Beredskapsanalyse region 6 Barentshavet nord - Scenario Bellsund

5.6.1 Dimensjonerende hendelse

Utslipp som følge av at kullskip på vei til Svea grunnstøter på Akseløya, posisjon N 77 44.55, Ø 14 33,5. Ved grunnstøtingen ble det slått hull i skipets bunkerstanker inneholdene totalt 300 tonn bunkersolje IF 30.
Hendelsen inntraff medio juli og medførte et akuttutslipp på 50 tonn bunkersolje i løpet av de to første timer, resten av oljen lekker ut med 4 tonn per time inntil alt er lekket ut etter 65 timer.

5.6.2 Oljens egenskaper

Analyser har vist at IF 30 ikke representerer et homogent produkt med hensyn til karaktertrekk som er av betydning for oljevernberedskapen. Bl.a. viser erfaringene at forvitringsegenskapene kan variere ut fra egenskapene til den opprinnelige råoljen. For denne analysen er forvitringsegenskapene dokumentert for en IF 30 undersøkt av IKU i 1991 lagt til grunn. Generelt er tapene ved fordamping og naturlig dispergering moderate etter utslipp av IF 30 til marint miljø. Under de forholdene som er beskrevet for scenariet vil oljen ha redusert dispergerbarhet etter ca. 6 timer. Maksimalt vannopptak vil være ca. 60 % og oppnås etter ca. 1 døgn under de rådende vindforholdene. For en nærmere beskrivelse av vind- og bølgeforholdene under scenariet vises det til fig. 5.6.2 og 5.6.3. Egenvekten for oljen er satt til 0,936 kg/l.

5.6.3 Dimensjonerende miljøressurs

Områdene på nordsiden av Bellsund er viktige myte- og næringsområder for ærfugl og gjess og tilfredsstiller kravene til nasjonalt SMO. Innenfor influensområdet til utslippet ligger Ingeborgfjellet med fuglefjell dominert av alkefugl, og Reininsøyane og Diabaspynten med rike hekkeområder for gjess. Akseløya med utenforliggende sjøområde er dessuten viktig myte- og næringsområde for ærfugl.

5.6.4 Aksjonsmål

Bekjempningsfasen

1. Hindre begrense at utsluppet olje kommer i berøring med prioriterte lokaliteter avgrenset til de viktigste myte- og næringsområdene for ærfugl og gjess., jf. fig 5.6.1

2. Hindre sekundærforurensning/remobilisering av olje fra strand

3. Ingen frittflytende olje på sjøen etter 3 uker

4. Plan for strandsanering skal være iverksatt innen 14 dager

5. 1. generasjon etterkantundersøkelse skal være etablert innen 3 uker

Det er primært aksjonsmålene 1, 2 og 3 som vil være styrende for dimensjoneringen av materiellressursene i bekjempningsfasen.

Strandsaneringsaksjonen

1. Forurenset strandsone skal være ferdig sanert innen dannelse av "landkall" og islegging av Van Mijenfjorden inneværende år.

Denne målsetningen vil være dekkende også for å ivareta de viktigste biologiske funksjonene innen forurensningens influensområdet. Det er derfor ikke funnet nødvendig å avlede ytterligere delmål for strandsaneringsaksjonen.

5.6.5 Tiltakssimulering 0: Ingen oljeverntiltak

Fase 0 omfatter simulering med OSCAR uten at beredskapstiltak iverksettes. Vind og bølgeforholdene er vist i figurene 5.6.2. og 5.6.3. Ved utslippets start er vindstyrken 5 m/s fra øst og utlekket olje strander på kysten nord for Akseløya allerede etter 2 timer. Strandingen fortsetter også etter at utslippet fra skipet er avsluttet og kuliminerer først i det sjette døgnet. Da befinner ca. 230 tonn ren olje tilsvarende ca. 615 m^3 vann i oljeemulsjon seg på strendene nord for Bellsund og vestover mot Lågneset.

At oljen har strandet innebærer ikke at oljen ligger fast på strendene. Store deler av oljen vil under de aktuelle forholdene befinne seg i litoralsonen og vaskes ut og inn av tidevann og vind og med overveiende sannsynlighet for å kontaminere nye sjø- og strandarealer. Prioriterte hekke-, myte- og næringsområder for gjess og ærfugl vil bli berørt.

5.6.6 Tiltakssimulering I: Med oljeverntiltak

I tiltakssimulering I er tiltak for bekjemping av frittflytende olje på sjø simulert. Som utgangspunkt for tiltakene er det valgt en optimistisk tilnærming i forhold til dagens situasjon både med hensyn til tilgjengelighet av ressurser og mobiliseringstid. Tre forskjellige systemer er benyttet, to havgående- og et kystsystem for mekanisk opptak av olje på sjø. Det vises til vedlegg V for nærmere beskrivelse av egenskaper ved de mekaniske systemene og for nærmere angivelse av hvilke systemer som settes inn ved scenariet i Bellsund.

En totaloversikt over ressursinnsatsen i tiltakssimulering I er vist i tabell 5.6.1 nedenfor:

Tabell 5.6.1 Tiltakssimulering I. Oversikt over effektivitet av de enkelte oljevernsystemer i Bellsund-scenariet

Oljevern-system	Oppsamlet olje, tonn	Mobi-liseringstid, timer fra start	Operasjons-tid, timer	Andel av tid benyttet til oppsamling	Andel av tid benyttet til tømming	Andel av tid uvirksom pga høy sjø
Kyst 1	95.5	24	44.0	88.0%	12.0%	0.0%
Havgående 1	63.3	30	38.0	100.0%	0.0%	0.0%
Havgående 2	8.4	48	20.0	100.0%	0.0%	0.0%
Sum opptak	167.2					

Ved tiltakssimulering I vil ca. 167 tonn ren olje bli fjernet fra sjøoverflaten gjennom mekanisk oppsamling. Ca. 100 tonn vil strande og forurense ca. 17 km strandlinje. Fig. 5.6.5 viser hvor oljen befinner seg etter 6 døgn.

5.6.7 Tiltakssimulering II: Intensivert oljeverntiltak

I tiltakssimulering II er aksjonsinnsatsen på sjø intensivert i forhold til tiltaksfase I ved at responstiden er redusert for alle systemene.

En oversikt over ressursinnsatsen ved tiltakssimulering II er vist i tabell 5.6.2.

Tabell 5.6.2 Tiltakssimulering II. Oversikt over effektivitet av de enkelte oljevernsystemer i Bellsund-scenariet

Oljevern-system	Oppsamlet olje, tonn	Mobi-liseringstid, timer fra start	Operasjons-tid, timer	Andel av tid benyttet til oppsamling	Andel av tid benyttet til tømming	Andel av tid uvirksom pga høy sjø
Kyst 1	113.1	12	54	85.3%	14.7%	0.0%
Havgående 1	82.4	15	50	100.0%	0.0%	0.0%
Havgående 2	0.3	30	35	100.0%	0.0%	0.0%
Sum oppsamlet	195.8					

Som et resultat av innsatsen i tiltakssimulering II fjernes ca. 195 tonn ren olje fra sjøoverflaten ved mekanisk oppsamling. Dette skjer ved at det først ankomne kystsystemet samler opp og fjerner ca. 58 % og det første havgående systemet tar opp ca. 42 %. Det siste havgående systemet har liten funksjon siden utslippsraten og spredningsmønsteret ikke er større enn at de to først ankomne systemene vil kunne ta hånd om oljen som strømmer ut fra havaristen.
Ca. 77 tonn vil strande i høyt prioriterte områder til tross for innsatsen i tiltakssimulering II og forurenset strandlinje vil være ca. 17 km.

5.6.8 Dimensjonering av oljevernaksjon scenario Bellsund - diskusjon og tilråding
Simuleringene viser at det vil ha liten hensikt å sette inn mer enn de to først ankomne systemene i dette scenariet, jf. fig. 4.1. Av hensyn til robustheten til beredskapen tilrådes det likevel at også det andre havgående systemet tas med når beredskapen for området som helhet skal dimensjoneres.

I tabell 5.6.3 er det gjengitt enkelte sentrale parametre for vurdering av måloppnåelsen i forhold til ressursinnsatsen i de gjennomførte simuleringene.

Tabell 5.6.3 Sammenstilling av resultatene fra tiltaksimuleringene 0, I og II.

	Tiltakssimulering 0 (uten tiltak)	Tiltakssimulering I	Tiltakssimulering II
Behandlet olje (tonn)*	0	167	195
Totalt strandpåslag (tonn)*	230	100	77
Strandpåslag i prioriterte områder (tonn)*	230	100	77
Forurenset lengde strandlinje (km)	ikke beregnet	17	15

Tiltakssimulering II gir en reduksjon på 23 tonn tilsvarende ca. 60 m^3 vann i oljeemulsjon. Antall løpemeter kontaminert strandlinje reduseres imidlertid ikke signifikant. På bakgrunn av dette og i lys av at det for Barentshavet nord vil være lite realistisk å forvente tre komplette systemer på skadestedet så raskt som angitt i tiltakssimulering II, tilrådes det at tiltakssimulering I blir lagt til grunn for den vider beredskapsetableringen i dette scenariet.

For å fjerne olje som flyter fritt i strandsonen vil det være nødvendig å sette inn fjordsystemer dersom aksjonsmålsetting 2 og 3 om å hindre sekundærforurensning/

remobilisering av olje fra strand og ingen frittflytende olje på sjøen etter 3 uker. Følgende forutsetninger legges til grunn for beregning av ressursbehovet:
På grunn av værforholdene under oljeutslippet, oljetypen og strendenes beskaffenhet med en markert brink som avslutning på strandsonen, antas at 80 % av den strandede oljen – i alt 80 tonn, flyter fritt og kan samles opp av fjordsystemer. Resterende 20 tonn må fjernes på stranden fra landsiden.

Totalt behov for fjordsystemer

Strandet olje som skal som skal samles opp av fjordsystemene:	214 m^3 (80 tonn)
Fjordsystemenes opptakskapasitet nær strand	17 m^3 emulsjon per døgn
Max responstid for fjordsystemene:	3 døgn
Antall døgn til rådighet for å samle opp 290 m^3 emulsjon ved strand	18 døgn

Totalt behov for fjordsystemer : 214/17x18 = 0,7 eller avrundet til 1 system.

Beregningen viser at det teoretisk vil være behov for et fjordsystem med inntil 3 døgns responstid for å samle opp oljeemulsjonene som ligger i bukter og viker i løpet av 18 døgn. Et fjordsystem vil imidlertid være for lite til å hindre remobilisering av oljeemulsjonene, jf. aksjonsmål 2. Det er derfor behov for flere fjordsystemer enn ett. I det etterfølgende anslås behovet for fjordsystemer til 4 stykker. Disse skal ha en responstid på 3 døgn

5.6.9 Ressursbehov knyttet til strandrensing

Til tross for denne innsatsen vil ca. 17 km med mer eller mindre sårbare strandområder være forurenset med ca. 53 m^3 vann i oljeemulsjon som ligger fast på strendene, og som må renses ved landbasert strandsanering. Det gjøres i dette scenariet ikke noen reduksjon i strandrensebehovet som følge av bølgeeksponering.

I følge saneringsmålene skal disse områdene være frie for olje innen isen legger seg på Van Mijenfjorden og det dannes landkall i strandsonen. Under normale forhold bør strandrensingen være avsluttet innen utløpet av september samme året som hendelsen skjedde. Strandsaneringen har på bakgrunn av dette ca. 70 dager til rådighet før aksjonen må være avsluttet.

Basert på disse forutsetningene vil det være behov for 3 strandrensegrupper som hver arbeider i 70 dager for å nå aksjonsmålsettingene. Korrigert for merarbeid på grunn av klebrig olje på strand, jf. kap. 4.1, tilsvarer dette 5 strandrensegrupper.

I dette scenariet vil oljen nå land etter svært kort tid og det forventes at strandingen vil kuliminere etter 3 dager. For enkelte områder forutsettes det at en av strandrensegruppene starter opp strandrensingen parallelt eller straks etter at opptak av standnær, frittflytende olje finner sted, dvs. etter 4 dager.

For nærmere beskrivelse av hvordan antall strandrensegrupper beregnes og hva som inngår av materielt utstyr i slike grupper, vises det til vedlegg V.

5.6.10 Totalt behov for oljevernressurser ved Bellsund scenariet

Tabell 5.6.4 viser antall oljevernsystemer og saneringsinnsats som må settes inn mot Bellsund-scenariet dersom aksjonsmålsettingene skal nås. Aksjonsmål nr. 1 nås bare i begrenset utstrekning, men som tabell 5.6.3 viser, reduserer oljeverninnsatsen påslaget av olje i prioriterte områder med ca.130 tonn i forhold til at ingen tiltak iverksettes.

Tabell 5.6.4 Region 6 Barentshavet nord - Scenario Bellsund
Sammenstilling av nødvendige ressurser for å nå aksjonsmålene

Oljevernsystem	Responstid (timer)
Havgående 1	30
Havgående 2	48
Kystsystem 1	24
Fjordsystem 1-4	72
Strandrensegruppe 1	96
Strandrensegruppe 2-5	168

5.6.11 Anbefaling om beredskapsnivået i region 6 - Barentshavet nord

I metodekapitlet, jf. kap. 4, beskrives prinsippene for hvorledes vi på bakgrunn av beredskapsnivået for de dimensjonerende hendelsene, kommer fram til anbefalt beredskapsnivå for hele regionen.

Region 6 er klassifisert i responsklasse 2. Dette innebærer at for denne regionen aksepteres det 1.5 ganger lengre responstider på bekjempningssystemene utenfor influensområdet til den dimensjonerende hendelsen. I tillegg skal det på linje med de øvrige regionene etableres en nødlosseberedskap, dispergeringsberedskap og overvåkingsberedskap i samsvar med forutsetningene beskrevet i kap 4.

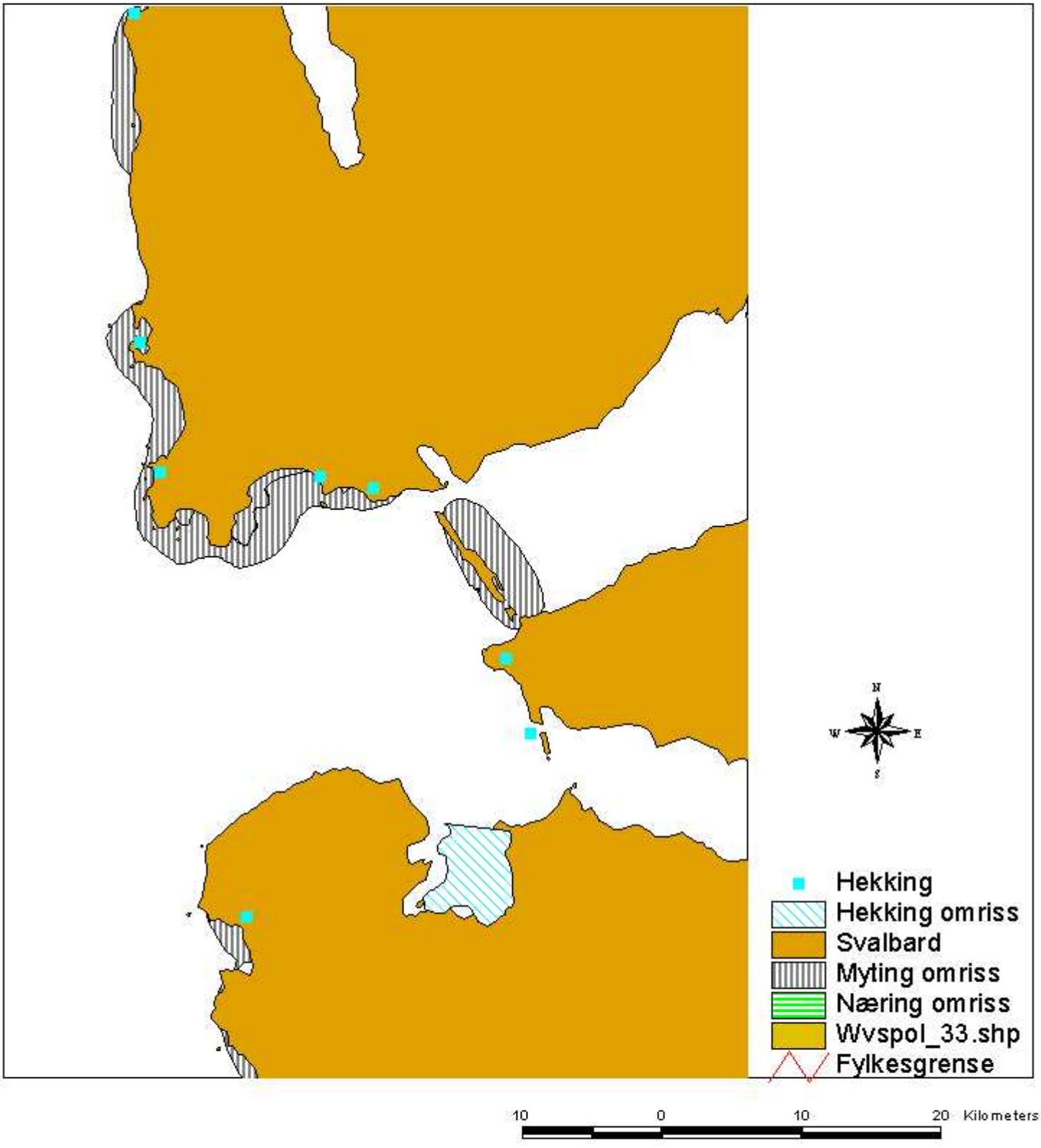
Anbefalt beredskapsnivå for hele region 6 er vist i tabell 5.6.5.

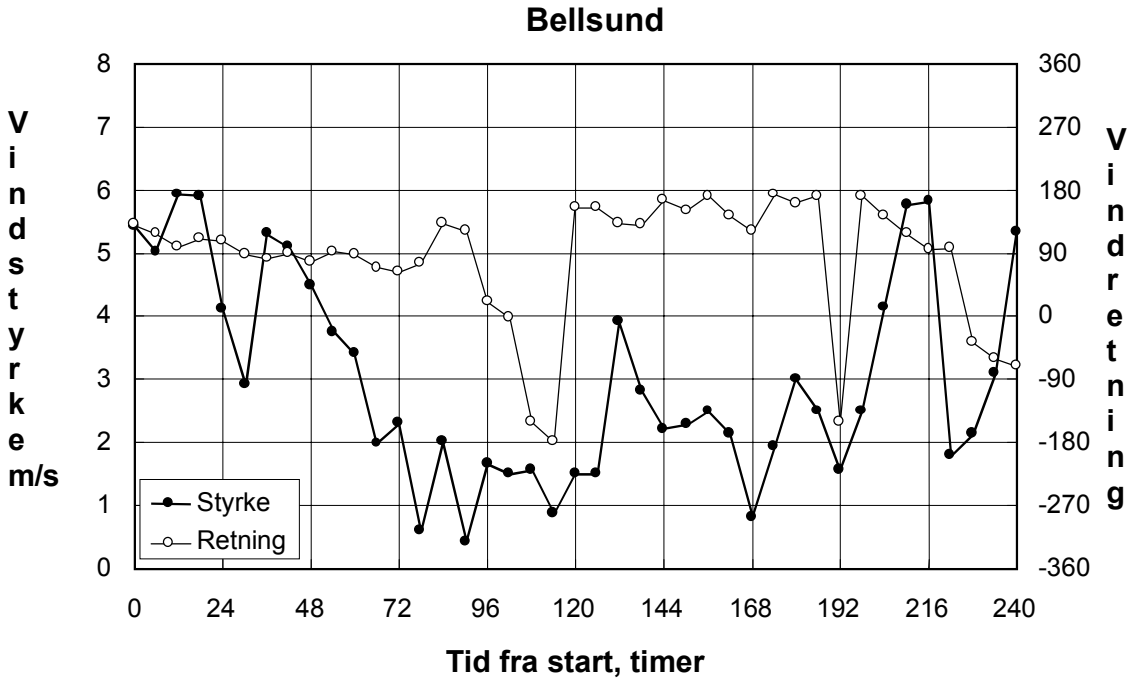
Tabell 5.6.5 Region 6 Barentshavet nord - anbefalt beredskapsnivå

Oljevernsystem	Responstid Bellsund (timer)	Responstid øvrige områder (timer)
Havgående system 1	30	45
Havgående system 2	48	48
Kystsystem 1	24	36
Fjordsystem 1-4	72	72
Strandsaneringsgruppe 1	96	96
Strandsaneringsgruppe 2-5	168	168
Overvåkingssystem 1	6	6
Nødlossesystem	48	48
Dispergeringssystem	6	6

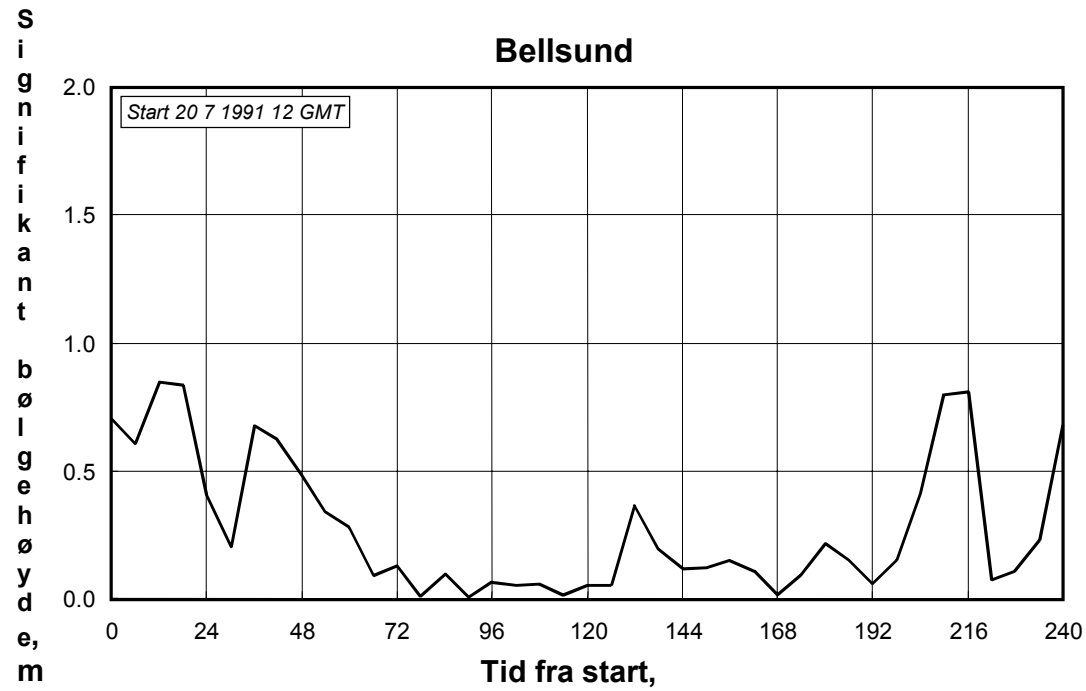
Fig. 5.6.1 Scenario Bellsund

Tema: Hekke-, myte- og næringsområder sjøfugl

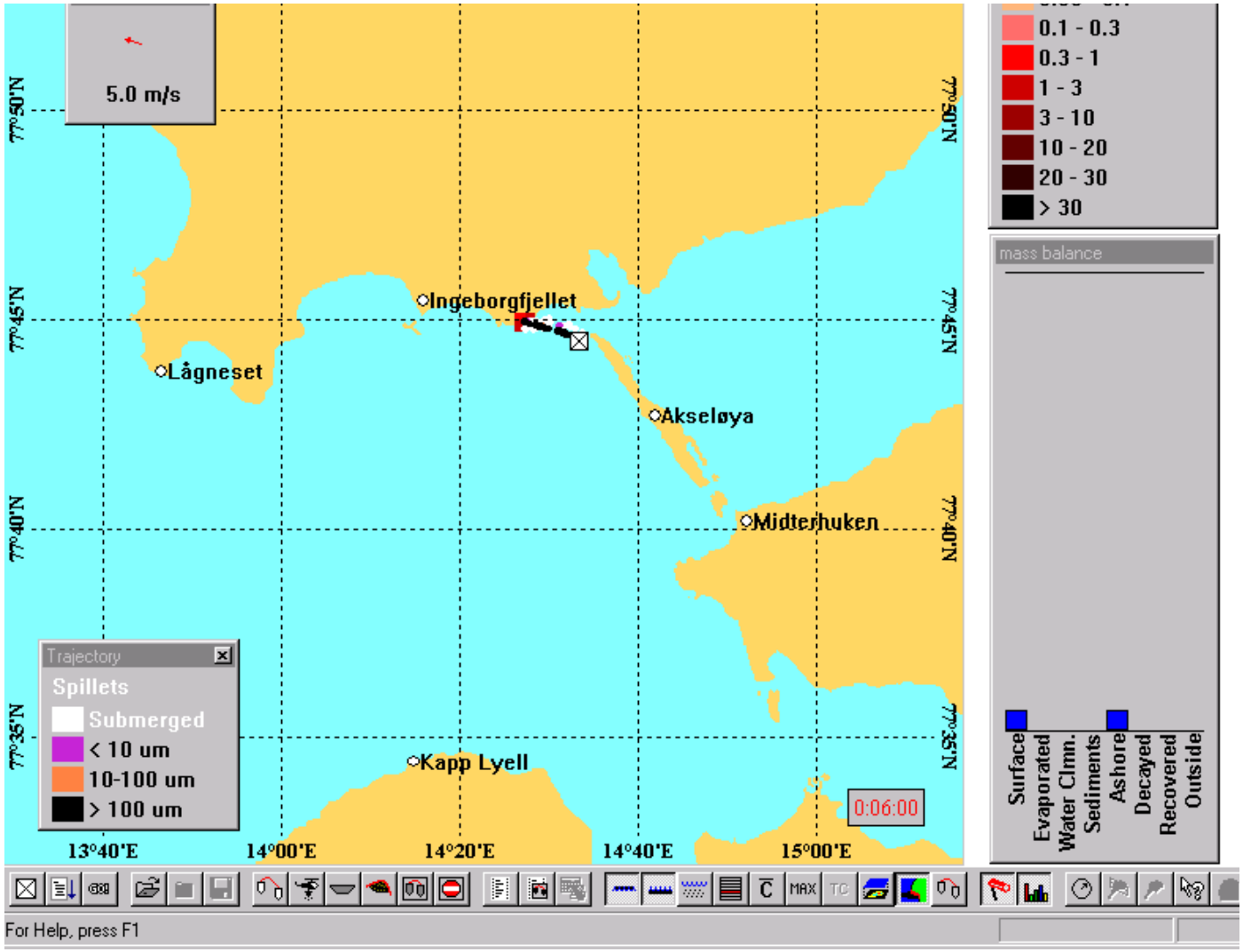




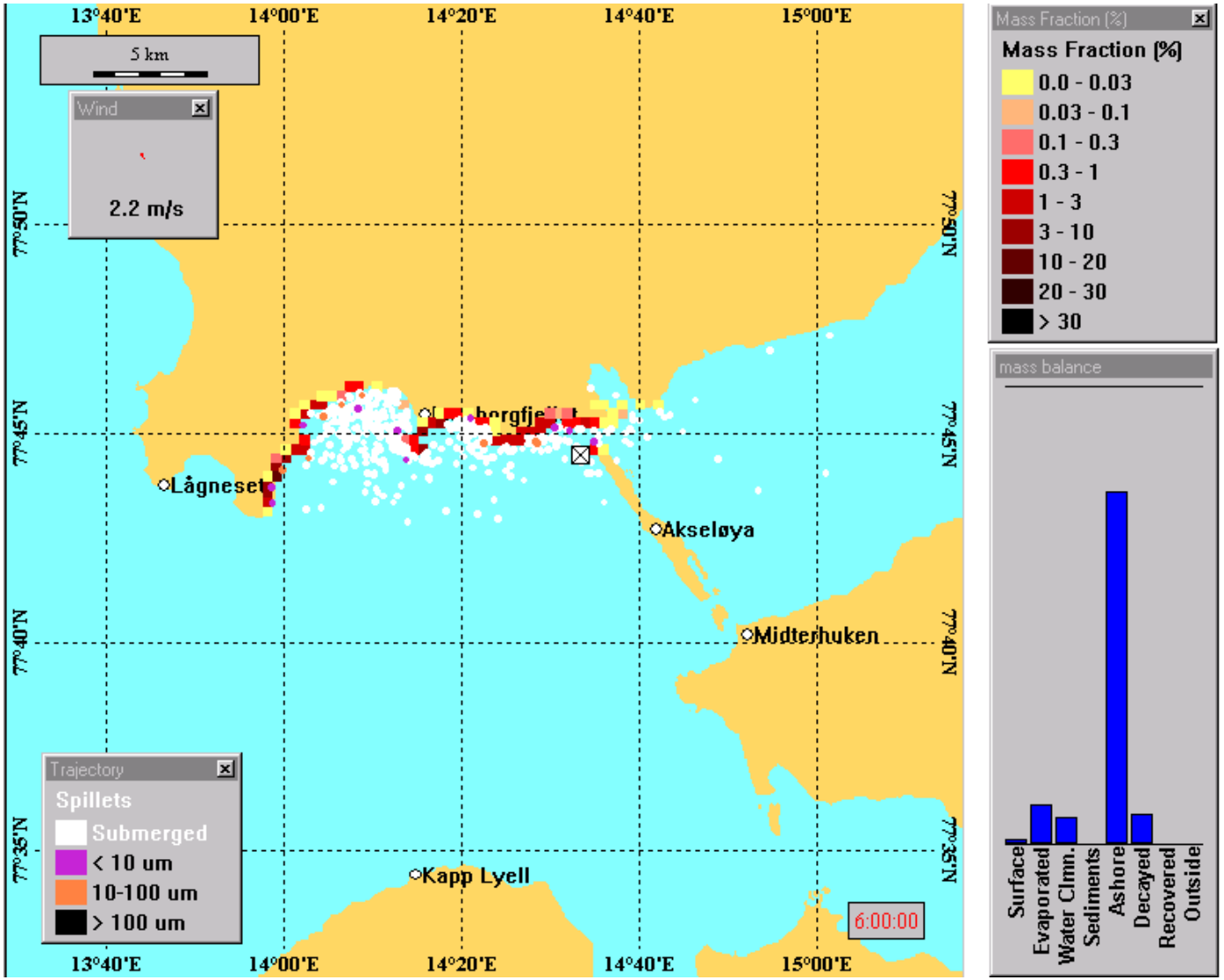
Figur 5.6.2: Tidsutvikling av vindstyrke og vindretning i Bellsund-scenariet. Vinddata fra DNMI's hindcastarkiv i posisjon N 77^{o} 44.5', Ø 14^{o} 33.5', start 20. juli 1991 1200 GMT.



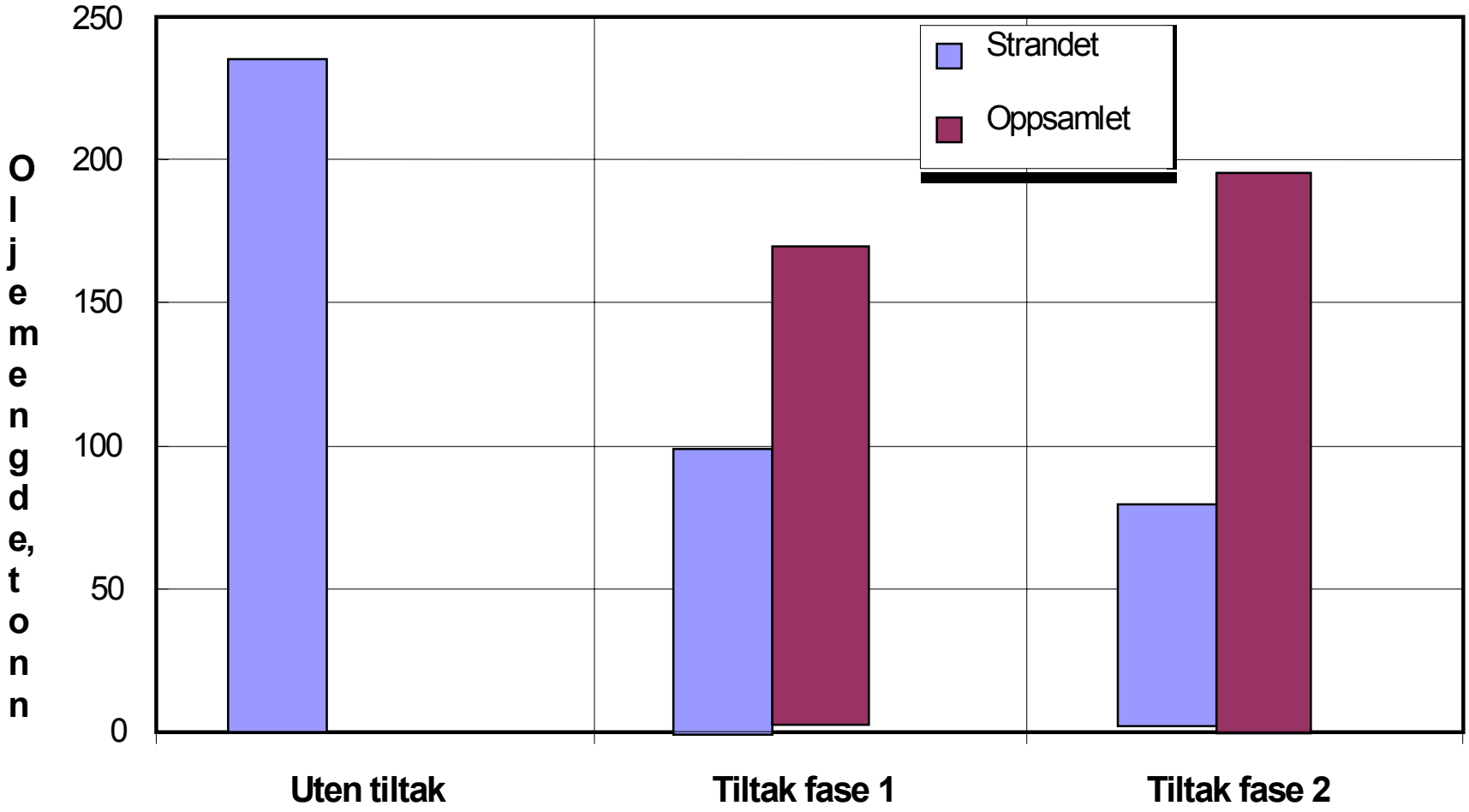
Figur 5.6.3 Dimensjonerende scenario for region 6 Barentshavet nord. Signifikant bølgehøyde i simuleringsperioden.



Figur 5.6.4: Grunnstøting kullskip, Bellsund – Svalbard. Situasjonsbilde 6 timer etter start av oljelekkasje på 300 tonn med varighet 65 timer.



Figur 5.6.5: Grunnstøting kullskip, Bellsund – Svalbard. Situasjonsbilde 6 døgn etter start av oljelekkasje på 300 tonn med varighet 65 timer.



Figur5.6.6 Oversikt over resultater for Bellsund-scenariet

Vedlegg V
Beskrivelse av de forskjellige systemer for bekjemping av olje på sjø benyttet i de forskjellige scenarier.

Gjennomgående i rapporten er de forskjellige systemene for mekanisk og kjemisk bekjemping av olje på sjøen omtalt som systemer av forskjellige kategorier. Dette vedlegget skal beskrive grovt hva de forskjellige systemene består av og også beskrive systemenes kapasiteter og effekt. Utgangstallene i tabell 1-3 er basert på erfaringstall fra aksjoner, forsøk og øvelser. Med mindre man klarer å bygge opp ett betydelig lag olje i lensene vil det spesielt for overløpsskimmerne komme med mye fritt vann (opptil 60%) Skimmerraten m3/t, som er benyttet som inngangsverdi i Oscar-modellen i de forskjellige tiltakssimuleringene er satt med utgangspunkt i tabell 1 - 3 og tilpasset hvert enkelt scenaries værforhold, oljens tilgjengelighet med hensyn på filmtykkelse og pumpbarhet med hensyn på viskositet. Beregningene utført i Oscar-modellen for hver enkelt tiltakssimulering tar videre hensyn til redusert effekt på grunn av lysforholdene om natten og også redusert effekt for "plunder og heft". Reduksjonsfaktoren er satt til 0,7 for lysforholdene (dvs Oscarmodellen lar systemene jobbe 24 t/døgn men opptaket reduseres med 0,7), med unntak av Hvalerscenariet (0,8), og er beregnet inn i Oscar modellen med bakgrunn i scernarienes beliggenhet (breddegrad) og årstid. Reduksjonsfaktoren for "plunder og heft" er satt til 0,7. I tabell 5 – 7 synliggjøres de forskjellige systemens kapasitet/effekt i Oscar beregningene.

I Kategori A. Havgående systemer

Dette er havgående to- eller trebåtsystemer hvor slepefartøyene har en minimum trekkraft på 2 tonn. Som opptaksfartøy brukes kystvaktfartøy, supplyfartøy, lagringslektere, ringnotsnurpere.

Systemets lenser/opptakere.
a)400 m Ro-Boom 3500 Slepebredde 150m
Transrec (t) 350/250 Pumpe kapasitet 350/250 m3 pr.time
b)300 m ringnot /Nofi 800 Slepebredde 125 m
Foxtail (f) 8-14 Pumpe kapasitet 100 m^3 pr.time

Tabell 1 Opptakskapasitet (m3/t) ved varierende bølgehøyde og tykkelse på oljeflaket.*

Bølgehøyde (h) (signifikant)	0-1,0 m		1,0-1,5m		1,5-2,0 m		2,0-2,5m	
Filmtykkelse (b)	(t)	(f)	(t)	(f)	(t)	(f)	(t)	(f)
>1,0 mm	***150***	***75***	***140***	***75***	***125***	***65***	***100***	***55***
0,5-1,0 mm	***60***	***60***	***55***	***55***	***40***	***40***	***20***	***20***
0,2 mm	***10***	***10***	***8***	***9***	***5***	***8***	***0***	***5***
Viskositet (v)								
1-300 cP	40%	60%						
300-1000 cP	70%	90%						
1000-10000 cP	100%	100%						
10000-20000 cP	100%	70%						
20000-30000 cP	90%	60%						
30000-50000 cP	75%	25%						
50000-100000 cP	50%	10%						

* Kapasitetene er pumpekapasiteter og volum oljeemulsjon.

I Kategori B Kystsystemer

Dette er noe mindre systemer enn de havgående. To- eller trebåtsystemer hvor slepefartøyene har en minimum trekkraft på 1 tonn. Som opptaksfartøy brukes mindre kystvaktfartøy, egne oljevernfartøy.

Systemets lenser/opptakere.
a)200-300 m lense Slepebredde: 100 m
Foxtail (f) 4-9 - Pumpekapasitet: 40 –70 m3 time
b)200-300 m lense Slepebredde: 100 m
Foilex-Desmi (fd) Pumpekapasitet: 65 - 100 m3 pr. time

Tabell 2 Opptakskapasitet (m3/t) ved varierende bølgehøyde og tykkelse på oljeflaket*

Bølgehøyde Filmtykkelse	0-1,0 m		1,0-1,5m		1,5-2,0 m	
	(f)	(fd)	(f)	(fd)	(f)	(fd)
>1,0 mm	***30***	***50***	***25***	***25***	***15***	***10***
0,5-1,0 mm	***20***	***20***	***12***	***12***	***8***	***8***
0,2 mm	***10***	***8***	***6***	***6***	***4***	***2***
Viskositet						
1-300 cP	50%	25%				
300-1000 cP	80%	40%				
1000-10000 cP	100%	50%				
10000-20000 cP	90%	75%				
20000-30000 cP	70%	100%				
30000-50000 cP	25%	100%				
50000-100000 cP	20%	100%				

* Kapasitetene er pumpekapasiteter volum oljeemulsjon.

I Kategori C Fjordsystemer

Består av mindre fartøyer, eksempelvis ”SFT Horten”, som opererer inne på bukter og andre mindre områder. Dette er 3 båtsystemer, hvor slepefartøyene har minimum 1 tonn trekkraft, som må laste opp lense- og opptaksutstyr før de går til skadestedet.

Systemets lenser/opptakere.
a) 200-300 m lense Slepebredde: 100 m
Skimmer Foxtail 2-6 – 9 m^3/h
KLK 402 – 20 m^3/h
Komara – 8 m^3/h

Tabell 3 *Opptakskapasitet (m3/t)* ved varierende bølgehøyde og tykkelse på oljeflaket.*

Bølgehøyde (0-1 m) Filmtykkelse	Foxtail 2-6	KLK 402	Komara
>1,0 mm	***8***	***10***	***5***
0,5-1,0 mm	***5***	***5***	***2***
0,2 mm	***2***	***2***	***1***
Viskositet			
1-300 cP	50%	5%	10%
300-1000 cP	80%	10%	20%
1000-10000 cP	100%	40%	100%
10000-20000 cP	90%	75%	75%
20000-30000 cP	70%	100%	10%
30000-50000 cP	25%	100%	-
50000-100000 cP	20%	100%	-

*Kapasitetene er pumpekapasiteter volum oljeemulsjon.

II. Lensesystem for midlertidig lagring av olje på sjø

Lensesystem består av sammenkoblede lenser i lengder av 300 meter på sjø. De vil i gunstige forhold kunne benyttes til midlertidig innfanging av olje på sjø, og kan ha en kapasitet på omkring 1000 – 2000 m^3 oljeemulsjon. Det er intet aktivt opptak knyttet til systemet.

III. System for kjemisk dispergering av olje på sjø

Kjemisk dispergering vil bli gjennomført enten fra båt via sprederbom eller fra helikopter via bucket. Spredningsforholdet olje/dispergeringsmiddel er 1:20 – 50 ved dispergering på lite emulgert olje. Mot emulgert olje kan det være nødvendig å spraye to ganger og da benyttes spredningsforholdet 1: 50 – 100. I Oscar-modellen ligger effekten av dispergeringsmiddelet på 1:16.

Båt og sprederbom
Spraying fra båt foregår over 16 m bredde med en påføringskapasitet på 60 liter/minutt. Operasjonshastigheten er 5 knop. Dette gir 0,148 km^2/t og et påført væskevolum lik 3.6 m^3/t. Komplett system omfatter båt, mannskap, væske, spredersystem etc.

Helikopter og bucketspraying
Helikopterspraying foregår med en 3 m^3 bucket hengende under helikopteret. Spredningen foregår i en bredde på 20 m og det tilføres væske lik 900 l/minutt. Tid for tømming tar omtrent 200 s. Påføring skjer gjerne i to omganger. Komplett system omfatter helikopter, mannskap, bucket, bakkemannskap, pumper, væsketanker, drivstoff etc. I enkelte av scenariene hvor dispergering tenkes brukt forutsettes det at det er lagret 100 m3 dispergeringsmiddel der hvor helikopterne opererer fra.

IV Systemer for opptak av olje i strandnære operasjoner.

Som aksjonsmål for de forskjellige scenariene ble det sagt at all frittflytende olje skulle være tatt opp innen et antall dager. Dette forutsetter at oljen i løpet av tiltakssimuleringen er stengt inne i bukter og viker og at denne delen av opprenskningsarbeidet iverksettes etter at

tilltaksfasen på sjø er over. For håndtering av olje i strandoperasjoner, med målsetting at all frittflytende olje skal opp, ser vi for oss følgende system :
Består av ett skimmer fartøy og to mindre arbeidsbåter/inspeksjonsbåter. Videre bør et slikt system innbefatte to brannsprøyter til å spyle oljeemulsjon fra strandbeltet og ut i stengelensa. Kyst og fjordsystemene benyttet under den sjøgående aksjonen vil i de fleste tilfeller kunne benyttes nær strand og i bukter/viker men vil i denne fasen, på grunn av innestenging av olje, måtte disponere rundt 3 ganger mer lenser enn ute på sjøen.
Det anslås at kystsystemet for dette scenariet kan drive effektivt rundt 12 timer/døgn og optimistisk sett får opp rundt 120 m3 emulsjon i døgnet og at fjordsystemene kan drive effektivt rundt 9 timer/døgn og optimistisk sett får opp rundt 17 m3 emulsjon i døgnet. Dette er en ytterligere reduksjonen av opptakskapasitetene i forhold til hva systemene oppnår i Oscar beregningene. Dette skyldes at man her må anta at det vil gå vekk en del tid på grunn av innblanding av ”drivgods” i oljen. Det vil videre gå med tid til transitt og tømming av fartøyene.

V System for nødlossing av fartøyer.

Komplett system for lossing av en havarist. Består av et antall pumper med tilhørende slangemateriell og hydrauliske kraftenheter og et opplegg for å få utstyret om bord i en havarist . Et system består videre av nødvendig fartøysmatriell, lagringskapasitet og øvet personell for betjening av utstyret responstid 48 timer.

VI Grupper for strandsanering

Det vil bli etablert arbeidsgrupper/strandsaneringsgrupper som skal fjerne olje fra strendene og tidevannsbeltet.
En strandsaneringsgruppe gis vanligvis oppdrag å rense et definert strandområde med lengde ca. 100 m./dag Gruppene består vanligvis av ca. 20- 30 personer fordelt i 3 lag.
Det er, som nevnt, lagt til grunn at et strandrenselag er i stand til å rense 100 løpemeter strand per dag forurenset med en standard olje- og strandtype. Standard oljetype er definert som middels tunge råoljer og produkter, mens standard strandtype er fastsatt til blandet sand/steinstrand. I tillegg er det også kompensert for volum oljeemulsjon på strand, egenskapene til oljeemulsjonen og strandens selvrensingsevne. Når forholdet antall m^3 oljeemulsjon / km forurenset strandlinje overstiger 10 eller oljeemulsjonen anses som klebrig er det totale ressursbehovet for strandrensingen gitt en tilleggsfaktor på 1,5. Dersom begge disse forutsetningene gjør seg gjeldende er tilleggsfaktoren satt til 2. Karakteriseres oljeemulsjonen som spesielt klebrig eller forholdet m3 oljeemulsjon/km strandlinje overstiger 50 settes også "tilleggsfaktoren" til 2.

I tillegg til de etablerte strandrensingsgruppene vil det også måtte tilføres personell til å utføre andre nødvendige oppgaver, for eksempel transport av personell og materiell til og fra de steder hvor strandrensing foregår, drift av vaskestasjoner og borttransport av oppsamlet olje/masser.
Erfaringer viser at når strandsaneringsgrupper utfører strandrens så må det tilføres 30% ekstra personell for å utføre andre oppgaver. D.v.s dersom det etableres en gruppe â 30 personer til strandrensing så må det i tillegg tilføres ca. 9 personer til å utføre andre nødvendige oppgaver.

VII. Oversikter over antall og kategori systemer og deres kapasitet benyttet i hvert enkelt scenarie, samt tabell over oljeemulsjon fast på strand og kontaminert strandlinje.

Tabell 4 Oversikt over antall av de forskjellige systemer benyttet i det enkelte scenarie og i de forskjellige tiltakssimuleringer.

Scenarie	Sc 1		Sc 2		Sc3		Sc 4		Sc 5		Sc 6	
Tilltakssim.	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II
System												
Havgående	5	5	6	6	3	3	1	1	1	2	1	1
Kyst	6	6	3	3	2	2	3	3	2	2	2	2
Fjord	7	7	3	3								
Disperg.	Ja	Ja	Nei	Ja	Nei	Ja	Nei	Nei	Nei	Nei	Nei	Nei
Nødlossing								Ja				
Samlelense									3	3		

Tabell 5 kapasitet/effekt for scenarie 1 Hvaler. Opptakskapasitet er et snitt av de forskjellige systemene kjørt i Oscar-modellen og opptaket referer seg til volum oljeemulsjon.

System	Opptak m3/t	Meter lense	Skimmer	Antall fartøy	Annet
Havgående	72,1	300	1	2 – 3	
Kyst	14,2	300	1	3	
Fjord	3,2	150	1	3	
Strandnære operasjoner					
Kyst	120 **m3/døgn**	900	1	1 + 2 lettbåt	2 brannsprøyter
Fjord	17 **m3/døgn**	450	1	1+2 lettbåt	2 brannsprøyter

Tabell 6 kapasitet/effekt for scenarie 2 Jæren. Opptakskapasitet er et snitt av de forskjellige systemene kjørt i Oscar-modellen og opptaket referer seg til volum oljeemulsjon.

System	Opptak m3/t	Meter lense	Skimmer	Antall fartøy	Annet
Havgående	46,5	300	1	2 – 3	
Kyst	14,4	300	1	3	
Fjord	3,2	150	1	3	
Strandnære operasjoner					
Kyst	120 **m3/døgn**	900	1	1 + 2 lettbåt	2 brannsprøyter
Fjord	17 **m3/døgn**	450	1	1+2 lettbåt	2 brannsprøyter

Tabell 7 kapasitet/effekt for scenariene 3, 4, 5 og 6. Opptakskapasitet er et snitt av de forskjellige systemene kjørt i Oscar-modellen og opptaket referer seg til volum oljeemulsjon.

System	Opptak m3/t	Meter lense	Skimmer	Antall fartøy	Annet
Havgående	*	300	1	2 – 3	
Kyst	*	300	1	3	
Fjord	*	150	1	3	
Strandnære operasjoner					
Kyst	120 **m3/døgn**	900	1	1 + 2 lettbåt	2 brannsprøyter
Fjord	17 **m3/døgn**	450	1	1+2 lettbåt	2 brannsprøyter

* På grunn av relativt små mengder olje i forhold til tidsperskektivet i scenariene vil både havgående- og kystsystemene ha tilstrekkelig opptakskapasitet. På grunn av værforholdene bør det søkes å ha havgående systemer ute for å få minst mulig reduksjon på grunn av høy sjø.

Tabell 8 Oversikt over volum oljeemulsjon fast på strand og kontaminert strandlinje.

Scenarie	A	B	A/B *	Karakterisering emulsjon **	Tilleggsfaktor for strandrensing.
Hvaler	3900	150	26	Lite klebrig	1,5
Jæren	13500	36	375	Lite klebrig	2
Runde	65	60	1,1	Klebrig	1,5
Vega	137	30	4,6	Svært klebrig	2
Varanger	326	21	15,5	Lite klebrig	1,5
Bellsund		16		Klebrig	1,5

*Når forholdet volum strandet oljeemulsjon/lengde forurenset strandlinje >10 gis strandrenseressursene en tillegfaktor på 1,5. Er dette forholdet >50 settes tilleggsfaktoren til 2

**Når strandet vann i oljeemulsjon karakteriseres som klebrig eller svært klebrig gis strandrenseressursene en tilleggsfaktor på henholdsvis 1,5 og 2.

A = m3 oljeemulsjon fast på strand.
B = lengde forurenset strandlinje (km)

Statens forurensningstilsyn
Postboks 8100 Dep, 0032 OSLO
Besøksadresse: Strømsveien 96

Telefon: 22 57 34 00
Telefax: 22 67 67 06
Internett: www.sft.no

Utførende institusjon	Kontaktperson SFT	ISBN-nummer
SFT	Ole Hansen	ISBN 82-7655-396-6

	Avdeling i SFT	TA-nummer
	Beredskap- og kontrollavdelingen	TA-1755/2000

Oppdragstakers prosjektansvarlig	År	Sidetall	SFTs kontrakt nummer
	2000	118s	

Utgiver	Prosjektet er finansiert av
Statens forurensningstilsyn	Statens forurensningstilsyn

Forfatter(e)
Ole Hansen, Øyvind Schreiner, Bjørn Bratfoss og Geir Lenes.

Tittel - norsk og engelsk
Risikobasert dimensjonering av statlig beredskap mot akutt forurensning. Fase I – Miljørettet risiko- og beredskapsanalyse
Dimensioning of governmental oil spill preparedness based on risk analysis

Sammendrag - summary

Med utgangspunkt i en miljørettet risiko- og beredskapsanalyse er det anbefalt et statlig beredskapsnivå mot akutt oljeforurensning fra skip langs norskekysten og ved Svalbard. Forslaget til beredskapsnivåer baserer seg på analyser av hvilken ressursinnsats og responstid som trengs mot et sett av dimensjonerende oljeutslipp fra skip dersom nærmere definerte aksjonsmålsettinger skal oppnås. De anbefalte beredskapsnivåene er beskrevet som materielle ressurser (inkludert mekaniske opptakssystemer, dispergeringssystemer, systemer for nødlossing, system for overvåking av akutt oljeforurensning og ressurser til strandrensing) med tilhørende responstider.

An environmental risk analysis and an oil spill contingency assessment related to governmental oil spill preparedness have been conducted. Specific contingency needs have been identified for regions covering all Norwegian waters, including Svalbard. A contingency level has been specified for each geographical region based on dimensioning scenarios (oil spills from ships) and national objectives. Each contingency level is characterised by response time requirements as well as specific requirements towards oil recovery systems, chemical dispersant systems, emergency off-loading systems, remote sensing and surveillance, beach cleaning capabilities and human resources.

4 emneord	4 subject words
Oljevernberedskap, risiko- og beredskapsanalyse, dimensjonering	Oil Spill Preparedness, risk and emergency preparedness assessment, dimensioning