



RAPPORTSERIE

Nr. 39 - Oslo 1987

Norsk Polarinstitutt's Bibliotek

RASMUS HANSSON, PÅL PRESTRUD &
NILS A. ORITSLAND:

Analysesystem for miljø- og næringsvirksomhet
på Svalbard

**NORSK
POLARINSTITUTT**

INNHold

FORORD.....	7
Kap. 1 SAMMENDRAG.....	9
Kap. 2 INNLEDNING.....	11
Kap. 3 ERFARINGER FRA ANDRE LAND.....	13
Kap. 4 GJENNOMFØRING.....	17
4.1 Formål.....	17
4.2 Verdsatt økosystem-komponent (VØK).....	19
4.3 VØK'er i MUPS analysesystem versjon 1.....	22
4.4 Koblingsskjema.....	23
4.5 Virkningshypoteser.....	24
Kap. 5 SCENARIER.....	27
5.1 Sammendrag.....	27
5.2 Innledning.....	27
5.3 Hvorfor leting og boring på Svalbard?.....	28
5.4 Aktuelle områder for petroleumsvirksomhet på Svalbard.....	34
5.5 Petroleumsvirksomhet de siste par år og konkrete planer.....	35
5.6 Begrunnet gjetning om oljevirkomheten fram til 1995.....	37
5.7 Virksomhet i Barentshavet.....	38
Kap. 6 ANALYSESYSTEMET VERSJON 1.....	39
6.1.SVALBARDREIN.....	42
Koblingsskjema.....	42
Koblingsbeskrivelser.....	43
Dokumentasjon av VØK:svabardrein.....	44
6.1.1 Generell biologisk innledning.....	44
6.1.2 Virkningshypoteser.....	45
6.1.3 Anbefalinger og konklusjoner.....	49
6.1.4 Litteratur.....	50

6.2 POLARREV.....	54
Koblingsskjema.....	54
Koblingsbeskrivelser.....	55
Dokumentasjon av VØK:polarrev.....	56
6.2.1 Generell biologisk innledning.....	56
6.2.2 Virkningshypoteser.....	57
6.2.3 Anbefalinger og konklusjoner.....	61
6.2.4 Litteratur.....	62
6.3 ISBJØRN.....	64
Koblingsskjema.....	64
Koblingsbeskrivelser.....	65
Dokumentasjon av VØK:isbjørn.....	66
6.3.1 Generell biologisk innledning.....	66
6.3.2 Virkningshypoteser.....	67
6.3.4 Anbefalinger og konklusjoner.....	76
6.3.5 Litteratur.....	77
6.4 HVALROSS.....	81
Koblingsskjema.....	81
Koblingsbeskrivelser.....	82
Dokumentasjon av VØK:hvalross.....	83
6.4.1 Generell biologisk innledning.....	83
6.4.2 Virkningshypoteser.....	85
6.4.3 Konklusjoner og anbefalinger.....	90
6.4.4 Litteratur.....	92
6.5 RINGSEL.....	96
Koblingsskjema.....	96
Koblingsbeskrivelser.....	97
Dokumentasjon av VØK:ringsel.....	98
6.5.1 Generell biologisk innledning.....	98
6.5.2 Virkningshypoteser.....	98
6.5.3 Anbefalinger og konklusjoner.....	104
6.5.4 Litteratur.....	105
6.6 ÆRFUGL OG GJESS.....	109
Koblingsskjema.....	109
Koblingsbeskrivelser.....	110
Dokumentasjon av VØK:ringsel.....	112

6.6.1	Generell biologisk innledning.....	112
6.6.2	Virkningshypoteser.....	113
6.6.3	Anbefalinger og konklusjoner.....	119
6.6.4	Litteratur.....	121
6.7	SJØFUGL.....	122
	Koblings skjema.....	122
	Koblingsbeskrivelser.....	123
	Dokumentasjon av VØK: sjøfugl.....	125
6.7.1	Generell biologisk bakgrunn.....	125
6.7.2	Virkningshypoteser.....	125
6.7.3	Anbefalinger og konklusjoner.....	131
6.7.4	Litteratur.....	133
6.8	RYPE.....	138
	Koblings skjema.....	138
	Koblingsbeskrivelser.....	139
	Dokumentasjon av VØK: rype.....	140
6.8.1	Generell biologisk innledning.....	140
6.8.2	Virkningshypoteser.....	142
6.8.3	Anbefalinger og konklusjoner.....	145
6.8.4	Litteratur.....	146
6.9	MARINE BIOLOGISKE RESSURSER.....	147
	Koblings skjema.....	147
	Koblingsbeskrivelse.....	148
	Skjema over marine organismer viktige for VØK'ene: sjøfugl, ringsel og hvalross.....	149
	Dokumentasjon av VØK: marine biologiske ressurser.....	150
6.9.1	Generell biologisk bakgrunn.....	150
6.9.2	Virkningshypoteser.....	153
6.9.3	Anbefalinger og konklusjoner.....	155
6.9.4	Kommentarer til det marine næringsnett og behandlingen av det marine systemet..	156
6.10	RØYE.....	158
	Koblings skjema.....	158
	Koblingsbeskrivelser.....	159
	Dokumentasjon av VØK: røye.....	160

6.10.1	Generell biologisk bakgrunn.....	160
6.10.2	Virkningshypoteser-anbefalinger og konklusjoner.....	162
6.10.3	Litteratur.....	163
6.11	VEGETASJON OG JORDBUNN.....	165
	Koblings skjema.....	165
	Koblingsbeskrivelse.....	166
	Dokumentasjon av VØK:vegetasjon og jordbunn..	167
6.11.1	Generell biologisk innledning.....	167
6.11.2	Virkningshypotesene.....	171
6.11.3	Anbefalinger og konklusjoner.....	175
6.11.4	Litteratur.....	177
6.12	STRANDSONEN.....	178
	Koblings skjema.....	178
	Koblingsbeskrivelse.....	179
	Dokumentasjon av VØK:strandsonen.....	180
6.12.1	Generell beskrivelse.....	180
6.12.2	Virkningshypoteser.....	180
6.12.3	Anbefalinger og konklusjoner.....	181
6.12.4	Litteratur.....	182
6.13	VERNEOMRÅDENE.....	183
6.14	FRILUFTSLIV.....	184
	Koblings skjema.....	184
	Koblingsbeskrivelse.....	185
	Dokumentasjon av VØK:friluftsliv.....	187
6.14.1	Bakgrunnsdokumentasjon.....	187
6.14.2	Virkningshypoteser.....	189
6.14.3	Oppsummering og anbefalinger.....	190
6.14.4	Litteratur.....	192
Kap. 7	KOMMENTARER TIL ANALYSESYSTEMET.....	193
7.1	Er målsettingen nådd?.....	193
7.2	Kommentarer.....	195
VEDLEGG 1.	Alle vurderte Virkningshypoteser.....	197
VEDLEGG 2.	Deltakerliste.....	285

FORORD

Dette er første utkast til MUPS-analysesystem. Utkastet skal redigeres og viderebehandles i arbeidsgruppemøte vinteren 1987/88.

Arbeidet som fremlegges her er kollektivt og vil representere noe nytt i norsk miljøforvaltning. Mønsteret er hentet fra Kanada og betraktes der som en løsning på frustrasjoner over at miljøundersøkelsene tilknyttet den polare oljevirkksomheten hittil har hatt liten praktisk forvaltningsmessig og vitenskapelig betydning. Det nye i opplegget som beskrives her, og som gjelder for Norsk Polarinstitutt's miljøundersøkelser på Svalbard, er at vi fokuserer på miljøegenskaper/komponenter som folk flest setter pris på, og at det foretas en systematisk prioritering av aktuelle undersøkelser.

Miljøvernere og forskeres spesialinteresser får ikke dominere, men inngår i et system som viser mulighetene for industriell utvikling på naturens premisser.

Deltagerne/samarbeidspartnerne i dette prosjektet har vært i stand til å stige av sine kjepphester og plassere spesialitetene i en større sammenheng. De har laget et system som viser veien mot hvordan industriell virksomhet og naturvitenskapelige undersøkelser kan samordnes i en forsvarlig naturforvaltning. Vi takker alle som har deltatt i utarbeidelsen av analysesystemet for den innsatsen og arbeidet de har nedlagt.

Det gjenstår en del arbeide før analysesystemet er helt operativt. En fullgod operativ versjon vil forhåpentligvis foreligge etter arbeidsgruppemøtet kommende vinter.

Det presiseres at systemet - MUPS analysesystem - bare vil ha nytteverdi så lenge det stadig bearbeides og videreutvikles. Både utviklingen på Svalbard og det naturvitenskapelige kunnskapsnivå er i stadig endring. MUPS- analysesystemet må justeres i forhold til slike endringer, og så snart ordversjonen som produseres her har fått en akseptabel form, må arbeidet startes med å lage en datamaskinell versjon.

Analysesystemet behandler også en del dyregrupper som er fiskerimyndighetenes forvaltningsansvar. Det har vært naturlig å ta med disse for oss fordi vi har prøvd å vurdere hele økosystemet og hele problemkomplekset i sammenheng. Vi håper at fiskerimyndighetene vil studere resultatene og analysesystemet nærmere, og vurdere om det kan brukes i forvaltningssammenheng.

Analysesystemet er et underprosjekt under MUPS-programmet. Det er finansiert av Statoil, BP og SNSK/Norsk Hydro. Vi takker spesielt Alv Orheim, Statoil, og Bill Syratt, BP, for aktiv deltakelse under hele utviklingen av analysesystemet.

Vi takker også Kari Vik, Torbjørn Severinsen, Morten Skaugen, Hildegunn Aldal, Bjørg Grimsrud og Lars Øyvind Knutsen for all hjelp til arbeidet.

Rolfstangen 6. oktober 1987

Rasmus Hansson

Pål Prestrud

Nils Are Øritsland

Kap.1. SAMMENDRAG

Norsk Polarinstitutt har fått ansvaret for å koordinere arbeidet med miljøundersøkelser tilknyttet industriell virksomhet på Svalbard. For å løse sine oppgaver har instituttet utviklet MUPS-programmet (Program for miljøundersøkelser på Svalbard).

Som et underprosjekt under MUPS er Statoil, BP og SNSK/Norsk Hydro pålagt å bidra med midler til utvikling av et "Analysesystem for miljø og næringsvirksomhet på Svalbard". Formålet med analysesystemet er:

- å gi miljømyndighetene en oversikt over de viktigste problemstillingene den industrielle virksomheten reiser for miljøet.
- å gi dem er redskap til å planlegge og iverksette nødvendig forskning og overvåking, og til å anvende resultater systematisk i forvaltningen og i planlegging av videre forskning og overvåking.
- å begrense pålagt forskning og overvåking til problemstillinger og oppgaver som kan gi konkrete og anvendbare resultater.

I analysesystemet foretas en systematisk prioritering av mulige miljøprosjekter som kan utvikles i tilknytning til petroleumsvirksomheten på Svalbard. Hensikten er raskt å plukke ut de prosjekter som kan gi forvaltningen opplysninger om de viktigste miljøkonsekvenser av industrielle inngrep.

Analysesystemet er direkte utviklet etter mønster av det kanadiske Beaufort Environmental Monitoring Project (BEMP). BEMP er et overvåkingsprogram for det arktiske Beauforthavet. BEMP bygger igjen på AEAM-metoden (Adaptive Environmental Assessment and Management), en metode for utviklingen av prosjekter/programmer som angår forvaltningen av natur.

En ekspertgruppe på ca. 10 personer, og en arbeidsgruppe på ca. 40 personer har utviklet analysesystemet. Ekspertgruppen avholdt 3 1-dagers møter der arbeidsgruppe-møtene ble forberedt. Arbeidsgruppen avholdt 2 møter som gikk over 2 dager. Alle møtene ble avholdt vinteren 1986/87.

Tre begreper er viktige i analysesystemet: Verdsatt økosystem komponent (VØK), koblingsskjema og Virkningshypotese (VH)

VØK er en ressurs eller egenskap ved miljøet som er viktig for befolkningen, har nasjonal eller internasjonal profil, og som hvis den endres fra nåværende status vil ha betydning for vurderingen av miljøvirkningene av industrielle inngrep og på fokuseringen av forvaltningstiltak. Ekspertgruppen foretok utvelgelsen av VØK'er.

Følgende VØK'er ble valgt ut: Svalbardrein, Polarrev, Isbjørn, Hvalross, Ringsel, Ærfugl og gjess, Sjøfugl, Svalbardrype, Svalbardrøye, Marine biologiske ressurser (dvs. reke, haneskjell, blåkveite), Vegetasjon og jordbunn, Strandsonen, verneområder og utendørs fritidsaktiviteter (eller friluftsliv).

Til hver VØK er det utarbeidet et koblingsskjema som viser hvordan inngrepene kan påvirke VØK'en. Koblingsskjemaet er et diagram av bokser og piler som viser hvilken sammenheng VØK'en står i. Koblingsskjemaet er syntesen av analysen: Hvilke virkninger kan industrielle inngrep få på VØK'en.

Ut fra koblingene i koblingsskjemaet kan en sette opp virkningshypoteser (VH'er). En virkningshypotese er en påstand om hvilken virkning et inngrep vil få på en VØK. I utgangspunktet ble alle rimelig tenkbare VH'er satt opp. Deretter ble VH'ene silt. Ialt 43 av 83 vurderte VH'er er med i analysesystemet. Alle vurderte VH'er er gitt i vedlegg 1. Til hver VH er det gitt forvaltningsanbefalinger, og anbefalinger angående kartlegging, overvåking og forskning. Under pkt. "Anbefalinger og konklusjoner" til hver VØK i kap.6 er det gitt en oppsummering for de enkelte VØK'ene.

Analysesystemet må utvikles videre. Den første versjonen er bare delvis operativ fordi det ikke er foretatt en prioritering mellom de foreslåtte prosjekter og fordi prioriteringen av virkningshypotesene er for dårlig. Dette skal etter planen gjennomføres vinteren 1987/88. Justering og bearbeidelse av analysesystemet skal foregå så lenge det gjennomføres miljøundersøkelser tilknyttet industrien på Svalbard.

KAP. 2. INNLEDNING

Petroleumvirksomhet er igjen blitt en aktuell næring på Svalbard. For snaut ti år siden ble den første leteperioden avsluttet uten at drivverdige forekomster var påvist. Idag ser virksomheten ut til å få et større omfang enn tidligere. Grundig kartlegging gjennomføres i form av seismikk og geologiske undersøkelser før boring begynner. I tillegg til den sovjetiske boringen i Vassdalen er en norsk-svensk boring igang, og flere boringer kan komme de nærmeste årene. Innsatsen av personell og utstyr er også en helt annen enn tidligere. Nye geologiske teorier gjør at selskapene nå seriøst vurderer mulighetene for olje/gassfunn på Svalbard. I tillegg kommer at kjennskap til Svalbards geologi vil gjøre det lettere å finne gass/olje i Barentshavet, som nå åpnes for leteboring.

Samtidig foregår det en forsert kartlegging av kullforekomstene, og leting etter nye mineralforekomster. Turismen har også vist en kraftig øking de siste årene. Det kommer stadig nye initiativ vedrørende denne sektoren fra både myndigheter og næringsliv, og flere interessegrupper tar sikte på å utvikle turisme til en næringsvei på Svalbard. Ferdselen fra de faste bosetningene og ifm. forskning og offentlig virksomhet (til fots og med helikopter/fly, snøscooter, og båt) har dessuten økt mye i løpet av et kort tidsrom, og den ser ut til å fortsette å øke.

En av hovedmålsettingene for norsk Svalbard-politikk er opprettholdelse av øygruppas upåvirkede villmarkskarakter. Det betyr at man i prinsippet ikke kan akseptere menneskelig virksomhet som fører til særlige endringer i miljøet. Det arktiske naturmiljøet er imidlertid spesielt sårbart for menneskelig påvirkning. Dagens utvikling innebærer stor fare for slike skadevirkninger, og vernet av Svalbards natur er derfor nå stilt overfor utfordringer av et helt annet omfang enn bare for noen få år siden.

Miljømyndighetene vil møte denne utviklingen ved bl.a. å bedre kunnskapene om hvordan ulike inngrep påvirker naturmiljøet. Det vil gi bedre grunnlag både for å vurdere betydningen av inngrepene, og for å iverksette eventuelle avbøtende tiltak som kan hindre unødige skader

på naturmiljøet. Ved inngrep skal det derfor gjennomføres kartlegging av miljøet i det aktuelle området, og undersøkelser av hvilke virkninger inngrepene vil få. Med hjemmel i naturvernforskriften for Svalbard har Miljøverndepartementet besluttet at selskap som vil drive virksomhet på Svalbard selv skal bekoste de nødvendige miljøundersøkelser i forbindelse med slike inngrep. For å oppnå et best mulig presisjonsnivå i slike konsekvensutredninger, har departementet gitt Norsk Polarinstitutt i oppdrag å koordinere og lede dette arbeidet. Instituttets primære oppgave er å utarbeide forslag til prosjekter som departementet kan pålegge selskapene å få utført, samt å evaluere resultatene fra prosjektene. Samtidig påtar også instituttet seg å gjennomføre enkelte av prosjektene på oppdrag fra selskapene.

For å løse denne oppgaven har Polarinstituttet opprettet programmet "Miljøundersøkelser på Svalbard" (MUPS), som utførte sine første feltarbeider i 1986 (Prestrud & Øritsland 1987). Som et delprosjekt under MUPS har instituttet koordinert utarbeidelsen av et "Analysesystem for miljø og næringsvirksomhet på Svalbard". Analysesystemet er et forsøk på en systematisk gjennomgang av hele problemkomplekset "industrielle inngreps påvirkning av Svalbards naturmiljø". Det er ment å bli en overordnet og koordinert plan for prioritering av miljøundersøkelser knyttet til petroleumsvirksomhet på Svalbard. Den foreliggende rapport inneholder første versjon av dette analysesystemet. Rapporten er et resultat av tre ekspertgruppemøter (ca 10 deltakere) og to arbeidsgruppemøter (ca. 40 deltakere) vinteren 1986/87, der det deltok representanter for forvaltningen, oljeselskaper som har interesser på Svalbard, og lokalbefolkningen, foruten en rekke eksperter i arktisk biologi. Siktemålet er å videreutvikle systemet i takt med endringer i forutsetninger og kunnskapsnivå. Arbeidet har vært finansiert av Statoil, British Petroleum og Store Norske Spitsbergen Kullkompani.

LITTERATUR

- Prestrud, P. & Øritsland, N.A. 1987. Miljøundersøkelser i tilknytning til seismisk virksomhet på Svalbard 1986. Norsk Polarinst. Rapportserie no. 34:43-66.

KAP.3. ERFARINGER FRA ANDRE LAND

I USA og Canada har miljø-konsekvensanalyser, eller Environmental Impact Assessments (EIA), de siste 10- 15 årene ofte inngått i beslutningsprosessen ved vurdering av naturinngrep. Flere omfattende konsekvensanalyser er gjennomført i disse landene - også i arktiske områder. Erfaringene har imidlertid ikke bare vært gode, og fra flere hold har det vært framført hard kritikk mot arbeidet som er gjennomført.

Hovedproblemet har gjerne vært at biologer og miljømyndigheter har prøvd å favne om hele økosystemet i undersøkelsene. Man har vært for lite villige til å prioritere de mest aktuelle og realistiske problemstillingene på bekostning av mer perifere og teoretiske spørsmål. Nå er det ikke uten videre innlysende hvilke miljødata som er relevante og hvilke problemstillinger som det er viktig å konsentrere innsatsen om. Dette avhenger av vitenskapelige, forvaltningsmessige og politiske prioriteringer, som særlig miljømyndigheter og evt. andre oppdragsgivere burde ha et bevisst forhold til. Slike spørsmål har imidlertid hatt en tendens til å bli liggende uavklart. Dessuten har ofte kjennskapen til industriens planer vært utilstrekkelig. Man har overlatt til forskerne selv å velge ut prosjekter, uten å ha en overordnet plan bygget på en systematisk gjennomgang av problemene. Mange miljøundersøkelser har derfor vært gjennomført ut fra den enkelte forskers interesser, og ikke ut fra det som er mest relevant for konsekvensvurderingene. Resultatet har i mange tilfeller vært ressurskrevende miljøundersøkelser og voluminøse rapporter, som likevel har gitt lite grunnlag for å vurdere konsekvensene av det aktuelle inngrepet.

I Kanada ble det i 1982 startet et prosjekt som skulle gjennomgå erfaringene fra en rekke konsekvensanalyser. Målsettingen var å peke på felles problemer ved analysene som hadde vært utført, og komme fram til en form på konsekvensanalysen som alle involverte parter kunne bli fornøyd med. Resultatet foreligger i rapporten "An ecological framework for environmental impact assessment in Canada" (Beanlands and Duinker 1983). Rapporten konkluderer med at årsaken til problemene ligger i følgende forhold:

- Deltakende grupper har manglet et felles perspektiv. Det har ikke vært enighet om virkemidler eller målsetting.
- Man har manglet en sentral målsetting og et analytisk grunnlag for innsamling og fortolkning av data.
- Økologisk kunnskap og metoder er i for liten grad blitt benyttet.
- Industrien selv har i for liten grad bidradd til planlegging og gjennomføring av konsekvensanalysene.

Rapporten foreslår flere tiltak for å komme ut av uføret. Av disse kan nevnes:

- Det må foretas en prioritering mellom hvilke deler av økosystemet man skal konsentrere seg om, og hvilke man skal utelate. Det foreslås å innføre begrepet "Valued Ecosystem Components" (eller det vi på norsk har kalt "Verdsatt Økologisk Komponent-VØK). En VØK er en komponent i systemet som man velger å konsentrere seg spesielt om.
- Bruk av AEAM-metoden (Adaptive Environmental Assessment and Management).

AEAM (Holling 1978) er en metode for å komme raskt fram til de mest sentrale problemstillinger når et naturinngrep skal foretas eller forvaltningstiltak iverksettes. AEAM kombinerer økologisk kunnskap og systemanalyse med problemer ved forvaltningen av natur. Et sentralt element i metoden er utviklingen av en datamaskin-modell som skal beskrive mest mulig nøyaktig alle relevante sammenhenger i forbindelse med inngrepet. Modellen utarbeides på møter der alle aktuelle fagdisipliner, samt forvaltning, industri og andre interessenter deltar. Målsettingen er at alle relevante problemstillinger skal komme på bordet. Modellen skal kunne utvikles videre på nye møter etterhvert som nye kunnskaper, forutsetninger og problemstillinger dukker opp. Det hele blir en prosess der forskning og undersøkelser stadig avløses av arbeidsmøter som justerer kursen ettersom det blir nødvendig.

I Beaufort Environmental Monitoring Project (BEMP 1985) har kanadierne

prøvd å ta hensyn til de erfaringene som er gjort og de råd som er gitt i rapporten til *Beanlands and Duinker* (1983). Formålet med BEMP var å lage et forsvarlig og omfattende miljøforskningsprogram knyttet til forventet petroleumsvirksomhet i det arktiske Beaufort-havet. Selve BEMP-modellen ble utviklet på to større arbeidsgruppemøter og flere mindre tekniske møter. En VØK ble i BEMP definert som en "øko-logisk komponent som har verdi for befolkningen, har nasjonal eller internasjonal profil eller er viktig for evalueringen av naturinn-grep". Selve modellen består av et flytdiagram som viser mulige sammenhenger mellom VØK'ene og de aktuelle industriingrepene. En eller flere koblinger i flytdiagrammet utgjør grunnlaget for såkalte "impact hypothesis" eller virkningshypoteser (VH). Alle hypotesene ble vurdert kritisk og man endte i BEMP opp med 20 hypoteser som man anså som sannsynlige. Til hver av disse hypotesene ble det utarbeidet forsknings- og overvåkingsprogrammer.

Ved denne framgangsmåten blir det prioritert på flere nivåer. Først mellom de forskjellige komponenter i økosystemet, dernest mellom de forskjellige hypoteser som framsettes om mulige sammenhenger mellom industriingrep og de prioriterte VØK'ene, og til slutt mellom forskjellige forsknings- og overvåkingsprogrammer for testing av de ulike VH'ene. Hele prosessen gjennomføres systematisk slik at man ender opp med de prosjektene som deltakerne mener er mest relevante og vil gi størst utbytte.

De kanadiske problemene ligner mye på de vi møter på Svalbard. Det var derfor nærliggende for oss å se nærmere på de erfaringene kanadierne har gjort i sine arktiske områder med konsekvensanalyser av forventet petroleumsvirksomhet. I Kanada har man gjennomgående vært fornøyd med den måten BEMP har løst problemene på, og metoden er etterhvert brukt i mange sammenhenger. BEMP så ut til å være en fornuftig måte å angripe også våre problemene på fordi:

- Det er åpenbart nødvendig å ha en overordnet plan bygget på et vitenskapelig grunnlag når forsknings- og overvåkingsprosjekter skal utpekes. På denne måten kan prosjektene samordnes for å løse felles problemstillinger.
- Det er behov for å foreta en målrettet prioritering mellom ulike komponenter i økosystemet og mellom aktuelle forskningsprosjekt for å unngå urealistisk mange og store prosjekter, og oppsplitting i

enkeltstående deler som ikke står i sammenheng eller har relevans til inngrepet.

-- Flere forskningsmiljøer, forvaltningen og industrien og andre berørte må med når vurderingene skal gjøres og prioriteringene foretas.

-- Det er nødvendig med et dynamisk system som kan justeres etterhvert som nye kunnskaper erverves og planene for industrien forandres.

LITTERATUR

Beaufort Environmental Monitoring Project 1985. Environmental Studies no. 34. Department of Indian and Northern Affairs, Ottawa, Canada.

Beanlands, G.E. & Duinker, P.N. 1983. An ecological framework for environmental impact assessment in Canada. Inst. for Resource and Environmental Studies. Dalhousie University, Halifax, Nova Scotia.

Holling, C.S. 1978. Adaptive environmental assessment and management. John Wiley & sons. Chichester - New York - Brisbane - Toronto. 1986.

KAP. 4. GJENNOMNFØRING

4.1 FORMÅL

Svalbard-oppfølgeren til BEMP er kalt "Analysesystem for miljø og næringsvirksomhet på Svalbard". I utarbeidelsen av analysesystemet har vi så langt råd prøvd å følge opplegget og bruke begrepene fra BEMP, men tilpasset dem forholdene på Svalbard. Det er imidlertid endel klare forskjeller i utgangspunktene for den kanadiske og den norske modellen. BEMP tok fra starten av sikte på å lage en datamaskinmodell. Dette viste seg imidlertid å være vanskelig, og man endte opp med en verbal modell. Prosjektet er videre konsentrert om et marint miljø, og urbefolkningens interesser er en hovedfaktor ved vurdering av skadevirkninger. MUPS analysesystem er mest konsentrert om landområder, og skal i første omgang lage et verbalt system. En datamaskinmodell er planlagt som et senere trinn.

Analysesystemet ble utarbeidet på 3 ekspertgruppemøter av 1 dags varighet, og på to arbeidsgruppemøter hver av 2 dagers varighet. Ekspertgruppens hovedoppgave var å forberede arbeidsgruppemøtene. Ekspertgruppen ble satt sammen av eksperter innenfor de forskjellige aktuelle fagfelt og fra miljøforvaltningen og industrien. Ca. 10 personer deltok på disse møtene (deltakerliste er gitt i vedlegg 2). Arbeidsgruppen besto av ialt ca. 40 personer. Den ble forsøkt sammensatt av rene eksperter innenfor aktuelle fagfelt, av personer med generell økologisk innsikt, av personer med tilknytning til forvaltningen av Svalbard, av personer med generell forvaltningserfaring, av personer fra industrien og av personer som representerte lokalbefolkningen på Svalbard. Formålet var å få en så bred og vidtfavnende gruppe som mulig. Deltakerliste er gitt i vedlegg 2.

Formålet med analysesystemet er:

- å gi miljømyndighetene en oversikt over de viktigste problemstillingene den industrielle virksomhet reiser for miljøet.
- å gi dem et redskap til å planlegge og iverksette nødvendig forskning og overvåking, og til å anvende resultater systematisk i forvaltningen og i planlegging av videre forskning og overvåking, og

- å begrense pålagt forskning og overvåking til problemstillinger og oppgaver som kan gi konkrete og anvendbare resultater.

Konkret skal analysesystemet:

- peke ut de miljøvirkninger som ville ha størst betydning om de oppsto,
- være basert på scenarier for industriell utvikling og den beste foreliggende forståelse av økologiske prosesser.
- kunne svare på/ta opp i seg endringer i scenariene for industriell utvikling, og nye kunnskaper om økologiske forhold i området; og
- representere synspunktene til et bredt felt av spesialister med den nødvendige erfaring fra industrivirksomhet, forskning og miljøforvaltning på Svalbard.

Forvaltningen ønsker raskt å kunne iverksette relevante miljøundersøkelser i tilknytning til evt. ny industrivirksomhet. Man vil unngå at undersøkelser må planlegges på kort varsel, uten samordning og forberedelser. Dette kan oppnås gjennom en plan basert på antatte utviklingslinjer for industrivirksomheten på Svalbard (scenarier), sett i forhold til et utvalgt sett av økosystem-komponenter (VØK'er). Dette vil samtidig sikre at selskapene stilles likt, og ikke pålegges enkeltstående, vilkårlige undersøkelser. Videre vil det sikre godt faglig utbytte, og det vil bli opparbeidet et fagmiljø på virkninger av miljøinngrep på Svalbard, som selskapene kan henvende seg til, og som forvaltningen har behov for.

Analysesystemet er i all hovedsak utarbeidet for Svalbard med territorialfarvannene (4-nautiske mil). Det er derfor lagt mindre vekt på rene marinbiologiske forhold.

I det følgende gjennomgås tre begreper som er viktige i analysesystemet:

4.2 VERDSATT ØKOSYSTEM-KOMPONENT (VØK)

En VØK er en ressurs eller egenskap ved miljøet som

- a) er viktig (ikke bare økonomisk) for befolkningen, eller
- b) har nasjonal eller internasjonal profil, og som
- c) hvis de endres fra sin nåværende status vil ha betydning for:
 - vurderingen av miljøvirkningene av industrielle inngrep, og
 - fokuseringen av forvaltningstiltak.

ad. a): Punktet sidestiller i prinsippet alt fra tradisjonelle økonomisk utnyttbare ressurser, til naturopplevelse eller tilogmed folks glede over f.eks. å vite at Edgeøya ligger urørt, selv om de selv aldri får komme dit.

ad. b): Punktet viser til at verdien av en ressurs eller egenskap må vurderes i et videre perspektiv enn bare det lokale; verdien kan framtre først og fremst i nasjonal eller internasjonal sammenheng.

ad. c) Under dette punktet faller først og fremst ressurser (f.eks. arter) og egenskaper (f.eks. likevekter eller energistrømmer) av vanlig biologisk / økologisk karakter.

En forenklet definisjon er "En VØK er noe som gir en politiker hodepine om det skjer noe med den". Denne siste definisjonen understreker at VØK-begrepet er både naturvitenskapelig og sosialt / politisk / økonomisk. Den impliserer videre at det bare er rom for et lite antall VØK'er, og at det dermed må foretas en hard prioritering. Selv om f.eks. polartorsk er en viktig del av Svalbards marine system, er den neppe tilstrekkelig interessant for offentligheten, og neppe tilstrekkelig "forskbar" til å kunne forsvare en plass som VØK.

Dette kan være problematisk for folk innen naturvitenskap og miljøbevegelse, som er vant til å arbeide innenfor norsk økologi- og verneplan-tradisjon. En innvending vil være at det er tvilsomt å prioritere mellom "viktig" og "uviktig" i naturlige systemer; det er å gi alt for store konsesjoner til inngrepsinteressene allerede i utgangspunktet. En annen innvending vil være at utvalgskriteriene er uvitenskapelige, slik at en kan ende med de "gale" VØK'ene: sett fra et næringskjede-

synspunkt er kanskje polartorsk langt viktigere enn isbjørn og hvalross. Til det første argumentet er å si at analysesystemet bare er utviklet for å behandle konkrete inngrepssaker, og det skal følgelig nærmest pr.def. fungere endel på inngrepets premisser. Både systemet og undersøkelsene det foreskriver skal hovedsaklig finansieres av utbygger. Det er imidlertid en selvsagt forutsetning at den tradisjonelle, mer vidtfavnende og økologisk baserte naturforvaltningen virker parallellt med og leverer premisser til analysesystemet. Den andre innvendingen oppveies i stor grad av at systemet forutsetter en best mulig beskrivelse av de fysiske, biologiske og mennesketilknyttede sammenhenger enhver VØK står i (såkalte "koblingsskjema", se 4.4). I praksis vil dermed de fleste viktige men "anonyme" komponenter bli beskrevet i systemet. I den grad disse komponentene påvirkes av inngrepet, og dette får generell betydning, vil systemet nødvendigvis måtte behandle denne effekten.

VØK'ene i MUPS ble valgt ut på møtene i ekspertgruppen. Arbeidet ble viet mye tid for å sikre at alle potensielle VØK'er ble behandlet før endelig liste ble vedtatt. De første forslagene til VØK-liste var derfor meget omfattende, og dekket de fleste vertebrat-arter og hovedgrupper av evertebrater, de fleste plantesamfunn og terrengformer samt virksomheter som fiskerier, jakt og friluftsliv. Det ble snart klart at denne lista var for omfattende og lite spesifikk. Både Sysselmannen og Miljøverndepartementet påpekte at den var lite brukbar for forvaltningen, ettersom den knapt innebar noen prioritering mellom viktig og uviktig. De foreslåtte VØK'ene passet dessuten i liten grad med de sosiale / politiske sider ved definisjonen. Som en mellomløsning forsøkte man å lage "samle-VØK'er", uten at det ble særlig bedre. Gruppen endte derfor med en liste over nokså "selvfølgelige" topper i næringskjeden, landskaps-/økosystemer og interesser tilknyttet Svalbard-naturen. Vi har ikke funnet det nødvendig å gi et fullstendig referat av VØK-diskusjonen her. Begrunnelsen for utvelgelsen av de forskjellige VØK'ene vil kun bli gitt i stikkords form.

Blant "mulige" VØK'er som ble utelatt er følgende: Hvithval og stor-kobbe (blåsel) ble ikke ansett som tilstrekkelig betydningsfulle for hverken offentlighet eller økosystem. Dette er imidlertid arter som ligger tett opp til å bli tatt inn i systemet. Vågehval, knølhval og grønlandssel har liten betydning i kystnære strøk. Steinkobbe er for fåtallig og ivaretas gjennom Forlandet nasjonalpark. Polarmåke,

snøspurv og vadere er lite sårbare og har liten betydning for systemet.

Arbeidet i denne gruppa, og resultatet den kom fram til, viser at det er lett å bli for "naturvitenskapelig" i valg av VØK'er. Skal VØK'ene bli funksjonelle må de først og fremst gjenspeile den offentlige interessen som er knyttet til det aktuelle området. Mye taler derfor for at VØK'er i større grad enn det som nå var tilfelle burde fastsettes av forvaltere, og enn i samråd med fagfolk.

4.3 VØK'er I MUPS ANALYSESYSTEM, VERSJON 1

Følgende Verdsatte Økosystem-Komponenter ble vedtatt brukt i MUPS Analysesystem (en summarisk begrunnelse følger under hver VØK):

SVALBARDREIN (kap. 6.1)

Endemisk rase, eneste herbivore landpattedyr. Betydning for: Vegetasjon og omsetning, rev, forskning, naturopplevelse, jakt, identitet, internasjonalt.

POLARREV (kap. 6.2)

Eneste landrovdyr. Betydning for: Sjøfugl, rein, ærfugl/gjess, rype fangst, forskning, rabies, naturopplevelse, identitet.

ISBJØRN (kap. 6.3)

Marin topp-predator. Betydning for: Ringsel, storkobbe, forskning, naturopplevelse, identitet, internasjonalt.

HVALROSS (kap. 6.4)

Har vært nær utryddet på Svalbard. På vei opp, men fortsatt sårbar? Betydning for: Forskning, naturopplevelse, identitet, internasjonalt.

RINGSSEL (kap. 6.5)

Vanligste marine pattedyr. Betydning for: Isbjørn, fangst, forskning, jakt, naturopplevelse.

ÆRFUGL OG GJESS (kap. 6.6)

Forholdsvis lik biologi og sårbarhet. Gruppen omfatter viktige (ærfugl, kortnebbgås) særegne (hvitkinngås) og sjeldne/truede (ringgås) arter. Betydning for: Jakt, forskning, naturopplevelse, identitet, internasjonalt.

SJØFUGL (kap. 6.7)

Forholdsvis lik biologi og sårbare punkter. Næringspumpe for landområdene. Meget tallrike arter. Betydning for: Småfisk og krepsdyr, vegetasjon, rev, forskning, jakt, naturopplevelse, identitet, internasjonalt.

SVALBARDRYPE (kap. 6.8)

Endemisk rase. Eneste fugl som overvintrer på land. Betydning for: Rev, fangst, jakt, forskning, naturopplevelse.

SVALBARDRØYE (kap. 6.9)

Eneste ferskvannsfisk. Betydning for: Sportsfiske, forskning, muligens interessant i akvakultur-sammenheng.

MARINE BIOLOGISKE RESSURSER (kap. 6.10)

Hovedkomponenter er skjellbanker, oppvekstområder for blåkeite og rekefelt. Samlet i en gruppe pga stort, komplisert og vanskelig forskbart system i utkanten av rammene for MUPS.

VEGETASJON OG JORDEBUNN (kap. 6.11)

Slått sammen fordi sårbarhet for slitasje mm. særlig er knyttet til jordbunnens egenskaper; plantesamfunn reflekterer i stor grad disse egenskapene.

STRANDSONEN (kap. 6.12)

Overgangssone mellom marint og terrestrisk system. Særlig utsatt for slitasje og forurensing. Mange tilknyttede arter.

VERNEOMRÅDER (kap. 6.13)

Særlig lavt toleransenivå for inngrep. Betydning for: Naturopplevelse, identitet, referanse, forskning, internasjonalt.

UTENDØRS FRITIDSAKTIVITETER (kap. 6.14)

Betydning: Naturopplevelse, helse, identitet, forståelse, forstyrrelse, slitasje.

4.4 KOBLINGSSKJEMA

Til hver VØK ble det utarbeidet et koblingsskjema, dvs. et diagram av bokser og piler som viser hvilken sammenheng VØK'en står i.

Ekspertgruppen utarbeidet forslag til enkelte av koblingsskjemane, mens arbeidsgruppene utformet den endelige versjon til alle VØK'ene. I skjemaet inngår hovedkategoriene av de fysiske, biologiske, og evt. sosiale og politiske faktorer som påvirker VØK'en, såkalte systemkomponenter, og industrielle påvirkninger, kalt inngrep. I koblings-

skjemaet for ringsel er f.eks. isforhold, polartorsk og isbjørn systemkomponenter, mens ringsel er en viktig systemkomponent i isbjørn-skjemaet. I begge disse skjemaene er aktive installasjoner og forstyrrelse med som inngrep.

Sammenhengen mellom komponentene i skjemaet kalles koblinger. I de fleste tilfeller kan vi foreløpig ikke kvantifisere den grad, betydning, biomasse- eller energiflyt koblingen representerer. På lengre sikt er det imidlertid en målsetting å bygge en modell med størst mulig grad av slike kvantifiseringer. Symbolene i koblings-skjemaene er forklart innlendningsvis i kap. 6.

Hver kobling er forklart med en kort tekst etter skjemaet. For oversiktens skyld omfatter hvert koblings-skjema stort sett bare de komponentene som står i umiddelbart samvirke med VØK'en. I isbjørn-skjemaet er derfor ringsel med, fordi bjørnen lever av den, mens polartorsk, som ringselen lever av, er utelatt. For å illustrere sammenhengene mellom de marine næringskjedene og de pattedyr og fugl som lever på toppen av dem, er det imidlertid tatt med et eget skjema med beskrivelse av det marine næringsnett sammen med skjemaet for VØK'en Marine Biologiske Ressurser i kap. 6.

4.5 VIRKNINGSHYPOTESER (VH)

Av koblingene i koblings-skjemaet kan en lese hvilke inngrep som vil påvirke VØK'en direkte, eller indirekte via systemkomponenter. Ut fra dette kan det settes opp en rekke virkningshypoteser (VH'er), altså hypoteser for hvilke virkninger de aktuelle inngrep vil få på VØK'en. Disse VH'ene var utgangspunktet for det som til slutt ble anbefalt av forskning, overvåking, kartlegging og avbøtende tiltak i denne versjonen av analysesystemet. Gjennom en spesiell prosedyre ble uaktuelle hypoteser silt vekk, slik at en ble stående igjen med dem som var tilstrekkelig sannsynlige, betydelige og forskbare til at analysesystemet anbefaler forskning e.l. igangsatt på feltet. For å unngå at hypoteser ble uteglemt, ble det lagt vekt på i utgangspunktet å dekke alle rimelig tenkelige virkninger ved utarbeidelse av det første settet hypoteser. Alle hypoteser ble ført opp i et standard skjema (Vedlegg 1) med følgende kategorier:

1. Hypotesen
2. Beskrivelse av hypotesen på bakgrunn av koblinsskjema (dvs. forklaring til hypotesen).
3. Hypotesens plassering i en av følgende kategorier, sammen med argumentasjon for plasseringen:
 - a. Hypotesen antas ikke å være gyldig.
 - b. Hypotesen er gyldig og allerede verifisert. Ytterligere forskning er ikke nødvendig. Kartlegging, overvåking og/eller forvaltningstiltak kan evt. anbefales.
 - c. Hypotesen antas å være gyldig. Forskning, overvåking eller kartlegging anbefales for å bekrefte eller avkrefte hypotesen. Forvaltningstiltak for å redusere miljøulemper kan anbefales dersom hypotesen viser seg gyldig.
 - d. Hypotesen kan være gyldig, men er ikke verd å teste pga. faglige, praktiske, økonomiske eller etiske årsaker, eller fordi den evt. bare har mindre miljømessig betydning. Overvåking, kartlegging og forvaltningstiltak kan anbefales for å redusere miljøulemper.
4. Forvaltning

Tiltak, prosedyrer mm. i forbindelse med inngrepet som vil hindre eller redusere skade på miljøet.
5. Kartlegging

Forekomst av aktuelle resurrser / egenskaper (VØK'er) på aktuelle tider / steder kartlegges, slik at evt skadevirkninger kan unngås, reduseres og / eller forutsies.
6. Overvåking

Undersøkelser som måler graden av påvirkning, eller som analyserer årsak-virkningsforhold i forbindelse med et inngrep som rammer en VØK eller tilknyttede systemkomponenter, og der selve virkningen på VØK'en ikke er omdiskutert.

7. Forskning

Testing av en hypotese om systemprosesser, dvs. effekten av et inngrep på en VØK eller dens tilknyttede komponenter, eller undersøkelser for å finne "grunn-linjer" som er nødvendige for videre forskning på de aktuelle problemene.

Stort sett regnes bare VH'er som er plassert i kategoriene 3 b. eller 3 c. som deler av det aktive analysesystemet. For disse er det utarbeidet omfattende dokumentasjon som er framstilt sammen med hoveddokumentasjonen for den aktuelle VØK'en. De øvrige hypotesene som ble behandlet foreligger også på skjema med en kort omtale (vedl. 1). Også her er det enkelte steder nevnt forvaltning, kartlegging, overvåking eller forskning som kan være aktuell i forbindelse med hypotesen. Disse prosjektene er imidlertid ikke prioritert innenfor denne versjonen av analysesystemet. De nedprioriterte hypotesene er imidlertid tatt med slik at de kan komme i betraktning når analysesystemet skal revideres.

Kap. 5. SCENARIER

Endelig versjon er utarbeidet av Alv Orheim, Statoil, og William J. Syrrat, BP.

5.1 Sammendrag.

Denne beskrivelsen tar bare for seg forventet utvikling innen leting etter petroleumforekomster.

Det er sannsynlig at landseismiske undersøkelser vil pågå en 2-3 års periode til. Det kan bli boret sør på Spitsbergen, i området sør for Svea og i de sentrale deler av Spitsbergen - dvs. Nordenskiöld Land, Van Mijenfjorden og Isfjorden innen 1995.

Ved valg av metodikk og utstyr, legges avgjørende vekt på å finne frem til minst omfattende løsninger. Det er åpenbare tekniske, økonomiske og praktiske grunner for dette.

Tilsvarende vil hver enkelt arbeidsoperasjon ha bestemte perioder av året hvor de kan gjennomføres med optimalt resultat. En aktivitet som består av flere ulike operasjoner vil således kunne ta lenger tid enn det som ellers er vanlig.

5.2 Innledning.

Formålet med denne sammenstillingen, er å gi en oversikt over planene for petroleumsvirksomhet på Svalbard, og over mulige utviklingsretninger i de nærmeste 10 år. Opplysningene er hentet fra dokumenter som forvaltningen har mottatt fra selskapene, fra pressen, fra kontakter med ansatte i selskapene, og fra svar vi har fått etter en skriftlig henvendelse til aktuelle selskaper av september 1986, der vi ba om opplysninger om framtidig virksomhet og hvordan selskapene vurderte Svalbard i petroleumssammenheng. Representanter for Statoil, BP og SNSK/Hydro har deltatt aktivt i utformingen av dette notatet.

Prosjektet "Miljøundersøkelser på Svalbard" (MUPS) er i ferd med å utvikle det som er kalt et "Analysesystem for miljø og næringsvirksomhet på Svalbard". Dette er en modell som skal prøve å forutsi eventuelle miljøvirkninger av forskjellige industrielle inngrep. Modellen skal brukes som en plan for de forsknings- og overvåkingsprosjekter som må utføres når ny virksomhet igangsettes. En mest mulig fullstendig oversikt over hvilke utviklingsbaner petroleumsvirksomheten på Svalbard kan ventes å følge, er nødvendig dersom vi skal kunne lage en realistisk, funksjonell og dynamisk modell.

Utviklingen av analysesystemet skjer samtidig med en vanskelig situasjon på oljemarkedet. Alle beskrivelser av framtidig utvikling på Svalbard må derfor bli usikre. De fleste selskapene vi har vært i kontakt med påpeker den usikkerhet de lave oljeprisene har skapt. Selskapenes planer og visjoner har forandret seg betydelig i løpet av det siste året. Svalbard er nok fortsatt interessant i

petroleumssammenheng, men selskapene ser for tiden an utviklingen. På den annen side representerer letevirksomhet i dag selskapenes investeringer for fremtiden. Uten leting i dag vil det ikke bli noen drift og utvinning i morgen. Det er sannsynlig at en viss letevirksomhet vil pågå på Svalbard, også i den tiden oljeprisene er lave.

Beskrivelsen av fremtidig oljevirksomhet må delvis ta utgangspunkt i de konkrete planer som er kjente, og delvis bygge på realistiske vurderinger med utgangspunkt i selskapenes langsiktige strategier.

I denne beskrivelsen av petroleumsvirksomhet på Svalbard er følgende momenter lagt til grunn ved vurderingen av mulige scenarier:

1. Arbeid på Svalbard har hittil vært sesongpreget, dvs. den enkelte arbeidsoperasjon har en bestemt tid av året hvor den gjennomføres optimalt. Landtransport gjøres langt enklere og billigere på frossen snødekket grunn om våren enn på barmark. Marin seismikk må gjøres sent på sommeren eller tidlig høst når sjøisen er minimal. Ilandføring av utstyr gjøres best og billigst om våren eller sen høst ved utnyttelse av fjordis lengst mulig. Selv om det gjøres funn vil det ta lang tid (flere år) før feltet er ferdig utbygget for produksjon.
2. Utbyggingen er vanskelig og selv en liten utbygging vil ta tid både å planlegge og gjennomføre. Tiden til forberedelser øker med prosjektets omfang.
3. Miljøpåvirkningen er avhengig av områdets sensitivitet, typen av utbygging og utbyggingens omfang.
4. Analysesystemet må ta hensyn til den lange tid som kan forventes mellom tidspunktet for melding om første undersøkelsesbrønn og eventuell utbyggingstart.

I det etterfølgende beskrives først argumentene for petroleumsvirksomhet på Svalbard, dernest virksomhetens kjente tekniske og logistiske faktorer, aktuelle geografiske områder, selskapenes aktivitet til nå, og til slutt mulige utviklingsretninger.

5.3 Hvorfor leting og boring på Svalbard ?

Etter den første letefase for petroleum på Svalbard tok slutt i begynnelsen av 1970-tallet, anså oljegeologene det som lite sannsynlig at det kunne gjøres interessante funn i Svalbard's sedimentære bergarter.

Samtidig ble det gjort gode funn andre steder, f.eks. i Nordsjøen, og interessen ble konsentrert om disse områdene.

Etterhvert som aktiviteten har flyttet seg nordover og den geologiske forståelse har økt, er imidlertid Svalbard på nytt blitt interessant.

OED tar sikte på å åpne Barentshavet nord til og med Bjørnøya for leteboring i 1990. Detaljert kjennskap til Svalbards geologi kan da få stor betydning for riktig plassering av riggene. Det vil være store summer å spare ved optimal utnyttelse av alle tilgjengelige geologiske informasjonen.

Utbygging og produksjon av et felt langt nord i Barentshavet vil kunne medføre oppføring av større baser på land. Svalbards landområder vil være velegnet til dette formålet.

Fra olje-/gasshold er Svalbards interessant ut fra følgende årsaker:

1. Mulige funn av hydrokarboner.
2. "Laboratorium" for selskapenes geologer.
3. Landområde for baser og ilandføringsanlegg ved utbygging av funn i Barentshavet.
4. Svalbard er lett tilgjengelig. Det kan derfor også tenkes forsøksvirksomhet av mer teknisk preg, utprøving av nye metoder og utstyr osv. Slik virksomhet må antas å støtte seg til infrastruktur etablert tidligere.

Oljeindustrien anser sjansen for å gjøre drivverdige funn i Barentshavet som gode. Svalbard vil derfor trolig være interessant for oljeindustrien i lang tid fremover.

5. I letefasen kan virksomheten på Svalbard deles i adskilte aktiviteter:

- a) **Feltarbeide** - prøvetaking - sikring av rettigheter.
- b) **Seismikk** - dokumentasjon av rettigheter - fastlegge borested.
- c) **Leteboring** - evt. avgrensingsboring.

a) Feltarbeid:

Virksomheten vil være av begrenset omfang, med bærbart utstyr og få personer i aktivitet over et stort område. Bortsett fra helikopterstøy, og evt. båttrafikk, vil normalt ikke feltarbeid påvirke miljøet.

b) Seismikk:

Den seismiske aktiviteten på Svalbard kan deles i:

- Marin seismikk.
- Seismikk på bre.
- Seismikk på tundra.

Marin seismikk.

Marin seismikk er gjennomført i de fleste fjorder og nære sjøområder rundt Svalbard. Seismikken utføres vha. spesialfartøy og virksomheten er hittil ikke blitt betraktet som meldepliktig etter Naturvernforskriftene. Følgelig har det heller ikke vært aktuelt med pålegg om miljøundersøkelser. Dersom nye opplysninger viser at effekten på det marine miljø er større enn antatt, kan det i så fall få konsekvenser for MUPS.

Seismikk på bre.

Våren 1986 ble det i alt skutt ca. 400 km seismikk på land. Av dette ble hele 370 km skutt på bre. Det ble nyttet 2 forskjellige metoder:

1. Ved hjelp av enkle bormaskiner ble det boret 15-20 m dype hull i isen. Med en avstand av 25 - 50 m ble dynamittladninger fra 200 - 800 gr. detonert. De reflekterte lydbølgende blir fanget opp av geofoner og deretter lest inn i en datamaskin.
2. I stedet for å bore, kan det nyttes såkalt "detonerende lunte". Denne metodikken blir ordinært brukt ved at lunta trekkes ut på overflaten av breen og deretter detonert i ladninger fra 1 - 2 kg fordelt over 50 m lengde. Innsamling og prosessering av data er tilsvarende metode 1.

Trust Arktikugol gjennomfører for tiden en oljeboring som skal avsluttes sommeren 1987. Videre planer er ukjente.

Nordisk Polarinvest har gjennomført sjøseismiske undersøkelser i van Mijenfjorden, Isfjorden, van Keulenfjorden og Storfjorden. På bakgrunn av seismiske data er selskapet tildelt utmål i van Mijenfjorden. Selskapet har meldt boring i van Mijenfjorden som er utsatt til etter den første boringen på Hornsundantiklinalen. Landseismikk i dette området vil muligens bli foretatt senere. Selskapet har innledet samarbeide med Norsk Polar Navigasjon, Norsk Svalbardolje, Norsk Vikingolje og Polargas Prospektering i Sverige om boring på Haketangen som er meldt igangsatt sommeren 1987. Selskapet har anmeldt landseismikk i dette området, som muligens vil bli foretatt etter den første boringen.

Arctic Development Corporation har foretatt sjøseismiske undersøkelser i van Mijenfjorden og skutt landseismikk i Berzeliusdalen på nordsiden av van Mijenfjorden våren 1986. Selskapet har meldt boring i Berzeliusdalen sommeren 1987. Utmålene der tilhører Norsk Polar Navigasjon.

De nevnte selskaper har alle hatt geologiske ekspedisjoner til Svalbard av varierende omfang. Statoil har her satset mest med store ekspedisjoner med båt og helikopter gjennom flere somre. Hydro har også hatt en stor ekspedisjon med båt og helikoptere til Svalbard. BP og Nordisk Polarinvest har i løpet av de to-tre siste somrene gjennomført geologisk feltarbeid.

I tillegg til disse selskapene har ELF, Shell, ESSO, Saga og mange mindre selskaper hatt geologer i arbeid. NOPEC (norsk oljekonsulentfirma) og IKU har de siste årene arrangert ekskursjoner til Svalbard for oljeselskapenes geologer. ELF har satset spesielt sterkt med eget ekspedisjonsfartøy og helikoptere to somre på rad.

Den geologiske feltaktiviteten fra oljeselskapenes side vil antagelig fortsette i årene fremover.

Seismikk på tundra.

Den eneste erfaringen, med unntak av demonstrasjonsskyting er fjorårets virksomhet i Berzeliusdalen, Nordenskiöld Land, der detonerende lunte i kveiler med ladninger fra

15 - 100 kg ble avfyrt oppå snøen. Lydnivå på 80 dB ble målt i en avstand av 30 km fra detoneringspunktet. Dette er imidlertid ikke ordinær metodikk. De alternativene som er presentert er tilsvarende seismikk på bre. Enten bores det ned i tundraen, dybde 1 - 3 m, eller detonerende lunte strekkes ut oppå snøen. Foreløpig er det kun skutt seismikk på vinterføre. Erfaringer fra Alaska er at seismikk på frossen mark ikke gir varig påvirkning, mens sommerarbeid kan føre til uønsket langvarig skade (f.eks. hjulspor).

Karakteristisk for landseismikken er at den daglig foregår innenfor et avgrenset område, og er basert på lett, mobilt utstyr. Dog vil influensområdet være avhengig av avstanden mellom hovedbase og undersøkelsesområde.

Undersøkelsene som hittil har vært gjennomført, har hatt hovedbase i de faste bosetningene eller på skip og med temporære leire i undersøkelsesområdet. Aktiviteten flyttes kontinuerlig, og har sålangt vært basert på helikopterstøtte i tillegg til både tyngre og lettere bakketransport. Nedenfornevnte tabeller gir en oversikt over hvilken aktivitet seismikk-skyting kan innebære.

Pr. dato kan antydes følgende perspektiv for seismikk for de nærmeste årene:

Agardh	- ca. 50 km
Nordenskiold Land	- ca. 300 km
Hornsund	- ca. 30 - 50 km
Edgeøya	- det er presentert løselige planer for seismisk kartlegging av utmålene rundt Tjuvfjorden.

Seismiske data er i de fleste sammenhenger nødvendig bakgrunnskunnskap før evt. boring. Det er imidlertid også aktuelt med seismikk etter at prøveboring er gjennomført. Dette får i større grad karakter av et detaljstudium.

	Antall personer	Antall detoneringer	Antall kg dynamitt	Km total produksjon
STATOIL	40 - 50	3400	4400	85
BP	100	8000	8600	310
ADC	15	660	11500	30

Tabell 1. Erfaringstabell fra seismiske undersøkelser 1986.

	Snøscooter		Helikopter		Bandvogner	
	ant.	km	ant.	flytimer	ant.	km
STATOIL	15	18000	3	316	3	3500
BP	40	210000	2	345	4	8000
ADC	15	15600		40	1	5000

Tabell 2. Transport utført i forbindelse med seismikk våren 1986.

c) Leteboring:

Også boreaktivitet kan deles i flere kategorier:

- på land; tung eller lett borrhigg
- off shore; platform, boreskip, kunstig øy

All boraktivitet vil bli regulert gjennom tillatelser, beredskapsplaner m.v. gitt av Miljøverndepartementet. Det vil være av stor viktighet at borepersonellet blir gitt god opplæring og er motivert til å følge gjeldende bestemmelser.

Boring på land.

Boreutstyr er tungt, og vil medføre betydelig logistisk større for å transportere, montere, vedlikeholde, utnytte og tilslutt demonere. Formålet med boringen er å fastlegge de geologiske formasjonene på bestemte dyp og lokasjon. Det ideelle er at borestedet er vertikalt over ønsket lokasjon, men avviksboring gjør det mulig å velge borested. Ved mest aktuelle boredyp på Svalbard (2 500 - 3000 m) kan boreriggen plasseres inntil 500 m til siden for den ideelle lokasjon.

På Svalbard kan boring foregå i 4 helt ulike terrenntyper:

1. På stranden og like bak denne.
2. I dalene.
3. På fast, bart fjell.
4. På breer.

Hver terrenntype har særegne karakteristika og er behandlet enkeltvis i punktene 3 - 7. Felles for alle typer er behovet for å gjøre mest mulig transport av utstyr på frossen mark. Valg av utstyr vil avhenge av borestedets tilgjengelige transportmuligheter og delvis forventet geologisk strata. En stor rigg vil medføre større transportbehov, høyere driftsomkostninger og større bemanning enn mindre borerigger. Såsant en liten rigg (mikrodrill) tilfredsstiller de boretekniske krav vil derfor den bli valgt. Uavhengig av lokasjon vil undersøkelsesboring innbefatte følgende:

1. Valg av borested.
2. Fastleggelse av adkomstvei.

3. Tilrettelegging på borestedet.
4. Transport av utstyr.
5. Montasje.
6. Boring.
7. Demontering.
8. Rehabilitering.

1. Valg av borested fattes på grunnlag av geologisk kartlegging - men vil også ta hensyn til lokale terrengforhold og mulighet for avviksboring.

2 og 3. Adkomstvei og forberedelse varierer med ulik terrengtype.

4, 5, 6 og 7. Utstyr og selve boreoperasjonen er for en stor del uavhengig av de ulike terrengtyper. I tillegg til selve boreriggen, omfatter utstyret også borerør, foringsrør, boreslam, brennstoff osv. På stedet må det også være lagerrom, kontorer, oppholdsrom og innkvartering m.m. Daglig forbruk av brennstoff vil være 11 - 1400 liter, og vannforbruk til tekniske formål 7 - 900 liter.

I alt vil 50 - 75 personer arbeide på borestedet. Bortsett fra utskifting av personell vil arbeidet også medføre annen trafikk under selve boreoperasjonen. Alt utstyr for hele boringen vil være på plass ved start av arbeidet. For en vanlig borerigg vil ca. 100 lass med utstyr, hver ca. 40 t, bli ført frem til borestedet. Dette utstyrsbehovet vil være vesentlig lavere ved bruk av mikrodrill. Avstand til kysten, terrengtype o.l. vil avgjøre hvorledes transporten av utstyr legges opp (helikopter, slede osv).

8. Rehabilitering - denne er avhengig av terreng og lokale forhold.

Selve boringen vil sannsynligvis pågå i 3 - 4 måneder. På grunn av sesongmessige forhold vil imidlertid hele operasjonen fra valg av borested til istandsettelse var i mer enn 2 år.

Det kan antas at boremannskapet har liten tid til friluftsliv.

Under boring vil det være noe forurensning, og flere avfallsprodukter vil måtte behandles.

Forurensning.

- a) Til luft - dieselavgang og annen motoreksos.
- b) Til vann - noe boreslam og borevæske.

Avfall:

- a) Kloakk og avløp fra leir for 50 - 75 personer.
- b) Fast avfall og matavfall, mindre maskinavfall.
- c) Smøreolje

- d) Borekaks, 200 - 250 m³ for ca. 3 000 m dypt hull.
- e) Ved slutten av boringen - ca. 100 m³ brukt boreslam.

Avfallsprodukter som ikke kan brennes eller deponeres uten fare for forurensning, vil bli fraktet vekk.

Alle matlager osv. må vernes spesielt mot rev, fugler og isbjørn.

Avgrensningsboring vil finne sted dersom det gjøres funn for å fastlegge det totale volum, utvinning osv. Behovet vil være det samme som ved undersøkelsesboring selv om avgrensningsbrønner også kan være fremtidige produksjonsbrønner. Mer permanente anlegg kan nå bli aktuelt, selv om det fortsatt ikke er noen garanti for produksjon.

Vanligvis vil det bli skutt seismikk for å fastlegge borested. Landseismikk er imidlertid svært kostbart, og det kan derfor bli aktuelt å gå rett på boring. Boring med utradisjonelt lett utstyr og brønner med liten diameter er under utredning i selskapene, og dersom kostnadene kan bringes ned vil lett leteboring i kampanjer kunne foretrekkes fremfor forutgående seismikk. En slik kampanje kan f.eks. gå over 1,5 - 2,5 år, og på denne tiden kan det bli boret 10 - 15 brønner. Bemanningen tenkes brakt ned til 10 - 15 personer på borestedet til enhver tid.

Boring off shore.

Dette kan være fra flytende platform, oppjekkbar platform, boreskip eller kunstig øy. Platformer og boreskip har utstyr ombord, og vil få alt nødvendig forbruksutstyr fra en landbase. Sannsynligvis vil en slik base være i allerede eksisterende anlegg.

Bl.a. på grunn av faren for sjøis vil trolig boreskip med dynamisk posisjonering bli valgt. Bare i helt grunne deler av fjordene kan det bli aktuelt å konstruere øyer for boring. I slike tilfeller vil boring ha de samme krav og behov som ved boring på stranden.

5.4 Aktuelle områder for petroleumsvirksomhet på Svalbard.

Fire områder på Svalbard har hittil pekt seg ut som aktuelle for petroleumsvirksomhet:

1. Isfjorden og Van Mijenfjorden, landområdet østover til Storfjorden.
Ved van Mijenfjorden foregikk den første boring på Svalbard (1965). Både størstedelen av landområdet og van Mijenfjorden er allerede utmålt, og det er naturlig å vente en jevn kontinuerlig leteaktivitet i dette området nærmeste ti-år.
I Isfjorden er det ennå ikke tildelt utmål, og aktiviteten her vil derfor neppe ekspandere før om tidligst 3 - 4 år.

2. Områdene øst og sør for van Mijenfjorden. Det er ennå ikke gitt utmål i de aktuelle områdene. Videre letaktivitet er derfor sannsynligvis ikke aktuelt før om 4 - 5 år.
3. Edgeøya og områdene i øst.
Her ble det boret flere letebrønner tidlig på 70-tallet, men store deler av utmålsbelagte områder er senere oppgitt. Formodentlig gir dette uttrykk for en negativ totalvurdering. Det antas at boring på de utmålene som er tilbake kan gi verdifull geologisk informasjon. Mulighetene for funn er det vanskelig å si noe om nå.
4. Spitsbergen sør.
Området er en "klassiker" i petroleumssammenheng, og det er boret en letebrønn. På grunn av vanskelige praktiske forhold er det imidlertid neppe sannsynlig med annet enn aktivitet i kystnære områder de neste 4 - 5 år.
Ved Haketangen er gitt melding om boring av letebrønn fra juli 1987. Brønnen er planlagt til 3000 m dyp, og er forutsatt avsluttet i løpet av høsten 1987.
Både Edgeøya og Hornsundområdet er innenfor verneområdene, men utmålene omfattes ikke av fredningsbestemmelsene.
Det er skutt seismikk i Woodfjorden og Wijdefjorden. Funnpunktene som ble anmeldt i disse områdene er imidlertid ikke gyldige, hvilket skulle tyde på at området er mindre interessant.

5.5 Petroleumsvirksomhet de siste par år og konkrete planer.

Virksomheten de siste par år kan to-deles:

1. Regional prospektering og seismikk for funnpunkt, evt. utmålsdokumentasjon.
2. Konkret kartlegging (seismikk) på allerede utmålsbelagte strukturer.

Følgende selskaper har meldt eller har hatt petroleumsvirksomhet på Svalbard de siste to årene:

Statoil har foretatt regionale sjøseismiske undersøkelser i store deler av Svalbards fjorder og kystnære farvann, og har skutt landseismikk på utmålsbelagte strukturer på Grimfjellet i Hornsundområdet våren 1986. Selskapet har meldt regional seismikk i området ved Agardhbukta og boring i Isfjorden, men dette er utsatt inntil videre. Både seismikk og boring er fortsatt aktuelt, men tidspunktet er uvisst.

BP har gjennomført store regionale seismiske undersøkelser i fjellområdene sør og øst for Rindersbukta innerst i van Mijenfjorden våren 1985 og 1986. I sitt opprinnelige leteprogram hadde BP boreplaner dersom seismikkresultatene tilsa dette. Det er foreløpig uvisst om og evt. når dette blir gjennomført.

SNSK/Hydro har gjennomført regional sjøseismikk i flere av fjordene på vestkysten av Spitsbergen og i Storfjorden. Selskapene meldte våren 1986 omfattende landseismikk på de

sentrale deler av Nordenskiöld Land, men dette ble utsatt. SNSK/Hydro har planer om mindre seismiske undersøkelser i 1987, og etterhvert boringer i samme område.

Antatt virksomhet framover:

1987: Nordisk Polarinvest's prøveboring på Haketangen. Eneste øvrige aktivitet kan trolig bli deler av SNSK/Hydro's seismikk-planer, samt noe geologisk feltarbeid fra andre selskapers side. Trust Arktikugol's boring i Vassdalen vil trolig bli avsluttet.

1988: Mulige avgrensingsboringer og seismikk ved Haketangen og van Mijenfjorden. Regional seismikk kan bli aktuelt i Agardhbukta og i fjordområdene. For øvrig fortsettelse av aktivitet fra 1987, bl.a. på Nordenskiöld Land der lette boreoperasjoner kan bli aktuelle.

1989/1990: Mulig, men lite sannsynlig, forberedelse og utsetting av utstyr til ny prøveboring i 1990 i det sørlige Spitsbergen. Sannsynligheten for dette øker hvis positive resultater av NPI's boring på Haketangen. Mulig ny sjøseismikk for å dokumentere begjæring om utmål. Fortsatt detaljert kartlegging av Nordenskiöld Land. Dersom positive resultat i 1987/88 kan aktiviteten bli spedt f.eks. til Forlandsundet og / eller Heer Land.

1991/1992: Dersom utmål er tildelt kan det bli aktuelt å mobilisere for boring øst for Van Mijenfjorden, og i Isfjorden.

1993: Avgrensingsboring hvis positivt resultat i '91 og '92. Mulig utstyrsmobilisering til utvidet boring andre steder.

1995: Leteboring nord for Bjørnøya. (Jfr. OED's planer for å åpne disse områdene. Dette kan bli fremskyndet ?).

Mulig fortsatt boringer i Isfjorden, Storfjorden, kanskje på Edgeøya. Evt. beslutning om utbygging av produksjonsanlegg dersom positivt resultat i '93.

1998: Produksjonsstart hvis funn i 1993.

Det er sannsynlig at den seismiske virksomhet på Svalbard vil være avsluttet i løpet av en 3 - 5 års periode. Dersom boringene som gjennomføres ikke gir noe resultat, vil petroleumsvirksomheten på Svalbard antagelig være avsluttet i løpet av ca. 10 år.

Både for funn av olje og gass kan det bli aktuelt med rørledning i tunnel, og eventuelt deler av prosess/lager-anlegget i fjell. Dersom det ikke er mulig å utnytte eksisterende bosetninger er det rimelig å forvente bygging av mindre bosetninger. I anleggsfasen vil det være relativt hyppig båttrafikk. I driftsperioden vil det være færre antall skipsanløp pr. sesong, selvsagt avhengig både av sesongens varighet, lagerkapasitet, havneforhold og funnets størrelse. Det forventes omfattende bruk av helikopter og bruk av terrenggående kjøretøy ved utbygging.

5.6 Begrunnet gjetting om oljevirkosomheten fram til 1995.

Å forutsi den fremtidige oljevirkosomhet på Svalbard er vanskelig. Utviklingen avhenger av oljeprisen og av om det blir gjort drivverdige funn. Økt pris eller drivverdige funn vil gi virkosomheten en helt annen karakter enn den har i dag. Letevirkosomheten vil bli langt mer intensiv, og vi vil få store permanente installasjoner med mange ansatte i driftsperioden, som kan strekke seg over flere ti-år.

Det er naturlig å ta utgangspunkt i foreliggende planer for petroleumsvirkosomhet på Svalbard når den framtidige utvikling skal vurderes. I tillegg må vi også ta med virkosomhet i Barentshavet som kan berøre øygruppen.

I letefasen er det sannsynlig at de faste bosetningene, brakkeleire eller båter blir brukt som baser. En produksjon kan derimot medføre store permanente installasjoner, olje/gass-ledning(er) eller veier for tankbiler over land til kysten. Alt etter hvor funnet blir gjort vil det bli bygget kaianlegg og terminaler ved kysten. Det antas at man vil prøve å benytte nåværende bosetninger (Longyearbyen, Svea) til slike utbygginger dersom det er mulig. En utbygging med sikte på produksjon kan medføre større veianlegg, produksjonstårn, veier, ledninger, lagringsanlegg for olje/gass, kaianlegg o.l. og kreve store arealer.

Det foreligger ingen offentlig vurdering av minste mulige utbyggingskonsept. Basert på en rekke fakturer, bl.a. havneforhold, utbredelse av isbreer, topografi og havis, synes det åpenbart at utbygging av felt i området Isfjorden - Nordenskiöld Land kan være langt enklere enn utbygging i andre områder. Både kravet til ressursgrunnlag og de tekniske løsninger blir således mindre.

Både Hornsund, van Mijenfjorden og Isfjorden ansees som mulige havneområder for helårsdrift ved bruk av havgående isbrytere og moderne isvarsling. Det er imidlertid ingen selvfølge at skipning skal være helårlig.

Ved leteboring langt nord i Barentshavet Syd kan Bjørnøya bli vurdert som aktuelt baseområde. Flytende baser i havområdet nord for Finnmark vil imidlertid trolig bli foretrukket, både av sikkerhetsmessige og logistiske grunner.

Under leteaktivitet på sokkelen enda lenger nord vil trolig også flytende baser bli foretrukket. Dersom det gjøres funn, og aktiviteten blir mer permanent, kan basespørsmålet bli vurdert anderledes. Fordelen ved flytende baser er bl.a. kortere og mer direkte transport til fastlandet og bedre utnyttelse av investeringene dersom leteaktiviteten ikke gir forventet resultat. Primær ulempe er følsomhet i forhold til drivis, men problemet vil være enda større for andre deler av aktiviteten.

5.7 Virksomhet i Barentshavet.

OED tar sikte på å åpne Barentshavet nord til og med Bjørnøya (området er kalt "Barentshavet Syd") for petroleumsvirksomhet i 1990. Områdene lenger nord vil muligens åpnes frem mot år 2000. Det ventes omfattende letevirksomhet i dette området de nærmeste 20 årene. For å opprettholde fortsatt virksomhet med utgangspunkt i våre nordlige landsdeler vil myndighetene snarest mulig åpne områdene nord for Finnmark.

Petroleumsvirksomhet i området "Barentshav Syd" vil kunne komme til å påvirke Bjørnøya i stor grad. Resten av Svalbard kan bli påvirket av oljesøl sørfra, men trolig bare i liten grad. Et usikkerhetsmoment er drivisen som kan føre olje inn i farvannene rundt Spitsbergen og Edgeøya.

KAP.6: ANALYSESYSTEMET VERSJON 1

Analysesystemet består av et sett med koblingsskjemaer, utvalgte virkningshypoteser (VH) og anbefalinger gitt til de enkelte virkningshypotesene. Koblingsskjemaene er syntesen av analysen: Hvordan kan et industrielt inngrep påvirke en VØK? Virkningshypotesene er avledet av koblingsskjemaene.

Dette kapitlet er inndelt i underkapitler etter den enkelte VØK. Hver underkapitell består av koblingsskjemaet med beskrivelse. Deretter er det gitt en dokumentasjon for den enkelte VØK som begrunner utvelgelsen av virkningshypoteser utfra foreliggende/manglende kunnskap. Tilslutt er det for hver VØK gitt en oppsummering av de anbefalinger og konklusjoner man har kommet fram til.

For verneområdene er det kun utarbeidet et koblingsskjema. Det viste seg problematisk å få formulert fornuftige virkningshypoteser til denne VØK'en. Det er mulig at problemet kan løses på det neste arbeidsgruppemøte etter at det har fått modnet en tid. Verneområdene blir i alle tilfelle stående som en VØK pga disse områdenes spesielle økologiske betydning på Svalbard.

Det marine næringsnett er gitt som et eget koblingsskjema. Årsaken var at en ønsket å få klarlagt hvilke næringsorganismer i havet som var viktige for VØK'ene: hvalross, ringsel og sjøfugl. Ingen av disse næringsorganismene ble ansett som direkte truet av den planlagte petroleumsvirksomhet på Svalbard. Det ble derfor ikke formulert noen hypoteser som angår disse organismene direkte. Til slutt i dokumentasjonen av VØK marine biologiske ressurser, er det gitt en grundig begrunnelse for hvorfor det ikke er formulert noen hypoteser på disse organismene. Etterhvert som resultatene fra PROMARE kommer er det mulig at dette synet vil bli endret.

Alle virkningshypotesene som er vurdert (både de som er forkastet og de som inngår i analysesystemet) er gitt i Vedlegg 1.

Følgende personer deltok i de forskjellige undergruppene på arbeidsgruppemøtene (en fullstendig deltakerliste er gitt i Vedlegg 2):

Pattedyr

Erik W. Born
Per Enger
Thor Larsen
Christian Lydersen
Nina Hedlund Markussen
Kjell Nilssen
Terje Skogland

Fugl

Rob Barret
Geir W. Gabrielsen
Fridtjof Mehlum
Wim Vader

Marine biologiske ressurser og røye

Arne Bjørge
John Gray
Bjørn Gulliksen
Kjell Nilssen
Lars O. Reiersen
Hein Rune Skjoldal

Friluftsliv/verneområder

Arne Bjørge
Tore Ising
Lars Jordkjend
Bjørn Kaltenborn
Endre Persen
Petter J. Schei
Bjørn Fjukstad

Scenarier

Tore Ising
Lars Jordkjend
Alv Orheim
Endre Persen
Lars-Otto Reiersen
William Syratt
Johannes Vik

Vegetasjon og jordbunn

Ingar Brattbakk
Eilif Dahl
Arve Elvebakk
Odd Halvorsen
Terje Klokk
Hans-Petter Leinaas
Johan L. Sollid
Leif Sørbel
Karl Erik Zachariassen

Følgende personer hadde som hovedoppgave å sirkulere på alle gruppene:

Sven-Axel Bengtson

Odd Halvorsen

Petter J. Schei

I koblingsskjemane benyttes fire forskjellige symboler:



= *Inngrep eller effekt av et inngrep*



= *VØK*



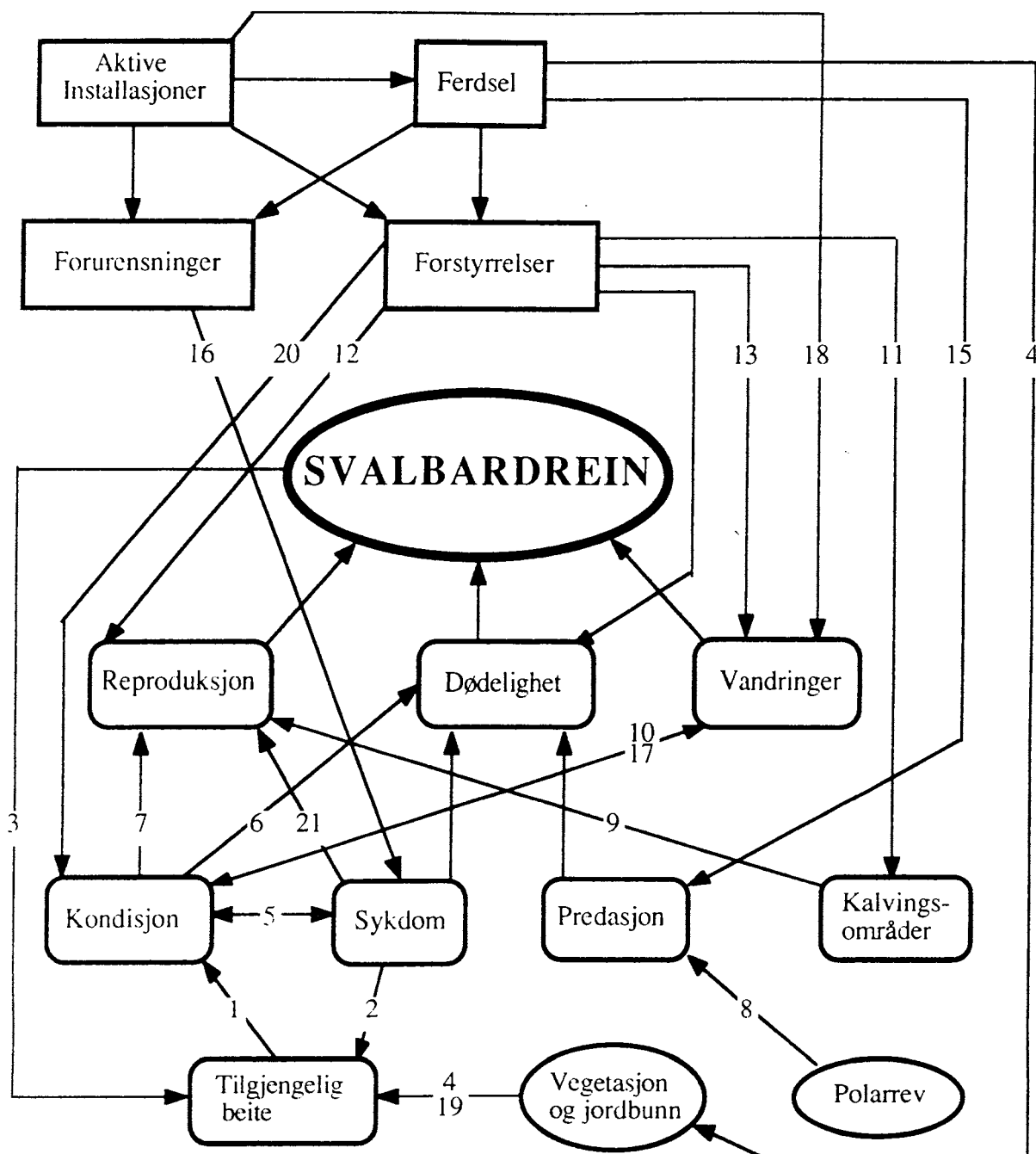
= *Systemkomponenter (naturlige biologiske faktorer som har betydning for VØK'en)*



= *Kobling (viser retningen som en komponent påvirker en annen)*

Dokumentasjonen til hver VØK er ført i permen av en eller flere personer som har deltatt i arbeidsgruppemøtene, bortsett fra hvalross.

KOBLINGSKJEMA FOR SVALBARDREIN.



SVALBARDREIN.

Koblinger. ifr. koblingsskjemaet.

1. Kondisjon avhenger av beitetilgang.
2. Sykdom nedsetter evnen til forinntak.
3. Beitetrykket påvirker den tilgjengelige vegetasjonen.
4. Ferdsl i terrenget påvirker hvilke beiterealer som er tilgjengelige.
5. Dårlig kondisjon øker mottakeligheten for sykdom, sykdom svekker kondisjonen.
6. Dårlig kondisjon øker dødeligheten.
7. Kondisjon har betydning for reproduksjonssuksessen.
8. Rev jakter på unge kalver.
9. Antall kalvingsområder og størrelsen på disse innvirker på reproduksjonssuksessen.
10. Vandring krever energi og svekker, isolert sett, kondisjonen.
11. Forstyrrelser under kalvingsperioden kan bety at kalvingsområdene ødelegges i større eller mindre grad, eventuelt at de flyttes til andre steder.
12. Forstyrrelser fører til redusert reproduksjon på grunn av aborter eller resorbsjon.
13. Forstyrrelser fører til økt vandring.
14. Forstyrrelser kan øke dødeligheten direkte ved at simle og kalv kan komme bort fra hverandre.
15. Ferdsl kan føre til økt beskatning gjennom tjuvjakt.
16. Oljesøl m.m. på vegetasjonen som nyttes som beite kan føre til sykdom.
17. Rein i dårlig kondisjon vil vandre til nye områder.
18. Aktive innstallasjoner som rørgater m.m. kan påvirke reinens vandringsmønster.
19. Værforhold og topografi bestemmer hvor stor andel av potensielt beite som er tilgjengelig beite.
20. Forstyrrelse medfører økt energiforbruk pga flukt, og dermed svekket kondisjon.
21. Sykdom påvirker reproduksjonen negativt.

6.1 DOKUMENTASJON AV VØK: SVALBARDREIN

Skrevet av Rasmus Hansson

6.1.1 Generell biologisk innledning

Svalbardreinen (*Rangifer tarandus platyrhynchus*) har en særstilling i og med at den er det eneste planteetende pattedyret på øygruppa. Gjennom antakelig lang tids isolasjon har den utviklet seg til en egen rase, som ikke finnes andre steder (Staaland & Røed 1985). Rasen skiller seg fra fastlandsrein ved særtilpasninger til et høyarktisk miljø stort sett uten predatorer. Den er meget godt isolerende pels, spesiell evne til fettlagring, har korte bein og liten relativ kroppsoverflate, den er næringsgeneralist, og er dårlig tilpasset løping.

Fra et lavmål på omkring 1000 dyr rundt 1925 er bestanden takket være fredning steget til 10 - 12000 dyr idag. Omkring halvparten finnes på Nordenskiöld land, rundt 3000 på Edgeøya, Barentsøya og Nordaustlandet, og antakelig rundt 1000 på Nordvest-Spitsbergen (Øritsland & Alendal 1985).

Ved utsettingsforsøk har rein vist seg å trives godt i nye områder (Øritsland in prep), men de synes normalt å trekke lite. Det er stadig områder på Svalbard med tilsynelatende bra beite hvor rein burde kunne komme til, men ikke har gjort det (Øritsland & Alendal 1985). På den annen side har reinen kommet seg til Svenksøya, nesten 100 km øst over havet for Edgeøya.

Reinen lever i åpne daler, på bevokste strandflater og plataer. Den spiser de fleste planteslag, og skiller seg bl.a. fra fastlandsrein ved å ta mye mose (Staaland 1985). Det antas at tilgjengelighet av beite snarere enn totalt potensielt beiteareal er ernæringsmessig minimumsfaktor. I sesonger med mye nediset beite kan dødligheten for fjorårskalv nærme seg 100%, få nye kalver fødes og overlever, og voksendødligheten er også stor (Tyler 1987).

I sommerhalvåret beiter dyra i frodige dalbunner og på strandflater, og går vanligvis i atskilte bukke- og kalv/simle-flokker (Tyler 1987). Fram mot parringstida om høsten søker bukkene til simleflokkene og danner harem, som løses opp igjen utover vinteren. Etterhvert som dal-

bunnen dekkes av snø trekker dyra opp i høyden, og særlig bukkene står på ettervinteren ofte høyt på avblåste rabber og plataer. Når kalvingstida (mai-juni) nærmer seg, trekker først drektige simler, siden gjeldsimler og bukker, ned i lavlandet igjen. Simlene viser en svakere tendens til å samles i kalvingsområder enn fastlandsrein (Tyler 1987).

I løpet av sommerhalvåret legger svalbardreinen opp fettlagre som kan utgjøre opptil 30% av kroppsvekta (Nilssen et.al 1984 a). I løpet av vinteren bruker den opp fett, og tærer på muskelmasse og fordøyelsessystem. Samlet vekttap kan nå opp i 41 - 55% (Reimers & Ringberg 1983). Likevel må dyra dekke omkring 3/5 av energibehovet i perioden ved beiting. På slutten av vinteren er mange dyr nær sultedøden, og drektige simler har dessuten 70 - 80 % av fosterveksten på denne tida.

Isolasjon er sjelden noe problem for svalbardrein, og avgjørende for energiforbruket er hvor mye den beveger seg (Nilssen et.al 1984 b). Reinen på Svalbard løper normalt bare 5 - 6% av tida (Kastnes 1979), men løpinga utgjør 20 - 25% av energiforbruket. En øking på 2% i løpinga vil føre til 10% økt energiforbruk (Nilssen et.al. 1984 b).

Svalbardreinens sårbarhet er trolig først og fremst knyttet til

- forstyrrelse særlig på ettervinteren og i kalvingstida
- redusert tilgang på beite
- stenging av trekkveier
- forurensing av beite

6.1.2 Virkningshypotesene

Gruppa har vurdert i alt 6 hypoteser for hvilke virkninger inngrep på Svalbard kan få for reinsdyrbestanden. Av disse ble to ansett som gyldige og viktige å undersøke videre med overvåking og forskning. De øvrige ble ansett som prinsipielt gyldige, men av liten praktisk betydning. Her omtalte gruppa endel mulige tiltak og prosjekter, men anbefalte foreløpig ingen.

VH 1

Installasjoner, masseuttak, veier og andre fysiske inngrep vil redusere svalbardreinsens utbredelse og hindre trekk

Seismiske undersøkelser har vært og er foreløpig den dominerende form for industriell virksomhet i reinsdyrområder på Svalbard. I tillegg avslutter russerne i 1987 en boreoperasjon i utløpet av Vassdalen, og skal umiddelbart begynne en ny på samme sted. I tilknytning til denne operasjonen finnes vintertraseer for kjøring til Barentsburg og til vanddammer utenfor Reindalen. Ved evt. positive seismikk-resultater kan norsk boring bli aktuelt andre steder på Nordenskiöld land, med tilhørende ytterligere transport-traseer. Drivbare funn vil føre til behov for veier, større installasjoner og muligens rørledninger.

Seismisk virksomhet foregår uten faste installasjoner, iløpet av kort tid og da vanligvis i områder hvor det er lite rein (Tyler 1987). Ved prøveboring vil riggområdet være på noen få mål. Vintertraseer for annen transport vil også oftest gå i områder med lite rein på denne årstiden, men kan tenkes å avskjære trekk på våren. Det kan også tenkes konflikter i mørketida før rein trekker opp i høyden (Tyler 1987). Veier vil trolig ofte foretrekkes lagt lavt, dvs. i områder hvor også hovedtyngden av reinsdyra befinner seg om sommeren. Ved evt. produksjon kan riggområder, veier, rørledninger og utskipningshavner komme til å oppta arealer av betydelig størrelse lokalt, og ha lang, sammenhengende linjær utstrekning som kan virke som barriere for rein.

Klein (1980) konkluderer sitt litteraturstudie med at veier, jernbaner, kraftlinjer, rørledninger og lignende installasjoner kan blokkere eller endre forflytningsveier for rein/caribou. Han understreker at i tillegg til plasseringen av installasjonen er trafikk knyttet til den, og tidsrom den foregår i, viktige faktorer. En kan også vente ulike reaksjoner i ulike kjønns- og alders-grupperinger, og det er registrert ulikheter i atferd mellom forskjellige raser. Rein/caribou synes å venne seg lettere til installasjoner i områder hvor de oppholder seg mye, enn i områder de passerer sjelden.

I en undersøkelse av hvilken virkning oljerørledningen gjennom Alaska hadde på utbredelsen av caribou, fant Cameron & Whitten (1980) at

særlig simler med kalv, men også annen caribou, generelt unngikk områdene nær ledningen.

Grappa fant at bortsett fra ved produksjon, vil det fysiske arealbeslaget virksomheten kan tenkes å medføre, neppe ha betydning for beitetilgang. Effekt av arealbeslag er ikke studert på Svalbard, men situasjonen i Longyearbyen viser at rein etterhvert kan venne seg til betydelige installasjoner. Det må imidlertid legges til her at en ikke vet hvordan situasjonen i området ville vært uten dagens installasjoner, og en vet heller ikke hvor lang tid reinen i området brukte på å venne seg til forholdene. I områder hvor mange simler pleier samle seg for å kalve, slik som ytre Reindalen (Skogland 1985) og indre Adventdalen (Tyler 1987), kan arealbeslag imidlertid tenkes å ha direkte negativ effekt.

Grappa anså at større installasjoner, og ikke minst langstrakte anlegg som rørledninger, kan tenkes å hindre tilgang på viktige områder. En konkluderte med at hypotesen generelt var sannsynlig, og anbefalte som forvaltningstiltak at anlegg og installasjoner plasseres med tanke på å unngå arealkonflikter med rein.

En anbefalte videre at sesongområder og vandringsmønstre kartlegges i områder som er aktuelle for slike inngrep. Det er viktig at denne kartleggingen differensieres med hensyn på forskjeller i kjønn, alder, kondisjon og årstid.

Dersom det gis tillatelse til inngrepet bør kartleggingen følges opp med overvåking av vandringer ut fra samme kriterier som over, i områder der inngrepet skjer, og i et sammenlignbart referanseområde.

Som grunnlag for vurdering av tillatelse til anlegg som kan gi hinder-effekt over store områder, bør det gjennomføres eksperimentelle studier av effekt av fysiske hindre på svalbardrein.

VH 2

Forstyrrelse og ferdsel som følge av petroleumsrelatert virksomhet vil føre til redusert overlevelse og kalvproduksjon hos svalbardrein.

Petroleumsrelatert og annen industriell virksomhet innebærer direkte og indirekte mye motorisert ferdsel. På Nordenskiöld land har det i tillegg til den sovjetiske boringen vært gjennomført endel seismikk, og det er planlagt mer (Tyler 1987). Dette innebærer forholdsvis stor innsats av særlig snøscootere og helikoptere i vårmånedene (Prestrud & Øritsland 1987). Denne virksomheten kommer i tillegg til den allerede høye og økende motoriserte ferdelsen som lokalbefolkning, myndigheter og forskere utøver i samme område og tidsrom (Persen 1986).

I Alaska og arktisk Kanada er det gjort en rekke undersøkelser av hvilken virkning forstyrrelse og motorisert trafikk har på caribou. Resultatene varierte i de forskjellige undersøkelsene. Mens Surrendi & deBock (1976), Tracy (1977) og Russell & Martell (1985) fant liten eller ingen effekt, har Dau & Cameron (1985) og Smith & al. (1985) bl.a. påvist at caribou ikke krysset Dempster highway for å komme til områder med mindre insektplage, noe de hadde gjort før veien kom. Surrendi & deBock (1976), Horjesi (1981), Gunn & Miller (1980) og Russell & Martell (1985) har vist at caribou ofte løper unna forstyrrelser fra motorisert trafikk, og at simler med kalv er mest vare.

Betydningen av reaksjonen kan imidlertid variere mellom årstider, raser og naturforhold. Mange studier fra Nord-Amerika er gjort om sommeren, og konkluderer med at forstyrrelsen trolig har liten negativ effekt for dyra. Dette kan ikke umiddelbart overføres til svalbardrein; caribou er langt bedre tilpasset løping, og sommeren er en tid med mat- og energioverflod.

De to antatt mest sårbare periodene for svalbardrein mhp. forstyrrelse er seinvinteren og kalvingstida. På seinvinteren (april - mai) er de fleste dyra i en sulst situasjon, der antakelig bare en mindre øking i energiforbruket kan være fatal eller føre til abort (Nilssen et.al. 1984 b). Rundt kalvinga er simlene vare, og forstyrrelser i denne tida kan tenkes å ha negativ virkning på kalv-overlevelsen (Skogland 1978).

Forholdene i Longyearbyen, Adventdalen og strøkene over mot Svea viser at Svalbardrein i stor grad kan venne seg til motorisert trafikk. I områder hvor reinen er uvant med dette reagerer den imidlertid langt mer. Det er imidlertid ikke gjort skikkelige studier av disse effektene, og en kan inntil videre ikke se bort fra mer subtile negative effekter også hos dyr som tilsynelatende reagerer lite. Dette kan dreie seg om tap av beitetid, økt hjertefrekvens og dermed økt energiforbruk osv.

Gruppen fant at hypotesen måtte ansees som gyldig, og anbefalte følgende:

Det utarbeides generelle retningslinjer for å holde ferdsel og forstyrrende virksomhet unna oppholdsområder for rein, spesielt på vårparten og i områder med kalving.

Tilsvarende som under VH 1 anbefalte gruppa at vandringer og utbredelse kartlegges i områder som er aktuelle for virksomhet, og at det utføres en tilsvarende kartlegging i et referanseområde. Kartleggingen differensieres mhp. kjønn, alder og kondisjon.

Utbredelse, vandringer og områdebruk overvåkes i inngrepsområdet og i et referanseområde ved inngrep, mhp. de samme variable som nevnt over.

Som grunnlag for vurdering av evt. tillatelse til virksomhet i tidligere urørte områder, gjennomføres en undersøkelse av effekten av forstyrrelse på svalbardrein, der en tar hensyn til variasjoner i årstid og sesongområder, måler hjerte- og pustefrekvens i felt og søker å kartlegge evt. langtidsvirkninger.

6.1.3 Anbefalinger og konklusjoner

Av seks vurderte hypoteser prioriterte gruppa to innenfor analyse-systemet:

VH 1

Installasjoner, masseuttak, veier og andre fysiske installasjoner vil redusere svalbardreinenens utbredelse og hindre trekk.

VH 2

Forstyrrelse og ferdsel som følge av petroleumsrelatert virksomhet vil føre til redusert overlevelse og kalvproduksjon hos svalbardrein

Følgende kartlegging/overvåking/forskning anbefales:

- I inngrepsaktuelle områder kartlegges sesongområder og vandringsmønstre. Undersøkelsene differensieres mhp. alder, kjønn, kondisjon og årstid. Denne kartleggingen ble anbefalt for begge hypotesene.
- Ved inngrep overvåkes de samme parametre i inngrepsområdet og i et urørt referanseområde. Anbefalt for begge hypoteser.
- Effekt av fysiske hindre undersøkes ved eksperimentelle studier.
- Effekt av forstyrrelse undersøkes gjennom felt- og eksperimentstudier der hjerte- og pustefrekvens måles på de samme gruppene som nevnt over, og med særlig henblikk på langtidsvirkninger.

6.1.4 Litteratur

Cameron, R.D. & Whitten, K.R. 1980. Influence of the Trans Alaska Pipeline corridor and the local distribution of caribou. In: Reimers, E., Gaare, E. & Skjenneberg, S. (Eds.) 1980 Proc. 2nd Int. Reindeer/Caribou Symp. Røros, Norway, 1979. Direktoratet for Naturforvaltning, Trondheim, pp 475-485.

Dau, J.R. & Cameron, R.D. 1985. Responses of barren-ground caribou to petroleum activities near Milne Pt., Alaska. Appendix A. In: Smith, W.T, Cameron, R.D. & Whitten, K.R. 1985. Distribution

and movement of caribou in relation to the Kuparuk development area. Alaska Dep. Fish and Game Prog. Rep. Fed. Aid in Wildl. Restor. Proj. W-22-2, W-22-3 and W-22-4. Job 3:30.

Gunn, A. & Miller, F.L. 1980. Responses of Peary caribou cow-calf pairs to helicopter harassment in the Canadian high arctic. In: Reimers, E., Gaare, E. & Skjenneberg, S. (Eds.) 1980 Proc. 2nd Int. Reindeer/Caribou Symp. Røros, Norway, 1979. Direktoratet for Naturforvaltning, Trondheim, pp 497-508.

Horjesi, B.L. 1981. Behavioral responses of barren-ground caribou to a moving vehicle. *Rangifer*, 4:24-27.

Klein, R.D. 1980. Reaction of caribou and reindeer to obstructions - a reassessment. In: Reimers, E., Gaare, E. & Skjenneberg, S. (Eds.) 1980 Proc. 2nd Int. Reindeer/Caribou Symp. Røros, Norway, 1979. Direktoratet for Naturforvaltning, Trondheim, 519-528.

Nilssen, K.J., Sundsfjord, J.A. & Blix, A.S. 1984 a. Metabolic rate and serum T3 and FT4 concentrations during prolonged food restriction in summer and winter adapted Svalbard and Norwegian reindeer. *Acta. Physiol. Scand.* 1984.

Nilssen, K.J., Sundsfjord, J.A. & Blix, A.S. 1984 b. Regulation of metabolic rate in Svalbard and Norwegian reindeer. *Am. J. Physiol.* 247. (Regulatory Integrative Comp. Physiol. 16) 1984.

Persen, E. 1986. *Snøscooteren og naturmiljøet. Syssemlannen, Svalbard.* 120 pp.

Prestrud, P. & Øritsland, N.A. 1987. *Miljøundersøkelser i tilknytning til seismisk virksomhet på Svalbard 1986. Norsk Polarinstitutt Rapportserie nr. 34, 1987, 248 pp.*

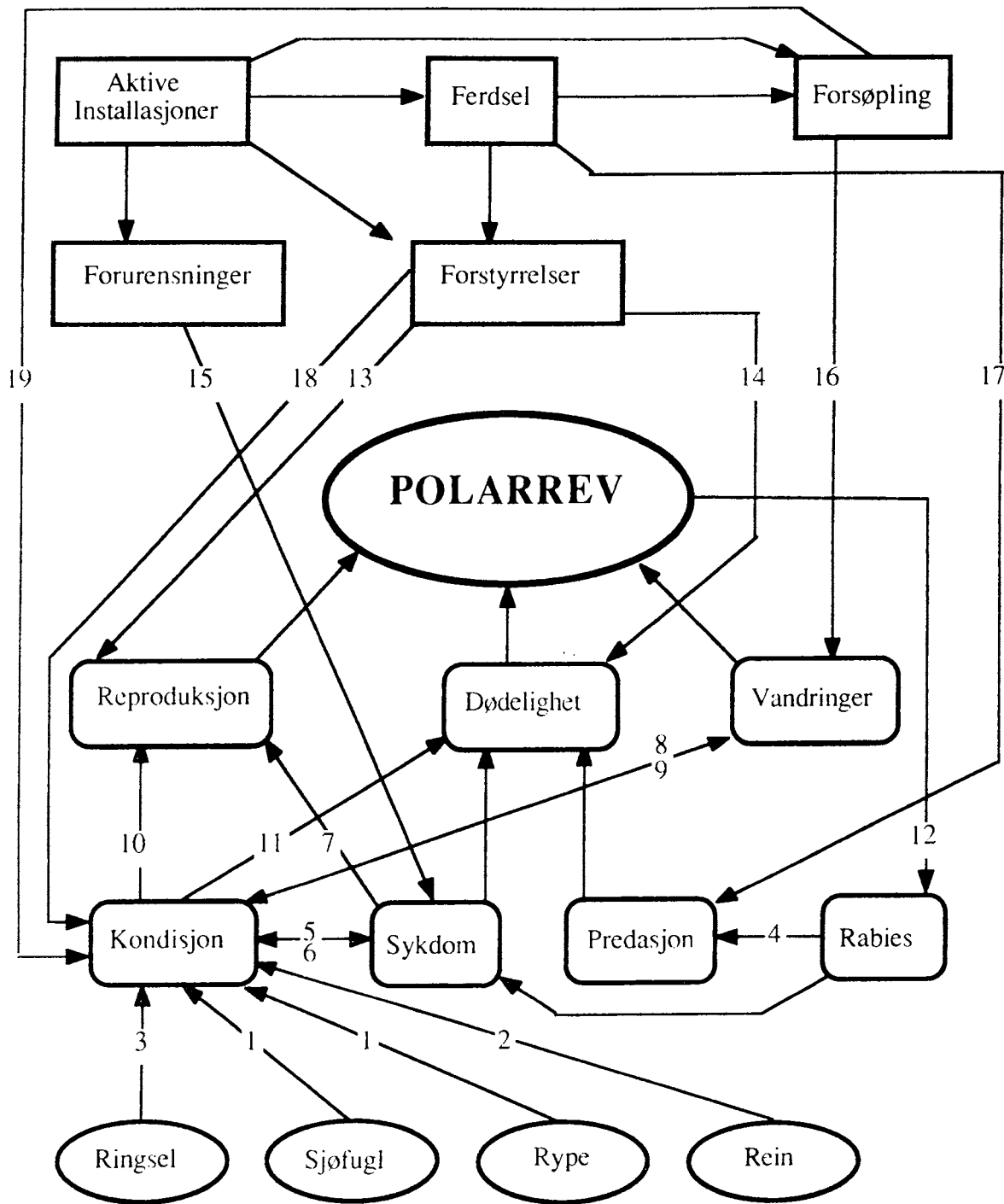
Reimers, E. & Ringberg, T. 1983. Seasonal changes in body weights in Svalbard reindeer from birth to maturity. *Acta. Ann. Zool. Fennici*, 175: 69-72.

- Russell, D.E. & Martell, A.M. 1985. Influence of the Dempster highway on the Porcupine caribou herd. *In: A.M. Martell & D.R. Russel (Eds.) Caribou and human activity. Proc. 1st. North. Am. Caribou Workshop. Whitehorse, Yukon, 28-29 sept. 1983. Can. Wildl. Serv. Spec. Publ., Ottawa.*
- Skogland, T. 1978. Characteristics of snow cover and its relationship to wild mountain reindeer feeding strategies. *Arctic and Alpine Research* 10: 569-579.
- Skogland, T. 1985. Comparative social organisation of wild reindeer in relation to food, predator-avoidance and mates. *In: Skogland, T. Life history characteristics of wild reindeer (Rangifer tarandus tarandus L.) in relation to their food sources; ecological effects and behavioral adaptations. Meddelelser fra Norsk Viltforskning no. 3, Serie 14.*
- Smith, W.T, Cameron. R.D. & Whitten, K.R. 1985. Distribution and movement of caribou in relation to the Kuparuk development area. *Alaska Dep. Fish and Game Prog. Rep. Fed. Aid in Wildl. Restor. Proj. W-22-2, W-22-3 and W-22-4. Job 3:30.*
- Staaland, H. 1985. Svalbardreinenens ernæring. *I: Øritsland, N.A. (ed.) Svalbardreinen og dens livsgrunnlag. Rapport fra MAB - Svalbardprosjektet. Norsk Polarinstitut, pp 97-129.*
- Staaland, H. & Røed, K. 1985. Om svalbardreinenens slektskapsforhold. *I: Øritsland, N.A. (ed.) Svalbardreinen og dens livsgrunnlag. Rapport fra MAB - Svalbardprosjektet. Norsk Polarinstitut, pp 78-97.*
- Surrendi, D.C. & deBock, E.A. 1976. Seasonal distribution, population status and behavior of the Porcupine caribou herd. *Rep. by Can. Wildl. Serv., Edmonton. Mackenzie Valley Pipeline Investigations. 144 pp.*
- Tracy, D.M. 1977. Reactions of wildlife to human activity along Mount Mackinley National Park Road. *M.Sc. Thesis. Univ. of Alaska, Fairbanks. 260 p.*

Tyler, N.J.C. 1987. Status and distribution of reindeer in Reindalen.
Rapport fra MUPS - reinsdyrprosjekt 1986. Store Norske
Spitsbergen Kulkompani, Svalbard, 58 pp.

Øritsland, N.A. & Alendal, E. 1985. Reinbestandens størrelse og
livshistorie. I: Øritsland, N.A. (ed.) Svalbardreinen og dens
livsgrunnlag. Rapport fra MAB - Svalbardprosjektet. Norsk
Polarinstitutt, pp 62-78.

KOBLINGSKJEMA FOR POLARREV.



POLARREV.

Koblinger, jfr. koblingsskjemaet.

1. Egg og unger av sjøfugl er viktigste matkilde om sommeren. Rype er byttedyr hele året.
2. Reinkadaver er viktig matkilde om våren.
3. Sel er viktig matkilde:
 - Kvitunger av ringsel tas i huler om våren.
 - Rester etter sel som er drept av isbjørn er viktig matkilde hele året.
4. Rabiesfrykt kan medføre økt avlivning av rev.
5. Dårlig kondisjon gjør rev mer utsatt for sykdom.
6. Sykdom har negativ innvirkning på kondisjonen.
7. Sykdom har negativ innvirkning på reproduksjonen.
8. Dårlig kondisjon som følge av redusert mattilgang kan medføre utvandring til andre områder.
9. Vandringer krever energi og påvirker, isolert sett, kondisjonen negativt.
10. Kondisjonen har betydning for reproduksjonen.
11. Kondisjonen påvirker dødeligheten.
12. Økt bestandstetthet kan medføre økt smitterate.
13. Forstyrrelse kan påvirke reproduksjonen blandt annet gjennom abort.
14. Forstyrrelse kan medføre dødelighet i form av valpedrap.
15. Forurensning kan medføre sykdom ved at rev tar oljeskadd fugl.
16. Matavfall kan tiltrekke rev fra andre områder.
17. Ferdsel kan medføre økt jakttrykk.
18. Forstyrrelse kan øke enetrgiforbruket.
19. Økt mattilgang pga forsøpling kan bedre kondisjonen.

6.2. DOKUMENTASJON AV VØK: POLARREV

Skrevet av Pål Prestrud

6.2.1. Generell biologisk innledning

Polarreven (*Alopex lagopus*) er sammen med reinsdyr de eneste naturlige forekommende terrestriske pattedyr på Svalbard. Polarreven finnes utbredt over hele øygruppa, men opptrer trolig i størst antall langs vestkysten av Spitsbergen. Forekomstene av mat er avgjørende for hvor polarreven har tilhold, og hvor man finner størst tetthet av rev. Bestandsestimater foreligger ikke, men alt tyder på at bestanden er stor. I et ca. 600 kvadratkilometer stort område på Nordenskiöldland er det f.eks rundt 10-15 unglehi hver sommer. Sensommer/høstbestanden i dette området er anslått til 100-150 individer (Prestrud egne observasjoner). Det kan også nevnes at ca. 10 aktive jegere på Svalbard fanger rundt regnet 200 rev i året.

Polarreven er en solitær art som hevder territorier (Hersteinson og Macdonald 1982, Eberhardt et al. 1982). En hann kan ha en eller flere tisper innenfor territoriet, men normalt er det bare en som parres. Det er sannynlig at man finner dette sosiale systemet hos Svalbardbestanden også, men det er usikkert om det opprettholdes hele året. På Svalbard legges svært ofte hiene i steinurer i nærheten av fuglefjell eller oppe i dalsidene - noen få hi finnes også utgravd i løsmasser. Løsmassehi ser ut til å være dominerende i andre deler av polarrevens utbredelsesområde (Macpherson 1969, Chesemore 1969, Garrot og Hanson 1983).

I matveien er polarreven en utpreget opportunist og generalist (Macpherson 1969, Speller 1972) - den tar det som byr seg. På Svalbard utgjør sjøfugl og gjess/ærfugl hoveddelen av føden om sommeren. Utover høsten avtar næringstilgangen drastisk, og om vinteren er kun rype og rein polarrevens byttedyr. En del rev følger nok etter isbjørn og lever av slakt etter denne, men det er uvisst hvilken betydning dette har for bestanden på Svalbard. Om vinteren er det lite bjørn på vestkysten av Svalbard. Utover våren øker igjen byttedyrtilgangen, bl.a. er kvitunger til ringselen et viktig byttedyr (Smith 1976). Polarreven på Svalbard er tilpasset denne ekstreme variasjonen i næringstilgangen ved en utstrakt grad av hamstring, fett-lagring og trolig også redusert aktivitet/metabolisme

i vinterhalvåret (Prestrud 1982).

Mengden tilgjengelig næring er den avgjørende faktor for bestandens størrelse. Når mattilgangen er stor overlever flere valper hiperioden enn når mattilgangen er liten. Det er også flere tisper som har valper i de årene mattilgangen er god (dvs. at territoriene blir mindre) (Macpherson 1969). Næringstilgangen vinterstid avgjør hvor mange individer som skal overleve til neste reproduksjonsesong. Polarrevens reproduksjonspotensiale er svært høyt. Gjennomsnittelig antall placentale arr i uterus hos rev fanget i Canada var f.eks. 10.6 (Macpherson 1969). Dette betyr at bestanden raskt kan øke når de faktorene som regulerer valpenes overlevelse og antallet reproduserende tisper (mattilgangen) er gunstige. I de områdene der smågnagere utgjør en vesentlig del av polarrevens føde vises dette helt klart. Her er det regulære bestandssvingninger som er nært knyttet til den velkjente smågnagersyklus (Braestrup 1941, Smirnov 1967, Macpherson 1969, Speller 1972, Østby et al. 1978). Det er rimelig å anta at næringstilgangen også er bestemmende for polarrevbestandens størrelse på Svalbard. Selv om det ikke er smågnagere av betydning her, foreligger det indikasjoner på irregulære tetthetsvariasjoner som må tilskrives varierende næringstilgang. Det er neppe en næringsfaktor som er årsaken til disse tetthetsvariasjonene slik vi finner det for bestander der det er smågnagere. Hvilke næringsfaktorer som er av betydning er imidlertid ukjent.

Polarreven er en topp-predator og åtseleter i det økologiske systemet på Svalbard. Fordi den er en utpreget opportunist og generalist er det sannsynlig at den i utstrakt grad kan påvirke flere av fugle- og pattedyrbestandene på Svalbard. Dette gjelder i særskilt grad gjess, ærfugl, sjøfugl og ringsel (se Smith 1976). De andre pattedyrartene kan også påvirkes ved at polarreven er hovedbærer av rabies viruset (på Svalbard er rabies påvist både på ringsel og reinsdyr). Dette faktum gjør at polarreven også kan oppfattes som en trussel mot befolkningen. I tillegg er polarreven en viktig art for de som jakter på Svalbard, og den er av vesentlig betydning for det lille antallet fangstmenn som fortsatt livnærer seg av naturen på Svalbard.

6.2.2. Virkningshypotesene

Gruppen har vurdert ialt 7 hypoteser for hvordan industriell

virksomhet på Svalbard kan påvirke polarrev-bestanden (se vedlegg 1). Av disse er tre vurdert som "antatt gyldige" og det er foreslått forsknings-, overvåkings- eller kartleggingsprosjekter til hypotesene.

VH 7

Forurensning som følge av av oljesutslipp kan bety forgiftning og redusert isolasjon mot kulde. Konsekvensene av dette er økt dødelighet i lokale polarrevbestander.

Den biologiske produksjon i det marine miljøet bidrar i vesentlig grad til å opprettholde en høy polarrevbestand på Svalbard. Sjøfugl er trolig det viktigste byttedyret for polarreven om sommeren. Det er sannsynlig at store mengder sjøfugl hamstres og benyttes utover høsten og vinteren. Gjennom hele året er det vanlig at rev patruljerer langs kystlinja på leting etter mat. Flere forfattere har påpekt hvor viktig den marine produksjonen er for rev som har tilhold ved kysten (Braestrup 1941, Murie 1959, West et al. 1983).

Det er lite trolig at et oljeutslipp på land vil ha noen særlig betydning for polarreven på Svalbard. Et oljesøl som berører kysten kan derimot tenkes å få store følger for lokale revebestander fordi

- reven kan bli forgiftet når den spiser oljeskadet fugl eller sel
- oljesøl i pelsen reduserer isolasjonen, skaper hudirritasjoner og forårsaker derved økt energiforbruk.

Det foreligger ingen direkte undersøkelser som viser at polarreven tar skade av oljesøl, men alle undersøkelser av andre arktiske pattedyr konkluderer med at olje er svært skadelig. Det er derfor all grunn til å tro at dette også gjelder polarrev. Gruppen konkluderer derfor med at det ikke er nødvendig med forskning på dette feltet. De mulige skadevirkninger på polarrevbestanden i enkelte områder på Svalbard som følge av et oljesøl er imidlertid antatt å være store, og gruppen anbefaler derfor at det igangsettes overvåking av bestanden når oljeboringen tar til for alvor i Barentshavet og på Svalbard:

Skinn av polarrev som fanges på Svalbard bør rutinemessig undersøkes for oljetilsøling. Ved et større oljesøl bør kyststrekningene patruljeres for innsamling av død rev, slik at man kan få en oversikt

over eventuelle skadevirkninger.

Et oljesøl vil neppe få varige konsekvenser for revebestanden på Svalbard fordi restitusjonstiden er kort som følge av høyt reproduksjonspotensiale, og fordi det er lite trolig at hele Svalbard vil bli berørt av et søl.

VH 8

Forstyrrelse fra helikopterferdsel medfører abort og hvalpedrap hos polarrev

Det er velkjent at kraftig og plutselig støy fører til aborter og hvalpedrap hos polarrev i fangenskap. Det foreligger ingen opplysninger om slike adferdsreaksjoner i naturlige bestander. Gruppen mener at hypotesen er sannsynlig, men at det neppe vil være noe stort problem på Svalbard før helikoptertrafikken har økt i vesentlig grad. Man bør være oppmerksom på problemet, men de foreslåtte prosjekter bør ikke få noen høy prioritering. Mer kunnskap kan framskaffes ved overvåking og forskning:

Bestandsovervåking bør foretas i hionråder med hyppige overflyvinger.

Provosering av hi med helikopter/eventuelt simulering av støy bør foretas under kontrollerte betingelser for å få informasjon om hvordan reaksjonen er i hiperioden.

VH 9

Forsøpling som følge av ferdsel og installasjoner medfører økt innvandring, reproduksjon og forekomst av polarrev.

Som nevnt er polarreven en opportunist i matveien, og avfall fra menneskelig virksomhet vil utvilsomt bli utnyttet av reven.

Matavfall vil være spesielt viktig om vinteren fordi tilgjengelig næring på denne årstiden er avgjørende for hvor stor del av bestanden som skal overleve og reprodusere neste sommer. Til et område med mye matavfall vil også rev kunne strømme til fra nærliggende områder slik at resultatet er en økt bestand av rev.

I sammenheng med utbyggingen av oljefeltene i Prudhoe Bay er det gjort undersøkelser av polarrevbestanden. Eberhardt et al. (1982) og Eberhardt et al. (1983), konkluderer med at matavfall fra innstallasjonene opprettholder en høy bestand om vinteren. Det er også flere hi og større kull i Prudhoe Bay-området enn i tilgrensende områder. Svingninger i bestanden som følge av smågnagersyklus var heller ikke så markante i Prudhoe Bay som i andre områder, fordi tilgangen på næring var langt mer konstant i Prudhoe Bay.

Mattilskudd fra de faste bosetningene på Nordenskiöldland opprettholder trolig en høyere revebestand her enn i andre områder på Svalbard (Prestrud unpubl.)

En økt polarrevbestand på Svalbard kan få alvorlige følger for gjess og ærfugl, trolig også for sjøfuglene og muligens også for ringsel. En vesentlig økning i bestanden vil kunne skape merkbar ubalanse i det økologiske systemet på Svalbard. Vi har for såvidt en tilsvarende situasjon på fastlandet der rødreven har profittert på økt mattilgang forårsaket av mennesket med følgende negative virkninger for rødrevens tradisjonelle byttedyrbestander.

Gruppen mener at denne hypotesen er svært sannsynlig dersom det blir omfattende virksomhet på Svalbard. Virkningene kan unngås dersom det ikke kastes matavfall, men all erfaring tilsier at dette vil bli gjort. En økt revebestand vil også føre til økt kontakt rev-mennesket, hvilket vil øke sannsynligheten for overføring av sykdommer, først og fremst rabies. Gruppen vil anbefale følgende:

Kartlegging/overvåking:

- Revebestanden i de aktuelle områder bør kartlegges før inngrep foretas
- Frekvensen av revebesøk på aktuelle steder bør overvåkes
- Hitetthet og reproduksjon bør overvåkes før/under/etter et inngrep i et utvalgt område der det forventes stor virksomhet.

- *Overvåking av byttedyrbestandene og polarrevens predasjon på disse i et område der det er omfattende virksomhet. Dette bør foregå samtidig som polarrevbestanden overvåkes.*

6.2.3 Anbefalinger og konklusjoner

Følgende 3 av 7 vurderte virkningshypoteser antar gruppen er gyldige og vil anbefale kartlegging, overvåking og/eller forskning for å få bekreftet/avkreftet hypotesene:

VH 7

Forurensning som følge av oljeutslipp kan bety forgiftning og redusert isolasjon mot kulde. Konsekvensene av dette er økt dødelighet i lokale polarrevbestander.

VH 8

Forstyrrelse fra helikopterferdsel medfører abort og hvalpedrap

VH 9

Forsøpling som følge av ferdsel og installasjoner medfører økt innvandring, reproduksjon og forekomst av polarrev.

Følgende kartlegging/overvåking/forskning anbefales:

- *Når oljevirksonheten for alvor tar til bør skimm av polarrev som fangstes på Svalbard rutinemessig undersøkes for oljetilsøling.*
- *Ved større oljesøl som driver inn til land bør kyststrekningene patruljeres for innsamling av død rev slik at man kan få oversikt over eventuelle skadevirkninger.*
- *Bestandsovervåking bør foretas i utvalgte områder med hyppige overflyvinger*
- *Provosering av hi med helikopter eventuelt med simulert støy bør foretas under kontrollerte betingelser.*

- Revebestanden, herunder hitetthet og reproduksjon bør kartlegges/overvåkes før, under og etter et større inngrep i et utvalgt område der det forventes stor virksomhet. Man kan derved få data som bekrefter om revebestanden vil øke i et område med virksomhet.
- Byttedyrbestandene og polarrevens predasjon på disse bør overvåkes i et område der det er omfattende virksomhet og der det er igangsatt overvåking/kartlegging av polarrevbestanden.
- Frekvensen av revebesøk på aktuelle steder bør overvåkes.

Forvaltningsanbefalinger:

- Tiltak mot rutinemessige oljesøl - forebyggende og skadebegrensende
- Ferdsel/aktivitet i hiområdene bør unngås i valpetida.
- Tiltak mot forsøpling: Alt søppel i containere
 - Søppelbehandlingsanlegg
 - Oppryddingsprosedyrer
 - Informasjon

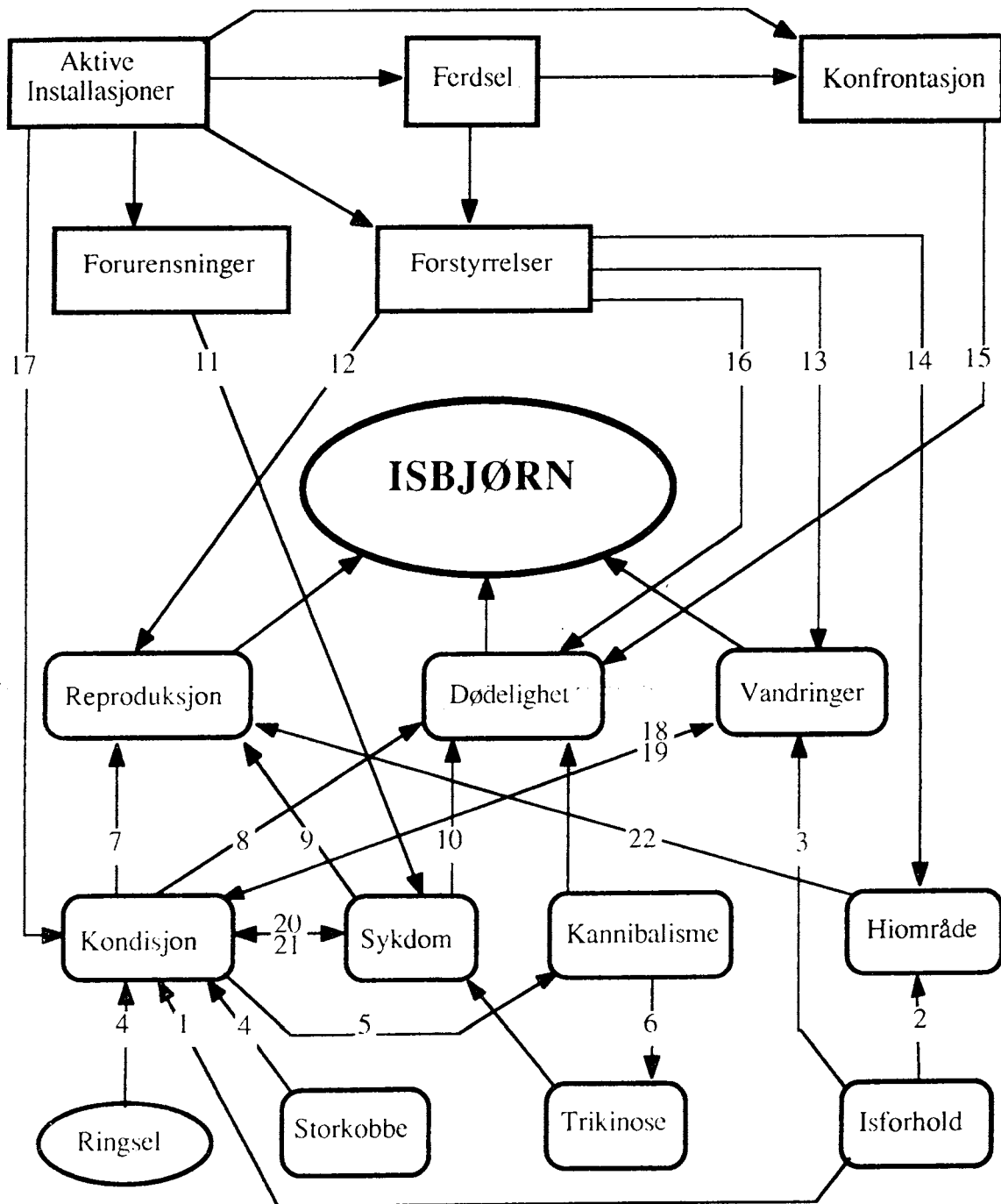
Gruppen mener at virkningshypotese nr. 9 har størst aktualitet. Det er mest sannsynlig at polarreven vil profitere på økt menneskelig virksomhet på Svalbard.

6.2.4. Litteratur

- Braestrup, F.W., 1941. A study of the arctic fox in Greenland. Medd. Grønl. 131, 101 sider.
- Chesemore, D.L., 1969. Den ecology of the arctic fox in northern Alaska. Can. J. Zool. 47, 1127-1130.
- Eberhardt, L.E., Bengtson, J.L., Garrott, R.A, og Hanson, E.E., 1982. Arctic fox home range characteristics in an oil-development area. J. Wildl. Manage. 46, 183-190.
- Eberhardt, L.E., Garrott, R.A, og Hanson, W.C. 1983. Winter movements

- of arctic foxes, *Alopex lagopus*, in a petroleum development area. *Can. Field-Nat.* 92, 386-389.
- Garrott, R.A. og Hanson, W.C., 1983. Arctic fox den identification and characteristics in northern Alaska. *Can. J. Zool.* 61, 423- 426
- Hersteinsson, P., og Macdonald, D.W, 1982. Some comparisons between red and arctic foxes, *Vulpes vulpes* and *Alopex lagopus*, as revealed by radio tracking. *Symp. Zool. Soc. London* 49, 259-289.
- Macpherson, A.H., 1969. The dynamics of Canadian arctic fox populations. *Can. Wildl. Serv. Rep. Ser.* 8. 52 sider.
- Murie, O.J., 1959. Fauna of the Aleutian islands and Alaska peninsula. *North Am. Fauna* 61, 364 sider.
- Prestrud, P., 1982. Årstidsvariasjoner i basalmetabolisme og fettlagring hos fjellreven (*Alopex lagopus*) på Svalbard. Cand.real oppgave Zoofysiologisk institutt, Univ. Oslo.
- Smirnov, V.S., 1967. Analysis of arctic fox population dynamics and methods of increasing the arctic fox harvest. *Problems of the north* 11, 81-101.
- Smith, T.G., 1976. Predation of ringed seal pups (*Phoca hispida*), by the arctic fox (*Alopex lagopus*). *Can. J. Zool.* 54, 1610-1616.
- Speller, S.W., 1972. Food ecology and hunting behaviour of denning arctic foxes at Aberdeen Lake, Northwest territories. Ph.D. thesis Univ. Saskatchewan, Saskatoon, 145 sider.
- West, E.W., og Rudd, R.L., 1983. Biological control of Aleutian island arctic fox: a preliminary strategy. *Int. J. Anim. Prob.* 4, 305-311.
- Østby, E., Skar, H.J., Svalastog, D. og Westby, K. 1978. Fjellrev og rødrev på Hardangervidda; Hiøkologi, utbredelse og bestandsstatus. *Medd. norsk Viltforsk* 3, 66 sider.

KOBLINGSKJEMA FOR ISBJØRN.



ISBJØRN.

Koblinger. jfr. koblingsskjemaet.

1. Isforhold påvirker mattilgangen.
2. Isforholdene har betydning for hvorvidt binna kan nå gode hiområder , og når hun når dit.
3. Isforhold har betydning for valg av trekkruiter.
4. Forekomst av sel avgjør bjørnens kondisjon.
5. Grad av kannibalisme kan bestemmes av bestandens kondisjon.
6. Kannibalisme overfører trikinose.
7. Reproduksjonsevnen avhenger av kondisjonen.
8. Dødelighet, inkludert ungedødelighet i hi, avhenger av kondisjonen.
9. Sykdom kan påvirke reproduksjonsevnen.
10. Sykdom kan påvirke dødeligheten.
11. Forurensning, blandt annet ved akkumulering i næringskjeden, kan føre til sykdom.
12. Forstyrrelser kan redusere reproduksjonen.
13. Forstyrrelser kan bety at trekkveiene legges om.
14. Forstyrrelser kan påvirke bruk av hiområder.
15. Konfrontasjoner kan lede til avlivning.
16. Forstyrrelser, f. eks. ved jaging av bjørn, kan føre til økt dødelighet.
17. Aktive installasjoner kan påvirke mattilgangen, og dermed kondisjonen positivt, ved tilgang på avfall, eller negativt, ved at byttedyr trekker vekk.
18. Vandringer kan påvirke kondisjonen.
19. Svak kondisjon kan føre til vandring.
20. Svak kondisjon gjør dyret mer utsatt for sykdommer.
21. Sykdom påvirker dyrets kondisjon.
22. Tilgang på mulige hiområder kan påvirke reproduksjonen.

6.3 DOKUMENTASJON AV VØK: ISBJØRN

Skrevet av Rasmus Hansson

6.3.1 Generell biologisk innledning

Isbjørnen (Ursus maritimus) på Svalbard tilhører en bestand med utbredelse fra Øst - Grønland til det vestlige Sovjet-arktisk. Larsen (1986) beregnet at totalbestanden i 1980 - 1983 var 3-5000 dyr, og bestanden i Svalbard-området 1500 - 2000 dyr. Bestanden har antakelig vokst siden den gang. I sommerhalvåret holder Svalbardbjørnene seg hovedsaklig i drivisen på øst- og nordsida av øygruppa. Endel dyr forekommer også i fjordene langs østkysten og på de østlige øyene. I vinterhalvåret er utbredelsen mindre kjent, men tyngdepunktet ligger antakelig i drivisområdene sør og særlig øst for Spitsbergen - Storfjorden - Hopen og østover. På vårvinteren synes det å skje en forflytning øst-og nordover. Dette "trekket" konsentreres bl.a. gjennom Hornsund, forbi sørspissen av Edgeøya og over Hopen (Larsen 1986). Drektige binner har en tendens til å samle seg i tradisjonelle hionråder, særlig på Kong Karls Land, Edgeøya, Barentsøya og trolig på og omkring Nordaustlandet (Larsen 1985).

Isbjørn lever hovedsaklig av ringsel, og tildels storkobbe (blåsel) (Lønø 1970). Den tar imidlertid også det den finner av kadavre, søppel osv. Vanlig jaktteknikk er å ligge eller sitte ved iskanten eller pustehull og ta sel som kommer opp, og om våren å grave seg inn i kastehuler for sel på fjordis (Stirling 1974). Både i forbindelse med jakt og med årstidsendringer i isforholdene forflytter individuelle isbjørn seg stadig over store distanser (Larsen et.al. 1983).

Isbjørn blir gjerne omkring 20 år gamle. Binner blir kjønnsmodne ved 4 - 5 års alderen, hanner noe før. Parring skjer i april - mai (Ramsay 1986). Fordi ungene følger binna i over 2 år er bare omkring en tredel av bestandens kjønnsmodne binner tilgjengelige for parring hvert år. Det er derfor kamp om binnene, og det er antakelig vanlig at ei binne parrer seg med flere hanner i løpet av våren. En hann holder seg hos binna i opptil flere uker i denne perioden (Hansson 1987 a). Det befruktete egget begynner ikke å vokse før omkring september (Ramsay 1982). Når snøen kommer graver de drektige binnene seg hi, der de vanligvis føder to unger omkring jul (Lønø 1970). Ungene er meget små, dårlig utviklet og sårbare når de fødes, og binna åpner ikke hiet før

tidlig i mars (Ramsay & Dunbrack 1986). Deretter holder familien seg i hionrådet fra noen få dager til flere uker før de trekker ut i isen (Hansson & Thomassen 1982). Binna har da ikke spist siden høsten før, men levd på sine spekk-reserver i 4 - 7 måneder (Ramsay & Stirling 1982). På Svalbard forlater ikke ungene binna før om våren i sitt 3. leveår.

Fra hun er kjønnsmoden til hun er omkring 20 år får ei binne derfor ikke mer enn høyden 6 kull. Overlevelsesrate fra fødsel til ungene forlater binna er 0.41. Årlig vekstrate for Svalbardbestanden er derfor maksimalt bare 5%, og i praksis trolig lavere (Larsen 1986).

Isbjørn er totalfredet gjennom en internasjonal avtale av 1973. Arten er et symbol på det arktiske miljøet, og omfattes med stor interesse av fastboende, turister, presse og myndigheter. Evt. skadevirkninger på isbjørn av menneskelig virksomhet på Svalbard må ventes å vekke betydelig oppsikt.

Isbjørns sårbarhet i forbindelse med menneskelige aktiviteter er knyttet til at den

- er nysgjerrig og tildels uredd
- er potensielt farlig
- kan forekomme i forholdsvis store antall i enkelte potensielle utbyggingsområder
- har lavt reproduksjonspotensiale, slik at bestanden vil bli langvarig rammet hvis større antall voksne dyr (særlig binner) dør
- tåler oljeforurensing svært dårlig og holder til i et miljø (driv-is) hvor olje konsentreres og brytes langsomt ned
- er lite tolerant for forstyrrelser i hiperioden og perioden med små unger

6.3.2 Virkningshypotesene

Gruppen har vurdert ialt 10 hypoteser for hvilke virkninger industriell virksomhet på Svalbard kan få for isbjørnbestanden (se vedlegg 1). Av disse er to dokumentert gyldige gjennom tidligere utført forskning, og det foreslås oppfølgende kartlegging og overvåking i forbindelse med evt. industriell virksomhet på Svalbard. De to andre antas å være gyldige og av betydning, og mulige å utføre meningsfylt forskning på. De øvrige åtte virkningshypotesene ansees stort sett som muligens gyld-

ige, men mindre betydningsfulle og i de fleste tilfeller vanskelige å utføre meningsfylt forskning på. Endel forvaltnings-, kartleggings- og overvåkingstiltak er imidlertid foreslått.

VH 14

Bemannede installasjoner i isen eller ved kysten vil trekke til seg isbjørn og føre til økt dødlighet fordi dyr vil bli avlivet i forbindelse med konfrontasjoner med mennesker.

Den sørøstlige delen av Svalbard, som nå er mest aktuell for oljeleting, er også et viktig vandre- og oppholdsområde for isbjørn. Potensielle lokaliteter for industriell virksomhet som foreløpig har pekt seg ut er Hornsundområdet, indre Sørkapp Land, Haketangen-området og halvøya fra Negerpynten og nordover på Edgeøya. Disse lokalitetene ligger mer eller mindre midt i en trekkvei mange bjørn følger hver vår. Det kan i tillegg foregå ukjente vandringer her i mørketida.

Isbjørn følger ofte kystlinjene, spesielt i perioder med dårlig is. En må regne med at i alle fall oljeinstallasjoner av mer varig karakter vil bli lagt ved eller nær kysten. Det vil derfor ofte være isbjørn i nærheten av slike installasjoner.

De fleste bjørner oppfatter i utgangspunktet mennesker, kjøretøy, støyende maskiner osv. som skremmende. Fordi isbjørn er et rovdyr og en nærings-opportunist har den imidlertid også en sterk tendens til å ville undersøke ukjente ting (Stirling et.al. 1977, 1978). En del forhold kan øke sannsynligheten for at bjørn skal oppsøke aktive installasjoner:

Får bjørnen tid og anledning til å finne ut at objektet ikke er farlig vil det skje en tilvenning. Sterkt positive stimuli som matlukt o.l. vil øve tiltrekning på bjørn. Terreng- og isforhold kan presse bjørnen til å nærme seg installasjonen. I tillegg kan sult i perioder med dårlig næringstilgang gjøre bjørnene mindre redde og mer motiverte for å oppsøke det de ser som mulige matkilder. Oppnår bjørnene positiv forsterkning (f.eks. ved at de finner mat ved installasjonen) kan de komme tilbake til, eller bli i området (Stirling 1977).

Isbjørn har drept mennesker på norsk område ved tre anledninger etter krigen. Årlig skytes det bjørn på Svalbard av folk som føler seg truet. Før siste kvartal av 1987 var det f.eks. allerede skutt fem, og siden sommeren 1973 er det meldt om 50 "alvorlige sammenstøt" mellom bjørn og folk, hvorav bjørnen er blitt avlivet i 46 av tilfellene (Gjertz 1987).

I enkelte av disse tilfellene kan avlivingen skyldes overdreven frykt og manglende erfaring hos dem som skyter, men som oftest dreier det seg om situasjoner hvor bjørnen utvilsomt har vært farlig. Det er overveiende helt unge dyr, særlig hanner, som blir avlivet på denne måten (Gjertz 1987).

Isbjørn som oppsøker installasjoner, i alle fall bemannede, må derfor kontrolleres. Dette kan skje vha. varslingsutstyr og -rutiner. Med bemannede installasjoner i isbjørnområder er det imidlertid neppe til å unngå at det av og til oppstår situasjoner med bjørn som mannskapene oppfatter som truende. Antall drepte bjørn årlig må derfor ventes å stige i takt med økende aktivitet i østlige områder.

Gruppen anså følgelig hypotesen som gyldig. Den konkluderte likevel med at aktivitetsnivået vi idag kan forutse langt fra vil føre til et antall avlivinger som kan få negativ virkning på bestanden. I tillegg kan bestanden antakelig tåle relativt høy dødlighet blant hanner, fordi bare omkring en tredel så mange binner som hanner til enhver tid er tilgjengelige for parring (Ramsay & Stirling 1986). Fordi isbjørnen er fredet gjennom en internasjonal avtale som Norge bør legge stor vekt på å overholde, må imidlertid antall avlivinger holdes så lavt som overhodet mulig.

For å holde antall konflikter på et lavest mulig nivå, anbefalte gruppen følgende forvaltningstiltak:

- Aktive installasjoner legges om mulig utenom områder med høy isbjørntetthet, og sesongaktivitet legges til sesonger med lav isbjørntetthet i det aktuelle området.
- Alt avfall oppbevares i lukkede, isbjørnsikre (dvs. solide) containere, og behandles i lukkede søppelbehandlingsanlegg. Dette gjelder ikke minst avfall fra f.eks. fritidsutflukter i området.

- Luktutslipp fra kjøkken mm. reduseres mest mulig. Det bør vurderes å bruke forholdsvis høye piper til utslipp fra avtrekk, forbrenning mm, slik at luktkilden blir vanskeligere å lokalisere for isbjørn.
- Bemannede installasjoner bør utstyres med varslingsordninger for isbjørn, med særlig vekt på mørketida. Automatiske varslingsanlegg er utviklet i Kanada og Alaska. For små/kortvarige operasjoner kan isbjørnvakt, observasjonsrutiner og/eller hunder være tilstrekkelig.
- Det utarbeiders informasjonsmaterieil om opptreden overfor isbjørn for mannskaper på installasjonene.

I forbindelse med lokalisering av installasjoner bør følgende kartlegges: Vandringsruter og oppholdsområder for isbjørn som installasjonen, transport til og fra den mm. kan komme i berøring med. Dette bør skje som bidrag til en generell satellitt-telemetri-kartlegging av Svalbard-bestandens arealbruk og vandringer. Det bør legges vekt på vintersituasjonen. Videre må hi-forekomster i det aktuelle området kartlegges i den grad det ikke er gjort før. Ved bore-operasjoner nær strandsonen bør det utføres drivbanesimuleringer for oljesøl ved ulike årstider og isforhold.

Mens installasjonen er aktiv bør isbjørnsituasjonen i området rundt den overvåkes ut fra et standard registreringsprogram som leverer data til Norsk Polarinstitutts Fauna-database. Ved avlivinger skal hendelsesforløpet beskrives, og et standard sett prøver og mål skal tas av dyret: Kjønn, vekt (om mulig), omkrets bak "armhulene", tot. lengde. Underkjeven (evt. hele hodet) leveres inn, sammen med prøve av mellomgulv, nyre, lever, spekk og muskelvev.

VH 15

Oljeforurensing i områder med isbjørn vil medføre lidelse og død for isbjørn som rammes.

Oljeutslipp i drivis eller isdekte strøk kan få stort skadepotensiale. Olja vil dels bli konsentrert i råker og mellom flak, dels bli fanget i lommer under isen for etterhvert å lekke opp på overflata og dels havne som en snø-olje-vann-blanding på isen. Pga. lave temperaturer, isdekke deler av året og lite sjøgang, brytes olje langsomt ned be-

holder lette, giftige komponenter lenge. Olje i is er noe nær umulig å fjerne med kjente metoder. Den kan derfor spres over store områder og virke som skadegjører i flere år (Giffiths et. al. 1987, Martin & Campbell 1974, Atlas et.al 1978).

Isbjørnen lever i nær tilknytning til sjøen; svømmer, ligger ved råker og jakter på marine byttedyr. Det meste av året oppholder arten seg i drivisen, og den trekker over store områder. Ved et oljesøl i Svalbardområdet eller nord/øst i Barenshavet, er det derfor stor sannsynlighet for at forholdsvis mange dyr i Svalbard-bestanden skal bli tilsølt av olje.

Virkningen av olje på isbjørn er undersøkt av Øritsland (1976), Øritsland et.al (1981) og Hurst & Øritsland (1982). Tre forsøksdyr svømte i oljedekt vann hhv. 15, 30 og 53 minutter. Dyra tok opp store mengder olje i pelsen, og slikket etterhvert i seg mye olje ettersom de vasket seg. Oljen i pelsen førte til nedsatt isolasjon, hudirritasjoner og kraftig håravfall. Inntak av olje førte til oppkast, nyresvikt, dehydrering, redusert blodvolum, betennelser i fordøyelses-systemet og skade på lever og hjerne. To av dyra døde, det tredje ville også dødd under naturlige omstendigheter. Griffiths et.al. (1987) slutter av forsøket at selv en enkelt, kortvarig oljetilsøling under naturlige forhold vil drepe en stor andel av bjørnene som rammes.

Gruppen fant det tilstrekkelig sannsynliggjort at et evt. oljesøl ved Svalbard kan skade og drepe et betydelig antall bjørn. Man fant at det ikke var behov for ytterligere forskning rundt disse virkningene. I tillegg til at vanlig beredskap mot oljesøl gjennomføres, anbefales følgende forvaltningstiltak:

- Til bruk ved begrensede, lokaliserte oljesøl utarbeides det en beredskapsplan for å holde isbjørn borte fra det tilsølte området.
- Til bruk ved små søl nær bebyggelse eller installasjoner utarbeides et opplegg for innfangning og vask av tilsølt isbjørn.
- Det utarbeides retningslinjer for vurdering av avliving og innsamling av prøver fra bjørn som er så tilsølt at de antakelig vil dø, og for langt fra bebyggelse/installasjoner til å bli fanget og vasket.

I forbindelse med installasjoner eller aktiviteter som kan medføre oljesøl (boreoperasjoner, oljeskipinger, bunkerslagring mm.) anbefaler gruppen at følgende kartlegges: Drivbaner og -tider for evt. oljesøl.

Isbjørnforekomster i områder og tidsrom som er aktuelle for oljesøl. Dette bør skjer som bidrag til en generell satellitt-telemetri-kartlegging av Svalbard-bestandens vandringer og oppholdsområder.

I forbindelse med et evt. søl bør det tilsølte området (selve oljekonsentrasjonen og tilbakelagt drivbane) overvåkes jevnlig for å finne evt. tilsølte dyr, i hele den perioden oljen ansees å kunne gjøre skade.

VH 16

Installasjoner og ferdsel i eller nær hionråder vil medføre redusert produksjon i isbjørnbestanden.

Isbjørn har naturlig lav produksjon og høy ungedødlighet (Larsen 1985). Det antas at påvirkning som ytterligere forskyver disse faktorene i negativ retning vil være skadelig for bestanden. Dette er en av årsakene til opprettelsen av Nordaust-Svalbard og Søraust-Svalbard naturreservater.

Drektige binner går i hi omkring oktober, føder unger ved juletider og kommer ut av hiet med dem i mars. I denne tida spiser de ikke, og kan når våren kommer veie halvparten av hva de gjorde høsten før (Ramsay & Stirling 1982). Ved hibryting nærmer binna seg en kritisk energisituasjon, samtidig som ungene er så små at de er meget utsatte (Hansson & Thomassen 1982). På denne tida er binner med unger meget lettskremte, noe som antakelig har sammenheng med at hanner tar unger hvis de får anledning til det (Taylor et.al. 1985).

Hver vår forekommer ynglehi spredt over hele øst-Svalbard, med Kong Karls Land, Edgeøya og Barentsøya som de viktigste kjente områdene. Disse områdene er eksempler på at drektige binner har en tendens til å søke "tradisjonelle" områder, hvor det kan årvisst er en høy hitetthet (Larsen 1985). Årsaken til dette er trolig at binner i utgangspunktet søker dit de selv er født, og etterhvert til steder hvor de har erfart høy reproduksjonssuksess. Dette vil naturlig falle sammen med steder som i et normalår er lett tilgjengelige om høsten og gir lett adgang til områder med sel om våren uten å ligge for nær områder hvor mange

hanner oppholder seg (Larsen 1985, Stirling et.al. 1980).

Forstyrrelser eller inngrep i hionråder kan tenkes å få både kort-siktige og langsiktige virkninger: På kort sikt kan binna bli skremt fra å gå i hi (høst) eller skremt av hiet (vinter), i begge tilfeller med abort eller fødsel under sannsynligvis mindre gunstige forhold som resultat. Om våren kan hun bli skremt ut for tidlig med ungene, eller skremt til å forlate ungene. På lang sikt kan forstyrrelse i et tradisjonelt viktig hionråde tenkes å føre til at binner holder opp å bruke området. Dersom det er riktig at dagens tradisjonelle hionråder er de områdene som i gjennomsnitt gir høyest reproduksjonssuksess, vil dette føre til redusert produksjon i Svalbardbestanden.

Det er ikke foretatt undersøkelser av virkning på isbjørn av forstyrrelser og inngrep i hionråder, hverken høst, vinter eller vår. Blix (1987) konkluderer sine målinger av lyd/vibrasjonsnivå i et kunstig isbjørnhi med at slike hi neppe vil være berørt av noen form for petroleumrelatert virksomhet med mindre denne foregår mindre enn 100 m fra hiet. Dette gjelder perioden før bjørnene bryter ut av hiet. Ut fra erfaringer med arbeid om våren i hionråder på Svalbard (f.eks. Hansson, upubl.) synes det rimelig å anta at under/etter hibryting vil inngrep og forstyrrelser som fysiske installasjoner og motorisert ferdsel av videre omfang innen synsvidde og ellers ca. 1 km fra hionrådet, føre til at bruken av hionrådet avtar. På den annen side har kanadiske forskere i flere år fanget og merket drektige binner (høst) og binner med unger (vår) fra helikopter nær hionrådet ved Churchill i Hudson Bay, uten at en har kunnet påvise nedgang i antall ynglinger eller kullstørrelse (Ramsay 1986).

Seismikk og oljeleting har de siste årene foregått på Øst- og Sør-Spitsbergen, hvor det er påvist få ynglehi, og hvor virksomheten neppe har forstyrret noen ynglehi (Hansson 1987 b). Ved evt. langsiktig virksomhet i de utmålsbelagte områdene i indre Hornsund - Grimfjellet Hamburgbukta - Haketangen og nordover østkysten til Agardh-, Duner- og Mohnbukta kan en ikke se bort fra negative virkninger på et mindre antall hi. Av større betydning er utmålene Kvalpynten og Dyrkongen / Dianadalen (Norsk Polarnavigasjon) og Kapp Heuglin (Trust Arktikugol) på Edgeøya. De to sistnevnte utmålene ligger der det er funnet flest isbjørnhi på Edgeøya (Larsen 1985 og Hansson upubl.). Utmålene på Svenskøya (Fina-gruppen) og Kongsøya (Fina-gruppen og Norsk Polarnavigasjon) ligger på Svalbards og noen av verdens tettete hionråder.

Status for disse utmålene er usikker, men Norsk Polarnavigasjon har varslet virksomhet på Dyrkongen/Dianadalen.

Grappa fant hypotesen sannsynlig, men antok at det med de foreliggende grove bestandsanslag ikke lar seg gjennomføre forskning som kan vise evt. bestandseffekter av inngrep. Følgende forvaltningstiltak anbefales:

- Aktivitet og ferdsel i eller nær kjente hionråder holdes på et minimum, fortrinnsvis hele året, og i alle fall høst og vår. Passerende trafikk og overflygninger holdes minimum 5 km. fra områdets yttergrenser.
- Grappa anbefaler videre at det ved virksomhet i eller nær hionråder iverksettes en kartlegging av binneres atferd og valg av hionråder om høsten. Prosjektet bør bestå av et bidrag til en satellitt-telemetri-kartlegging av Svalbard-bestandens vandringer og oppholdsområder, med vekt på binner, og et atferdsstudie i et hionråde med vekt på høst-situasjonen. Forekomst av hi i området om våren kartlegges.
- Et overvåkingsprosjekt bør utføre hitellinger i det berørte området og et referanseområde de sesongene virksomheten pågår og ytterligere 3 sesonger.

VH 17

Forstyrrelse og hindringer som skyldes installasjoner og ferdsel i trekkområder for isbjørn vil medføre endringer i bestandens trekkveier og dermed økt dødlighet i bestanden.

Vårtrekkene gjennom Hornsund og forbi sørøstspissen av Edgeøya følger den korteste og letteste ruta over Sør-Spitsbergen (Hansson 1987 a). Isforholdene i Hornsund gjør at dyra stort sett må følge enten nord- eller sør-sida av fjorden, og samles på fastisen i de indre buktene før de går en av 3 - 4 alternative breer over til øst-kysten. I søndre

del av Storfjorden og sør for Edgeøya fører isforholdene normalt til at det er høyere tetthet av isbjørn langs kystene av Spitsbergen og Edgeøya enn midt i fjorden. De nærmeste alternative rutene over Spitsbergen er gjennom Van Mijen- eller Van Keulen- fjorden, eller rundt Sørkapp. Dette er lengere og dels mer kupert ruter, og det er trolig dårligere næringstilgang langs dem (Gjertz & Lydersen 1983). Det kan også være dårlige selforekomster nord i Storfjorden som gjør at trekket normalt legges sør og øst for Edgeøya. Trekkveiens lengde og tilgangen på mat underveis må antakelig også sees i sammenheng med at isbjørn bruker relativt mye energi på å bevege seg (Hurst et.al 1982). Den samlede betydningen av trekket er ikke godt kjent. Inntil videre må en imidlertid gå ut fra at trekket er en viktig hendelse i Svalbardbestandens årssyklus, og at det følger en optimal rute.

Aktuelle områder for oljeinstallasjoner på Svalbard (Hornsund, Haketangen, Edgeøya Sør) ligger nær, tildels midt i veien for vårtrekket. Ved evt. petroleumsvirksomhet i Hornsund vil topografien føre til at isbjørn som vil passere nødvendigvis må komme i nær kontakt med virksomheten. Langs Spitsbergens østkyst og ved Edgeøya sør er det antakelig lettere å passere et evt. anlegg på avstand.

De fleste isbjørn vil holde avstand til støyende installasjoner og annen menneskelig aktivitet og ferdsel (Born 1982). Hvor stor avstand er ikke kjent, og varierer antakelig mye mellom individer. Generelt kan en anta at binner med unger er mest redde, og unge hanner minst. Erfaringer fra bl.a. Hudson Bay i Kanada (Stirling et.al 1977) tyder på at i trekkområder hvor isbjørn har god plass til å unngå skremmende stimuli vil slike stimuli ikke påvirke hovedbildet i trekket. Ved evt. petroleumsvirksomhet i en trang fjord som Hornsund risikerer en imidlertid at isbjørn ikke vil passere, og istedet velger andre, antakelig mindre fordelaktige ruter.

Grappa fant hypotesen sannsynlig, men antok at det med de foreliggende grove bestandsanslag ikke lar seg gjennomføre forskning som kan vise evt. bestandseffekter av inngrep. Følgende forvaltningstiltak anbefales:

- Industrielle installasjoner unngås i trekkområdene. Aktivitet og ferdsel unngås i disse områdene, spesielt i månedene januar til juli.
- Grappa slo fast at dypere forståelse av trekkenes betydning og av

muligheten for evt. skadevirkninger forutsetter kunnskap om Svalbardbestandens vandringsmønster gjennom året. Grappa anbefalte at dette kartlegges gjennom et satellitt-telemetri-studie.

- Ved evt. installasjoner og virksomhet i trekkområder bør det gjennomføres et standard registreringsprogram for bjørn i det berørte området i den tida ingrepet varer.

6.3.3 Anbefalinger og konklusjoner

Grappa fant følgende 4 virkningshypoteser gyldige av 10 vurderte:

VH 14

Bemannede installasjoner i isen og ved kysten vil trekke til seg isbjørn og kan føre til øt dødlighet fordi dyr vil bli avlivet i forbindelse med konfrontasjoner med mennesker.

VH 15

Oljeforurensing i områder med isbjørn vil medføre lidelse og død for isbjørn som rammes.

VH 16

Installasjoner og ferdsel i eller nær hiområder vil medføre redusert produksjon i isbjørnbestanden.

VH 17

Forstyrrelser og hindringer som skyldes installasjoner og ferdsel i trekkområder for isbjørn vil medføre endringer i bestandens trekkveier og dermed økt dødlighet i bestanden.

Følgende kartlegging/overvåking/forskning anbefales:

-- For å kunne lokalisere områder og tidsrom som er potensielt særlig sårbare for inngrep, forstyrrelse eller forurensing, anbefales en kartlegging av Svalbardbestandens vandring og oppholdsområder vha. satellittelemetri. Prosjektet anbefales under 3 av virknings-

hypotesene.

- Ut fra samme formål anbefales hiregistreringer i potensielle virksomhets-områder der dette ikke er gjort før.
- Ved virksomhet i eller nær hionråder anbefales i tillegg til bidrag til satellittelemetristudiet, et atferdsstudie i et hionråde om høsten.
- Ved virksomhet i eller nær et hionråde anbefales overvåking av området og et urørt referanseområde i virksomhetsperioden og i 3 år etter at virksomheten er opphørt.
- Ved virksomhet i isen eller på kysten som kan gi oljesøl foretas drivbanesimuleringer.

6.3.4 Litteratur

- Atlas, R.M., Horowitz, A. & Budosh, M. 1974. Prudhoe crude oil in Arctic marine ice, water and sediment ecosystems: degradation and interactions with microbial and benthic communities. *J. Fish. Res. Bd. Can.* 35: 585-590.
- Ayers, R.C., Jahns, H.O. & Glaeser, J.L. 1974. Oil spills in the Arctic oceans: extent of spreading and possibility of large scale thermal effects. *Science* 186: 843-845.
- Born, E.W. 1982. Metoder til reduisering af konflikter mellem mennesker og isbjørne. Norsk Polarinst. rapportserie no. 8, 60 pp.
- Blix, A.S. 1987. Lyd (støy) og vibrasjonsnivå i isbjørnhi som følge av petroleumrelatert virksomhet. I Prestrud, P. & Øritsland, N.A. 1987. Miljøundersøkelser i tilknytning til seismisk virksomhet på Svalbard 1986. Norsk Polarinst. Rapportserie no. 34:225-248.
- Campbell, W.J. & Martin, S. 1973. Oil and ice in the Arctic oceans: possible large scale interactions. *Science* 181: 56-58.
- Gjertz, I. 1987. 15 år etter at isbjørnen ble fredet. Svalbardposten

no. 27, 1 pp.

Gjertz, I. & Lydersen, C. 1983. Ungekasting hos ringsel i Svalbardområdet (Ringed seal *Phoca hispida* pupping in the Svalbard area). Fauna 36:65-76. (In Norwegian with English summary).

Griffiths, D., Øritsland, N.A. & Øritsland T. 1987. Marine mammals and petroleum activities in Norwegian waters. *Fisken og havet, Fiskeridirektoratets Havforskningsinstitutt, serie B, No. 1*, 179 pp.

Hansson, R. 1987 a. Isbjørntelemetri i Hornsund. Statusrapport etter feltarbeid våren 1987. Stensil, Norsk Polarinst. 18 pp.

----- 1987 b. Isbjørnundersøkelser på østkysten av Spitsbergen våren 1986. I Prestrud, P. & Øritsland, N.A. 1987. Miljøundersøkelser i tilknytning til sismisk virksomhet på Svalbard 1986. Norsk Polarinst. Rapportserie no. 34:43-66.

Hansson, R. & Thomassen, J. 1982. Isbjørnbinner med unger i Bogen hionråde, Kongsøya, Svalbard - en etologisk grunnstudie. Norsk Polarinst. rapportserie no. 12, 140 pp.

Hurst, R.J. & Øritsland, N.A. 1982. Polar bear thermoregulation: effect of oil on the insulative properties of fur. *J. Therm. Biol.* 7:201-208.

Hurst, R.J. & Watts, P.D. 1982. Metabolic and temperature responses of polar bears to crude oil. In: Rand, P.J.(Ed.), "Land and Water Issues Related to energy Development", Butterworths Sevenoaks, U.K., pp. 263-280.

Larsen, T. 1985. Polar bear denning and cub production in Svalbard. *J. Wildl. Manage.* 49(2):320-326.

----- 1986. Population biology of the polar bear (*Ursus maritimus*) in the Svalbard area. Norsk Polarinst. Skrifter no. 184.

Larsen, T., Jonkel, C. & Vibe, C. 1983. Satellite radio tracking of polar bears between Svalbard and Greenland. *Int. Conf. Bear.*

Res. and Manage. 5:230-237.

Lønø, O. 1970. The polar bear (*Ursus maritimus* Phipps) in the Svalbard area. Norsk Polarinst. Skrifter no. 149.

Martin, S. & Campbell, W.J. 1974. Oils spills in the Arctic ocean: extent of spreading and possibility of large scale thermal effects. Science 186:845-846.

Ramsay, M.A. & Stirling I. 1982. Reproductive biology and ecology of female polar bears in western Hudson Bay. Nat.Can. 109:941-946.

----- 1986 a. On the mating system of polar bears. Can. J. Zool. 64:2142-2151.

----- 1986 b. Long term effects of drugging and handling stress on body weight, reproductive effort and cub survival in free-ranging polar bears (*Ursus maritimus*) in spring. J.Zool. 208: 63-72.

Ramsay, M.A. & Dunbrack, R.L. 1986. Physiological constraints on life history phenomena: example of small polar bear cubs at birth. Am. Nat. 127:735-743.

Stirling, I. 1974. Midsummer observations of the behavior of wild polar bears (*Ursus maritimus*). Can. J. Zool. 52:1191-1198.

Stirling, I., Jonkel, C., Robertson, R. & Cross, D. 1977. The ecology of the polar bear along the western coast of Hudson Bay. Can. Wildl. Serv. Occas. Paper. 33. 64 pp.

Stirling, I., Schweinsburg, R., Calwert, W. & Kiliaan, H.P.L. 1978. Population ecology of the polar bear along the proposed Arctic Islands Pipeline Route. Final report to the Environmental Management Service, Dept. of the Environment, Edmonton, 90pp.

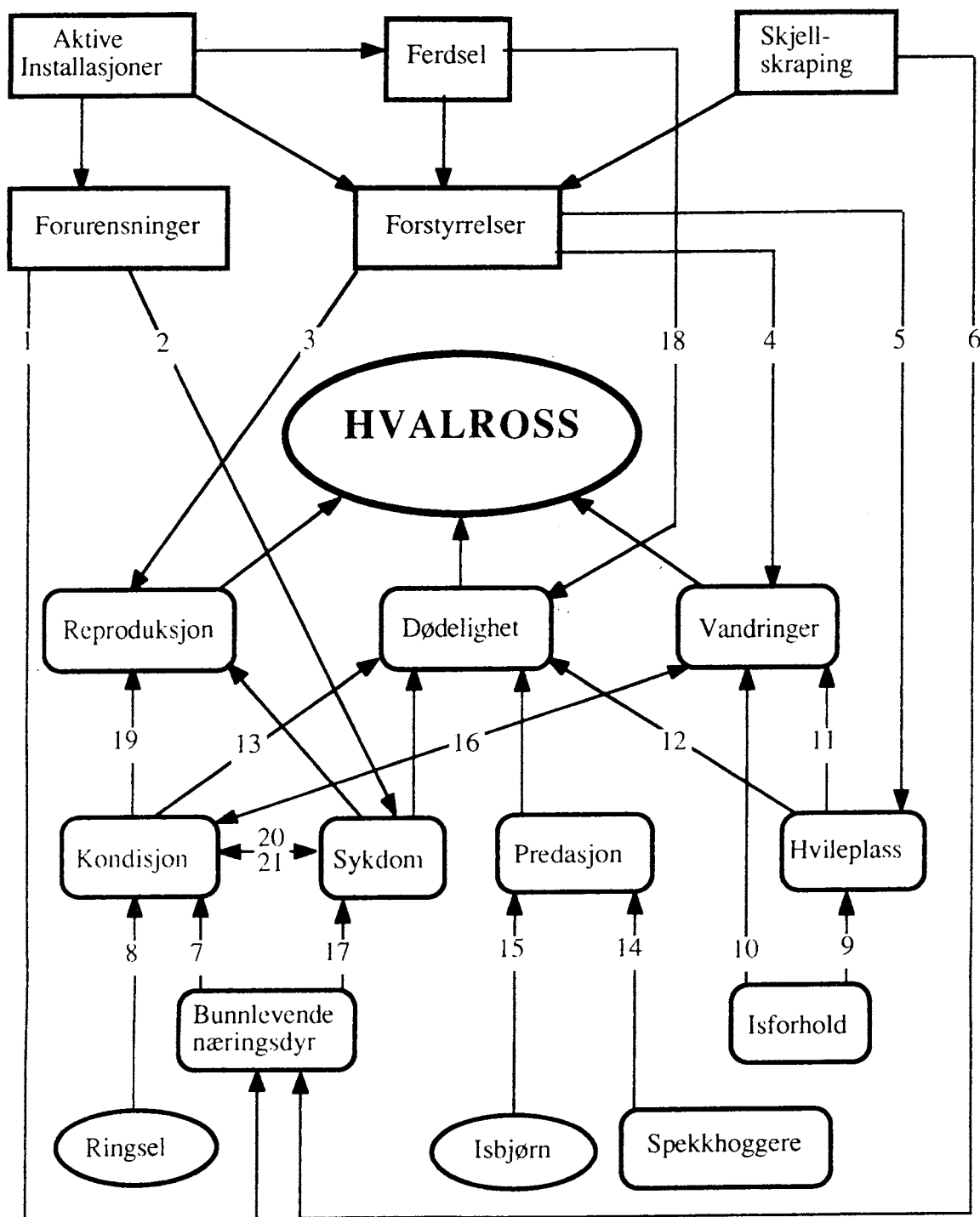
Stirling, I., Calwert, W. & Andriashek, D. 1980. Population ecology studies of the polar bear in the area of southeastern Baffin Island. Can. Wildl. Serv. Occas. Paper 42. 18 pp.

Taylor, M.K., Larsen, T. & Schweinsburg, R. 1986. Observations of intraspecific aggression and cannibalism in polar bears (Ursus maritimus). *Arctic*, 38:303-309.

Øritsland, N.A. 1976. The effect of crude oil on polar bear fur: a report. Report no. WRO 75/76 48 to the Canadian Wildlife Service.

Øritsland, N.A., Engelhardt, F.R., Juck, F.A., Hurst, R.J. & Watts, P.D. 1981. Effect of crude oil on polar bears. *Environmental studies* no. 24. Report to the Northern Environmental Protection Branch, Indian and Northern Affairs, Canada. 268 p.

KOBLINGSKJEMA FOR HVALROSS.



HVALROSS.

Koblinger, jfr. koblingsskjemaet.

1. Giftige stoffer akkumuleres i bunnlevende næringsdyr.
2. Inntak av giftige stoffer kan forårsake sykdom.
3. Forstyrrelse i parringen kan gi nedsatt reproduksjon, støy i sjøen kan forstyrre hvalrossens parringslyder.
4. Forstyrrelse kan få hvalross til å sky tradisjonelle oppholdsområder.
5. Forstyrrelse kan få hvalross til å sky tradisjonelle hvileplasser på land og i isen.
6. Skjellskraping kan påvirke områder hvor hvalross søker næring.
7. Næringstilgang påvirker kondisjonen.
8. Ringsel kan periodevis være alternativ næring.
9. Isforhold kan bestemme om hvileplasser på land er tilgjengelige. Hvalrosser foretrekker dessuten spesielle istyper som hvileplass.
10. Isforhold avgjør hvor hvalrossen oppholder seg.
11. Tilgangen på hvileplasser påvirker eventuelle utvandring til nye oppholdssteder.
12. Forstyrrelse på hvileplassen kan medføre at unger klemmes i hjel av voksne som flykter i panikk.
13. Sykdommer kan forårsake nedsatt reproduksjonssuksess.
14. Spekkhoggere er predator (alle aldersgrupper).
15. Isbjørn er predator (ungdyr).
16. Dårlig kondisjon kan utløse utvandring. Vandringer påvirker isolert sett kondisjonen i negativ retning.
17. Giftstoffer i bunndyr kan medføre sykdom.
18. Skip kan knuse dyr i isen.
19. Kondisjonen har betydning for forplantningsevne og produksjon.
20. Sykdom påvirker kondisjonen negativt.
21. Kondisjonen har betydning for utsatthet for sykdom.

6.4 DOKUMENTASJON AV VØK: HVALROSS

Skrevet av Lars Øivind Knutsen

6.4.1 Generell biologisk innledning

Betanden av hvalross (*Odobenus rosmarus rosmarus*) i Svalbardområdet har opprinnelig bestått av mange tusen individer (Lønø 1972).

Intensiv jakt på 1800-tallet med enkelte årsfangster på over 1000 individer førte til en drastisk nedgang i bestanden, og fra første verdenskrig frem til 70-tallet, ble hvalross bare observert sporadisk (Lønø 1972). Hvalrossen på Svalbard ble fredet i 1952. Likevel, på vestsiden av Spitsbergen hvor det før hadde vært en stor bestand, ble det mellom 1960 og 1968 bare registrert 9 individer, mens det på nord og østsiden hele tiden ble observert små flokker i sommerhalvåret (Lønø 1972). Et økt antall observasjoner på 70-tallet antydte en svak bestandsøkning og man antok at noe over 100 individer hadde tilhold ved Svalbard om sommeren (Born 1984). Born (1984) påpekte imidlertid at en underrepresentasjon av hunner og kalver i observasjonene kan tyde på at disse individene hører til en bestand med et større utbredelsesområde. Han foreslo at et slikt område også kunne omfatte Franz Josef Land og Novaya Zemlya (se også Reeves 1978).

Det foreligger ingen statusrapport over hvalrossbestanden ved Svalbard etter 1982 (Born 1984). I 1984 ble en flokk på ca. 500 individer, som blant annet inneholdt hunner og kalver, sett ved Kvitøya (Thor Larsen pers. med.). Høsten 1987 ble også betydelige mengder hunner og kalver observert i dette området (Christian Lydersen pers. med.). Hvorvidt dette er dyr som kommer fra østlige reproduksjonsområder eller om det eksisterer en egen norsk reproduserende bestand, vites ikke. Etter 1982 har det blitt observert betydelige mengder hvalross på Svalbard i sommerhalvåret (NPI, upub. data). De viktigste kjente liggeplasser som benyttes finnes på Lågøya, Moffen, Storøya, Murchinsonfjorden, Kvitøya, Tusenøyane og på Andretangen på Edgeøya (Lønø 1972, Nyholm 1975, Born 1984, upubliserte data).

Hvalrossen er et utpreget flokkdyr. Om vinteren er den knyttet til iskanten og drivisområder over grunt vann. Her bruker den isflak som hvileplasser (Fay 1982). Den kan imidlertid også overvintre i åpne

råker (polyner) nord for iskanten. Terrestriske liggeplasser blir først og fremst benyttet i hårfellingsperioden i juli og august (Mansfield 1958). Store flokker med hvalross legger seg da på land for lengere perioder, noe man tror er nødvendig for å opprettholde en høy stabil hudtemperatur som kreves til produksjon av nye hår og til leging av sår (Salter 1979). Slik "haul out" adferd varierer i lengde og hyppighet og synes delvis styrt av lufttemperatur, nedbør, vind og tidspunkt på dagen (Mansfield 1958, Fay and Ray 1968, Miller 1976, Fay 1982). Mye tyder på at hvalrossen stiller strenge topografiske og geografiske krav til valg av terrestriske liggeplasser og at egnede plasser derfor er begrenset. Liggeplassene er ofte svakt skrånende strender som er godt beskyttet mot vær og ligger dessuten i nærheten av gode næringsområder.

Hvalrossen lever i hovedsak av muslinger (Mansfield 1958, Fay 1982) som den finner og fortærer på dyp ned til 80m (Vibe 1950). Ser man bort fra enkelte hvalross som predaterer på sel (Lowry & Fay 1984), befinner hvalrossen seg derfor på et lavere trofisk nivå enn andre selarter. Dette kan indikere at hvalross er mindre utsatt for akkumulering av miljøgifter i kroppsvev (Born et al. 1981). Spekkhuggere og isbjørn er trolig de eneste arter som predaterer på hvalross, men slik predasjon blir tillagt liten betydning (Fay 1982). Spekkhuggere forekommer vanligvis ikke i Svalbardområdet (Nyholm 1974).

Hvalrossen kalver vanligvis på is og får normalt bare 1 kalv maksimum hvert annet år (normalt hvert 3. år). Drektighetstiden er 15 - 16 måneder inklusive 4 måneders forsinket implantasjon av blastoøyen (Fay 1982). Dette gir en lav reproduksjonsrate ($MSY=3-5\%$) (Demaster 1984), noe som delvis kan forklare den langsomme bestandsveksten etter fredningen i 1952. Hvalrossen i det nordlige Stillehav og i Nord-Vest Atlanteren parrer seg i januar - februar, mens kalvene kastes i midten av mai til begynnelsen av juni (Mansfield 1958, 1973). Opplysninger fra Russland tyder imidlertid på at hvalrossen i dette området føder unger allerede i januar (Lukin 1978). Vi har ingen informasjon om hvalrossens reproduksjonsbiologi på Svalbard. Generelt regnes hvalrossen for å være polygyn (hannen omgir seg med harem) (Fay 1982). Parringsritualet foregår ofte i pakkisområder hvor både over- og undervannslyder trolig spiller en vesentlig rolle (Schevill et al. 1966, Ray & Watkins 1975, Stirling et al. 1983, Fay 1982, Miller 1985). Selve parringen antas å foregå i vannet. Man vet ikke om

undervannsslyder brukes til annet enn parringsøyemed.

Fra å ha talt mange tusen individer var hvalrossbestanden på Svalbard nær utryddet etter den første verdenskrig. Selv om det kan spores en svak økning i antall observasjoner i de siste årene, vet man ennå ikke om det foregår reproduksjon i Svalbardområdet og om det derfor eksisterer en levedyktig Svalbardbestand. Hvalrossens lave reproduksjonsrate, dens snevre ernæringsnisje og spesifikke krav til liggeplasser, og det faktum at hvalrossen opptrer i flokk, gjør dessuten at den er svært sårbar ovenfor inngrep i dens miljø. Dersom et av hvalrossens faste oppholdsområder ved Svalbard ødelegges som følge av forstyrrelse, kan det få vidtrekkende konsekvenser for bestanden. Ingen systematiske feltundersøkelser av hvalross har blitt foretatt på Svalbard og man vet lite om bestandens karakteristikk. Disse forhold gjør at hvalross bør prioriteres høyt når det gjelder forvaltningstiltak, forskning, kartlegging og overvåkning i forbindelse med industriell virksomhet på Svalbard.

6.4.2 Virkningshypoteser

MUPS faglige gruppe har vurdert i alt 6 hypoteser for hvordan industriell virksomhet på Svalbard kan påvirke hvalrossbestanden (se vedlegg 1). Av disse antas to å være gyldige og av betydning, og man foreslår at forskning blir utført. To av hypotesene antar man kan være gyldige, men forskning nedprioriteres. De to øvrige antas ikke gyldige.

VH 24

Forstyrrelser på grunn av ferdsel og installasjoner vil redusere hvalrossbestanden.

Det har blitt påpekt at permanente baser med økt menneskelig og mekanisk aktivitet kan fortrenge lokale hvalrossbestander (Loughrey 1959, Salter 1979, Cowles et al. 1981, Fay et al. 1984). Gruppen fant derfor hypotesen sannsynlig. Hypotesen er derimot basert på flere delhypoteser som hver for seg kan tenkes å påvirke bestanden.

--Det er tenkelig at støy, lukt- og synsinntrykk fra fly, skip og annen virksomhet ved hvalrossens hvileplasser kan medføre panikk slik at unger knuses av eldre dyr som flykter til vannet (Loughrey 1959). Det er også kjent at slike omstendigheter kan forårsake skader og fremkalle abort (Fay & Kelly, 1980, Fay et al. 1984). Gjenntatte forstyrrelser kan dessuten forårsake at hvalrossen skyr et område (Fay et al. 1984). Flukt til vannet vil kunne forårsake at diende unger blir skilt fra moren (Fay et al. 1984), og vil dessuten kunne øke energiforbruket, noe som kan være kritisk for overlevelse av små unger. Stadige forstyrrelser på liggeplassene kan dessuten forstyrre naturlige hårfellings- og sårhelings- prosesser (Salter 1979). Salter (1979) fant at et Bell 206 helikopter kunne provosere flukt til vannet på opptil 1.3 kilometer. Hvalrossene reagerte imidlertid på lyden allerede når helikopteret var 8 kilometer borte. Orr et. al (1986) rapporterte større toleranse overfor samme type helikopter. Fay et al. (1984) opplyser at voksne hvalross reagerte på et isgående skip allerede på 2 km avstand, men flyktet ikke til vannet før skipet var 100-300m unna. Tilsvarende viste hunner med kalver større skyhet og flyktet i vannet på 0.5 til 1 km avstand. Fay et al. (1984) omtalte også flere tilfeller hvor kalver ble forlatt etter at dyrene ble skremt. Rapporter tyder også på at hvalross er sensitive og kan ta til flukt dersom de blir utsatt for sterke lukter fra eksos og annen industriell virksomhet (Loughrey 1959, Fay et al. 1984).

Viktigheten av forstyrrende faktorer er avhengig av hvalrossens skyhet, noe som trolig kan variere fra område til område. Det er også trolig at hvalross kan øke sin toleranse for lydstimuli etter å ha vært utsatt for stimuli over lengere tid. Griffiths et al. (1987) antydte generelt at regelmessig støy var mindre forstyrrende enn støy som forekommer periodevis med lange opphold i mellom. Hastighet på fly og skipstrafikk kan spille en vesentlig rolle for grad av forstyrrelse (Fay et al. 1984). På grunnlag av dette fant gruppen at hypotesen var sannsynlig, men at det var vanskelig å teste dens gyldighet. Forvaltningshensyn bør taes.

--Det er tenkelig at støy fra skip og annen virksomhet som forplanter seg i sjøen kan forstyrre hvalrossens parringslyder og derfor redusere reproduksjonen. Turl (1982) indikerte at støy fra petroleumsvirksomhet kunne forstyrre sjøpattedyr. Støy under vann kan potensielt forstyrre ved at den har samme frekvens som hvalrossens egne lyder og derved

avleder ritualet og hindrer parring, eller kan være av en slik styrke at den overdøver og derved hindrer hvalrossene i å lokalisere hverandre. Undervannstøy kan dessuten tenkes å skremme dyrene bort fra livsviktige områder. Slike effekter har vært registrert for klappmys sel (Fay et al. 1984). Gruppen fant denne delhypotesen sannsynlig, men mener at mer dokumentasjonen er nødvendig for å si noe om dens gyldighet og for å begrunne forvaltningstiltak.

Forvaltningstiltak:

På grunnlag av det man vet, bør det fastsettes en grense for laveste tillatte flyhøyde. Det bør også opprettes vernesoner og ilandstigningsforbud ved kjente liggeplasser. Kartlegging av viktige habitater bør også danne grunnlag for soner som vernes mot regulær skipstrafikk, og regler for tillatt hastighet.

Kartlegging/overvåkning:

I forbindelse med planlagt oljevirkosomhet i Svalbardområdet er det viktig å følge bestandsutviklingen over tid for å kunne registrere eventuelle effekter av virksomheten. For at dette skal være mulig bør bestanden kartlegges slik at man får et referansepunkt i dagens situasjon. Gruppen anbefaler at det foretas lokale flyinventeringer til forskjellige årstider for å registrere antall, og at det blir foretatt registreringer av alder og kjønns sammensetning på bakkenivå. Fordi hvalrossen er et flokkdyr og derfor klumpvis fordelt, vil en konvensjonell transektinventering med fly trolig være lite effektiv og dessuten uforholdsmessig kostbar dersom den skal dekke et større område. Det vil istedet være mer tjenelig å konsentrere flygningen til kjente hvalrosshabitater til forskjellige årstider for å overvåke bestanden. Selv om man kjenner hvalrossens viktigste oppholdsområder i sommerhalvåret, vet man lite om hvor hvalrossen oppholder seg resten av året (Born 1984). Slik viten er essensiell for å kunne overvåke bestanden og forutsi eventuelle konfliktsituasjoner med oljevirkosomhet. Man bør derfor kartlegge hvalrossens trekkruter, næringsområder og dessuten parring- og kalvingsområder. Gruppen anbefaler derfor at det blir foretatt satelittovervåkning av enkeltindivider til ulike årstider. Vidre anbefaler man at det merkes dyr med VHF sendere og såkalte "cattle tags". Metoder for påsetting av sendere og merker uten bedøvelse er prøvet med hell i

Alaska (Taggert pers. med), men erfaring med norske forhold er nødvendig før man kan vurdere metoden som realistisk. Metode for bedøvelse av hvalross er prøvet med vekslende hell (DeMaster et al. 1981). Et nytt bedøvelsesmiddel (Telazol) ble imidlertid prøvet med stort hell av en kanadisk forskergruppe i sommer (pers. med. Ian Stirling).

Kartlegging og overvåkningsprogrammer bør også innbefatte registrering av kjønn- og alderssammensetning i flokker ved de viktigste kjente liggeplassene. Liggeplasser som eventuelt blir utsatt for forstyrrelser bør dessuten nøye overvåkes. Ved liggeplasser hvor hvalrossen benytter et geografisk begrenset område, kan dette utføres med kontinuerlig kameraovervåkning. Metoder for slik overvåkning er prøvet ved en liggeplass sommeren 1987.

Forskning:

Gruppen anbefaler videre at man iverksetter forskning for å undersøke hvalrossens adferdsreaksjoner i forhold til lyd- og luktstimuli. Dette kan gjøres realistisk ved å måle effekter av overflyvninger i forskjellige avstander. Adferdsreaksjoner på lukt kan testes ved å brenne råolje i nærheten av hvalrossens liggeplass.

For å komme nærmere svaret på om hvalrossen blir nevneverdig forstyrret av undervannslyder, bør man foreta en sammenligning av lydfrekvenser for aktuell undervannstøy og hvalrossens undervannslyder. Det foreligger allerede litteratur på feltet og det anbefales i første omgang å utføre et litteraturstudie. Generell forskning på betydning av hvalrossens undervannslyder vil også være relevant.

VH 26

Oljesøl i forbindelse med ferdsel og installasjoner vil redusere hvalrossbestanden.

--Gruppen fant det sannsynlig at eventuelle oljeutslipp som driver i land på hvalrossens liggeplasser vil få hvalrossen til å sky stedet, og at tilsøling av hud vil forårsake irritasjoner som øker energi-forbruket og reduserer reproduksjonen og overlevelsen. Man fant det

også tenkelig at direkte inntak av olje kan forårsake sykdom. Det foreligger imidlertid ingen tilgjengelige undersøkelser om effekt av oljesøl på hvalross, og antagelsen av hypotesen er basert på undersøkelser av andre selarter.

Hvalross oppholder seg på strender og åpne områder i drivisen. Dette er områder hvor olje lett hoper seg opp (Griffiths et al. 1987). Dersom hvalross, slik som ringsel (Geraci & Smith 1976), ikke viser evne til å unngå oljesøl, vil hvalross lett kunne bli sterkt tilsølte. Undersøkelser på andre pattedyr viser at både kort- og langtids-eksponering fra råolje kan være fatal (Griffiths et al. 1987). Korttidseksponering av oljesøl vil muligens ha mindre effekt på hvalross enn hos arter med kraftig behåring hvor olje vanskelig lar seg vaske bort igjen. Gyldigheten av dette bør undersøkes. Lengre oljeeksponering og sterkt tilsølt hud vil derimot trolig forårsake betent og irritert hud. Dette øker blodtilførselen, og spekkets og hudens isolerende effekt blir redusert, som i siste omgang kan forårsake død (Griffiths et al. 1987). Griffiths et al. (1987) indikerte også at de flyktige forbindelsene som finnes i råolje vil kunne diffundere inn i blodbaner og forårsake dødlige effekter på det sentrale nervesystem. En slik effekt vil trolig være enda større ved direkte inntak av olje. Inntak av olje vil dessuten kunne forårsake en rekke andre skadevirkninger blant annet i tarm, mave, nyrer, lever og lunger som kan få dødlig utfall (Griffiths et al. 1987). Fordi man ikke kjenner hvalrossens reaksjon på oljesøl anbefaler gruppen forskning på emnet.

--Gruppen fant det sannsynlig at opphopning av giftstoffer i hvalrossens næringsdyr på grunn av forurensninger fra oljesøl vil kunne medføre sykdom, nedsatt fertilitet og redusert overlevelse. Også her mangler spesifikk dokumentasjon for hvalross og undersøkelsen er basert på undersøkelser av andre arter.

Bentiske invertebrater er spesielt følsomme for toksiske stoffer fra olje (Griffiths et al. 1987). Det er derfor tenkelig at skjellbanker kan skades eller dø ved at oljesøl synker til bunnen. Dette kan begrense hvalrossens næringsgrunnlag og dessuten forårsake at hvalross får i seg olje. Toksiske stoffer kan også tenkes akkumulert i muslinger for så å forårsake skadelige konsentrasjoner i hvalross. Slike effekter i hvalross vil trolig bygge seg opp over lang tid og er

vanskelig å teste i et eksperiment. Gruppen anbefaler at det blir iverksatt forvaltningstiltak.

Forvaltning: Gruppen mener det bør iverksettes et alarmberdskap ved hvalrossens liggeplasser og næringsområder for å redusere effekter av et oljeutslipp. Det bør også opprettes vernesoner rundt hvalrossens liggeplasser og næringsområder for å beskytte mot rutinemessige oljeutslipp.

Kartlegging/overvåkning:

Hvalrossbestanden bør overvåkes ved eventuelle oljeutslipp, og sterkt tilsølte og døde dyr bør samles inn for undersøkelser. Satelitt-overvåkning og flyinventering som ble beskrevet for VH 24, anbefales for å kartlegge potensielle konfliktområder og for å overvåke skadeeffekter. Gruppen anbefaler en kartlegging av drivbaner for oljesøl.

Forskning:

Det anbefales at forskning på hudvirkninger av oljesøl og giftvirkninger ved oljeinntak settes igang. Slike forsøk bør gjøres eksperimentelt med relevante oljetyper, og innbefatte påfølgende grundige histologiske undersøkelser av vev man kan tenke seg er påvirket.

6.4.3 Konklusjoner og anbefalinger.

Gruppen fant følgende 2 virkningshypoteser gyldige av 6 vurderte:

VH 24

Forstyrrelser på grunn av ferdsel og installasjoner vil redusere hvalrossbestanden.

VH 26

Oljesøl i forbindelse med ferdsel og installasjoner vil redusere hvalrossbestanden.

Følgende tiltak er anbefalt:

Forvaltning.

- Fastsettelse av grense for laveste tillatte flyhøyde.
- Opprettelse av vernesoner ved viktige hvalrosshabitat med ilandstigningsforbud og forbud mot regulær skipstrafikk.
- Alarmberedskap for å redusere skadeeffekter på hvalross ved oljesøl.
- Vernesoner rundt hvalrosshabitat med forbud om rutinemessige oljeutslipp.

Kartlegging/overvåking.

- Satelittmerking, VHF merking og konvensjonell merking (evt. fotoidentifikasjon) for kartlegging og overvåking av hvalrossens oppholdsområder og for å finne dens bestandsidentitet.
- Flyregistrering til ulike årstider ved kjente liggeplasser for kartlegging og overvåking av bestandstørrelsen.
- Registrering av kjønns- og alderssammensetning ved kjente liggeplasser.
- Innsamling og undersøkelse av sterkt oljetilsølte og døde dyr.
- Kartlegging av drivbaner for oljesøl.

Forskning.

- Adferdsreaksjoner i forhold til lyd og luktstimuli.
- Litteraturstudium på forholdet mellom hvalrossens undervannsslyder og undervannstøy fra skip.
- Hudvirkninger av oljesøl.
- Giftvirkninger av oralt oljeinntak.

2 hypoteser ble vurdert som "mulig gyldig", men vanskelig eller ikke relevant å teste. Disse er beskrevet i vedlegg 1 hvor forvaltning, kartlegging og overvåkingstiltak er foreslått.

6.4.4 Litteratur

- Born, E.W. 1984: Status of the Atlantic walrus (*Odobenus rosmarus rosmarus*) in the Svalbard area. *Polar Research* 2, 27-45.
- Born, E.W., I.Kraul and T. Kristensen. 1981: Mercury, DDT and PCB in the Atlantic Walrus (*Odobenus rosmarus rosmarus*) from the Thule District, North Greenland. *Arctic*, 34, 255-260.
- Cowles, C.J., D.J. Hansen & J.D. Hubbard. 1981: Types of potential effects of offshore oil and gas development on marine mammals and endangered species of the northern Bering Sea and Arctic ocean.
Report Nr. BLM-YK-TE-81-006 to the Bureau of Land Management, Anchorage, Alaska, USA. 23pp.
- Demaster, D.P. 1984: An analyses of a hypothetical population of walruses, pp 77-80. In: F.H. Fay & G.A. Fedoscev (eds.). *Soviet-American Cooperative Research on Marine Mammals. Vol. 1-Pinnipeds. NOAA Tech. Rep. NMFS 12, 104pp.*
- Demaster, D.P., J.B. Faro, J.A. Estes, J. Taggert, and C. Zabel. 1981: Drug immobilization of Walrus (*Odobenus rosmarus*). *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 38: 365-367.
- Estes, J.A. and J.R. Gilbert. 1978: Evaluation of an aerial survey of Pacific walruses (*Odobenus rosmarus divergens*). *J. Fish. Res. Board Can.* 35, 1130-1140.
- Fay, F.H. 1982: Ecology and biology of the Pacific walrus, *Odobenus rosmarus divergens*, Illger. U.S. Fish. Wildl. Serv. N. Am. Fauna no 74. 279pp.
- Fay, F.H., & C. Ray. 1968: Influence of climate on the distribution of walruses (*Odobenus rosmarus*, Linnaeus) . 1. Evidence from thermoregulatory behavior. *Zoologica* 53, 1-18.

- Fay, F.H., & L.F. Lowry. 1981: Seasonal use and feeding habits of walrus in the proposed Bristol Bay clam fishery area. Final report contract 80-3. North Pacific Fishery Management Council, Anchorage, AK, 61pp.
- Fay, F.H., B.P. Kelly, P.H. Gehrlich, J.L. Sease and A. Hoover. 1984: Modern populations, Migrations, Demography, Trophics, and historical status of the pacific walrus. Institute of Marine Science, University of Alaska, Fairbanks, Alaska 99701, 142pp.
- Geraci, J.R. & T.G. Smith 1976: Direct and indirect effects of oil on ringed seals (Phoca hispida) of the Beaufort Sea. J. Fish. Res. Bd. Can. 33, 1976-1984.
- Griffiths, D.J., N.A. Øritsland & T. Øritsland. 1987: Marine mammals and petroleum activities in Norwegian waters. A review of the literature on the effects of petroleum on marine mammals and recommendations for future research. Havforskningsinstituttets Rapportserie No. 8702.
- Lowry, L.F. & F.H. Fay. 1984: Seal eating by walrus in the Bering and Chukchi Seas. Polar Biol. 3, 11-18.
- Loughrey, A.G. 1959. Preliminary investigation of the atlantic walrus (Odobenus rosmarus rosmarus) Linnaeus. Can. Wildl. Serv. Wildl. Manage. Bull. 14
- Lukin, L.R. 1978: Times and regions of whelping of the Atlantic walrus. Sov. J. Ecol. 9, 483-484.
- Lønø, O. 1972: The catch of walrus (Odobenus rosmarus rosmarus) in the areas of Svalbard, Novaja Zemlja and Franz Josef Land. Nor. Polarinst. Årbok 1972, 199-212.
- Mansfield, A.W. 1958: The biology of the Atlantic walrus (Odobenus rosmarus rosmarus) in the eastern Canadian Arctic. Fish. Res. Bd. Can., Manuscr. Rep. Ser. (Biol.) 653, 146 pp.

- Mansfield, A.W. 1973: *The Atlantic walrus, (Odobenus rosmarus rosmarus) in Canada and Greenland*, pp 69-79. In: *Seals . IUCN Publ. New Ser., Suppl. Paper 39*. 176 pp.
- Miller, E.H., and D.J. Boness. 1983: *Summer behavior of Atlantic walruses (Odobenus rosmarus rosmarus)(L.) at Coast Island, N.W.T. (Canada)*. *Z. Säugetierkunde* 48, 298-313.
- Miller, E.H. 1975: *Walrus ethology. II. Herd structure and activity budgets of summering males*. *Can. J. Zool.* 54, 704-715.
- Miller, E.H. 1985: *Airborne acoustic communication in the walrus, (odobenus rosmarus)*. *Natl. geogr. research* 1, 124-145.
- Nyholm, E.S. 1974: *Observations on the walrus (Odobenus rosmarus L.) in Spitsbergen in 1971-1972*. *Ann. Zool. Fennici* 12, 193-196.
- Orr, J.R., B.Renooy & L.Dahlke. 1986: *Information from Hvats and Surveys of Walrus (Odobenus rosmarus) in Northern Foxe Basin, Northwest Territories 1982-1984*. Canadian Manuscript Report of Fisheries and Aquatic Sciences. No. 1899: 24pp.
- Ray, G.C. & W.A. Watkins. 1975: *Social function of underwater sounds in the walrus Odobenus rosmarus*. *Rapp. P.-v. Reun. Cons. int. Explor. Mer.* 169, 524-526.
- Reeves, R.R. 1978: *Atlantic walrus (Odobenus rosmarus rosmarus): a literature survey and status report*. U.S. Fish. Wildl. Serv. Wildl. Res. Rep. 10, 41pp.
- Salter, R.E., 1979: *Site utilization, activity budgets, and disturbance responses of Atlantic walruses during terrestrial haul out*. *Can. J. Zool.* 57, 1169-1180.
- Schevill, W.E., W.A. Watkins and C. Ray. 1966: *Analyses of underwater Odobenus calls with remarks on the development and function of the pharyngeal pouches*. *Zoologica.* 51, 103-107.

- Stirling, I., W. Calvert and H. Cleator. 1983: Underwater Vocalization as a tool for studying the distribution and abundance of wintering pinnipeds in the high arctic. Arctic 36, 262-274.*
- Turl, C.W. 1982: Possible effects of noise from offshore oil and gas drilling activities on marine mammals: a survey of the literature. Report No. NOSC Technical Report 776 to the Bureau of Land Management, New York, USA. 24pp*
- Vibe, C. 1950: The marine mammals and the marine fauna in the Thule District (North-west Greenland) with observations on ice conditions in 1939.1941. Medd. om Grønland. 150, 1-115.*

RINGSSEL.

Koblinger, jfr. koblingsskjemaet.

1. Ferdsel kan medføre økt jakt.
2. Ferdsel kan medføre dødelighet ved at isbrytere ødelegger kastehuler.
3. Ferdsel kan skremme ringselen bort fra kasteområder.
4. Oljesøl kan redusere isolasjonsevnen, og dermed øke stoffskiftet.
5. Forurensning kan føre til forgiftning, hudskader og tarm/mage-skader.
6. Rev tar unger (i kastehuler).
7. Isbjørn tar voksne dyr (og unger).
8. Ved snømangel tar polarmåke kvitunger.
9. Hvalross kan ta ringsel i enkelte tilfeller.
10. Snø - og isforhold har betydning for predasjon og hvilke arter som er predatorer.
11. Snø - og isforhold har betydning for egnethet og plassering av kasteområder.
12. Kasteområdenes kvalitet har betydning for ungedødeligheten.
13. Ringselen lever av marine biologiske ressurser, spesielt polartorsk.
14. Dårlig kondisjon påvirker dødeligheten.
15. Dårlig kondisjon kan øke reproduksjonsalderen og senke reproduksjonsraten - god kondisjon kan ha motsatt effekt.
16. Dårlig kondisjon gjør ringsel mer utsatt for sykdom.
17. Sykdom påvirker kondisjonen.
18. Dårlig kondisjon som følge av liten mattilgang kan medføre vandringer.
19. Vandringer krever energi og kan påvirke kondisjonen.
20. Sykdom kan påvirke reproduksjonen.
21. Forstyrrelse kan føre til vandringer.

6.5 DOKUMENTASJON AV VØK: RINGSEL

Skrevet av Christian Lydersen

6.5.1. Generell biologisk innledning

Ringselen er det mest tallrike pattedyret på Svalbard. Undersøkelser for å avklare hvor stor ringselbestanden er i dette området er ikke foretatt. Voksne dyr blir rundt 130 cm lange og veier (varierende med årstid) ca 60 kg (Lydersen & Gjertz 1987). Hunnene blir ved Svalbard kjønnsmodne 3-5 år gamle, hannene 5-7 år gamle, og maksimal registrert levealder i området er 45 år (Lydersen & Gjertz 1987). Ringselen innehar en nøkkelrolle som topp-predator i den rent marine næringskjede, samt som viktigste byttedyr for isbjørnen i området (Lønø 1970), og i perioder som byttedyr for polarrev (Lydersen & Gjertz 1986). Polartorsk, decapoder og større amphipoder utgjør de viktigste byttedyrene for ringselen i området (Gjertz & Lydersen 1986). Vinter til tidlig sommer oppholder kjønnsmodne ringsel seg primært i islagte fjorder på Svalbard, hvor hunndyrene kaster sin ene unge i mars/april; oftest i spesielle kastehuler gravd ut over et pustehull i isen (Smith & Stirling 1975). I juni/juli ligger store mengder ringsel samlet på restene av vinterisen i forbindelse med hårfelling. Etter hårfellingen forsvinner store deler av ringselbestanden fra fjordene på Svalbard, antakelig på søk etter mat i kystnære farvann. Når fjordene fryser til igjen om vinteren er de voksne ringselene atter på plass for å holde oppe pustehull og hevde territorier i disse områdene.

6.5.2 Virkningshypotesene

Gruppen har vurdert 5 virkningshypoteser for hvordan industriell virksomhet på Svalbard kan komme til å påvirke ringsel, og vurderte 3 av dem som gyldige.

VH

Oljeforurensning i sjøen som følge av innstallasjoner og ferdsel vil redusere ringselbestander lokalt

Et oljeutslipp i et typisk ringselhabitat særlig i den isfylte delen av året, vil medføre at man blir stilt overfor en situasjon det vites svært lite om. Nesten alle dokumenterte tilfeller av olje på sel har funnet sted i tempererte farvann. Oljen vil mer eller mindre bli fanget i/under isen, og nedbrytningshastigheten ved slike temperaturer det her er tale om er svært langsom (Atlas et al.1978). Slik olje vil inneholde relativt høye konsentrasjoner av de flyktige og mest giftige komponenter (Griffiths et al.1987). En ringsel vil i en slik situasjon bli tilsølt hver gang den entrer/forlater vannet, og i kasteperioden også tilgrise kastehule og unge.

Selve pelsen til ringselen består av korte strie hår med liten termisk isolasjonsevne - selen baserer seg i første rekke på et tykt underhudsfetlag som isolasjon. Eksperimentelt er det vist at ringsel ikke bryr seg om oljeflak slik at den raskt blir helt tilsølt (Geraci & Smith 1976). Man antar at lengre direkte kontakt med olje kan føre til betennelser i huden til selene (van Haaften 1973, Griffiths et al.1987). Smith & Geraci (1975) konkluderte i sitt eksperiment med at råolje ikke hadde noen slik effekt. Denne konklusjon diskuteres i Griffiths et al.(1987) som mener at nevnte eksperimentet ikke simulerte et naturlig spill da selene her ble utsatt for lettere råolje i kun 24 timer. Betennelser i huden er beskrevet for en rekke andre selarter (van Haaften 1973, Muller-Willie 1974, Kooyman et al.1976, Costa & Kooyman 1979), men er aldri skikkelig patologisk undersøkt. Dette, samt at eksponering for råolje gir betennelser i huden hos en rekke andre pattedyrarter, gjør at nøyere undersøkelser på oljens eventuelle inflammatoriske effekt på selhud bør undersøkes. Hvis eksponering for råolje fører til slike hudendringer, vil disse igjen avstedkomme en økning i blodtilstrømmingen til huden som vil påføre selene et øket termisk stress. Dette vil føre til økt energiforbruk som vil kunne føre til redusert kondisjon som igjen vil influere på overlevelse og reproduksjon. Hva et slikt varmestress vil bety for energibalansen for ringsel i vanntemperaturer under 0°C vites ingen ting om (laveste temperatur som ringsel eksperimentelt er utsatt for ved oljesøl er 7 °C (Smith & Geraci (1975)). For å få svar på disse problemstillingene bør ringsel fanges inn og påføres ulike oljetyper under kontrollerte betingelser under realistiske temperaturforhold. Undersøkelser av ev. betennelser, varmefluxrater, metabolismemålinger samt histologiske undersøkelser av huden bør så utføres.

Hos ringsel utsatt for råolje er det påvist en rask absorpsjon av hydrokarboner i kroppsvev og væsker (Engelhardt et al. 1977). Små, men signifikante mengder ble funnet i vev, blod og plasma, og særlig høye konsentrasjoner i urin og galle, noe som indikerer ekskresjonsveiene til oljeproduktene. Tre innfangede ringsel som eksperimentelt ble utsatt for oljesøl ved Universitetet i Guelph (Smith & Geraci 1975) døde alle mellom 21-71 min. etter eksponering. Forfatterne mener stress i forbindelse med innfangning var hovedårsak. Selenes atferd før de døde ble beskrevet, og denne, samt resultater fra blodundersøkelser av de samme dyr, har fått Griffiths et al. (1987) til å antyde at det ikke var stress, men oljens flyktige bestanddeler virkning på sentralnervesystemet som tok livet av selene (=akutt forgiftning).

Geraci & Smith (1976) fant at foring med råolje (sammen med fisk) ikke hadde alvorlig toksiske virkninger på forsøksselene. Endel rapporter om strandede døde sel, viser derimot at ihvertfall gråsel og steinkobbe kan svelge olje i mengder som gir fatale utfall (Duguay & Babin 1975, 1976, Prieur & Duguay 1979). Ved obduksjon ble oljemetabolitter og vevs ødeleggelse påvist i en rekke organer. Mest alvorlig var nekrose av mikro-villiene i tynntarmen, men også ødeleggelser i lever, nyre og lunger ble påvist.

For å få klarhet i hva oralt opptatt olje kan medføre for ringsel bør man eksperimentelt fore dyr med relevante oljetyper, for så å utføre grundige histologiske undersøkelser av vev/organer man kan tenke seg er påvirket. Døde sel som innrapporteres (et innrapporteringsystem bør utvikles) bør gies en grundig obduksjon for om mulig å avsløre oljerelevante skader i dyrene. Eventuelle hormonelle endringer hos de overnevnte forsøksdyr bør registreres, og i forbindelse med obduksjon av både forsøksdyr og innrapporterte døde dyr, bør man lete etter patologiske endringer i kjønnsorganene tilsvarende endringer påvist som følge av polychlorerte bifenyler (PCB) i sel i sørligere europeiske farvann.

Følgende tiltak anbefales:

Forvaltningstiltak:

I tillegg til generell beredskap mot oljeutslipp ved uhell, og tiltak mot utslipp ved normaldrift, bør det gjennomføres spesielle restriksjoner mot aktivitet som kan medføre oljesøl i kasteområder i

kasteperioden.

Kartlegging/forskning/overvåking:

I områder som kan bli rammet av oljesøl kartlegges forekomst av kasteområder, med bestand og utbredelse gjennom året.

I en oljesølsituasjon foretas en kontinuerlig overvåking av det rammede området, med registrering av oljetilsølte dyr.

Endelig bør det foretas

- eksperimentell testing av oljeeksponert ringsel-hud,*
- innsamling og obduksjon av døde dyr ved oljesøl,*
- eksperimentell testing av giftvirkninger av oralt opptak av olje*

VH 31

Installasjoner som fører til bestandsendringer i rovdyrbestander som lever av sel (isbjørn, rev) innvirker på ringselbestanden.

Både i kanadisk arktis og på Svalbard er polarreven funnet å være en effektiv predator på ringselunger i kastehuler (Smith 1976, Lydersen & Gjertz 1986). For denne aldersgruppen av ringsel utgjør reven en betydelig større trussel enn isbjørnen. I enkelte fjorder på Svalbard; særlig i snøfattige år, kaster endel ringsel ungene sine direkte oppe på isen uten den beskyttende hulen (Gjertz & Lydersen 1983). Mortalitetssratene for disse ungene er nesten lik 1, noe som i første rekke skyldes predasjon fra rev. Smith (1976) har beregnet at en nyfødt ringselunge vil kunne dekke energibehovet for en gjennomsnittsrev i 30-45 dager (maintenance energy), mens en unge ved slutten av dieperioden vil kunne dekke energibehovet for samme rev i 227-341 dager. I denne sammenhengen bør nevnes at når ringselen forlates av mora veier den rundt 25 kg, og at det i hvertfall for Svalbards del ikke er dokumentert tilfeller av at rev, som gj.snittlig veier 4.18 kg (Osgood et al.1915), har tatt så stor sel. Hvor mange sel som tas av den enkelte rev vites ikke noe om. Et program med radiomerking av rev, for så å følge disse i et ringselkasteområde vil kunne avklare dette forholdet.

Gruppa fant hypotesen gyldig, og anbefaler:

Forvaltningstiltak mot forsøpling som kan øke lokalbestander av polarrev og isbjørn, se VH 9 og VH 19.

Kartlegging av kasteområder for ringsel som kan bli utsatt for økt predasjon pga. forsøpling fra menneskelig virksomhet. Se forøvrig VH 30.

Ved mistanke om at forsøpling i et område kan føre til økt predatorbestand, bør predatorbestandene (primært polarrev) overvåkes (se VH 9). Ringselbestanden i området overvåkes parallelt.

Predasjonstrykk fra rev i kasteområdene som funksjon av antall rev bør måles.

VH 32

Seismiske operasjoner fører til redusert ringselbestand

Undervannsaudiogrammer fra 1-90 KHz er blitt laget for to ringsel (Terhune & Ronald 1975a). Disse viste en uniform sensitivitet i området 1-45 KHz. Følsomhet for frekvenser over 45 KHz ble raskt redusert. Det er også testet ved hvor høye frekvenser ringsel kan skille mellom konstante frekvenser kontra frekvensmodulerte pulser (Terhune & Ronald 1976), og øvre grense ble her funnet å være 60 KHz. Det er m.a.o. allerede utført endel grunnforskning på ringselens hørsel under vann (se også Terhune & Ronald 1975b).

Burns & Harbo (1972) foretok flytellingene av ringsel fra områder uten, og områder med, seismisk aktivitet. Selv i områder med intensiv seismisk aktivitet fant man ingen reduksjoner i tetthet av dyr sammenliknet med uforstyrrede områder. Dette kan enten bety at ringselen ikke bryr seg om disse aktivitetene, eller at eventuelle effekter ikke lar seg påvise på populasjonsnivå. Dette fordi lokale årlige variasjoner av antall ringsel i et område er store som følge av bl.a. variasjoner i tilgjengelig is, istype, snøforhold o.a.. Yelverton et al. (1973) beregnet ved å senke sauer, hunder, aper og ender ned i vann, sikre avstander for disse artene til undervanns-

eksplosjoner av ulik styrke. Ved å bruke deres resultater beregnet Geraci & St.Aubin (1980) at en steinkobbe på 25 m's dyp bør være 360m unna en 5 kg's ladning for å være trygg. Denne avstand er ganske sikkert altfor stor, da marine pattedyr er bedre tilpasset til å tåle trykk enn forsøksdyrene til Yelverton et al.(1973). Det finnes bemerkelsesverdig få dokumenterte tilfeller av marine pattedyr drept som følge av seismisk aktivitet, særlig sett i relasjon til det omfang slike aktiviteter har hatt f.eks. i Nordamerikanske farvann. Et av de få dokumenterte tilfeller var 3 sjøløver som ble drept, beskrevet av Fitch & Young (1948). Det kan derfor synes lite sannsynlig at seismisk aktivitet direkte vil kunne skade ringsel i større antall. Er man interessert i å finne sikre avstander fra forskjellige ladninger til ringsel, kan man fange sel, ha dem i nett ute i sjøen (ev. i isen) og detonere ladninger av forskjellig størrelse i ulike avstander fra selene. En grundig obduksjon med dokumentering av eventuelle skader f.eks. i indre øre osv. bør så utføres. Et slikt eksperiment er enkelt å utføre, men vil sannsynligvis være uakseptabelt å gjennomføre av etiske årsaker.

Tilsvarende bør man også undersøke trygge avstander fra eksplosjoner til polartorsk, som på Svalbard er ringselens viktigste byttedyr (Gjertz & Lydersen 1986). Det er vist at ved sprengninger under is avtar trykkbølgen svært lite med avstand (Enger et.al.1987), slik at seismisk aktivitet kan ha store konsekvenser for overlevelse av lokale polartorskbestander. Et forsøksopplegg med innfanget polartorsk i bur under isen, på forskjellige dyp i forskjellige avtander fra eksplosjoner av realistisk størrelse, bør utføres for å få klarhet i dette.

Gruppa fant hypotesen gyldig, og anbefalte følgende:

Forvaltningsanbefalinger:

Ved sjøseismikk i ringselområder bør det anvendes teknikker som gir liten trykkvirkning. Slik aktivitet bør dessuten begrenses til lite sensitive perioder og områder, og bør f.eks. holdes borte fra kasteområder i kastetida.

Kartlegging/overvåking/forskning:

I områder som er aktuelle for seismikk bør ringselbestandens størrelse og utbredelse kartlegges før og etter seismikk-skytingen. Jfr. kartleggings-anbefalinger under VH 30 og VH 31.

Ved seismikk-virksomhet i et ringselområde bør selbestanden overvåkes mens virksomheten pågår.

For å få innsikt i de individuelle virkningene på ringsel av seismikk-virksomhet bør det utføres

- grunnforskning om ringselens hørsel i vann*
- effektstudier av seismiske sprengninger på ringsel*
- effektstudier av seismiske sprengninger på selens byttedyr*

6.5.3 Konklusjoner og anbefalinger

Samlet har gruppa vurdert ialt 5 hypoteser. Av disse ble 3 vurdert som antatt gyldige og inngår i analysesystemet:

VH 30

Oljeforurensing i sjøen som følge av installasjoner og ferdsel vil redusere ringselbestanden lokalt.

VH 31

Installasjoner som fører til bestandsendringer i rovdyr som lever av sel innvirker på ringselbestanden

VH 32

Seismiske operasjoner fører til redusert ringselbestand.

Gruppa anbefalte følgende tiltak:

Forvaltningsanbefalinger:

Generelt strenge tiltak for å begrense utslipp av olje.

Strenge krav til oljevernberedskap i nærheten av konsentrasjoner av

ringsel.

Kartlegging/overvåking/forskning:

- Ringselbestanden kartlegges med hensyn på variasjoner gjennom året i områder som kan bli utsatt for oljevirkksomhet, seismisk virksomhet eller ferdsel, eller oljesøl.
- Ved oljesølsituasjoner overvåkes tilsølt område, og tilsølt ringsel registreres.
- Ved installasjoner eller virksomhet som fører til økt predatorbestand, primært polarrev, overvåkes bestanden av disse (se VH 9 og VH 19) og av ringsel i området.
- Tilsvarende overvåkes ringselbestanden i områder med seismikk-aktivitet mens aktiviteten pågår.
- Predasjonstrykk fra rev i kasteområdene som funksjon av antall rev bør måles.
- For å teste virkningene av oljesøl på sel bør følgende gjennomføres:
 - innsamling og obduksjon av døde dyr ved oljesøl,
 - eksperimentell testing av oljeeksponert ringsel-hud,
 - eksperimentell testing av giftvirkninger av oralt opptak av olje
- For å få innsikt i de individuelle virkningene på ringsel av seismikk-virkksomhet bør det utføres
 - grunnforskning om ringselens hørsel i vann
 - effektstudier av seismiske sprengninger på ringsel
 - effektstudier av seismiske sprengninger på selens byttedyr

6.5.4. Litteratur

Atlas, R.M., A. Horowitz & M. Busdosh. 1978. Prudhoe crude oil in Arctic marine ice, water, and sediment ecosystems: degradation and interactions with microbial and benthic communities. J. Fish.

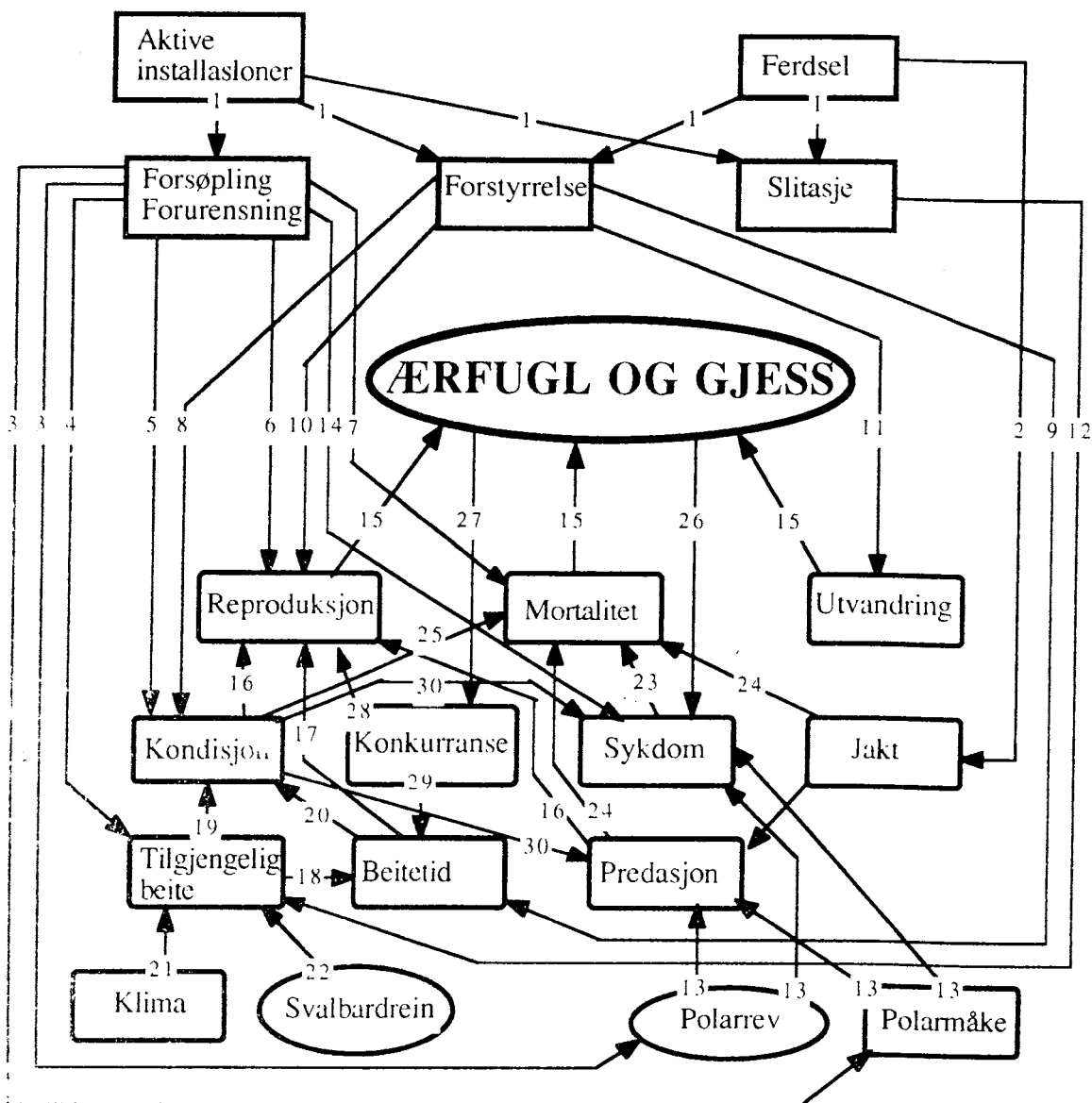
Res. Bd Can. 35: 585-590.

- Burns, J.J. & S.J. Harbo Jr. 1972. An aerial census of ringed seals, northern coast of Alaska. Arctic 25: 279-290.
- Costa, D.P. & G.L. Kooyman. 1979. Effects of oil contamination in the sea otter Enhydra lutris. Final Report, Research Unit No. 71, Outer Continental Shelf Environmental Assessment Program, NOAA Contract No. 03-7-022-35130.
- Duguy, R. & P. Babin. 1975. Intoxication aigue par les hydrocarbures observee chez un phoque veau-marin (Phoca vitulina). Rapp. P.-v. Reun. Cons. int. Explor. Mer, Com. Mamm. Mar. C.M. 1975/N:5 2pp.
- Duguy, R. & P. Babin. 1976. Intoxication aigue par les hydrocarbures observee chez un phoque veau-marin (Phoca vitulina). Ann. Soc. Sci. Nat. Charente-Maritime 6: 194-196.
- Engelhardt, F.R., J.R. Geraci & T.G. Smith. 1977. Uptake and clearance of petroleum hydrocarbons in the ringed seal, Phoca hispida. J. Fish. Res. Bd Can. 34: 1143-1147.
- Enger, P.S., N.A. Øritsland & C. Lydersen. 1987. Lydtrykksmålinger i forbindelse med seismiske undersøkelser på Svalbard våren 1986. pp.151-158. In: Presterud, P. & N.A. Øritsland (eds). Miljøundersøkelser i tilknytning til seismisk virksomhet på Svalbard 1986. Norsk Polarinstitutt's Rapportserie No. 34.
- Fitch, J.E. & P.H. Young. 1948. Use and effects of explosives in Californian coastal waters. Cal. Fish. Game 34: 53-70.
- Geraci, J.R. & T.G. Smith. 1976. Direct and indirect effects of oil on ringed seals (Phoca hispida) of the Beaufort Sea. J. Fish. Res. Bd Can. 33: 1976-1984.
- Geraci, J.R. & D.J. St. Aubin. 1980. Offshore petroleum resource development and marine mammals: a review and research recommendations. Mar. Fish. Rev. 42: 1-12.

- Gjertz, I. & C. Lydersen. 1983. Ungekasting hos ringsel i Svalbardområdet. Fauna 36: 65-67.
- Gjertz, I. & C. Lydersen. 1986. The ringed seal (Phoca hispida) spring diet in northwestern Spitsbergen, Svalbard. Polar Research 4 n.s.: 53-56.
- Griffiths, D.J., N.A. Øritsland & T. Øritsland. 1987. Marine mammals and petroleum activities in Norwegian waters. A review of the literature on the effects of petroleum on marine mammals and recommendations for future research. Havforskningsinstituttets Rapportserie No. 8702.
- Kooyman, G.L., R.L. Gentry & W.B. McAlister. 1976. Physiological impact of oil on pinnipeds. Final Report of Research Unit 71 to the Outer Continental Shelf Energy Assessment Program, U.S. Department of the Interior, Bureau of Land Management. 23 pp.
- Lydersen, C. & I. Gjertz. 1976. Studies of the ringed seal (Phoca hispida Schreber 1775) in its breeding habitat in Kongsfjorden, Svalbard. Polar Research 4 n.s.: 57-63.
- Lydersen, C. & I. Gjertz. 1987. Population parameters of ringed seals (Phoca hispida Schreber, 1775) in the Svalbard area. Can. J. Zool. 65:
- Lønø, O. 1970. The polar bear (Ursus maritimus Phipps) in the Svalbard area. Norsk Polarinst. Skr. 149. 103 pp.
- Muller-Willie, L. 1974. How effective is oil pollution legislation in Arctic waters? An example from Repulse Bay, Nauyas, N.W.T. Musk Ox 14: 56-57.
- Osgood, W.H., E.A. Preble & G.H. Parker. 1915. The fur seals and other life of the Pribilof Islands, Alaska. U.S. Bur. Fish. Bull. Doc. 820, 34: 1-172.
- Prieur, D. & R. Duguay. 1979. Nouvelles données sur le statut du phoque gris (Halichoerus grypus) en France. Rapp. P.-v. Reun. Cons. int. Explor. Mer, Com. Mamm. Mar. C.M. 1979/N:10. 4pp.

- Smith, T.G. 1976. Predation of ringed seal pups (*Phoca hispida*) by the arctic fox (*Alopex lagopus*). *Can. J. Zool.* 54: 1610-1616.
- Smith, T.G. & Geraci, J.R. 1975. The effect of contact and ingestion of crude oil on ringed seals of the Beaufort Sea. Report of the Beaufort Sea Study Project A5.
- Smith, T.G. & I. Stirling. 1975. The breeding habitat of the ringed seal (*Phoca hispida*). The birth lair and associated structures. *Can. J. Zool.* 53: 966-981.
- Terhune, J.M. & K. Ronald. 1975a. Underwater hearing sensitivity of two ringed seals (*Phoca hispida*). *Can. J. Zool.* 53: 227-231.
- Terhune, J.M. & K. Ronald. 1975b. Mashed hearing thresholds of two ringed seals. *J. Acoust. Soc. Am.* 58(2): 515-516.
- Terhune, J.M. & K. Ronald. 1976. The upper frequency limit of ringed seal hearing. *Can. J. Zool.* 54: 1226-1229.
- Vaan Haaften, J.L. 1973. Die bewirtschaftung von Seehunden in den Niederlanden. Beitrage zur Jagd- und Wildforschung. Nr. VIII, s. 345-349.
- Yelverton, J.T., D.R. Ritchmond, E.R. Fletcher & R.K. Jones. 1973. Safe distances from underwater explosions for mammals and birds. Report No. DNA 3114T to the Director, Defence Nuclear Agency, Washington D.C., USA. 67 pp.

KOBLINGSKJEMA FOR ÆRFUGL OG GJESS.



ÆRFUGL OG GJESS.

Påvirkes av inngrep på fugleholmer (hekkeplass) og myte/oppvekstområder og rasteplasser under trekket. Næringsorganismer ikke spesifisert, men behandles på eget koblingsskjema.

Koblinger, jfr. koblingsskjemaet.

1. Aktive installasjoner og ferdsel kan føre til slitsje på vegetasjonen, forstyrrelse og forsøpling/forurensning.
2. Ferdsel kan medføre økt jakt.
3. Forsøpling kan påvirke bestandene av polarmåke og polarrev.
4. Forurensning kan medføre nedsatt tilgang på beite ved at beiteorganismene i strandsonen dør.
5. Oljetilsøling medfører økt energiforbruk ved at fjærisolasjonen reduseres.
6. Forurensning kan medføre redusert reproduksjon ved at voksen tilsølt fugl tilgriser egg og unger.
7. Forurensning (olje) kan medføre økt direkte dødelighet i bestanden.
8. Forstyrrelse kan innvirke på energiforbruket, og dermed føre til dårlig kondisjon.
9. Forstyrrelse kan innvirke på beitetid.
10. Forstyrrelse kan medføre at hunnene forlater reiret for kortere eller lengre tid, og at man derved får økt mortalitet blant egg og unger.
11. Forstyrrelse kan medføre at større deler av bestanden forlater området som er utsatt.
12. Slitasje kan medføre reduksjon i tilgjengelig beite for kortnebb- og hvitkinngås.
13. Økning i bestanden av polarmåke og polarrev kan medføre nedsatt reproduksjon og økt predasjon.
14. Oljetilsøling kan medføre økning i antall sykdomstilfeller ved at immunsystemet svekkes.
15. Bestandsstørrelsen bestemmes av reproduksjon, mortalitet og migrasjon.
16. Reproduksjonen påvirkes av kondisjon og predasjon.
17. Økt beitetid fører til mindre beskyttelse og oppvarming av egg og unger og derved nedsatt reproduksjon.
18. Mindre tilgjengelig beite gir økt beitetid.
19. Tilgjengelig beite (eller kvaliteten på beitet) påvirker energiforbruket når tilgjengelig beitetid er begrenset (ander hekketiden).

20. Nedsatt beiteeffektivitet fører til økt energiforbruk, og dermed nedsatt kondisjon.
21. Klima påvirker tilgjengeligheten av beite via konkurranse.
22. Reinen kan påvirke tilgjengelighet av beite via konkurranse.
23. Økt sykdomsfrekvens fører til økt mortalitet.
24. Predasjon og jakt virker inn på mortaliteten.
25. Dårlig kondisjon virker inn på mortaliteten.
26. Populasjonstettheten innvirker på sykdomsfrekvensen.
27. Stor populasjonstetthet virker inn på konkurransen mellom artene, og innen den enkelte art.
28. Konkurranse om hekkeplasser og beite påvirker reproduksjon.
29. Konkurranse om beite påvirker beitetid.
30. Dårlig kondisjon gjør fuglene mer utsatt for predasjon og sykdom.

6.6.DOKUMENTASJON AV VØK: ÆRFUGL OG GJESS

Skrevet av Fridtjof Mehlum

6.6.1 Generell biologisk innledning

Svalbard har betydelige hekkebestander av ærfugl og gjess. Av ærfugl finnes to arter i området, vanlig ærfugl (*Somateria mollissima*) og praktærfugl (*Somateria spectabilis*). Den førstnevnte, som er den tallrikeste, hekker hovedsakelig i kolonier på holmer langs Svalbards kyster, mens praktærfuglen hekker mer spredt ved små ferskvannsdammer langs kysten og er begrenset til enkelte områder på vestkysten av Spitsbergen. I og med at ærfuglen hekker i kolonier vil menneskelig forstyrrelse lett kunne være en potensiell negativ faktor for bestandsutviklingen. Før hekkesesongen starter ligger ærfuglen i flokker langs kysten og beiter mens den venter på at hekkeplassene skal bli is- og snøbare. Etter hekkingen samles de igjen i flokker hvor de i en periode på flere uker mangler flyveevne mens de skifter fjærdrakt. I disse periodene vil de også være sårbare for menneskelig forstyrrelse, først og fremst oljesøl. Ærfuglen trekker ut av Svalbard-området på senhøsten.

Svalbard har bestander av tre gåsearter. Kortnebbgås (*Anser brachyrhynchus*) er den tallrikeste med en høstbestand på omkring 25 000 individer. Arten er spredt over store deler av øygruppen, men hekker oftest i mindre, spredte kolonier i tilknytning til fuglefjell. Hvitkinggås (*Branta leucopsis*) er den nest tallrikeste arten med en høstbestand på ca. 10 000 individer. Denne hekker hovedsakelig på holmer i Svalbards vestre og sørlige deler. En vesentlig del av bestanden hekker innenfor fuglereservater. Den siste gåsearten, ringgås (*Branta bernicla*), har en bestand som teller omkring 3000 individer. Den har idag sitt hovedutbredelsesområde på øyer i Svalbards østre deler, men forekommer også i mindre antall på enkelte øyer langs vestkysten av Spitsbergen. Alle tre gåseartene samles etter hekkingen i såkalte "myteflokker" hvor de ikke kan fly. Disse holder seg gjerne i strandkanten og ved ferskvannsdammer nær sjøen. Liksom ærfuglen vil de i denne tiden være sårbare for oljeforurensning og forstyrrelse. Kortnebbgjess og ringgjess er spesielt sky og reagerer

på menneskelig aktivitet på stor avstand.

6.6.2 Virkningshypotesene

Gruppen vurderte i alt 12 virkningshypoteser, og prioriterte 7 av dem innenfor den nåværende versjonen av analysesystemet. Disse hypotesene kan grupperes i 4 hovedkategorier.

6.6.2.1. Ferdsel og støy

VH 35

Økt ferdsel og forstyrrelse i nærheten av hekkeområder vil medføre nedsatt reproduksjon hos ærfugl og gjess gjennom økt predasjon og redusert overlevelse for egg og unger.

Ærfugl og gjess er svært sårbare overfor forstyrrelse i form av ferdsel og støy. Rugende fugler skremmes lett fra reiret når de blir forstyrret. Dette fører til at reiret med dets innhold av egg eller unger blir et lett bytte for predatorer som polarmåke, tyvjo og polarrev. Videre vil egg og unger kunne dø av kulde hvis de voksne på grunn av forstyrrelse ikke får anledning til å varme dem. For å unngå predasjon har disse fuglene normalt høy rugekonstans, dvs. at eggene bare sjelden og i korte perioder forlates. En undersøkelse i Kongsfjorden på Svalbard viste at polarmåke predaterte egg i 12.5 % av tilfellene hvor rugende ærfuglhunner gikk av reiret (Mehlum, upubl.) Kortnebbgjess og ringgjess kan forlate reiret ufrivillig selv om forstyrrelsen er flere hundre meter unna.

Gruppen vurderte hypotesen som "sannsynligvis" gyldig, og anbefalte følgende:

Forvaltning:

De viktigste hekkeplassene fredes. Dette forutsetter en revurdering av regelverket. Fredningen må skje på grunnlag av en oppdatering av foreliggende kartverk for ande- og gåseforekomster. Det må legges spesiell vekt på hekke- og myteplasser generelt, og på korttnebbgås spesielt, da lite er kjent om forekomstene av denne arten.

Kartlegging/overvåking/forskning:

Forekomster av ærfugl og gjess som utsettes for inngrep eller forstyrrelse må overvåkes.

Effekter av forstyrrelse må kartlegges generelt gjennom egne studier som omfatter: 1. Provokasjon av hekkende og mytende ærfugl/gjess med helikopter og fly, båttrafikk og folk til fots. 2. Effektstudier på individbasis der fysiologiske variable måles ved provokasjon.

VH 36

Økt fedsel og seismisk virksomhet i myte- og næringsområdene vil medføre større energiforbruk og redusert tid til fødeopptak, og dermed større mortalitet hos gjess.

Gjess reagerer også på forstyrrelser utenom hekkeplassene, og viser reaksjon på menneskelig aktivitet og helikoptertrafikk på opptil flere kilometers avstand (Madsen 1982). Ved en aktiv reaksjon på forstyrrelse vil gjessene bruke ekstra energi på å komme seg unna faren og får dessuten mindre tid til å beite. Dette fører i begge tilfeller til endring i energibalansen (dårligere kondisjon). Undersøkelser av tundradraggjess på Grønland (Belman 1981) og kortnebbgjess på Svalbard (Owen & Ogilvie 1979) har vist at mytende gjess som forstyrres og forlater et område kan miste flere hundre gram kroppsvikt i løpet av noen dager.

Gruppen vurderte hypotesen som "sannsynligvis gyldig", og anbefalte følgende:

Forvaltning:

Det må legges restriksjoner på ferdsel i myte- og næringsområder for gjess. Dette må skje på grunnlag av en oppdatering av kartverket for gåseforekomster, med særlig henblikk på slike myte- og næringsområder Jfr. VH 35.

Kartlegging/overvåking/forskning:

Ved installasjoner, inngrep eller andre forstyrrelser i myte- og næringsområder må det gjennomføres overvåkingsprogrammer. Jfr. VH 35.

Effekter av forstyrrelse må kartlegges generelt gjennom egne studier som omfatter: 1. Provokasjon av ærfugl/gjess utenom hekke- og myteperioder med helikopter og fly, båttrafikk og folk til fots. 2. Effektstudier på individbasis der fysiologiske variable måles ved provokasjon. Jfr. VH 35.

VH 37

Aktive installasjoner og all ferdsel i nærheten av de tradisjonelle rasteplassene på trekk vil føre til redusert næringsopptak og økt energiforbruk i en kritisk periode for gjessene.

Det er essensielt for arktiske gjess å ha tilstrekkelig opplagsnæring til trekket sørover om høsten. Hvis kondisjonen er for dårlig kan dødeligheten øke. Aktive installasjoner og økt ferdsel i nærheten av de tradisjonelle rasteplassene på trekket (eks. Bjørnøya) vil kunne føre til redusert næringsopptak og dårlig kondisjon.

Gruppen vurderte denne hypotesen som "sannynligvis gyldig", og anbefalte følgende i tilfeller der rasteplasser trues av inngrep eller forstyrrelse:

Forvaltning:

Det legges restriksjoner på ferdsel og virksomhet i kritiske rasetperioder og -områder for gjess. Retningslinjene må bygge på en oppdatering av eksisterende kartverk. Jfr. VH 35 og 36.

Kartlegging/overvåking/forskning:

Ved evt. inngrep eller forstyrrelser i kritiske områder og perioder gjennomføres overvåkingsprogrammer.

Effekter av forstyrrelse må kartlegges generelt gjennom egne studier

som omfatter: 1. Provokasjon av ærfugl/gjess på rasteplasser med helikopter og fly, båttrafikk og folk til fots. 2. Effektstudier på individbasis der fysiologiske variable måles ved provokasjon. Jfr. VH 35 og 36.

VH 38

Forstyrrelse, inkl. støy fra seismisk virksomhet, vil medføre at deler av bestanden av ærfugl og gjess vil forlate hekkeområdene.

Dette er en annen mulig effekt av forstyrrelse på hekkeplassen som fører til at artene tvinges til å forlate området og etablere seg i uforstyrrete områder. Dette vil gå ut over reproduksjonen fordi velegnede hekkeplasser er en begrenset ressurs. Videre vil konkurransen, både innen arten og mellom artene, om egnete reirplasser i de uforstyrrete områdene bli større, hvilket igjen kan føre til nedsatt reproduksjon og evt. bestandsnedgang hos den tapende parten. Foreløpige undersøkelser utført av Norsk Polarinstitutt tyder på at det er konkurranse om hekkeplasser, både mellom arter av gjess og ærfugl, og innen de ulike arter. Antall tilgjengelige reirplasser kan i mange tilfeller være en begrensende faktor for den lokale hekkebestands størrelse. Mye tyder på at det er et direkte konkurranseforhold om reirplasser mellom hvitkinngås og ringgås (Owen & Norderhaug 1977) og mellom ærfugl og hvitkinngås, i begge tilfeller med hvitkinngåsa som den sterkeste. Hvitkinngåsa klarer seg tydeligvis bedre mot polarmåke enn ærfuglen og kan i så fall utkonkurrere ærfuglen i kolonier med stor bestand av polarmåke.

Gruppen anså denne hypotesen for å være gyldig. En nærstående hypotese, VH 39, ble også betraktet som gyldig, men av mindre betydning, og den ble derfor ikke prioritert. Gruppen anbefalte følgende i forbindelse med VH 38:

Viktige hekkeplasser fredes, og ferdsel ved hekkeplasser generelt reguleres med utgangspunkt i en oppdatering av kartverket. Jfr. VH 35, 36 og 37.

Effekter av forstyrrelse må kartlegges generelt gjennom egne studier som omfatter: 1. Provokasjon av ærfugl/gjess på hekkeplasser med

helikopter og fly, båttrafikk og folk til fots. 2. Effektstudier på individbasis der fysiologiske variable måles ved provokasjon. Jfr. VH 35, 36 og 37.

6.6.2.2. Forurensning

VH 41

Utslipp av olje i nærheten av konsentrasjoner av ærfugl og gjess vil medføre økt dødlighet (både direkte og indirekte).

Olje flyter på sjøen og forurenses fjærdrakten til svømmende fugler. Fuglene får ødelagt isolasjonsevnen i fjærdrakten, mister ofte flyveevnen og må bruke mer energi på å opprettholde kroppstemperaturen. Dette kan lett føre til utmattelse og død. Videre kan oljens toksiske effekter føre til sykdom og død. (Se også dokumentasjon under 6.7 Sjøfugl).

Ærfuglen er den mest marine av de aktuelle artene av ærfugl og gjess og vil derfor ha størst sannsynlighet til å komme i kontakt med olje på sjøen. Hunner som tilgrises av olje kan overføre denne til eggene slik at de får nedsatt hekkesuksess. Dette vil føre til nedsatt reproduksjon. Selv om ærfuglen er den mest utsatte arten, vil gjessene også være sårbare særlig i unge- og myteperiodene, når de oppholder seg mye i strandsonen.

Gruppen fant denne hypotesen gyldig, og anbefalte følgende:

I tillegg til selvfølgelig optimal beredskap mot uhell-situasjoner, gjennomføres streng utlippskontroll slik at utslipp fra normaldrift i størst mulig grad unngås. Eksisterende kartverk over ærfugl- og gåse-forekomster må oppdateres og utvides der det er nødvendig. Jfr. VH 35, 36, 37, 38 og 39.

Ved boringer i hav eller langs kysten, på eller nær områder med muligheter for oljefunn, bør det gjennomføres overvåking i den aktive perioden.

Pågående forskningsprogrammer på nedbryting av olje i strandsonen på Svalbard bør videreføres.

VH 42

Utslipp av toksiske stoffer eller bruk av dispergeringsmidler om våren vil medføre mortalitet hos ærfuglens næringsorganismer, og dermed redusert mattilgang og nedsatt reproduksjon hos ærfugl.

Ærfuglen lever for en stor grad av benthos-organismer (bunndyr), først og fremst bløtdyr. Utslipp av toksiske oljekomponenter og dispergeringsmidler kan drepe disse. Ærfuglhunner er spesielt avhengig av god tilgang på benthos før hekkesesongen starter, og lagrer seg opp et stort fettdepot som den tærer på gjennom rugeperioden, hvor den ikke tar til seg ny næring. Hvis den har for lite opplagsnæring vil den enten avbryte hekkingen før klekkingen eller bli svekket så meget at sjansene for å dø av sult blir store. Etter klekkingen lever ærfuglhunnen og ungene for en stor del av krepsdyr i strandsonen. Hvis disse dyrene drepes av toksiske stoffer (som olje og dispergeringsmidler) vil man på tilsvarende måte få nedsatt reproduksjon og økt dødelighet.

6.6.2.3. Forsøpling

VH 45

Økt bestand av polarmåke og polarrev som følge av økt forsøpling vil medføre økt predasjon på ærfugl og deres egg og unger.

Egg og unger av ærfugl og gjess er viktige næringsemner for polarmåke og polarrev. En økning i bestandene av disse predatorer kan være en potensiell fare for lokale bestander av ærfugl og gjess, hvis slike finnes innenfor det aktuelle området. Industrielle aktiviteter vil kunne forårsake økt forsøpling, spesielt matrester o.l. som vil kunne tiltrekke polarmåke og polarrev. Soppelplassene ved bebyggelsene på

Svalbard er steder hvor bl.a. polarmåke konsentrerer seg. God mattilgang vil kunne føre til økt reproduksjon og lavere dødelighet hos disse predatorene, slik at bestandene øker.

Gruppen fant denne hypotesen gyldig, men prioriterer den foreløpig lavere enn de andre. Dersom ferdselen på Svalbard øker mye anbefaler gruppen følgende:

Det gjennomføres et strengt regelverk for kontroll av spiselig søppel (se f.eks. VH 9 for polarrev).

Ved betydelig menneskelig aktivitet og mistanke om tilgang på matavfall i et område bør polarmåke- og polarrev-bestandene overvåkes, og evt. kontrolleres om nødvendig.

6.6.3. Anbefalinger og konklusjoner

Følgende hypoteser inngår i analysesystemet:

VH 36

Økt ferdsel og seismisk virksomhet i myte og næringsområdene vil medføre større energiforbruk og redusert tid til fødeopptak, og dermed større mortalitet hos gjess.

VH 37

Aktive installasjoner og all ferdsel i nærheten av de tradisjonelle rasteplassene vil føre til redusert næringsopptak og økt energi i en kritisk periode for gjessene.

VH 38

Forstyrrelse, inkl. støy fra seismisk virksomhet, vil medføre at deler av bestanden av ærfugl og gjess vil forlate hekkeområdene.

VH 41

Utslipp av olje i nærheten av konsentrasjoner av ærfugl og gjess vil medføre økt dødelighet (både direkte og indirekte

VH 42

Utslipp av toksiske stoffer eller bruk av dispergeringsmidler om våren vil medføre mortalitet hos ærfuglens næringsorganismer, og dermed redusert mattilgang og nedsatt reproduksjon hos ærfugl.

VH 45

Økt bestand av polarmåke og polarrev som følge av økt forsøpling vil medføre økt predasjon på ærfugl og deres egg og unger.

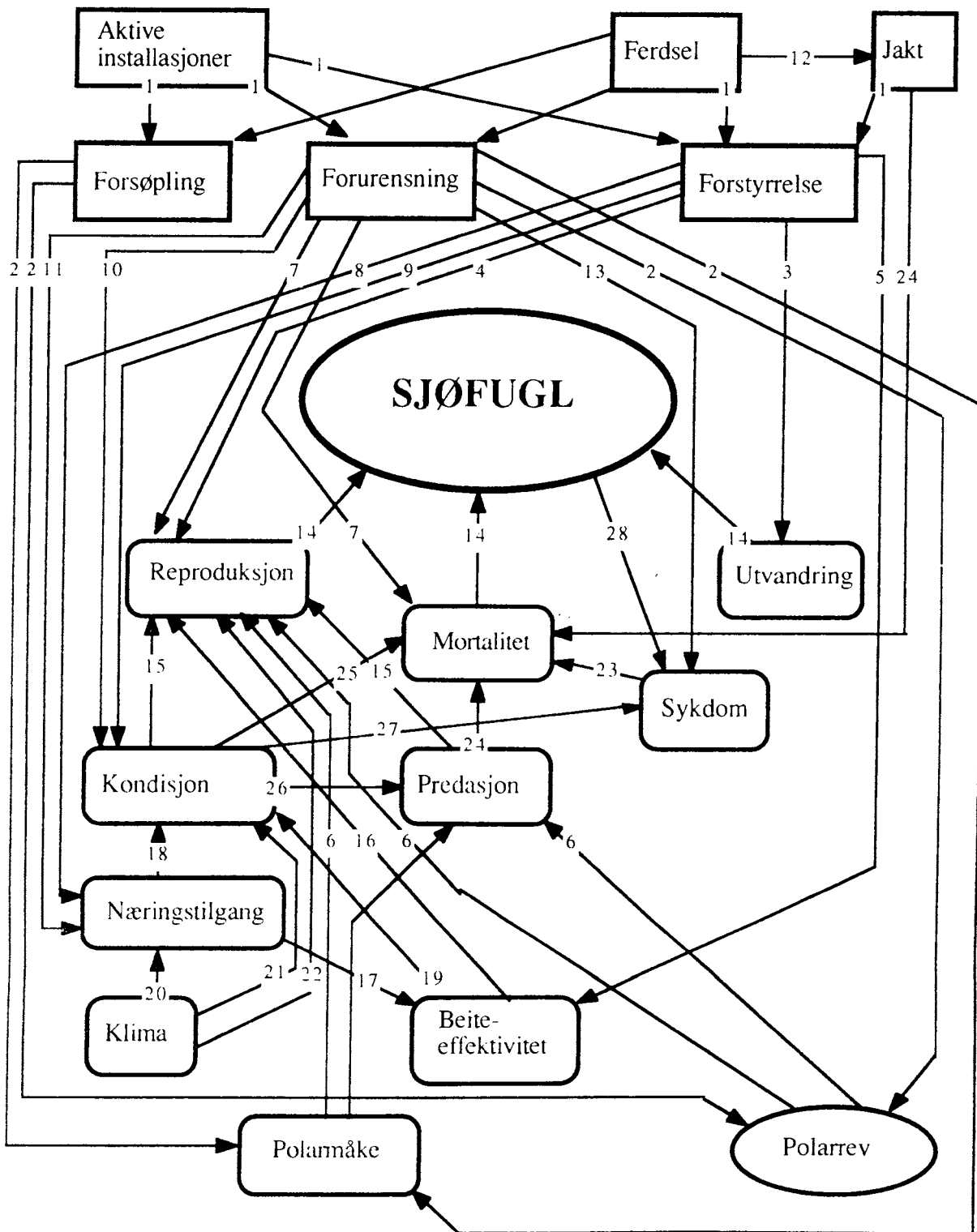
Gruppen gikk i stor grad inn for de samme tiltakene for de forskjellige virkningshypotesene. Innen kartlegging, overvåking og forskning ble følgende anbefalt for ærfugl, praktærfugl, kortnebbgås, hvitkinngås og ringgås:

- Oppdatering og utvidelse av eksisterende kartverk over forekomster ved ulike årstider samt særlig sårbare punkter som hekke- og myteområder, trekkveier og rasteplasser for trekk.
- Overvåking av forekomster av artene som kan bli utsatt for fysiske inngrep, støy/annen forstyrrelse eller forurensing, med særlig vekt på hekke- og myteområder og rasteplasser for trekk.
- Effekter av forstyrrelse kartlegges generelt gjennom et samordnet studie som omfatter:
 1. Provokasjon av ærfugl/gjess med helikopter og fly, båttrafikk og folk til fots.
 - a) utenom hekke- og myteperioder og -områder
 - b) i hekke- og myteperioder og -områder
 - c) på rasteplasser under trekk
 2. Studier på individbasis av effekter av forstyrrelse mhp. de ulike faser under pkt. 1, der fysiologiske variable måles ved provokasjon.

6.6.4. Litteratur

- Belman, P.J. 1981. Ringing and recoveries of White-fronted Geese. In: *Greenland White-fronted Goose study. Report of the 1979 Expedition to Eqalungmiut Nunat, West Greenland.* Aberystwyth. (Fox, A.D. and D. A. Stroud, eds). 123-138.
- Madsen, J. 1982. *Undersøkelser av gæs i Jameson Land 1982. Rapport fra Grønlands Fiskeriundersøgelser, Zoologisk Museum, København.* 34 pp.
- Owen, M. & Norderhaug, M. 1977. Population dynamics of Barnacle Geese breeding in Svalbard, 1948-1976. *Ornis scand.*: 161-174.
- Owen, M. & Ogilvie, M.A.: 1979. Wing molt and weights of Barnacle Geese in Spitsbergen. *Condor* 81: 42-52.
- Prop, J., Eerden, M.R. van, & Drent, R.H. 1984. Reproductive success of the Barnacle Goose Branta leucopsis in relation to food exploitation on the breeding grounds, western Spitsbergen. *Nor. Polarinst. Skr.* 181: 87-117.

KOBLINGSKJEMA FOR SJØFUGL.



SJØFUGL.

Sjøfugl er behandlet som en ornitologisk VØK. Fuglefjellsvegetasjonen og fuglenes ansvar for dannelsen av denne er ikke inkludert. Sjøfuglene påvirkes av inngrep både på hekkeplassene og i næringsområdene. Tilgjengelig næring er ikke nærmere spesifisert. Denne vil variere fra sjøfuglart til sjøfuglart. Behandles på eget koblingskjema.

Koblinger, jfr. koblingsskjemaet.

1. Ferdsel og oppføring av aktive installasjoner kan medføre forsøpling/forurensning og forstyrrelser.
2. Forsøpling kan påvirke bestand av polarrev og polarmåke.
3. Forstyrrelse kan medføre utvandring.
4. Forstyrrelse kan påvirke reproduksjonen.
5. Forstyrrelse kan påvirke beiteeffektiviteten.
6. Polarrev og polarmåke er predatorer på voksen fugl og egg og unger.
7. Forurensning av voksen fugl kan påvirke reproduksjon og mortalitet.
8. Forstyrrelse kan påvirke næringsområdene og derved næringstilgangen.
9. Forstyrrelse kan påvirke energiforbruket.
10. Forurensning kan påvirke isolasjonsevnen og derved energiforbruket.
11. Forurensning (olje) kan påvirke næringstilgang/næringsmengde.
12. Økt ferdsel medfører økt jakt.
13. Oljeforurensning kan føre til nedsatt immunitet mot sykdommer.
14. Bestandsstørrelsen bestemmes av reproduksjon, mortalitet og inn- og utvandring.
15. Reproduksjonen påvirkes av kondisjon og predasjon.
16. Beitetid virker inn på reproduksjon. Nedsatt beiteeffektivitet innvirker på reproduksjon på grunn av at foreldrene kan gi mindre beskyttelse til egg og unger, og ungene kan få mindre mat.
17. Tilgjengeligheten av næring virker inn på beitetida.
18. Tilgjengelig næring (kvaliteten) påvirker kondisjonen.
19. Nedsatt beiteeffektivitet påvirker energiforbruket og dermed kondisjonen.
20. Isdekke påvirker tilgjengelighet av næring.
21. Kondisjon påvirkes av klimaet.
22. Reproduksjonen påvirkes av klimaet.

23. Sykdom har innvirkning på mortaliteten.
24. Predasjon og jakt fører til økt mortalitet.
25. Kondisjon påvirker mortalitet.
26. Kondisjonen påvirker graden av predasjon.
27. Kondisjonen innvirker på antall sykdomstilfeller.
28. Stor populasjonstetthet medfører økning i sykdomsfrekvens.

6.7 DOKUMENTASJON AV VØK: SJØFUGL

Skrevet av Wim Vader og Pål Prestrud

6.7.1 Generell biologisk bakgrunn

Sjøfugl har en sentral funksjon i Barentshavets økosystem i og med at de står øverst i næringskjedene, og at en stor del av energistrømmen i systemet går gjennom disse artene. Sjøfuglene fungerer dessuten som bindeledd mellom de marine og terrestre økosystemene. Dette er av spesielt stor betydning for de høyarktiske landområdene som omgir Barentshavet i nord. Primærproduksjonen i disse terrestre høyarktiske økosystemene hemmes av mangel på viktige næringsstoffer fordi det er få mikroorganismer i systemet som kan bryte ned organisk materiale slik at næringsstoffer frigis til ny produksjon. Nedbrytingen går dessuten sakte grunnet lave temperaturer. I et slikt system vil sjøfugl kunne tilføre betydelige mengder nødvendige næringsstoffer til vegetasjonen slik at primærproduksjonen vil øke. På Svalbard ser man denne gjødseleffekten tydelig, og her har sjøfuglforekomstene en indirekte betydning for mye av livet på land. Sjøfuglene vil av denne grunn få en høy prioritering i analysesystemet.

Det er først og fremst alkekonge, polarlomvi, krykkje og havhest som er de dominerende sjøfuglartene på Svalbard. Disse finnes i enormt antall, og de fører trolig mange hundre tonn næringsstoffer til landområdene hvert år. Det foreligger sparsomt med kvantitative sjøfugldata fra området. Norderhaug et al. (1977) har gitt en samlet framstilling av foreliggende viten om sjøfuglforekomstene i Barentshavet. Bortsett fra å antyde størrelsesordenen på en del større fuglefjell har de ikke gitt kvantitative data. Norderhaug (1968) anslår alkekongebestanden i Hornsundområdet til et par millioner individer. Mehlum og Fjeld (1987) har laget en katalog over fuglefjellene på Svalbard med foreliggende kvantitative data.

6.7.2 Virkningshypotesene

Virkningsundersøkelser må alltid sees i samband med den naturlige situasjonen, og de naturlige svingninger i kondisjon, klima, nærings-tilgang osv, og dermed stressnivået hos de organismene man studerer. Identiske virkninger (f.eks. 5% ekstra tap av egg og unger, 10% av

næringsområdet gjort utilgjengelig) kan ha ubetydelige effekt på hekkesuksess i ett år, men være "the straw that broke the camel's back" året etter. På samme måte vil i og for seg alvorlige akutte virkninger (en mislykket hekkesesong eller to) ha helt ulik effekt i en bestand som allerede er i nedgang.

Det er derfor en dobbel risk i evaluering av virkninger av industriell aktivitet: Man kan lett overvurdere alvorret i akutte effekter, men man kan like lett undervurdere betydningen av i seg selv tilsynelatende mindre viktige negative effekter.

Gruppen har vurdert ialt 9 virkningshypoteser. Av disse er 3 vurdert som "sannsynligvis gyldige" og 2 som gyldige hypoteser:

VH 48

Økt bestand av polarmåke og polarrev som følge av forsøpling vil medføre økt predasjon på sjøfugl og deres egg og unger.

Det er en utbredt oppfatning at økt tilgang på mat er en av de viktigste årsakene til den sterkt økte måke-bestanden i ulike land i Europa; økningen har delvis vært i form av økende mengder spiselig avfall på søppelplassene og i byene, delvis som spill fra fiskerier og fiskebruk (cf. Mathiason 1964, Bergman 1965, Kadlec og Drury 1968, Harris 1970, Spaans 1971). De forbedrede næringsforholdene har gitt områdene en større bæreevne for måker, især i vintersesongen når bæreevnen normalt er lavest. En av de viktigste mekanismer ser ut til å ha vært større overlevelse av ungfuglene, som før ofte kom til kort i konkurranse med de voksne fuglene om de begrensede ressurser vintertid (Harris 1964, se også Strann 1985).

Det finnes få publikasjoner som viser at disse forhold også gjelder i arktiske og antarktiske strøk, men f.eks. polarmåke på Svalbard har tydelig tettere bestander rundt befolkningsentrene (Løvenskiold 1964), og tilsvarende forhold er kjent fra måkene på de antarktiske basene.

Det finnes ingen bestandsstudier av polarmåker som viser sesong- og årsklassefordeling av dødeligheten, hverken i "naturlige" eller "kommensale" bestander, men det er all grunn til å holde nøye øye med

bestanden av polarmåker i tilfelle større industriell aktivitet medfører økning i befolkningsantallet. Det samme gjelder for polarrev. Utsetting av polarrev på en del øyer i Alaska medførte f.eks stor nedgang blant sjøfuglene (Bailey 1982) (se forøvrig kap. 6.2 som gir en beskrivelse av polarrev).

Hypotesen er antatt å være gyldig. Følgende tiltak anbefales (se forøvrig VH 9):

Forvaltning:

- Alt søppel bør oppbevares i containere og behandles i søppelbehandlingsanlegg
- Predatorene bør overvåkes og eventuelt kontrolleres.

Kartlegging/overvåking/forskning:

- Polarmåke/polarrevbestanden bør undersøkes/overvåkes i et område der en venter vesentlig virksomhet. Undersøkelsene må foregå før, under og etter at inngrepet er foretatt.
- Predasjonstrykket fra polarmåke og polarrev på sjøfuglkolonier bør overvåkes i et område der omfattende virksomhet forventes.

VH 51

Aktive installasjoner og baser i umiddelbar nærhet av sjøfuglkolonier vil føre til forstyrrelser som gjør at koloniene forlates.

VH 52

Forstyrrelser av hekkekolonier og næringsområder som følge av motorisert ferdsel, seismiske sprengninger etc., vil føre til redusert reproduksjon og/eller at hekkekolonier og næringsområder forlates.

Det er naturlig å behandle disse hypotesene under ett. I alle studier av hekkebiologien til sjøfugl i tempererte og arktiske strøk demonstreres predasjon av egg og unger (av og til også voksne

sjøfugler). De viktigste predatorene er måke- og kråkefuglene, mink og rev, mens havørn og hubro tar en del voksne sjøfugl. Under normale omstendigheter antas slik predasjon ikke å være av stor betydning for sjøfuglbestandene. Williams (1975) beregnet ca 2% predasjon hos lomvi hvor ungene hoppet direkte i sjøen, men dette økte til 17% der hvor ungene måtte forsere et stykke strand før de kom til sjøen. I slike tilfeller kommer også polarrev inn som en viktig predator (Daan & Tinbergen 1979). Predasjon av egg og unger ved ravn og måker er også et større problem i fuglefjellbestander i nedgang, fordi predatorene da har landingsmulighet på de tynt besatte reirhyllene; alkefuglene er ikke istand til å forsvare egg og unger under slike omstendigheter (Birkhead 1977, Tschanz & Barth 1978).

Det er en god del studier, som dokumenterer den negative effekten av "forstyrrelse" (ofte forskernes egne aktiviteter) på hekkebestanden og hekkesuksess i sjøfuglkolonier. Johnson (1938) siterer flere eksempler hvor måkepredasjon av lomvi egg blir særlig stor etter at lomvi er blitt skremt av eggene, og vi har flere ganger sett egg og unger "regne ned" fra et fuglefjell når de voksne flyr ut i panikk. Lignende negative effekter er likevel også registrert for lundefugler, hvor ungene er godt beskyttet (Manuwal 1978); en koloni i British Columbia ble forlatt etter at et helikopter landet i hekketida (Vermeer 1978). Andre negative effekter av forstyrrelse er at egg blir sparket ned i sprekker o.l. hvor foreldrefuglene ikke kan ruge dem ut (Johnson 1938, pers. obs.), og at egg og nyklekte unger kan fryse ihjel da de tåler bare kort eksponering til lave temperaturer. En svært viktig faktor er at mange ubeskyttede egg og unger blir tatt av predatorer (i Arktis først og fremst polarmåke) i panikken etter en forstyrrelse (se f.eks. Gillet et al. 1975, Kury & Gochfeld 1975, Robert & Ralph 1975, Ellison & Cleary 1978, Anderson & Keith 1980, Cairns 1980). Det er all grunn til å frykte at virkningene på Svalbard vil være av samme type, især om områdets bæreevne for polarmåke og polarrev øker på grunn av økende mengder tilgjengelig næring (via forsøpling) i kritiske perioder.

Det er få undersøkelser, oss bekjent, som dokumenterer effekten av oljeinstallasjoner og ferdsel på sjøfugl. Selv om Dunnet (1977) ikke kunne påvise en forstyrrende effekt av helikopter- og småflytrafikk forbi skotske fuglefjell på antall fugl tilstede ved reirene, så kan hans resultater ikke uten videre overføres til andre lokaliteter. I arktisk Canada foretok Barry & Spencer (1976) en kort forstudie av effekten av en landbasert oljerigg på tundrahekkende fugl, og fant at

kun halvparten av 20 arter som hekket innen 30 km av riggen var uberørt (unaffected) av ferdselsaktiviteter (helikopter, fly og båt). Forstyrrelsene medførte også her økt eggtap pga. økt predasjon. Antagelig medfører all ferdsel i nærheten av hekkende sjøfugl, uansett formål, målbare negative effekter på hekkesuksess (Wilkes 1977).

Det finnes oss bekjent ingen undersøkelser av effekten av seismikk på sjøfugl, hverken på land eller på sjøen. På koloniene er effekten sikkert minst sammenlignbar med turistskipenes fløyting ved fuglefjellene i Norge, som har medført store tap av egg og unger pga. panikkmessig utflyving fra kolonien hos de voksne fuglene (Brun 1979, egne obs.). Det er også dokumentert fra Sør-Afrika at undervannsekspløsjoner (knallskudd) kan drepe pingviner og andre sjøfugl i sjøen innen en ca 20 m radius (Cooper 1982, Brown & Adams 1983), og det er nærliggende å anta at også undervannsseismikk i det minste vil skremme bort sjøfuglene fra det berørte området. Slik "sperring" av viktige beiteområder kan ha meget store følger for hekkesuksess i år med utilstrekkelig næringstilgang.

Hypotesene er antatt å være gyldige, og følgende anbefales:

Forvaltning:

- Baser og aktive installasjoner bør forbys i nærheten av betydningsfulle kolonier
- Det bør utarbeides strenge regler for ferdsel i nærheten av koloniene dersom konflikter blir aktuelt.

Kartlegging/overvåking/forskning:

- Eksisterende kartverk må oppdateres. Viktige nærings-, myte- og rasteområder må kartlegges.
- Bestandsutviklingen i berørte områder må overvåkes.
- Virkningen av forskjellige aktiviteter (ferdsel til fots, i lufta etc, støy o.a.) på hekkekoloniene må undersøkes.
- Effekter av endringer i predasjonstrykk og næringsøk på hekke-

suksess må undersøkes.

VH 49

Oljeutslipp i nærheten av sjøfuglkonsentrasjoner vil medføre dødelighet.

Sjøfugl er de mest synlige ofre for oljeforurensning, og det er en stor mengde litteratur som dokumenterer effekten av olje på sjøfugl og sjøfuglbestander (se Folkestad 1980, Stowe 1982, Evans & Nettleship 1985).

Olje flyter på sjøen og forurenses fjærdrakten til svømmende fugler. Dette forstyrrer fuglenes vanntetthet og varmeisolasjon, og fuglene synker dypere ned i vannet og fryser. Økt energiforbruk for å holde kroppstemperaturen oppe går utover fett- og muskelreserver; dessuten får fuglene som oftest indre skader fordi de i sine forsøk til å pusse seg rene får olje i seg (se Folkestad 1980, Levy 1980, Evans & Nettleship 1985, Fry & Lowenstine 1985, Leighton et al. 1986 for videre referanser). Overføring av olje fra fjærdrakten av de voksne fuglene til egg og reirunger, med nedsatt overlevelsesprosent som følge, er blitt demonstrert for flere sjøfuglarter (Albers 1980, 1983, Peakall et al. 1985). Fry et al. (1986) har nylig vist at selv små oljedoser gir signifikant økning i dødelighet over lengre tid og lavere hekkesuksess året etter blant de fuglene som overlever. Samme effektene er demonstrert for sjøfugl som er blitt vasket og rehabilitert etter oljeskader (Swennen 1977, Morant et al. 1981).

Det er derfor ingen tvil om at oljeforurensning dreper store mengder sjøfugler. Hvorvidt olje også er en stor trussel for sjøfuglbestandene, avhenger av mange faktorer, bl.a. forplantingsstrategi, stedsbundethet av kolonihekkende fugler, og bestandsutviklingen (se Baillie & Mead 1982). Ulike modeller har vært utviklet (Ford et al. 1982, Wiens et al. 1984, Hudson 1985), men vanligvis viser de biologiske input-data seg å være foreløpig for mangelfulle til at modellene kan gi meningsfulle resultater. En sårbarhets-indeks for sjøfugl overfor olje er under utvikling i Norge (Rikardsen et al. 1987, Anker-Nilssen 1987, Anker-Nilssen & Vader, in prep.).

Hypotesen er utvilsomt gyldig. For å kunne vurdere eventuelt skadeomfang og gi fornuftige konsekvensvurderinger anbefales følgende:

Forvaltning:

- Strenge beredskapsplaner bør utarbeides ved virksomhet i nærheten av betydningsfulle kolonier.
- Utslippskonsentrasjoner må reguleres strengt.

Kartlegging/overvåking/forskning:

- Hekkekonsentrasjoner, næringskonsentrasjoner og svømmetrekk bør kartlegges slik at skadevirkningen kan dokumenteres ved et oljeutslipp.
- Bestandene bør overvåkes. Det er nødvendig med populasjonsdynamiske studier. Bestandsutviklingen ifm. et oljeutslipp bør overvåkes. Forskjellige populasjoner bør kunne identifiseres, dvs at ringmerking og populasjonsgenetiske studier bør gjennomføres.

VH 54

Økt ferdsel vil føre til økt jaktbeskatning

Gruppen mener at hypotesen er gyldig. Problemene bør imidlertid kunne unngås ved forvaltningstiltak som kvotebegrensninger, regulering av jakttiden, fredning av viktige områder etc.

6.7.3. Anbefalinger og konklusjoner

Sjøfugl utgjør et svært viktig ledd i økosystemet på Svalbard fordi de knytter sammen det marine og terrestre miljøet. Sjøfuglene har dermed indirekte betydning for vesentlige deler av det terrestre systemet. Sjøfugl er svært sårbare for oljesøl. Det er også grunn til å anta at forstyrrelser fra fly- og båttrafikk kan påvirke sjøfuglbestandene i negativ retning.

Følgende virkningshypoteser inngår i analysesystemet:

VH 48

Økt bestand av polarmåke og polarrev som følge av forsøpling vil medføre økt predasjon på sjøfugl og deres egg og unger

VH 49

Oljeutslipp i nærheten av sjøfuglkonsentrasjoner vil medføre dødelighet

VH 51

Aktive installasjoner og baser i umiddelbarnærhet av sjøfuglkolonier vil føre til forstyrrelser som gjør at koloniene forlates

VH 52

Forstyrrelser av hekkekolonier og næringsområder som følge av motorisert ferdsel, seismiske sprengninger etc, vil føre til redusert reproduksjon og/eller at hekkekolonier og næringsområder forlates.

VH 54

Økt ferdsel vil føre til økt jakt beskatning.

Følgende kartlegging/overvåking/forskning anbefales:

- 1. Kartleggingen av hekkekoloniene må fortsette - kartverket må oppdateres. Viktige myte-, nærings-, rasteområder og svømmetrekket må kartlegges.*
- 2. Polarmåke- og polarrevbestandene bør overvåkes i et område der virksonheten forventes å få et stort omfang. Et eventuelt økt predasjonstrykk på sjøfuglkoloniene må kunne dokumenteres.*

3. Bestandene bør overvåkes. Bestandsutviklingen i nærheten av anlegg bør overvåkes.
4. Virkningen av forskjellige aktiviteter (ferdsel, støy etc) på hekkekoloniene må undersøkes. Effektene av endringer i predasjonstrykk og næringsøk bør undersøkes.
5. Det bør gjennomføres populasjonsdynamiske studier. Ringmerking og populasjonsgenetiske undersøkelser bør gjennomføres for å få identifisert bestander.

6.7.4. Litteratur

- Albers, P.H., 1980. Transfer of crude oil from contaminated water to bird eggs. *Environm. Res.* 22, 307-314.
- Albers, P.H., 1983. Effects of oil on avian reproduction: A review and discussion. Pp. 78-97 in *The effects of oil on birds: Physiological research, clinical applications & rehabilitations. A multi-discipline symposium 1982 Proc. Tri-state Bird Rescue & Research, Inc., Wilmington, Delaware.*
- Anderson, D.W. & J.O. Keith, 1980. The human influence on seabird nesting success: conservation implications. *Biol. Conserv.* 18, 65-80.
- Anker-Nilssen, T., 1987. Sårbarhetsanalyse olje-sjøfugl. Foredrag ved Symposium olje-naturmiljø Trondheim 17-18 februar 1987. 8 ss.
- Anker-Nilssen, T. & W. Vader, ms. An oil vulnerability index for seabirds (in press).
- Barry, T.W. & R. Spencer, 1976. Wildlife responses to oil well drilling. *CWS Progr. Notes* 67, 1-15.
- Bailey, E.P., 1982. Effects of fox farming on Alaskan islands and the proposed use of Red Foxes as biological control agents for introduced Arctic Foxes. *Bull. Pacif. Seabird Group* 9, 74-75.

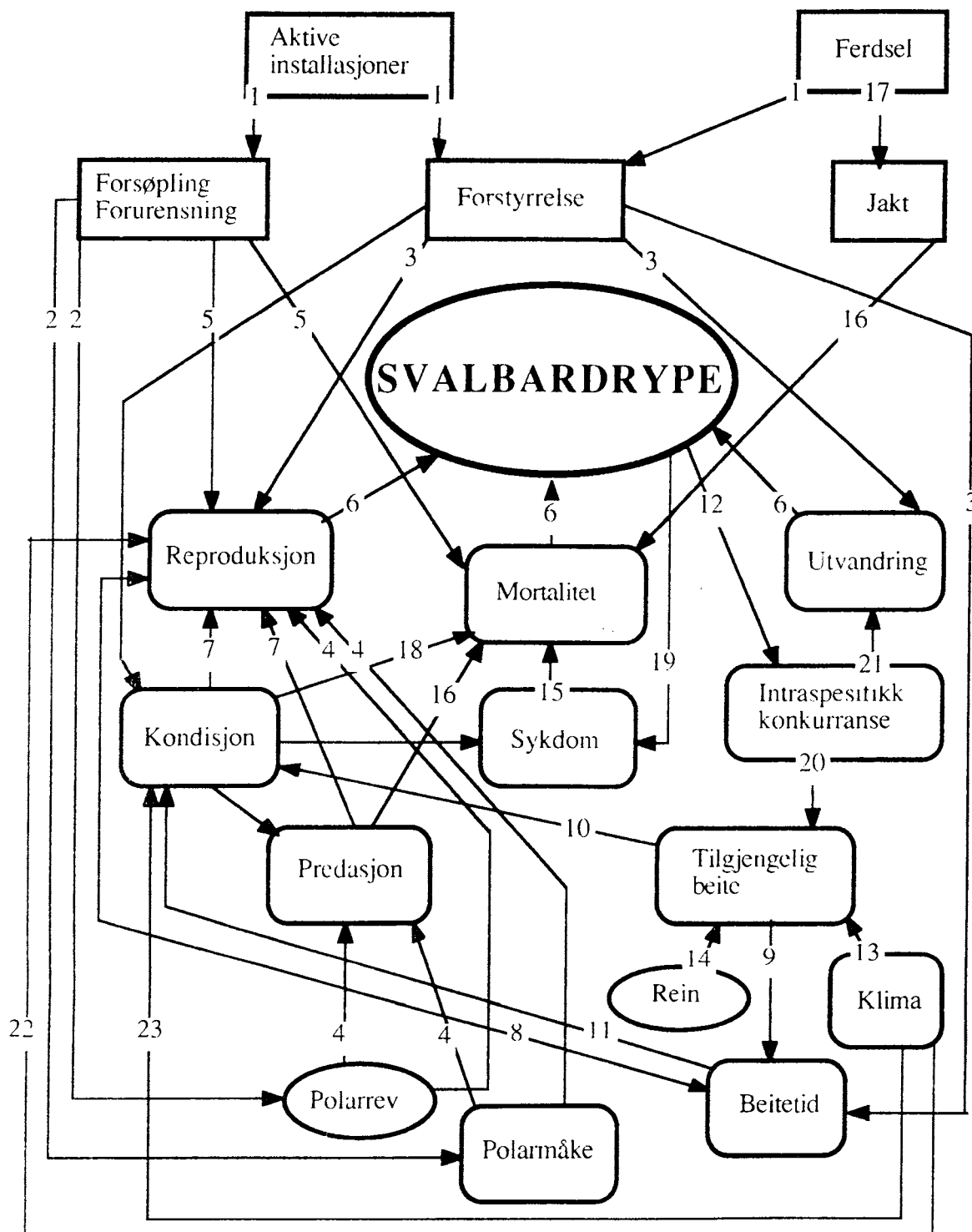
- Baille, S.R. & C.J. Mead, 1982. The effect of severe oil pollution during the winter of 1980-81 on British and Irish auks. *Ringling Migr.* 4, 33-44.
- Bergman, G., 1965. Trutarnas konkurransförhållanden, födebehov och relationer til andre skärgårdsfåglar. *Zool. Rev.* 3, 59-77.
- Birkhead, T.R., 1977. The effect of habitat and density on breeding success in the Common Guillemot *Uria aalge*. *J. Anim. Ecol.* 46, 751-764.
- Brown, C.R. & N.J. Adams, 1983. The effect of underwater explosions on Rockhopper Penguins *Eudyptes chrysocome*. *Cormorant* 11, 68.
- Brun, E., 1979. Present status and trends in population of seabirds in Norway. *Wildl. Res. Repts* 11, 289-301.
- Cairns, D., 1980. Nesting density, habitat structure and human disturbance as factors in Black Guillemot reproduction. *Wilson Bull.* 92, 352-361.
- Cooper, J., 1982. *Cormorant* 10, 109.
- Daan, S. & J. Tinbergen, 1979. Young guillemots (*Uria lomvia*) leaving their arctic breeding cliffs: a daily rhythm in numbers and risks. *Ardea* 67, 96-100.
- Dunnet, G.M., 1977. Observations on the effects of low-flying aircraft at seabird colonies on the coast of Aberdeenshire, Scotland. *Biol. Conserv.* 12, 55-63.
- Ellison, L.N. & L. Cleary, 1978. Effects of human disturbance on breeding of Double-crested Cormorants. *The Auk* 95, 510-517.
- Evans, P.G.H. & D.N. Nettleship, 1985. Conservation of the Atlantic Alcidae. Pp. 427-488 in D.N. Nettleship & T.R. Birkhead (eds). *The Atlantic Alcidae*. Academic Press, London.
- Folkestad, A.O., 1980. Beskyttelse av sjøfugl. En litteraturstudie. PFO-prosjekt nr. 4101, 61 pp.

- Ford, R.G., J.A. Wiens, D. Heinemann & G.L. Hunt, 1982. Modelling the sensitivity of colonially breeding marine birds to oil spills: guillemot and Kittiwake populations on the Pribilof islands, Bering Sea. *J. appl. Ecol.* 19, 1-31.
- Fry, D.M. & L.J. Lowenstine, 1985. Pathology of Common Murres and Cassin's Auklets exposed to oil. *Arch. enviromm. Contam. Toxicol.* 14, 725-737.
- Fry, D.M. J. Swenson, L.A. Addiego, G.R. Grau & A. Kang, 1986. Reduced reproduction of Wedge-tailed Shearwaters exposed to weathered Santa Barbara crude oil. *Arch. enviromm. Contam. Toxicol.* 15, 453-463.
- Gillett, W.H., J.L. Hayward & J.F. Stout, 1975. Effects of human activity on egg and chick mortality in a Glaucous-winged Gull colony. *The Condor* 77, 492-499.
- Harris, M.P., 1964. Aspects of the breeding biology of the gulls *Larus argentatus*, *L. fuscus* and *L. marinus*. *The Ibis* 106, 432-456.
- Harris, M.P., 1970. Rates and causes of increases of some British gull populations. *Bird Study* 13, 325-335.
- Hudson, P.J., 1985. Population parameters for the Atlantic Alcidae. Pp. 233-261 in D.N. Nettleship & T.R. Birkhead (eds.). *The Atlantic Alcidae*. Acad. Press, London.
- Johnson, R.A., 1938. Predation of gulls in murre colonies. *Wilson Bull* 45, 161-170.
- Kadlec, J.A. & W.H. Drury, 1968. Structure of the New England Herring Gull population. *Ecol.* 49, 644-676.
- Kury, C.R. & M. Gochfeld, 1975. Human interference and gull predation in cormorant colonies. *Biol. Conserv.* 8, 23-34.

- Leighton, F.A., R.G. Butler & D.B. Peakall, 1986. Oil and arctic marine birds: an assessment of risk. Pp 183-215 in F.R. Engelhardt (ed.). *Petroleum effects in the arctic environment*. Elsevier, Amsterdam.
- Levy, E.M., 1980. Oil pollution and seabirds: Atlantic Canada 1976-77 and some implications for northern environments. *Mar. Poll. Bull.* 11, 51-56.
- Løvenskiold, H.L., 1964. Avifauna Svalbardensis with a discussion on the geographical distribution of the birds in Spitsbergen and adjacent islands. *Norsk Polarinst. Skr.* 129, 1-460.
- Manuwal, D.A., 1978. Effects of man on marine birds: a review. *Proc. J.S. Wright Forestry Conf.* 4, 140-160.
- Mathiason, S., 1964. Gråtrut och gråtrutsbekämpning. *Zool. Rev.* 26, 41-51.
- Morant, P.D., J. Cooper & R.M. Randall, 1981. The rehabilitation of oiled Jackass Penguins (*Spheniscus demersus*) 1970-1980. Pp. 267-301 in J. Cooper (ed.). *Proc. on the birds of the sea and shore, African sea bird group, Cape Town, S. Africa.*
- Mehlum, F., P.E. Fjeld, 1987. Catalogue of seabird colonies in Svalbard. *Nor. Polar. Inst. Rapp. nr.* 35.
- Norderhaug, M. 1968. Trekkforhold, stedstrohet og pardannelse hos alkekonge på Svalbard. *Nor. Polar. Inst. Meddel.* 96.
- Norderhaug, M., E. Brun & G. Uleberg Møllen, 1977. Barentshavets sjøfuglressurser. Forhold i tilknytning til status, miljøproblemer og forskningsoppgaver. *Nor. Polar. Inst. Meddel.* 104.
- Rikardsen, F., W. Vader, R.T. Barrett, K-B. Strann & H-M. Iversen, 1987. Konsekvensanalyse oljesjøfugl Troms II. *Troms Naturvitensk.* 56, 1-109.
- Robert, H.C. & C.J. Ralph, 1975. Effects of human disturbance on the breeding success of gulls. *The Condor* 77, 495-499.

- Spaans, A.L., 1971. On the feeding ecology of the Herring Gull (Larus argentatus Pont.) in the northern part of the Netherlands Ardea 59, 73-188.
- Stowe, T-J., 1982. Beached bird surveys and surveillance of cliff-breeding seabirds. Royal Soc. Prot. Birds, Sandy, Bedfordshire, UK. 207 pp.
- Strann, K-B., 1985. En komparativ studie av habitatvalg og beitemetoder hos gråmåke Larus a. argentatus, svartbak L. marinus, sildemåke L.f. fuscus og fiskemåke L.c. canus i Nord-Norge. Cand. real. Oppgave, Univ. i Tromsø, 179 pp.
- Swennen, C., 1977. Laboratory research on sea-birds. Report on a practical investigation into the possibility of keeping sea-birds for research purposes. Neth. Inst. of Sea Res., Texel, the Netherlands. 43 pp.
- Tschanz, B. & E.K. Barth, 1978. Svingninger i lomvibestanden på Vedøy på Røst. Fauna, Oslo 31, 205-219.
- Vermeer, K., 1978. Extensive reproductive failure of Thinoceros Auklets and Tufted Puffins. The Ibis 120, 112.
- Wiens, J. A., R.G. Ford & D. Heinemann, 1984. Information needs and priorities for assessing the sensitivity of marine birds to oil spills. Biol. Conserv. 28, 21-49.
- Wilkes, B., 1977. The myth of the non-consumptive user. Can. Field-Nat. 91, 343-349.
- Williams, A.J., 1975. Guillemot fledging and predation on Bear Islands. Ornis scand. 6, 117-124.

KOBLINGSKJEMA FOR SVALBARDRYPE.



SVALBARDRYPE.

Koblinger, jfr. koblingsskjemaet.

1. Ferdsl og oppføring av aktive innstallasjoner kan medføre forsøpling/forurensning og forstyrrelse.
2. Forsøpling kan påvirke bestandene av polarrev og polarmåke.
3. Forstyrrelsen kan medføre utvandring og innvirke på reproduksjon og beitetid.
4. Polarrev og polarmåke er predatorer på voksen fugl, egg og unger.
5. Forurensning av voksen fugl kan påvirke reproduksjon og mortalitet.
6. Bestandsstørrelsen bestemmes av reproduksjon, mortalitet og inn- og utvandring.
7. Reproduksjonen påvirkes av kondisjon og predasjon.
8. Beitetid virker inn på reproduksjon. Økt beitetid fører til mindre beskyttelse og oppvarming av egg og unger og derved nedsatt reproduksjon.
9. Tilgjengelighet av beite innvirker på beiteeffektivitet og derved beitetid.
10. Tilgjengelig beite (kvaliteten på beite) påvirker energiforbruket.
11. Beitetid (økt aktivitet) virker inn på energiforbruket.
12. Populasjonstettheten virker inn på intraspesifikk konkurranse.
13. Klima påvirker tilgjengelighet og kvalitet på beitet.
14. Rein påvirker tilgjengelighet og kvalitet på beitet.
15. Økt sykdom fører til økt mortalitet.
16. Predasjon, jakt og kondisjon virker inn på mortaliteten.
17. Økt ferdsl kan medføre økt jakt.
18. Kondisjon virker inn på mortaliteten.
19. Stor populasjonstetthet medfører økning i sykdomsfrekvens.
20. Intraspesifikk konkurranse påvirker beitearealet som er tilgjengelig for hvert individ.
21. Intraspesifikk konkurranse påvirker utvandring.
22. Klima påvirker reproduksjon.
23. Klima påvirker kondisjon.

6.8. DOKUMENTASJON AV VØK: SVALBARDRYPE

Skrevet av Geir W. Gabrielsen og Sigmund Unander

6.8.1. Generell biologisk innledning

Svalbardrypa (*Lagopus mutus hyperboreus*) er den eneste overvintrende og planteetende fugl på Svalbard. Den finnes utbredt over hele Svalbard unntatt på Kvitøya. Svalbardrypa er spesielt godt tilpasset Svalbards ekstreme klima. Viktige faktorer i rypenes overlevelse om vinteren er et lavt aktivitetsnivå samt muligheten til å tære på fettreserver (Mortensen 1985). Svalbardrypene er migratoriske og skifter mellom sommer- og vinteroppholdssteder. Merkeundersøkelser gjennomført i Kongsfjorden viser at rypene forlater hekkeområdene i oktober/november og returnerer i februar/mars. Hvor rypene finnes om vinteren er ikke kjent, men det er om høsten og våren observert store flokker trekkende, særlig på vestkysten av Svalbard (Løvenskiold 1963; Unander og Steen 1985). Svalbardrypene er beskrevet som tamme fordi de ikke flykter når mennesker dukker opp. Til forskjell fra fastlandet har rypene på Svalbard få naturlige fiender. De viktigste er polareven, polarmåken og snøugla. Svalbardrypa's biologi og atferd gjør denne arten spesielt interessant med tanke på den forventede aktiviteten på Svalbard. Svalbardrypa er dessuten den viktigste jaktbare småviltart på øygruppen.

Svalbardrypene hekker høyt, ofte på plataer og i bratte fjellskråninger. Steggen ankommer sitt område når lyset kommer i februar. Her hevder han territorier (15-20 ha) i god tid før hønene ankommer i april/mai. Hver rype har som oftest ei høne, men eksperimenter har vist at enkelte stegger kan ha opptil 5-6 høner i sitt territorium om nabosteggen fjernes og konkurransen blir mindre (Unander, unpubl.). I motsetning til steggen skifter hønene til brun fjædrakt allerede i mai. Hønene er kjønnsmodne allerede etter 1 år og de legger normalt 8-9 egg, mens eldre (2 år eller mer) legger 9-11 egg. Eggene blir ruget i 21 dager, og høne med unger forlater reirområdet like etter. Går eggene tapt tidlig i rugingen, pga. predasjon eller dårlig vær, foretar høna omlegging, da med et mindre antall egg enn ved førstegangslegging. Både rypesteggene og hønene har sin laveste kroppsvekt i juni/juli i forbindelse med energiinvestering til territoriehevdelse og til egglegging/ruging. Mens de om vinteren kan ha en kroppsvekt på 1100 gram er vekten om sommeren nede i 500 gram.

For rypehøna er rugetiden og den første uka etter klekking den mest kritiske m.h.p. å få fram ungene. I tillegg til at de spiser lite må de tære på kroppsreservene. Pga. de lave omgivelsestemperaturene må de opprettholde en konstant varmetilførsel til eggene. Forstyrrelser og gjentatt oppvarming av eggene vil medføre ekstra kostnader, noe som kan medføre at hønene må avbryte rugingen for å berge seg selv (Gabrielsen og Unander 1987). Ungene klekkes i juli når plantene er mest næringsrike. Kyllingene spiser knopper av harerug og klarer iløpet av hver uke å doble sin kroppsvekt. Etter 40 dager veier kyllingene 400 gram. I løpet av september/oktober skjer en kraftig økning i fett- lagringen. Hos enkelte fugler er det funnet opp til 300-350 gram dissekerbart fett (Mortensen et al. 1985). Mens harerug er den viktigste næringen for rypene om sommeren, er knopper og kvister av polarvier og kapsler av rødsildre og tuesildre den viktigste næringen om vinteren (Unander 1987). Mens rypene beiter høyt oppe om sommeren finner de om vinteren maten under fuglefjell, på avblåste plataer og på snøbare flekker ved havet/havisen.

Ikke alle ryper forlater hekkeområdet senhøstes. Noen få blir igjen i området og utnytter snøens isolerende evne ved å grave seg ned i snøen (dokk). Samtidig som de nå spiser en mindre næringsrik kost bruker de fettreservene som en ekstra energikilde. De viktigste tilpasninger for Svalbardrypene, når en ser bort fra evnen til å lagre/tære fett og migrasjonen er reduksjonen i aktivitetsnivå som skjer i den perioden lyset forsvinner til det er tilbake igjen (Stokkan et al. 1987). Ved å redusere aktivitetsnivået kan de økonomisere med opplagret energi og derved ha en større mulighet til å overleve vinteren. I februar når lyset er tilbake har de som har overvintret lokalt tært bort alt fett og de har lav kroppsvekt (Mortensen 1985). I denne perioden kan de være svært utsatt om beiteområder blir isdekt. Ising av beite kan i enkelte områder gjøre at ryper sulter og dør (Løvenskiold 1963). Ising er et lokalt fenomen og det at de fleste rypene trekker over store områder gjør at dette trolig ikke er et problem for bestanden. Tilgjengelighet av næring (snøbare områder) er trolig mer kritisk for rypene om vinteren.

Mengde/kvalitet av tilgjengelig næring om vinteren og i eggleggingsperioden, samt mulighet for å få territorium, er trolig avgjørende faktorer for hekke-bestandens størrelse. Avskytningseksperimenter utført på ryper i Kongsfjordområdet har vist

at nye ryper etablerer territorium etter at primær hekkebestand er fjernet. Påfølgende år, etter eksperimentet, var hekkebestanden høyere enn i kontrollområdet. Dette som et resultat av at ungfugl hevder mindre territorium enn eldre fugl (Unander og Steen 1985, Steen & Unander 1986, Unander unpubl.). Svalbardrypene har, når de har tilgang på hekkeområde, et stort reproduksjonspotensiale. Hønenes reproduksjonssuksess er bestemt av hønenes vekt/kondisjon og startpunkt for egglegging. Høner med høy vekt legger egg tidligere, har større antall egg og produserer flere kyllinger (Unander og Steen 1985, Unander 1987).

Når en ser bort fra jakt på rein og rev, er rypene den eneste arten det er tillatt fangst på i perioden medio august til 1 april. Til tross for kraftig beskatning av arten i enkelte områder ser det ikke ut til å influere på bestanden. En lokal reduksjon ved jakt et år synes raskt å bli fylt opp igjen påfølgende år. Undersøkelser i Kongsfjordområdet har vist at hekkebestanden størrelse har variert lite i tiden 1980 til 1986. Predasjon på reir av polarrev har økt markert de 2-3 siste årene og ungeproduksjonen har blitt kraftig redusert. Det forventes at rekrutteringen til hekkebestanden vil avta som følge av predasjon de nærmeste år. En syklisk variasjon mellom polarrev -svalbardrype kan være tilfelle. Hypotesen er intressant. Det finnes neppe andre steder som er bedre egnet til å teste en slik hypotese enn på Svalbard. Undersøkelsene som er utført i Kongsfjordområdet er for kort til å si noe om syklisitet for svalbardrypene.

6.8.2. Virkningshypotesene

Gruppen som har arbeidet med fugl har vurdert 6 hypoteser for hvordan industriell virksomhet på Svalbard kan påvirke rypebestanden. Av disse er 1 vurdert som "sannsynligvis gyldig", 3 som muligens gyldige, men av miljømessig mindre betydning, og 2 som "ikke gyldige". En av de tre hypotesene som er vurdert som "muligens gyldige", er tatt med i analysesystemet fordi det er gitt kartleggings- og forskningsanbefalinger som kan bli aktuelle:

VH 56

Forsøpling fra aktive installasjoner og økt ferdsel vil øke næringstilbudet og dermed bæreevnen i området for polarrev og polarmåke. Dette vil medføre økt predasjonstrykk på rypebestanden, og dermed økt mortalitet og nedsatt reproduksjon.

På dette området mangler vi data fra Svalbard. Undersøkelser som til nå har vært gjennomført i Kongsfjordområdet, og som har pågått i tiden 1980 til 1986, har påvist en markert nedgang i rypeproduksjonen i de siste 2-3 år. Dette som følge av polarrevens predasjon på reir. Vi har ikke vært i stand til å påvise en syklisitet i rypeproduksjonen slik som på fastlandet. Større undersøkelser som bla. har vært gjennomført i Nord-Norge (Myrberget 1972, Parker 1978) har vist at rypeproduksjonen er regulert av predatorpopulasjonen. Det er grunn til å tro at det samme er tilfelle på Svalbard. Situasjonen på Svalbard, til forskjell fra fastlandet, er at det er færre predatorer på Svalbard. Nedskytning av predatorer i et område vil trolig resultere i økt rypeproduksjon. Tilgang på egnede hekkeområder ser ut til å være enn begrensende og varierende faktor fra år til år for hekkebestandens størrelse. Den årlige ungeproduksjonen er i hovedsak regulert ved predasjonstrykk på rypereir.

Bestanden av polarrev og polarmåke kan komme til å øke i områder hvor en vil få oppført aktive installasjoner. Evt. matavfall vil tiltrekke seg måker og rev fra tilgrensende områder. Egg av ryper er viktige næringsemner for polarev. Det er grunn til å anta at en økt bestand av polarrev vil påvirke produksjonen av rypekyllinger i et område, til tross for at rypene har evne til omlegging. Polarmåker er ikke påvist som predator av egg/unger av ryper. Om vinteren, når mattilgangen er redusert, er det likevel grunn til å anta at både polarmåker og polarev kan være viktige predatorer på svalbardryper (se forøvrig dokumentasjon av VØK: polarrev kap.6.2)

Gruppen anså hypotesen som sannsynlig, men mens bestanden i et lokalt område vil bli påvirket er det ikke grunn til å tro at bestanden som helhet vil bli berørt ved oppføring av aktive installasjoner i et område.

Effekten kan motvirkes med forvaltningstiltak mot spredning av

matavfall (se VH 9). Videre bør en foreta overvåking av bestanden av polarrev og polarmåke i aktuelle områder.

VH 57

Økt transport og ferdsel på land (på bakken og i lufta) sommer og vinter vil medføre økt energiforbruk, redusert tid til næringsinntak, nedsatt reproduksjon, og dermed redusert bestand av svalbardrype.

Undersøkelser av rugende Svalbardryper har vist at disse er svært tilpasningsdyktige. De viser ingen fluktavstand eller forberedelser til flukt fra reiret når de provoseres av mennesker. Mens liryper på fastlandet flyr bort fra reiret når de blir provosert av mennesker vil Svalbardryper motvillig forlate reiret (Gabrielsen et al. 1986, Gabrielsen 1987). I tilfeller hvor rypehøna blir provosert slik at hun må forlate reiret, evt. holde seg borte fra reiret i lengere tid kan dette påvirke hønens kondisjon, ved ekstra energiinvestering til å varme eggene, og dermed påvirke kylling-produksjonen (Gabrielsen og Unander 1987). Det at rypene hekker spredt, høyt og ofte i utilgjengelig terreng, samt at de har et stort reproduksjonspotensiale gjør at bestanden som helhet trolig ikke vil være truet ved økt ferdsel i et område.

Når det gjelder vintersituasjonen har vi idag lite data fra svalbardrypene. Vi vet at rypene trekker i flokker om høsten/våren på vestkysten av Svalbard. Her beiter de under fuglefjell og på snøbare flekker ved havet/havis. Om det er mangel på slike beiteområder vil en økt aktivitet i et evt. næringsområde for rypene kunne påvirke rypenes kondisjon, og dermed ha en indirekte virkning på bestanden. Dette kan skje ved økt tid til å lete etter nye næringsområder samt at de bruker mer energi evt. for å skaffe seg den maten de må ha. På fastlandet er fjellrypene migratoriske. De skifter mellom hekke- og vinterområder hvor de trekker opp til 800 km. Fjellrypeartene på vinteroppholdssteder viser dessuten stor fleksibilitet ved å oppsøke de næringsområder som er tilgjengelig til enhver tid gjennom vinteren.

Gruppen fant at hypotesen kan være gyldig, men trolig av mindre miljømessig betydning. Hypotesen bør ikke få noen høy prioritering.

følgende ble anbefalt:

I tillegg til kartlegging av hvor rypene oppholder seg (hva de foretar seg) om vinteren bør det igangsettes undersøkelser som også tar for seg betydningen av vinterområdene for overlevelse av rypene.

6.8.3. Anbefalinger og konklusjoner

Følgende 2 av 6 vurderte hypoteser inngår i analysesystemet:

VH 56

Forsøpling fra aktive installasjoner og økt ferdsel vil øke næringstilbudet og derved bæreevnen i området for polarrev og polarmåke. Dette medfører økt predasjonstrykk på rypebestanden, og derved økt mortalitet og nedsatt reproduksjon.

VH 57

Økt transport og ferdsel på land (på bakken og i lufta) sommer og vinter vil medføre økt energiforbruk, redusert tid til næringsinntak, redusert reproduksjon og dermed redusert bestand av svalbardrype.

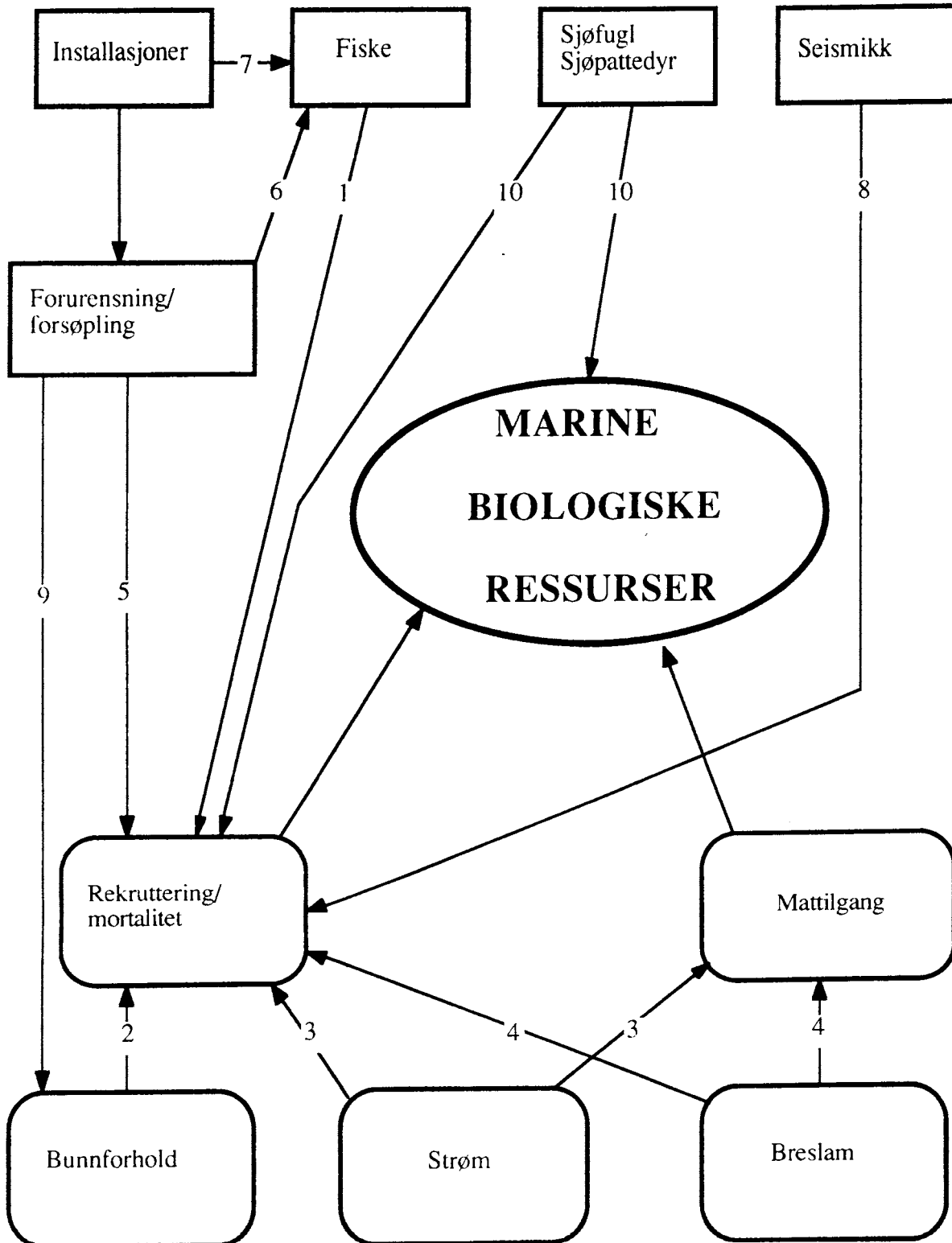
Samlet sett mener gruppa at rypebestanden neppe vil bli påvirket særlig av den petroleumsvirksomheten som nå er planlagt. Dersom det er fare for påvirkning vil følgende anbefales:

- Overvåking av bestandene av polarrev og polarmåke og deres predasjon på rype
- Kartlegging av rypebestandens utbredelse om vinteren
- Kartlegging av betydningen av vinterområdene for rypenes overlevelsee

6.8.4. Litteratur

- Gabrielsen, G.W. 1987: Reaksjoner på menneskelig forstyrrelser hos ærfugl, Svalbardrype og krykkje. *Vår Fuglefauna*. 3.
- Gabrielsen, G.W., Blix, A.S & Ursin, H. 1985: Orienting and freezing responses in ptarmigan hens. *Physiology and Behavior*. 34, 925-934.
- Gabrielsen, G.W. & Unander, S. 1987: Energetic cost during incubation in Svalbard and Willow ptarmigan hens. *Polar Research*. 1987. 5, 59-69.
- Løvenskiold, H.L. 1963: Avifauna Svalbardensis. *Norsk Polarinst. Skr.* 129, 1-460.
- Mortensen, A. 1986: Survival of the fattest. Phd. Thesis, University of Tromsø, Tromsø, Norway.
- Mortensen, A., Unander, S., Kolstad, M. & Blix, A.S. 1986: Seasonal changes in body composition and crop content of Spitsbergen ptarmigan Lagopus mutus hyperboreus. *Ornis Scand.* 14, 144-148.
- Myrberget, S. 1972: Fluctuations in a north Norwegian population of Willow Grouse. *Proc. XV Int. Ornith. Congr.* 107-120.
- Parker, H. 1978: Renesting biology of the Willow Grouse on Karlsøy island Tromsø county, Norway. Thesis, University of Tromsø, Tromsø Norway.
- Steen, J.B. & Unander, S. 1985: Breeding biology of the Svalbard Rock Ptarmigan, Lagopus mutus hyperboreus, *Ornis Scand.* 16, 191-197.
- Unander, S. & Steen J.B. 1985: Behaviour and social structure in Svalbard Rock Ptarmigan, Lagopus mutus hyperboreus. *Ornis Scand.* 16, 198-204.
- Unander, S. 1987: Svalbardrypenes hekkebiologi. *Vår Fuglefauna* 1, 37-42.

KOBLINGSKJEMA FOR MARINE BIOLOGISKE RESSURSER.

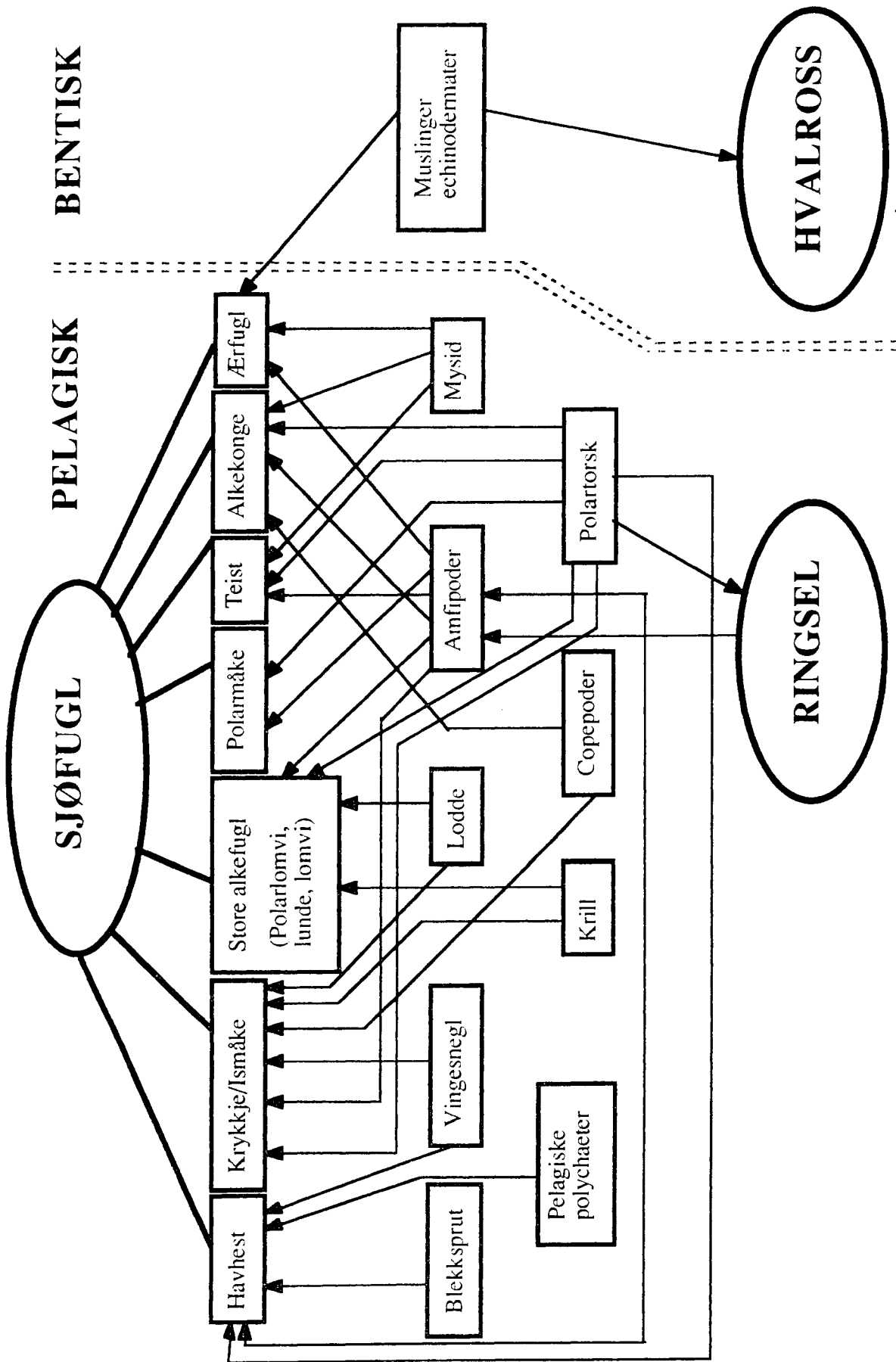


MARINE BIOLOGISKE RESSURSER

Koblinger, jfr. koblingsskjemaet.

Vi viser til innledende diskusjon der pelagiske fisk ble drøftet, og for flere marine biologiske ressurser er 4-milsgrensen lite hensiktsmessig. I den videre behandling av VØK'en har vi lagt vekt på haneskjellbanker, rekefelt og oppvektsområder for blåkveite. Vi peker på at kartlegging av haneskjell- og blåkveiteforekomster er mangelfull.

1. Fisket har innvirkning på gytebestand, rekruttering og mortalitet.
2. Bunnforhold er avgjørende for utbredelse og rekruttering.
3. Strømforhold påvirker rekruttering, utbredelse og næringsforhold.
4. Breslam/sedimentering kan påvirke næringstilgang og mortalitet. Breslam påvirker særlig pelagiske stadier.
5. Forurensning kan påvirke mortalitet og rekruttering.
6. Forsøpling på trålfeltene begrenser fisket.
7. Installasjoner på fiskefeltet begrenser fiskefeltenes tilgjengelighet.
8. Seismikk kan øke mortalitet på yngelstadier av blåkveite.
9. Forsøpling og forurensning (boreslam) kan endre bunnforhold, som kan påvirke rekruttering og mortalitet.
10. Sjøfugl og sjøpattedyr er predatorer på marine ressurser, og påvirker bestandenes størrelse, mortalitet og rekruttering.



6.9 DOKUMENTASJON AV VØK: MARINE BIOLOGISKE RESSURSER - REKE, HANESKJELL OG BLÅKVEITE

Skrevet av Bjørn Gulliksen

6.9.1 Generell biologisk bakgrunn

I forbindelse med marinbiologiske ressurser er det plukket ut tre marine organismer som er økonomisk viktige i Svalbardområdet, nemlig reke, haneskjell og blåkveite.

Dypvannsreke (Pandalus borealis)

Dypvannsreke (som oftest bare kalt reke) er et krepsdyr med stor økonomisk betydning i norske fiskerier. De viktigste fangstområder for norske fiskere er Nordsjøen og Skagerak (norsk fangst i 1985: 6.645 tonn), Grønland (norsk kvote 1986: 2.050 tonn), og Norskehavet, Barentshavet og områdene rundt Svalbard (norsk fangst i 1985: ca 80.000 tonn). Fra Svalbardsonen landet norske fiskere 38.000 tonn i 1985; foreløpige fangsttall for 1986 tyder på at kvantumet blir noe lavere enn for 1985.

Fangstene av reke i Svalbardsonen kan variere meget fra år til år. I de senere år har det vært forholdsvis store fangster. Den økede fangstmengde av reke har flere årsaker: økt fangstinnsats, nye felter nord for Svalbard er tatt i bruk og det har også vært gunstige år for oppvekst av reke i dette området.

Ved Svalbard er reka nær nordgrensen av sitt utbredelsesområde. I år med kaldt vann utvikler f.eks ikke hannreka rogn i de nordlige fjordene. Rekefeltene er under slike forhold derfor avhengig av rekrutter fra områder lengre sør. Rekas utvikling er sannsynligvis temperaturavhengig, og reka bruker lengre tid på vekst og utvikling ved Svalbard enn lengre sør. En hannreke ved Svalbard bruker f.eks 3 år på å bli ca 85 mm, mens samme lengde blir nådd etter ca 1 år ved kysten i Sør-Norge. Reka fungerer som hann i den første del av sitt liv. Når den blir eldre og større, skifter den kjønn og blir hunn ('protandrisk hermafrodit'). Dette skifte finner sted ved 2-3 års alderen i Sør-Norge, mens reka er 5-6 år før kjønnsskifte finner sted

ved Spitsbergen. En reke mellom 120-130 mm ved Spitsbergen er ca 6-7 år gammel.

Rogna (eggene) hos reke utvikles under skjoldet, i 'hodet' som det ofte sies. Reka har såkalt 'hoderogn'. Parring foregår ved at hannreka plasserer en 'spermkake' under forkroppen av hunnen. Under gyting (ved Svalbard: august/september) vandrer de modne eggene gjennom to eggledere, passerer spermkaken hvor eggene blir befruktet, fortsetter videre bakover og kleber seg fast til føttene. Reka har nå fått 'utrogn'. Ved Svalbard går reka med utrogn i ca 9 måneder. Når reka klekkes, har larven en lengde av ca 5 mm. Larven i nordlige farvann lever muligens så lenge som fem måneder i de frie vannmasser før den bunslår.

Reka lever ved bunnen, og fangsfeltene er forholdsvis horisontale mudderbunnsområder hvor en reketrål ikke vil henge seg fast. Reka graver seg ikke ned i bunnen, men lever i vannlagene like over bunnen. De kan også foreta vandringer oppover i vannsøylen, og disse vertikale vandringene er med på å bestemme tid på døgnet for det beste rekefisket.

I Svalbardsonen er det kartlagt en rekke kjente rekefelt, men det er ikke utenkelig at det vil bli funnet nye rekefelt, spesielt på øst-siden av Svalbard. Rekas biologi i Svalbardsonen (lang utviklingstid, enkelte felter har tidvis behov for rekruttering fra andre felter) betyr både at det kan være store svingninger i rekebestanden og at den er meget ømfindtlig for stort fangstpress.

Haneskjell (*Chlamys islandica*).

Haneskjellet tilhører kamskjellfamilien. Det er en kaldtvannsart med sirkumpolar utbredelse, og i Norge er hovedutbredelsen nord for Lofoten. Det meste vi vet om biologien til haneskjellet baseres på et felt nær Berg ved Tromsø, og vi har forholdsvis liten kunnskap om haneskjellets biologi ved Svalbard.

I bestanden ved Tromsø blir haneskjellet kjønnsmodent ved en skallhøyde på fra 35 til 45 mm (3-5 år). Hanner og hunner gyter egg og melke ut i vannmassene samtidig (temperaturindusert?) i juni/juli. På

feltet i Berg gytes ca 75 millioner egg pr. kvadratmeter. Egg og larver er pelagiske, og larvene bunnslår etter et par måneder. Denne strategien medfører et stort spredningspotensiale hos haneskjell, og det er mulig at rekrutteringen til et felt kan komme fra et annet. Ved Svalbard er maksimumsalder for haneskjell ca 25-30 år.

Haneskjella er filter-etere og de oppnår størst tettheter på strømhårde lokaliteter. Næringen er suspendert organisk materiale som filtreres fra vannet når det passerer gjellene.

Langs norskekysten er hovedutbredelsen av haneskjell i dybdeintervallet 20-60 m, ved Bjørnøya finnes de største skjellkonsentrasjonene fra 70-100 m, og ved Spitsbergen fra 35-70 m. Siden 1984 har interessen for haneskjellressursene i Barentshavet og rundt Svalbard vært stor. Dette har bl.a sammenheng med at norske fiskere er blitt tvunget over på alternative ressurser for å holde fiskeflåten i drift. I 1987 er det ca 15-20 skjelltrålere med fabrikk i drift. Det er vanskelig å få noe nøyaktig estimat for fangst og fortjeneste, men det er mye som tyder på at myndighetene ønsker å begrense fangsten.

I 1986 ble det funnet seks haneskjellfelter på vest- og nordsiden av Svalbard, og den fangstbare bestand ble beregnet til ca 400.000 tonn haneskjell. Det er lite kunnskap om vedvarende langtidsutbytte (MSY) fra bestandene ved Svalbard. Det har bl.a sammenheng med manglende kunnskap om vekst. Vi vet heller ikke om feltene ved Svalbard er selvrekrutterende, eller om de rekrutteres fra bestander lengre sør.

Blåkveite (Reinhardtius hippoglossoides).

Blåkveite er en arktisk-boreal flyndrefisk som er mer pelagisk enn de andre flyndrefiskene. Yngelen lever pelagisk til den er ca 7-9 cm. Ved en størrelse på 5 cm er den fremdeles symmetrisk, og det er også iaktatt at voksen blåkveite kan svømme på 'høykant'.

Blåkveita er svært feit og er flere steder ansett som en meget god matfisk, særlig i røkt tilstand. Hannfisken blir neppe over 80 cm (6-7 kg), mens hunnene kan bli over en meter og oppnå en vekt på 15-20 kg eller mer. Blåkveita lever stort sett av fisk, krepsdyr og pigghuder.

Blåkveita lever både i Stillehavet og Atlanterhavet. I Atlanterhavet finnes den langs kysten av Nord-Amerika, Grønland, i områder ved Færøyene og Island, langs kysten av Norge og i Barentshavet. Det er en viss utveksling mellom Færøy/Island-bestanden og norskekyst/Barentshavbestanden.

Før midten av 1960-årene var det forholdsvis lite fiske på bestanden ved norskekysten og i Barentshavet. Fra 11.000 tonn i 1963 økte imidlertid fangstene til ca 90.000 tonn i 1970. I de siste årene har fangstene ligget på ca 20.000 tonn pr. år med ca halvparten i Barentshavet og områder sør og vest for Bjørnøya.

Interessen for blåkveite i forbindelse med Svalbard er at fjordene på Svalbard sannsynligvis er viktige oppvekstområder for blåkveite. Egg og larver fraktes nordover fra gyteområdene mellom 60°N og 75°N med vannstrømmen fra norskekysten mot Svalbards kystområder. Blåkveitene i Svalbards kyst- og fjordområder er små (10-50 cm) og unge (1-6 år). Fordi blåkveiter med denne størrelse og alder er sjeldne i andre deler av Barentshavet og langs norskekysten går man ut fra at Svalbardområdet er det viktigste oppvekstområdet og rekrutteringsområde for den voksne bestanden ved norskekysten og i Barentshavet. Dette er i en viss grad verifisert med merkedata, men datagrunnlaget er noe magert p.g.a få merkeforsøk. Vår kunnskap om blåkveitas spredning og vandringsmønster i våre nordområder er derfor ufullstendig.

6.9.2 Virkningshypoteser

Ved utarbeidelsen av virkningshypoteser har gruppen foretatt en separat behandling av de tre artene haneskjell, reke og blåkveite.

Fiske, bunnforhold og strømforhold er sentrale faktorer for bestandenes utbredelse og størrelse. Disse faktorer vil stå sentralt ved vurderingen av eventuelle effekter av petroleumsvirksomheten.

Ialt er det vurdert 6 virkningshypoteser for hvordan industriell virksomhet kan påvirke de marine biologiske ressursene. Av disse er kun 1 plassert i kategori C (sannsynligvis gyldig - overvåking/forskning anbefales):

VH 62

Utslipp av olje og kjemikalier i vannmassene vil føre til vekstforstyrrelser og økt dødelighet hos yngre stadier.

For fisk og benthos er olje ansett for å være mest skadelig på egg og larvestadiet. Vi vet ikke om dette også gjelder for larve og ungelstadiet for reke, haneskjell og blåkveite, men det er god grunn til å anta det. Et oljesøl kan forårsake store skadevirkninger lokalt på Svalbard dersom det skjer i gytetida. Hypotesen er imidlertid svært vanskelig å teste i naturen. Laboratorietester kan gi noe informasjon om hypotesens gyldighet. Følgende foreslås:

Kartlegging: Viktige fiskefelter må kartlegges.

Overvåking : Ved et oljesøl bør bestanden overvåkes for å se om skadevirkninger oppstår.

Forskning : Testing av oljens giftvirkning på egg og larvestadier av de tre artene kan bli aktuelt.

Før det eventuelt blir omfattende petroleumsvirksomhet i Svalbards kystnære farvann er det ikke aktuelt å igangsette slik forskning som anbefalt. Hypotesen vil derfor inntil videre bli nedprioritert.

Ialt 3 hypoteser er vurdert som gyldige:

VH 63

Forsøpling av sjøbunnen vil føre til tap og ødeleggelse av fiskeredskaper og redusere fiskbare arealer

VH 64

Tilstedeværelse av installasjoner vil redusere tilgjengelig areal for fiske av reke og fangst av haneskjell

VH 65

Utslipp av olje ev. dispergering av oljesøl kan føre til redusert kvalitet/økt dødelighet på bunnressursene

Til disse hypotesene er det gitt følgende kartleggings og

overvåkingsanbefalinger:

Kartlegging: Rekefelter, oppvekstområder for blåkveite og fangstfelter for haneskjell må kartlegges

Overvåking : Overvåking av bestandene bør igangsettes ved en katastrofesituasjon

6.9.3. anbefalinger og konklusjoner

Før petroleumsvirksomheten i Svalbards kystnærefarvann får et stort omfang vil ikke hypotesene som omfatter de marine biologiske resursene bli prioriterte. Følgende hypotese er antatt å være gyldig, og det er foreslått overvåking/forskning for å avkrefte/bekreftede den:

VH 62

Utslipp av olje og kjemikalier i vanmassene vil føre til vekstforstyrrelser og økt dødelighet hos yngre stadier.

VH 63

Forsøpling av sjøbunnen vil føre til tap og ødeleggelse av fiskeredskaper og redusere fiskbare arealer

VH 64

Tilstedeværelse av installasjoner vil redusere tilgjengelig areal for fiske av reke og fangst av haneskjell

VH 65

Utslipp av olje ev. dispergering av oljesøl kan føre til redusert kvalitet/økt dødelighet på bunnressursene

Kartlegging: Rekefelter, oppvekstområder for blåkveite og fangstfelter for haneskjell må kartlegges

Overvåking : Ved oljesøl bør bestandene overvåkes for å undersøke om det er noen skadevirkninger

Forskning : Testing av oljens giftvirkning på de tre artene kan bli aktuelt.

6.9.4 Kommentarer til det marine næringsnett og behandling av det marine systemet

Gruppen som behandlet de marine biologiske ressursene drøftet innledningsvis VØK-begrepet:

Flere pelagiske organismer, bl.a polartorsk, lodde og krepsdyr (f.eks. Parathemisto libellula, Thysanoessa inermi, calanoide copepoder og vingesnegl) er økologisk viktige som næring for sjøfugl og marine pattedyr, men blir mest hensiktsmessig behandlet systemkomponenter for andre VØK'er. Organismer som er viktige ernæringskomponenter for bunnfurasjerende pattedyr (hvalross, storkobbe) er heller ikke inkludert, men blir også mest hensiktsmessig behandlet som systemkomponent for andre VØK'er.

Lodde og torsk er viktige, men har størst aktualitet utenfor 4-milsgrensen. De bør likevel vurderes ved senere justeringer av analysesystemet dersom en kommer mer inn på katastrofeproblematikk.

Verneverdige endemiske arter ble drøftet, men det er ukjent om slike finnes i Svalbardområdet.

Sjøfugl og sjøpattedyr er totalt avhengig av marine biologiske ressurser som næringsgrunnlag. Det er kjent at de naturlige svingninger i marine populasjoner leder til svingninger i bestander av sjøfugl, sjøpattedyr, og kanskje andre arter som f.eks polarrev. For å skille effekter av oljevirksomhet fra naturlige svingninger, må man ha kunnskap om de naturlige svingninger innen de marine miljøer, både fysiske og biologiske.

Gruppen er enige i inndelingen av VØK'er, med marine biologiske ressurser (haneskjell, reke og blåkveite) som en samle-VØK. Dette er basert på to forutsetninger:

1. Ressursene skal ha kommersiell betydning
2. Ressursene skal være viktige innenfor 4-milsgrensen.

Både pattedyr- og fuglegruppa har vurdert de marine koplingene og den betydning inngrepseffekter på det marine miljøet vil kunne få for sjøfugl og sjøpattedyrs kondisjon, mortalitet og reproduksjon. Man kom fram til at når det gjelder effektene av land- og fjordbasert

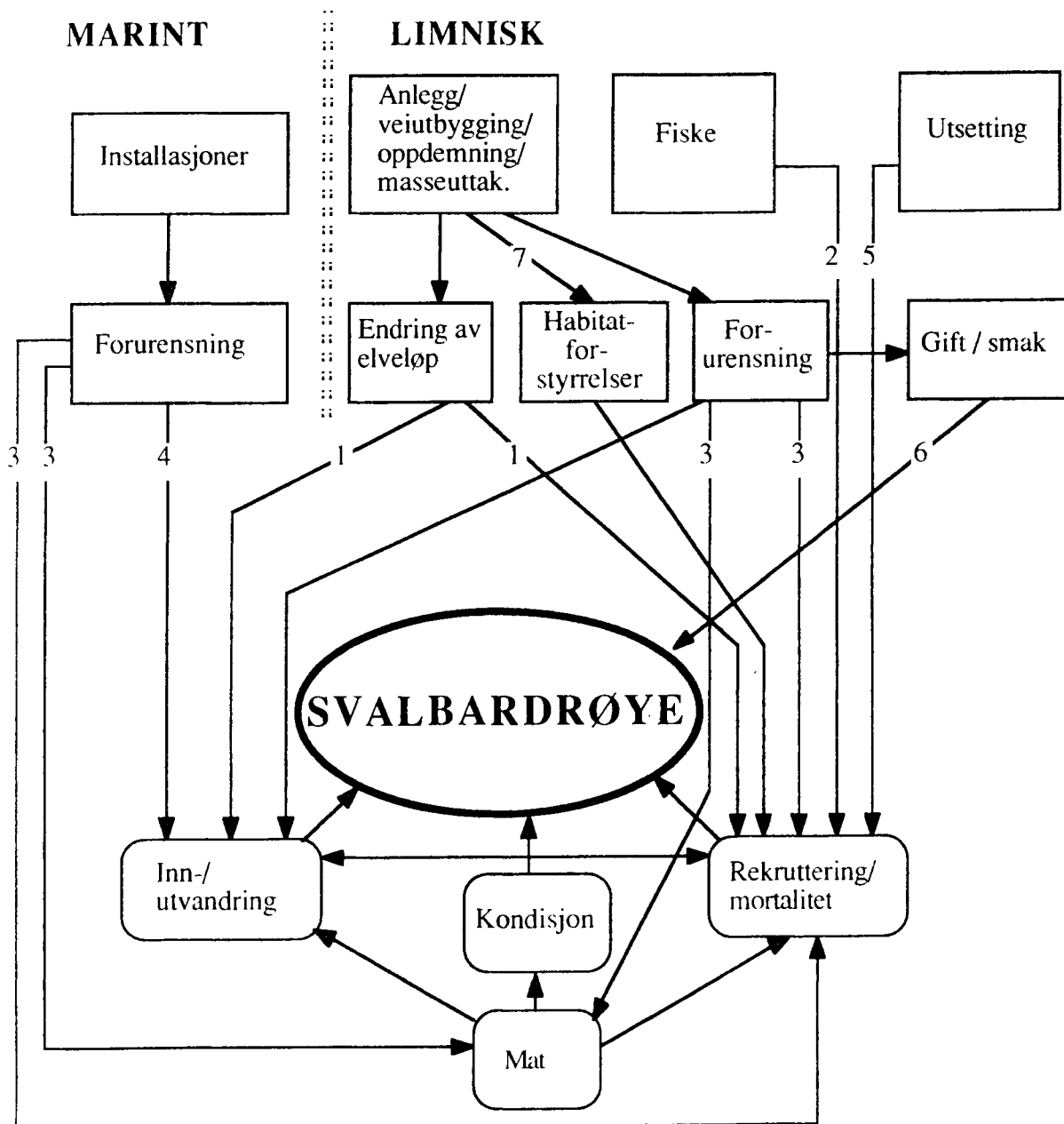
virksomhet, vil slike effekter være mindre viktige enn direkte dødelighet som følge av oljetilgrising, effektene av forstyrrelse og av forsøpling på land. I sjøen vil effektene av et eventuelt oljespill på næringsorganismene (mortalitet, tilgjengelighet) sannsynligvis bli maskert av den direkte dødelighet av sjøfugl og sjøpattedyr på grunn av oljesøl, og derfor være svært vanskelig å registrere.

De viktigste næringsorganismene er trolig polartorsk, lodde og den pelagiske amfipoden Parathemisto. Disse vil vanligvis ikke være konsentrert i få avgrensede områder innenfor Svalbards territorialfarvann (bortsett fra i polynier, frontområder og bre-nærområder). Et stort oljespill under denne perioden kan utvilsomt forårsake stor akutt dødelighet, men sannsynligvis mest på grunn av direkte oljetilgrising, og effektene på næringsorganismene vil være sekundære for sjøfugl og sjøpattedyr.

Isfaunaen, dvs amfipodene og polartorsk som lever på undersiden av isflakene er viktige næringskomponenter. Ved et oljesøl i disse områdene er det sannsynlig at store mengder sjøfugl og sjøpattedyr kan omkomme, men effektene vil igjen bli vanskelige å skille fordi matmangel vil maskeres av direkte dødelighet.

Av disse årsaker mener man at VH'er som omhandler effekten av oljeforurensning på næringsorganismene i sin alminnelighet ikke er viktige. Slike hypoteser er ikke formulert i analysesystemet.

KOBLINGSKJEMA FOR SVALBARDRØYE.



SVALBARDRØYE.

Koblinger, jfr. koblingsskjemaet.

1. Sperring/endring av elveleier hindrer inn- og utvandring, rekolonisering av utfiskede vann, og endrer bestandssammensetning og rekrutteringsmønster.
2. Fisket må være i samsvar med rekruttering til kjønnsmoden bestand.
3. Forurensning leder til økt mortalitet, nedgang i rekruttering og næringstilgang.
4. Forurensning kan begrense oppvandring av gytefisk.
5. Utsetting øker bestanden (med virkning for friluftsliv).
6. Forurensning endrer smak, og medfører giftstoffer i røye.
7. Demninger og masseuttak kan lede til habitatforstyrrelser for røye og føre til nedsatt rekruttering og økt mortalitet.

6.10. DOKUMENTASJON AV VØK: RØYE

Skrevet av Kjell Nilssen

6.10.1. Generell biologisk bakgrunn

Røyeselekta (*Salvelinus*) er utbredt på den nordlige halvkule og representerer en del av laksefamilien (*Salmonidae*). Slekten omfatter 3 hovedlinjer hvorav 2 er representert med hver sin art, henholdsvis: kanadarøye (*S. namaycush*) og bekkerøye (*S. fontinalis*). Begge disse artene har sitt naturlige opphav og utbredelse i Nord-Amerika, men er i nyere tid også tilført Skandinavia. Den tredje linjen omfatter Dolly Varden (*S. malma*) og hvitprikkørøye (*S. leucomaenis*) som er utbredt henholdsvis langs kantene av Stillehavet og i deler av Asia, samt vår egen røyeform (*S. alpinus*). *Salvelinus alpinus* har en sirkumpolar utbredelse og er den ferskvannsfisk som forekommer lengst nord i verden. Denne røya kan forekomme i svært forskjellige utgaver. Det er vanlig å dele disse inn i 3 grupper: små og store stasjonære fisk, samt anadrom fisk. Stasjonær fisk er de dyrene som lever hele sitt liv i ferskvann, innlandsrøye. Anadrom form er røye som (etter å ha nådd en viss størrelse) hver sommer vandrer fra ferskvann til sjø, for så å returnere tilbake til vassdraget om høsten - sjørøye. Dersom de geografiske forhold tillater det, kan alle disse formene leve sammen.

Det har i lang tid vært diskutert hvorvidt *S. alpinus* omfatter en variabel (polymorf) art, eller flere nærstående (søsken-) arter. Denne diskusjonen er kjent som "røyeproblemet" (Reisinger 1953, Nordeng 1961). Basert på avls- og merke-forsøk er det i den seinere tid vist at avkom fra den enkelte røyeform spaltes i alle 3 røyeutgaver, samt at den individuelle fisk kan gå over fra en til en annen form i løpet av livssyklusen sin (Nordeng 1983). For tiden er således den vitenskapelige oppfatning at de 3 røyeformene i virkeligheten tilhører samme populasjon/art.

På Svalbard går røya populært under betegnelsen "Spitsbergenlaks". Den finnes overalt med både anadrome og stasjonære utgaver. Sjørøya finnes i vassdrag som gir muligheter til vandring mellom ferskvann og saltvann. Den stasjonære røya finnes sannsynligvis i de fleste større vann på Svalbard, også i vann der man finner anadrome individ (Dahl 1926, Gullestad 1973, 1975, Hammar 1982). Svalbardrøya er den eneste ferskvannsfisk i dette arktiske øyriket.

Yngelen fra sjørøya lever sine første år i ferskvann. Antall år er avhengig av fiskens tilvekst og derfor av biotopens fortilbud. På Svalbard fører kombinasjonen av kortvarig sommer og liten matproduksjon til at fisken vokser meget langsomt. Faktisk viser undersøkelser fra Revvatnet ved Hornsund at yngelen trenger i gjennomsnitt 7 år for å nå en størrelse på 17 cm (Gullestad 1973).

Ved denne størrelsen vandrer røya for første gang ut i sjøen. Dette habitatskiftet er forbundet med ytre morfologiske endringer. Ferskvannsfisken som har en mørk, fargeløs drakt med fingermerker langs kroppen framtrer i sjøen med mørk rygg, blanke sider og uten fingermerker. En antar at disse endringene bidrar til å bedre kamouflasjen mot predatorer. Med forflytningen skifter røya fra et miljø som har lavere saltkonsentrasjon (hypoosmotisk) til et miljø med høyere saltkonsentrasjon (hyperosmotisk) enn kroppen dens. For å unngå uttørking må sjørøya derfor omstille seg fra å fjerne et overskudd av vann til å fjerne et overskudd av salter. Hos laks vil denne prosessen med tilvenning til saltvann involvere en rekke endokrine og biokjemiske endringer som til sammen benevnes smoltifisering (Hoar 1976, Folmar og Dickhoff 1980). Det samme er sannsynligvis også tilfelle for sjørøya, men er foreløpig ikke dokumentert. Tidspunktet for denne utvandringen er dokumentert og kan variere med fiskens alder, men skjer vanligvis like før eller i forbindelse med at isen går av vassdraget.

Undersøkelser av sjørøye på fastlandet viser at den oppholder seg 4 - 6 uker i sjøen før den returnerer tilbake til ferskvannslivet. I løpet av denne perioden vandrer den sjelden lengre bort enn 10 - 80 km fra fødeelva (Mathiesen og Berg 1968). Tilsvarende data finnes ikke for Svalbardrøya. Det er imidlertid rimelig å anta at den har noe kortere opphold og vandringslengde enn fastlandsrøya. Vandringsen fra saltvann til ferskvann foregår fra midten av juli til slutten av august. Fisk som ikke er gytemoden fordeler seg over hele dette tidsrommet mens gytefisken vandrer opp i siste uke av juli og i første halvdel av august. Tidsperiodene kan variere fra år til annet, avhengig av klimaet i sommersesongen (Gullestad 1973).

Under oppholdet i sjøen har Svalbardrøya særdeles god tilgang på næring. Dette er registrert i form av en gjennomsnittlig tilvekst på 5 - 7 cm/år de første årene etter at dens anadrome atferd er etablert (Gullestad 1973). Hos fisk som skal gyte er det ofte et rosa skjær på den sølvblanke buken. Svalbardrøya vandrer minst 3 ganger til sjøen

før den gyter første gang. På dette tidspunktet er fisken 9 - 10 år og ca 40 cm lang. Senere gyter de vanligvis hvert år etter et sjøopphold. Gytingen som finner sted i ferskvann (elv eller vatn) skjer sannsynlig vis i løpet av september.

Det er oppgitt at det tidligere har vært fanget Svalbardrøye på 10 kg. Eldste registrerte Svalbardrøye var 27 år gammel (Hammar 1982).

Dagens fangsting av sjørøye på Svalbard skjer seinhøstes ved bruk av stormaskede garn som settes i innsjøene. Dette medfører at man i hovedsak beskatter den fisken som er 9 - 10 år og eldre. Resultatet er mangel på gytefisk og reproduksjon. Følgene av en manglende eller begrenset gyting merkes 9 - 10 år seinere i form av manglende fiskbare årsklasser.

6.10.2 Virkningshypoteser - konklusjoner og anbefalinger

Ialt ble 4 virkningshypoteser vurdert. Av disse ble 2 plassert i kategori B (gyldig) og 2 i kategori D (muligens gyldig, men ikke verdt å teste):

VH 68

Demninger og masseuttak reduserer rekrutteringen og øker mortaliteten gjennom forstyrrelse av habitatet.

VH 71

Endring av elveløp medfører redusert tilvekst og bestand av røye

Endring av elveløp, masseuttak eller oppdemming kan åpenbart få konsekvenser for røyebestanden i et vann. Dette er imidlertid lite aktuelt slik den industrielle utvikling på Svalbard er nå. Virkningene vil dessuten trolig bare bli lokale ettersom det er lite sannsynlig at flere vann kan bli påvirket. Dersom det gjøres inngrep i et vann bør imidlertid røyebestanden kartlegges. På lengre sikt bør fiskevannene på Svalbard kartlegges.

Når det gjelder forurensning mener gruppen at det er en lite aktuell

problemstilling fordi et oljesøl neppe vil få store konsekvenser for røyebestanden på Svalbard. Lokalt i et vann eller i utløpet av en elv i havet kan problemet bli aktuelt. Det anbefales kartlegging av fiskevannene på Svalbard.

Den sakte veksten og omsetningen i en røyebestand tilsier at man må beskutte den svært forsiktig. Flere av vannene på Svalbard er i dag overbeskattet. Dersom befolkningen på Svalbard øker som følge av oljevirkksomhet er det fare for overbeskatning av flere vann. Dette problemet bør imidlertid kunne løses ved forvaltningstiltak. Fornuftige forvaltningstiltak er avhengig av mer kunnskap om røyas biologi, garnfiskets innvirkning på bestandene, røyas utbredelse på Svalbard etc., og en overvåking av bestandene i de mest utsatte vannene.

Oppsummering og anbefaling: Røya er ikke særlig utsatt ved det omfang av petroleumsvirkksomhet som er planlagt på Svalbard idag. Lokalt kan det oppstå problemer ved masseuttak, oppdemming, endring av elveløp og forurensning. Det mest sannsynlige problemet man kan få er overbeskatning av bestandene som følge av befolkningsøkning og lettere tilgjengelighet.

Det anbefales følgende kartlegging, overvåking eller forskning:

Kartlegging: Fiskevannene på Svalbard bør kartlegges dersom det blir omfattende petroleumsvirkksomhet på Svalbard

Dersom det skal gjøres inngrep i et vann bør røyebestanden kartlegges

Overvåking: Bestandene i vann der det gjøres inngrep, som utsettes for forurensning eller som beskattes hardt bør overvåkes.

Forskning : Det er behov for mer kunnskap om røyas biologi for fastsettelse av fornuftige forvaltningstiltak dersom det er fare for overbeskatning.

6.10.3 litteratur

Dahl, K. 1926. Contributions to the biology of the Spitsbergen char. Norske Vid-Akad. Oslo. Result. norske Spitsbergen - Eksp. 1

(7), 12p. 1926.

Folmar, L.C. and W.W. Dickhoff. 1980. The parr-smolt transformation (smoltification) and seawater adaptation in salmonids. A review of selected literature. *Aquaculture* 21: 1-37.

Gullestad, N. 1973. Ferskvannsbiologiske undersøkelser på Svalbard 1962-1971. *Fauna* 26: 225-232.

Gullestad, N. 1973. On the biology of char (*Salmo alpinus* L.) in Svalbard I. *Norsk Polarinstitutts Årbok*, 125-140.

Hammar, J. 1982. Røding i arktis. *Fauna och Flora*, 77: 85-92.

Hoar, W.S. 1976. Smolt transformation: Evolution, behavior and physiology. *J. Fish Res. Bd. Can.*, 33: 1233-1252.

Mathiesen, O.A. and M. Berg 1968. Growth rates of the char. *Salvelinus alpinus* L. in the Vardnes river, Troms, Northern Norway. *Rep. Inst. Freshw. Res. Drottningholm* 48: 177-186.

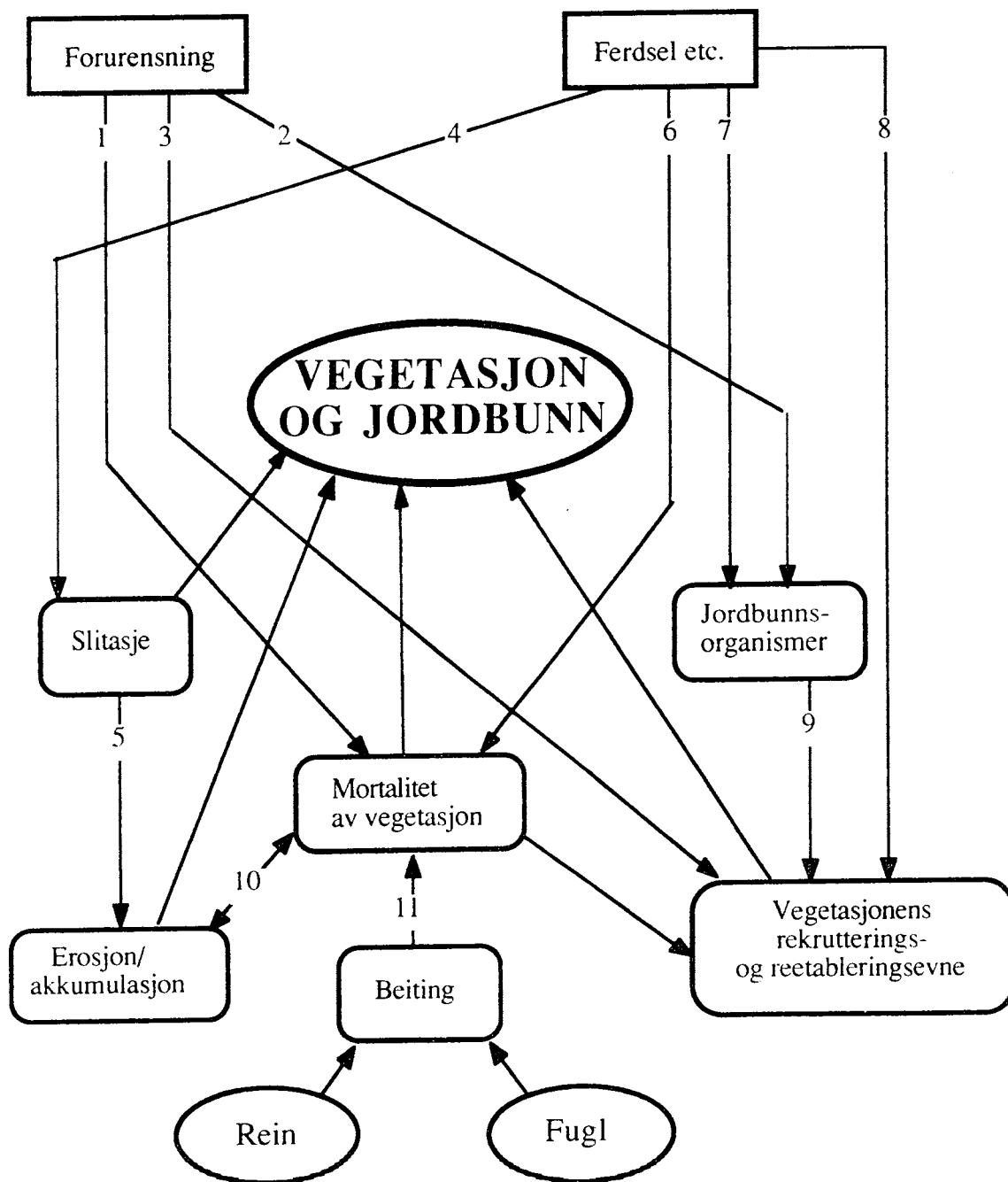
Nordeng, H. 1983. Solution to the "char problem" based on Arctic char (*Salvelinus alpinus*) in Norway. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* 40: 1372-1387.

Nordeng, H. 1961 On the biology of char (*Salmo alpinus* L.) in Salangen North Norway. I. Age and spawning frequency determined from scales and otoliths. *Nytt Mag. Zool. (Oslo)* 10: 67-123.

Reisinger, E. 1953. Zum Saiblingsproblem. *Carinthia* II 143: 74-102.

KOBLINGSKJEMA FOR VEGETASJON OG JORDBUNN.

Skader på plantedekke og jordbunn kan minskes ved å ta hensyn til bestemte geologiske og botaniske egenskaper.



VEGETASJON OG JORDBUNN.

Koblinger, jfr. koblingsskjemaet

1. Forurensninger medfører forgiftning av vegetasjon.
2. Forurensninger påvirker jordbunnsorganismene.
3. Forurensninger påvirker (positivt eller negativt) reetablering av vegetasjon.
4. Ferdsel medfører slitasje. Følsomheten avhenger av geofysiografiske betingelser (bl.a. hydrologi (vann, snø, is), tekstur, helning) og vegetasjon.
5. Slitasje åpner for erosjon/akkumulasjon, avhengig av de samme betingelsene som nevnt under pkt. 4.
6. Ferdsel påvirker mortalitet av vegetasjon.
7. Ferdsel påvirker jordbunnsorganismene bl.a. gjennom kompresjon (avhengig av årstid).
8. Ferdsel kan påvirke (positivt eller negativt) reproduksjon og spredning av plantearter.
9. Jordbunnsorganismer påvirker muligheten for reetablering av vegetasjon gjennom mineralisering av organisk materiale, påvirkning av jordstruktur, spredning av diasporer.
10. Erosjon påvirker mortalitet (dødelighet) av vegetasjon. Ødeleggelse av vegetasjon fører til erosjon.
11. Sterk beiting kan forringe vegetasjonens motstandsevne for påvirkninger. En nærmere illustrasjon av de viktigste systemkarakteristika som påvirker følsomheten overfor slitasjeskader er antydnet i fig. 2. (Vedlegg).

6.11 DOKUMENTASJON AV VØK: VEGETASJON OG JORDBUNN

Skrevet av Øritsland, Sørbel og Leinaas.

6.11.1 Generell biologisk innledning

Ved siden av nær-utryddelsen av Grønlandshvalen er spor og terrengskader den mest iøyenfallende miljøforstyrrelse p.g.a menneskets virksomhet på Svalbard. Det finnes sporskader overalt hvor det har vært drevet næringsvirksomhet, erosjon er i gang og det lages stadig nye spor. Likevel har vi ikke forvatningsmessig brukelige kart og kunnskap om omfang, betydning og utviklingen i terrengskader på Svalbard.

Opprinnelig var VØK-en "Jordbunn og vegetasjon" ment å bestå av tre hovedkomponenter: Vegetasjon, jordbunnsorganismer og jordsmonn som tilsammen utgjør et åpent økosystem (Fig. 2).

Jordsmonn og jordbunnsorganismer må i denne sammenheng betraktes utfra deres betydning for utformingen av plantedekket og deres innvirkning på markens stabilitet. Etter nærmere diskusjon ble derfor jordbunnsorganismene tatt ut av VØK'en og i stedet betraktet som en essensiell økologisk komponent i systemet. (Denne beslutningen harmonerer ikke med oppleggene for miljøundersøkelser og forvaltning på fastlandet (se f.eks. ØKOFORSK-rapporter og må ikke hindre satsing på jordbunnsforskning i andre sammenhenger).

Skader på markens overflate skyldes ofte i stor grad erosjon også av dypere lag. Hele jordlaget ble derfor inkludert i VØK'en.

For å kunne vokse og trives må plantene få vann og næringsstoffer fra jorden. Jordbunnens fysiske egenskaper såsom partikkelstørrelse fra mikroskopisk nivå til sand og grus bestemmer hvor mye vann den kan holde på. Jordbunnens kjemiske sammensetning er av betydning for hvilke næringsstoffer plantene kan ta opp sammen med vannet. En god del næringsstoffer kommer også fra jordbunnsorganismenes virksomhet. Det finnes myriader av organismer i jordbunnen, fra de aller minste encellede bakterier opp til insekter som er synlige uten bruk av mikroskop. Disse organismene lever hovedsaklig av dødt plante-materiale. Noen insekter tygger planterester og produserer dermed

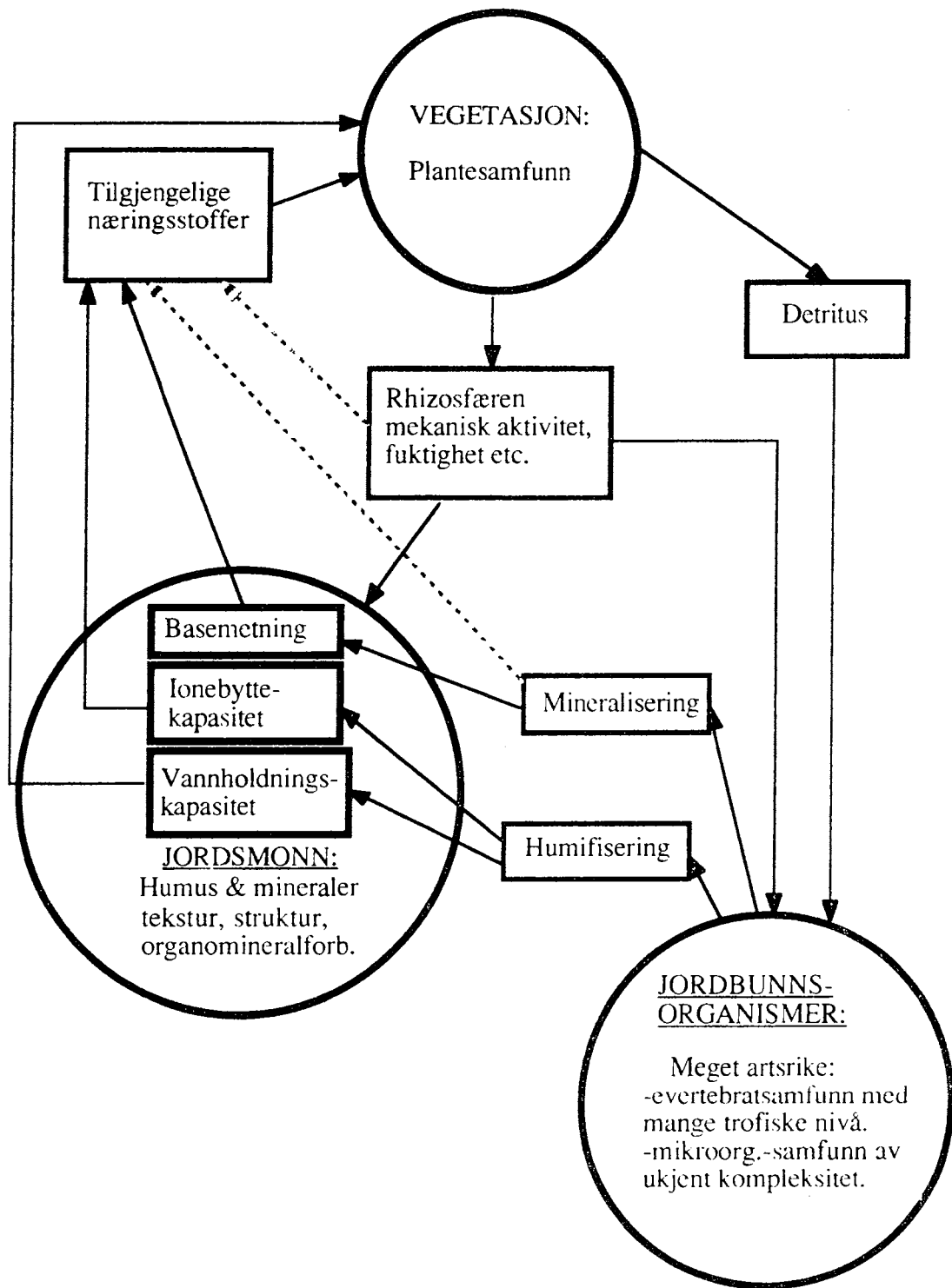


Fig. 2

Sammenhengene mellom vegetasjon, jordbunnsorganismer og jordsmonn.

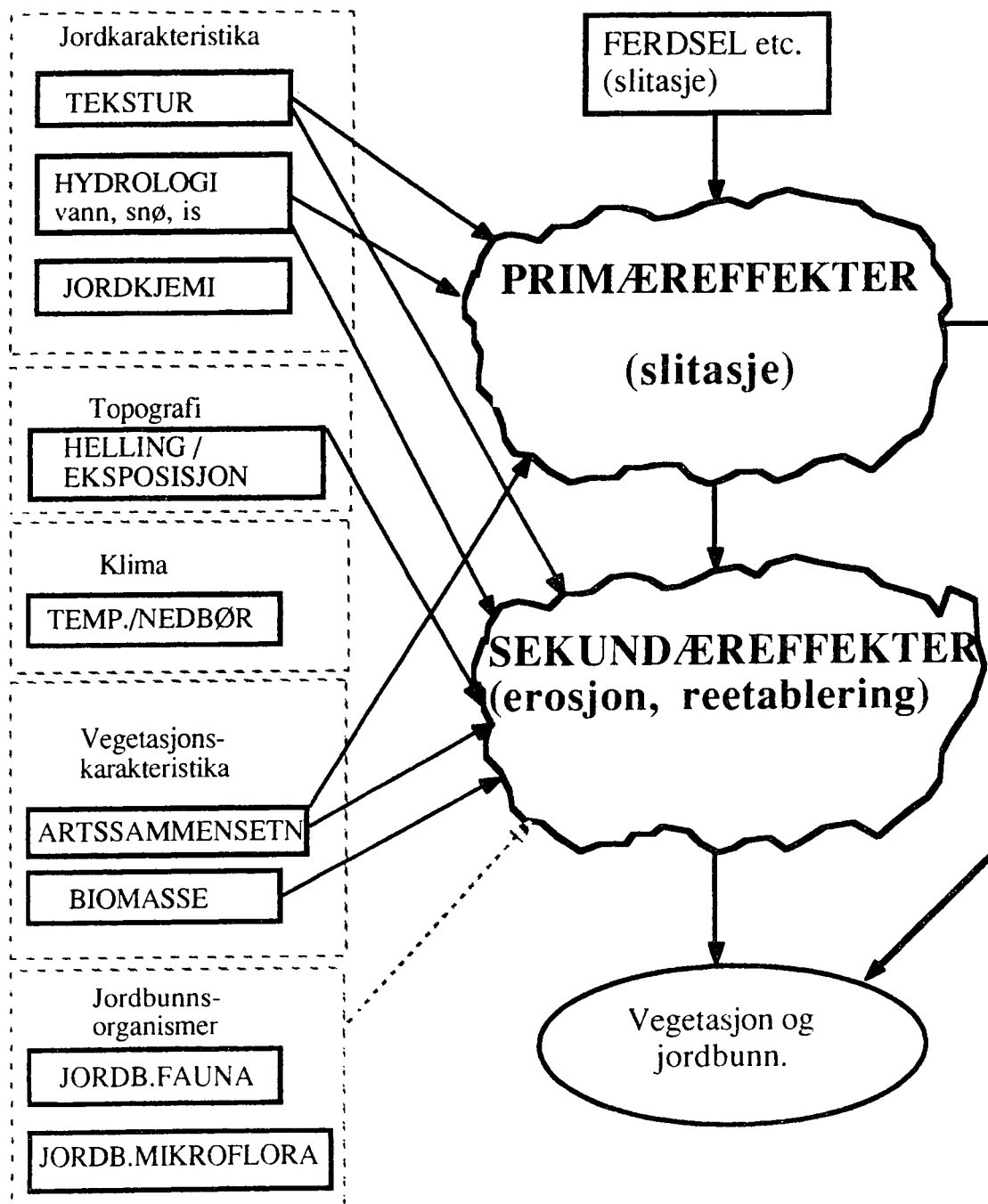


Fig. 3. (vedlegg)

Systemkarakteristika som påvirker vegetasjon/jordbunnens følsomhet for slitasjeskader.

næring for sopp og bakterier og noen insekter er rovdyr som spiser de plantespisende insektene. Ut av dette kommer en avansert "kjemisk suppe" og oppbygging av nye jordlag som inneholder ubrukt dødt plantemateriale, mineraler og små steinpartikler - det vi samlet kaller for humus. Plantene samler næringsstoffene i jordlagene og holder jordlagene fast med røttene slik at jorden ikke skylles bort. Plantedekket, jorden og jordbunnsorganismene virker med andre ord som en enhet, et system (Fig. 2) av innbyrdes avhengighet. Det er dette systemet som frembyr det grønne sommerlandskapet og gir beitegrunlaget for reinsdyr, ryper og gressetende andefugl.

Stort sett vil det ikke oppstå skader av kjøretøy eller tråkk sålenge marken er snødekket og så frossen at den ikke klemmes ned. Men en sammenpakking av snø etter mye kjøring i samme spor kan medføre ujevn smelting om våren og forskyvninger i jordlagene fordi permafrostens øvre lag blir tilsvarende ujevn.

All nedpressing av plantedekket og jordlag vil imidlertid gi en langvarig virkning. Smeltingen vil gå dypere og vann vil samles der hvor plantedekket er presset ned og hvis det er bakke vil vannet begynne å renne. Det rennende vannet kan så begynne å ta med seg jord (erosjon), og etter noen tid vil det dannes en grøft. Plante- og rottettheten, snø-vanmengdene i og ovenfor sporene og selve jordmassenes grovhet vil bestemme hvor lett slike grøfter dannes. Stort sett vil finkornet jord med mye vann og is være mest følsom. (Lawson 1982, Sollid et al. pers. comm.). Fig. 3 gir en mer detaljert oversikt over hva som påvirker vegetasjon/ jordbunnens følsomhet for slitasjeskader.

Det eksisterer foreløpig ikke noe ferdig system for bedømmelse av vegetasjon-jordbunnens sårbarhet samt klassifisering av aktuelle områder. Et foreløpig forslag er imidlertid diskutert av Sørbel og Tolgensbakk (1988) og vil sannsynligvis kunne inkluderes i MUPS analysesystemet. Det opereres nå med fire klasser etter hvor sårbare områdene er ansett å være - fra nærmest upåvirkelige områder til områder hvor f.eks. spor av kjøretøy ikke vil repareres av naturen men forsterkes og utvides. En femte klasse omfatter områder som bør bevares av estetiske, pedagogiske eller vitenskapelige årsaker.

6.11.2 Virkningshypotesene

Gruppen vurderte seks virkningshypoteser om hvordan ferdsel og anlegg/installasjoner kan medføre skader på vegetasjon og jordbunn. Fem av hypotesene ble vurdert som gyldige eller sannsynligvis gyldige, men gruppa la hovedvekt på praktiske miljøundersøkelser tilknyttet bare den ene hypotesen. Det ble gitt klare anbefalinger om hvilke forvaltningspålegg som bør gis i forbindelse med landbasert virksomhet.

VH 72

Grad og type slitasjeskader som følge av ferdsel og anlegg kan i stor grad forutsies utfra klima, jordbunnsgeologiske og vegetasjonsmessige karakteristika.

Ferdsel både til fots og med kjøretøyer kan medføre slitasje på både plantedekket og jordlag avhengig av bl.a. plantedekkets tykkelse, terrengets helling, jord-grusmassenes grovhet og hvordan områdene utsettes for snø, is og vann. Slitasje vil ofte medføre erosjon dvs. at løsmassene (jord og grus) vaskes eller blåses bort og det oppstår sår i terrenget. Slike sår og spor etter kjøretøyer er i dag den mest i øyenfallende virkning av menneskelig aktivitet på Svalbard - og kan ses overalt hvor det har foregått industriell prospektering eller virksomhet. En kartlegging av skadene som allerede er gjort vil kunne gi informasjon som kan brukes til, så langt mulig, å hindre nye skader.

Deler av løsmassene som eroderes bort kan samles langs bekke- og elvefar eller i nye voller i flatt terreng. Nye avrenningsmønstre og terrengformasjoner vil m.a.o. bli dannet. Mesteparten av løsmassene vil imidlertid havne i vann og sjø. Verdenslitteraturen angående erosjon er stor, men en gjennomgang og utkrystallisering av hvilke mekanismer som er mest aktuelle for forvaltningen av Svalbard mangler.

Uten at det ser ut som slitasje, kan tråkk og kjøretøyer medføre plantedød som på lengre sikt endrer gjenveksten i plantedekket. Nedpressing av plantedekket og jordlag medfører også forskyvninger i sammensetningen av jordbunnsorganismer fordi fuktighets- og temperatur-

forholdene endres.

Ved siden av mengden levende "voksne" planter i et område vil vegetasjonens evne til vekst og okkupasjon av nye områder også påvirkes av jordbunnsorganismene. Jordbunnsorganismene spiller en viktig rolle for planteveksten ved å sørge for omformingen av stoffer i dødt plantemateriale slik at det blir tilgjengelig som næring for ny tilvekst. Jordbunnsorganismene påvirker også jordbunnens struktur og vanninnhold samt spredning av frø. Det er imidlertid ikke kjent hvorvidt jordbunnsorganismene regulerer planteveksten eller om de bare mer passivt tilpasser seg forholdene som er tilstede. Det er med andre ord mulig at tråkk, ferdsel og beiting har større direkte regulerende virkning på plantedekket enn via jordbunnsorganismene.

Fagkunnskapen angående plantenes bestandsdynamikk er lite utbygd i Norge.

Internasjonalt finnes det eksempler på at erosjon i et lite område kan spre seg og fjerne friskt plantedekke over større områder (referanse). I noen tilfelle vil plantedekket aldri kunne komme tilbake fordi det bare ligger tørre gruslag tilbake. Det er gjort svært få erosjonsundersøkelser på Svalbard (Kaltenborn 1986). Hvis plantedekket dør og fjernes vil jordlagene bli lagt åpen for erosjon som kan spre seg som antydnet ovenfor. På et tidligere tidspunkt vil endringene i isolasjon p.g.a. plantedød medføre permafrostendringer og bevegelse av bakkeoverflaten.

Gruppen fant hypotesen gyldig og testbar og foreslår at det i første rekke utføres kartlegging av etablerte skader, slik at sårbarhetskriterier kan utarbeides og metodene for eksperimentelle undersøkelser identifiseres.

Registrering av eventuelle skadevirkninger i de kartlagte områdene etter at inngrepene har funnet sted er en viktig side ved testingen av hypotesen. Langtidseffektene vil være av størst interesse, og det er derfor ønskelig at en viss overvåkningsaktivitet opprettholdes på lang sikt i utvalgte områder. Finansiering av dette kan tas fra en felles MUPS-post, ettersom oppfølgingen kan gå langt utover det en med rimelighet kan belaste en enkelt operatør. I tillegg vil det være nødvendig å kartlegge områder med tidlige erosjonsskader med tanke på å kunne forklare årsakssammenhengen i de endringer som har funnet sted

etter de første skadene.

Aktuelle eksperimentelle studier kan være å studere effekten av:

a) Tråkk i ulike naturtyper og b) Kjøring med "off-road" kjøretøyer over ulike naturtyper. Det bør også foretas forsøk med aktiv revevegetering av tidligere skadete områder og eksperimentelt ødelagte forsøksfelt.

VH 73

Den forvaltningsmessige skadeeffekten av inngrep kan minskes hvis en på forhånd skaffer kunnskap om geografisk fordeling av biologisk og geologisk verdifulle objekt.

Denne virkningshypotesen faller åpenbart utenom koplings-skjemaene, og den ordinære systemanalysen, men er tatt med for å gi rom for vern av spesielle objekter.

Kunnskap om geografisk plassering av verdifulle objekt vil være svært viktig for å vurdere plassering av inngrep. Dette gjelder spesielt immobile objekt som botaniske og de fleste geologiske. Det kan f.eks. være aktuelt å unngå og berøre slike objekt på bekostning av mer trivielle områder (med mer trivielle objekt) med mindre slitasje- og erosjonstoleranse. Som virkningshypotese er denne ikke satt opp ut fra samme kriterier som de øvrige, men er inkludert ut fra sin viktighet for VØK'en.

Det bør gjennomføres en kartlegging og inngrep bør legges utenom kjente verdifulle objekt.

Kartlegging gjelder både artslokaliteter/populasjoner (jfr. NP's MUPS-prosjekt over "Artslister på Svalbard"), bestand av samfunn, habitat, typelokaliteter og de geologiske utforminger i området som berøres av et inngrep. For å kunne vurdere et objekts antatte verdi nærmere trenger en også kunnskap om objekttypens status i et større område, f.eks. hele Svalbard. Slik kartlegging må gjennomføres over tid for objekt der status er utilfredsstillende kjent. Denne kartleggingen bør utføres i forbindelse med kartlegging i VH 72.

For verdifulle objekt som blir berørt av et inngrep bør overvåking gjennomføres der fortsatt endring kan tenkes. Et databasesystem bør opprettes der en løpende kan ajourføre opplysninger om verdifulle objekt.

VH 74

Forurensninger kan få sterke virkninger på vegetasjonen og medføre erosjon.

Mekanismene som ligger til grunn for denne hypotesen er antydnet med koplingene 1, 2, 3, 9 og 10.

Gruppen fant hypotesen gyldig og testbar og påpekte at omfattende lekkasje av olje (blow-out) kan medføre omfattende skader og erosjon. Moderate forurensninger kan resultere i markerte endringer i flora.

Et oljesøl vil skade ulike vegetasjonstyper på ulike måter. Våtmarksområder nedenfor lekkasjestedet er utsatt.

Ved oljeboring og andre anlegg som kan medføre fare for oljespill må derfor området omkring anlegget kartlegges, inklusive de områder som ligger nedenfor anlegget. Etter oljespill og andre ulykker må skadene registreres og reetableringen overvåkes. Det bør iverksettes forsøk med tilførsel av olje og/eller andre forurensninger til ulike plantesamfunn der reetableringen følges. Forsøkene kombineres med tiltak med sikte på å påskynde reetableringen.

VH 75

Jordbunnsorganismene kan effektivt nedbryte oljesøl.

Denne hypotesen bør bearbeides i forbindelse med forsøk tilknyttet VH 74. Det er mulig at man i stedet for mekanisk opprensning kan bryte ned oljesøk ved tilførsel av gjødsel og/eller spesialiserte bakterier. SINTEF er allerede igang med undersøkelser innen dette feltet. Nye prosjekter bør avvente resultatene og ta utgangspunkt i SINTEF-

arbeidet.

VH 76

Jordbunnsfaunaen er mer sårbar enn vegetasjonsdekket overfor visse forurensende stoffer. Dette kan gi sekundære effekter på vegetasjonen.

Vår viten om konkrete forurensingstyper er begrenset, men interessante undersøkelser pågår ved flere forskningsinstitusjoner i utlandet (Sverige og Danmark). Det burde være mulig å oppnå en viss innsikt i problemet innenfor MJPS-rammen. Gruppen anbefalte en litteraturstudie som nødvendig grunnlag for eksperimentelle studier i laboratoriene og i felt. Arbeidet bør gjøres i forbindelse med anbefalinger gitt under VH 74.

6.11.3 Anbefalinger og konklusjoner.

Følgende hypoteser er med i analysesystemet:

VH 72

Grad og type slitasjeskader som følge av ferdsel og anlegg kan i stor grad forutsies utfra klima, jordbunngeologiske og vegetasjonsmessige karakteristika.

VH 73

Den forvaltningsmessige skadeeffekten av inngrep kan minskes hvis en på forhånd skaffer kunnskap om geografisk fordeling av biologisk og geologisk verdifulle objekt.

VH 74

Forurensninger kan få sterke virkninger på vegetasjonen og medføre erosjon.

VH 75

Jordbunnsorganismene kan effektivt nedbryte oljesøl.

VH 76

Jordbunnsfaunaen er mer sårbar enn vegetasjonsdekket overfor visse forurensende stoffer. Dette kan gi sekundære effekter på vegetasjonen.

På bakgrunn av dagens situasjon med størst vekt på seismiske undersøkelser samt en mengde etablerte terrengskader anbefaler gruppa at det legges hovedvekt på:

- *kombinert kvartærgeologiske (jordtype) og botanisk kartlegging med henblikk på å komme frem til sårbarhetskriterier for vegetasjon-jordbunn ovenfor ferdsel.*
- *kartlegging av verdifulle biologisk og geologiske objekter (f.eks. forekomster av truede arter).*

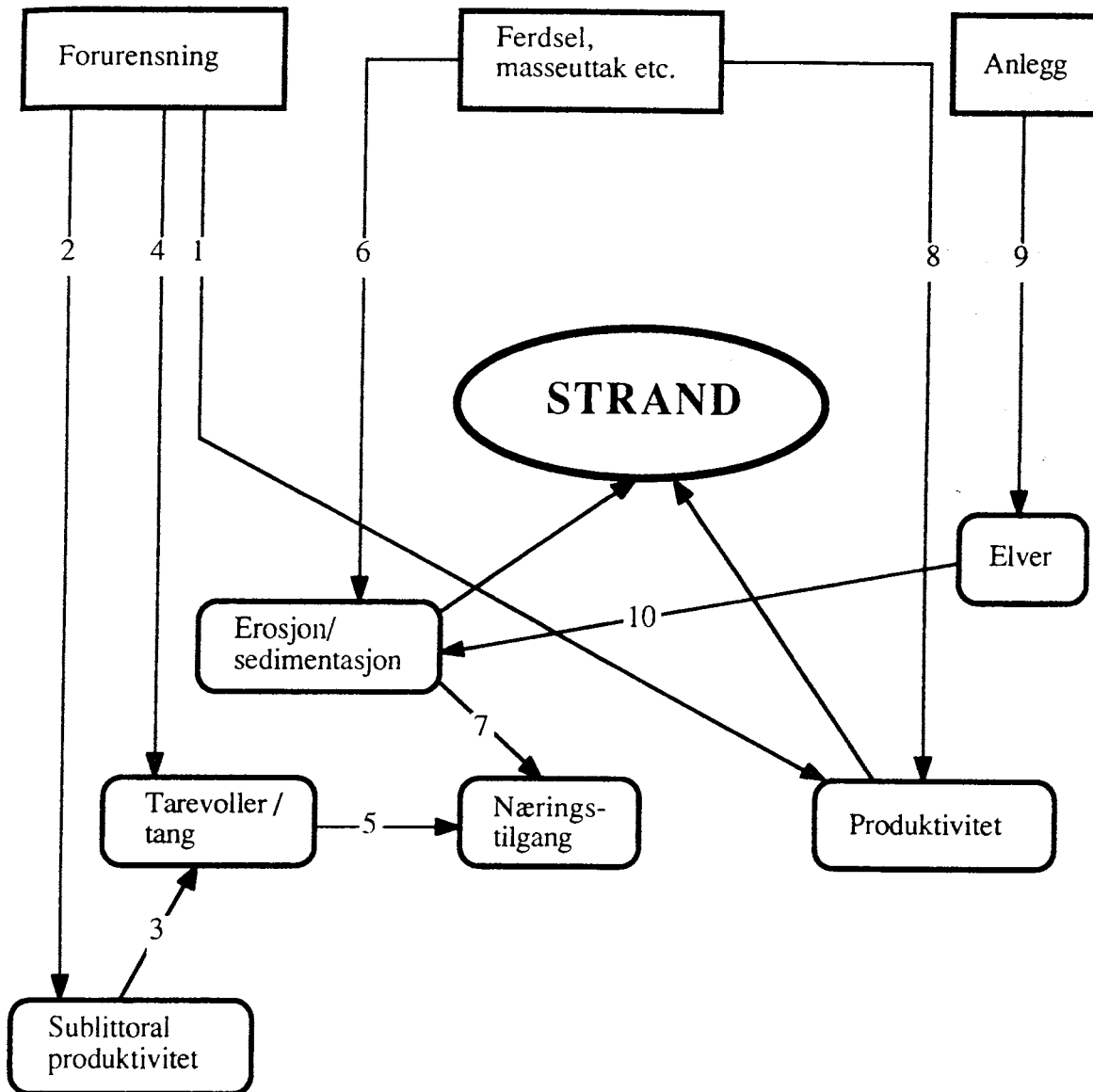
Avhengig av resultatene av kartleggingen dvs. hvor effektivt man kan hindre nye skader ved bruk av forskrifter for ny virksomhet gjøres det eksperimentelle undersøkelser av sporskader.

- *Undersøkelser av fourensingers virkning på plantedekker og jordbunnsorganismene samt nedbrytningsforsøk med olje tas opp i takt med borevirksomhet på landområdene (se vedlegg).*
- *Forvaltningsanbefalinger.*
Mest mulig av ferdselen bør legges til vinteren (begrenset til 10. mai) og da fortrinnsvis på snødekt og frossen mark. Ferdsel sommers tid bør fortrinnsvis ikke foregå på våt og middels fuktig tundra, skrånende terreng som er utsatt for erosjon ved massetransport og finkornige jordarter med stort is eller vanninnhold.

6.11.4 Litteratur

- Brattbakk, I. (1986) *Flora og vegetasjon. i: Svalbardreinen og dens livsgrunnlag. p. 15-34. Universitetsforlaget.*
- Kaltenborn, B. (1986). *Impact on a high arctic tundra Svalbard. Thesis. Dept. of Geography Univ. of Oslo.*
- Lawson, D.E. (1982) *Long-term modifications of perennially frozen sediment and terrain at East Oumalik, northern Alaska. CRREL report 82-36. U.S. Army Cold Regions Research and Engineering Lab. Hanover, New Hampshire 03755.*
- Sørbel, L. og Tolgensbakk, J. (1988). *Erosjonsstudier og kvartær-geologisk kartlegging innenfor kartbladet Adventdalen, Svalbard. In.prep. Norsk Polarinstitutt rapportserie.*

KOBLINGSKJEMA FOR STRAND.



STRAND.

Koblinger, jfr. koblingsskjemaet.

1. Forurensning påvirker produktiviteten (positivt eller negativt, toksisk eller gjødnings effekt).
2. Forurensningen påvirker sublitoral produktivitet både positivt og negativt.
3. Sublitoral produksjonen leverer materialet til tare/tangvoller (driftvoll).
4. Forurensning påvirker tarevollene direkte både positivt og negativt.
5. Nedbryting av tarevollene er en viktig næringskilde for planter og dyr.
6. Ferdsel og masseuttak medfører erosjon og sedimentasjon.
7. Erosjon og sedimentasjon påvirker næringstilgangen positivt eller negativt.
8. Ferdsel og masseuttak øker vanligvis mortaliteten.
9. Anlegg kan påvirke elveløpet og dermed massetransporten og sedimenteringen på strendene.

6.12. DOKUMENTASJON AV VØK: STRANDSONEN

Skrevet av Nils A. Øritsland og Hans Petter Leinaas.

6.12.1 Generell beskrivelse.

Denne VØK-en utgjøres av hele strandsonen på Svalbard, eksklusive brefronter. Den vertikale utstrekning defineres i denne sammenheng som avstanden mellom nederste lavvannsnivå og øverste grense av sprøytevannssoenen (littoralsonen og supralittoralen). VØK-en omfatter hele økosystemet som er fast knyttet til denne sonen.

Andre VØK-er så som hvalross, ærfugl og gjess, sjøfugl, polarrev og isbjørn er tilknyttet eller brukere av strandsonen.

En forurenset eller skadet strand er også til ulempe for alminnelig ferdsel.

6.12.2. Virkningshypotesene

VH 78

Sårbarheten overfor forurensing er vesentlig bestemt av strandtypen (eksposisjon og sedimenttype) og høydenivå.

Erfaring og forsøk fra forurensing av sydligere strender har vist at klippestrender og bølgeeksponerte løsmassestrender er lite sårbare og har stor selvrensesevne overfor oljesøl (Teal and Howarth 1984). De høyere delene (supralittoralen) med sine tangvoller samt laguner er imidlertid sårbare. Gruppen anså det mulig at forurensete tangvoller kan virke som reservoarer for langsiktig forurensing av tiliggende områder. Den årlige isdekkingen bl.a. ved frysende sjøsprøyt kan virke konserverende på olje som er absorbert i tangvoller og løsmasser. Sommerens lange lysperiode må også p.g.a. fotokjemiske prosesser antas å bidra til et annet forløp i nedbrytingen av oljesøl på Svalbards strender i forhold til fastlandet. Ikke bølgeeksponerte strender er også sårbare overfor oljesøl. Den mikrobielle nedbrytningen av olje er avhengig av strandtype og næringstilgang (Sveum pers. com.). Det mangler kunnskap om ovennevnte prosesser på Svalbard.

Slitasje og anlegg/bygninger kan medføre erosjon eller sedimentasjon. Gruppen askepterte også følgende hypotese.

VH 79

Grad og type slitasjeskader som følge av ferdsel og anlegg er vesentlig bestemt av strandtypen (eksposisjon og sedimenttype).

Gruppen påpekte at avhengig av strandtypen kan anlegg og slitasje p.g.a trafikk og ferdsel medføre erosjon og sedimentasjon. Klippestrander er imidlertid ikke utsatt for slitasjeskader og bølgeeksponerte løsmassestrander er lite sårbare overfor slitasje. Likeledes vil strender med finkornet materiale som ligger beskyttet mot bølgepåvirkning sannsynligvis ha stor selvrepårende evne overfor mekanisk slitasje. De svære årlige frost og isvariasjonene sørger for denne reparasjonen av mekanisk slitasje, men vil som antydnet tidligere samtidig medføre svært langsiktige (100 år?) virkninger av oljesøl. (Domeracki and Thebean 1981).

6.12.3. Anbefalinger og konklusjoner

Følgende hypoteser er tatt med i analysesystemet:

VH 78

Sårbarheten overfor forurensning er vesentlig bestemt av strandtypen og (eksposisjon og sedimenttype) og høydenivå.

VH 79

Grad og type slitasjeskader som følge av ferdsel og anlegg er vesentlig bestemt av strandtypen (eksposisjon og sedimenttype).

Gruppen anså både forurensing og slitasje som aktuell påvirkning av Svalbards strender, men la mest vekt på forurensing.

Kartlegging og overvåking ble anbefalt. Gruppen påpekte at

oversiktskart over Svalbards strender er under utarbeiding og det foreligger videoopptak komplettert med stillbilder for største delen av strandsonen. Materialet organiseres i en database (Naturgeografiske Avd., Geogr. Inst. Univ. i Oslo) som foreløpig ikke er komplett, idet noen områder ikke er dekket. Gruppen anser det viktig at arbeidet med fremstilling av database og oversiktskart videreføres. Ny kartlegging av strender av spesiell betydning for andre VØK-er (ærfugl/gjess, sjøfugl, hvalross og isbjørn) bør tas opp og studier av strandsonens biologiske og geologiske dynamikk bør foretas i utvalgte områder.

Forskning:

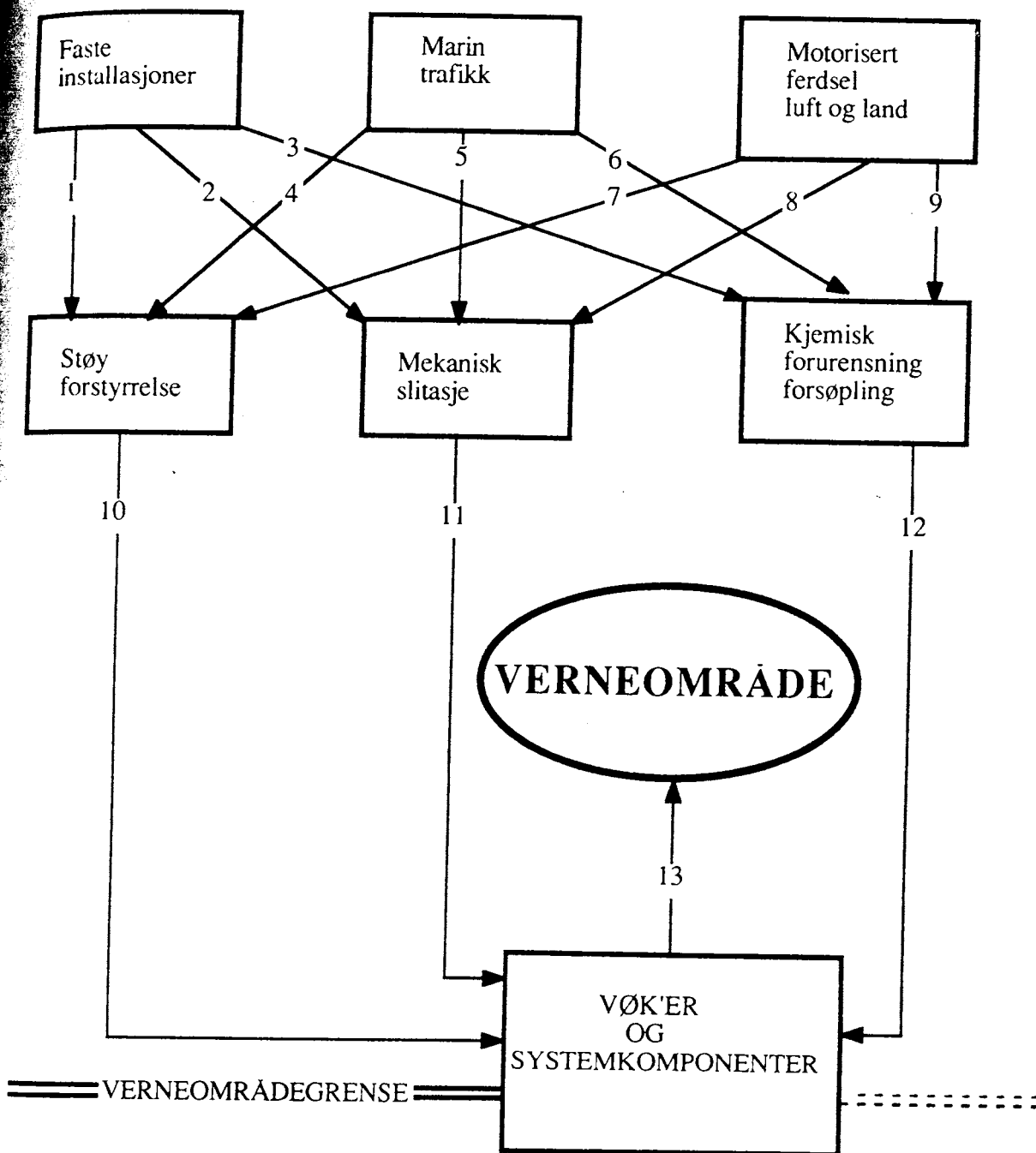
Gruppen anså det ikke nødvendig å anbefale forskningsprosjekter på strandsonen.

6.12.4 LITTERATUR

Domerachi, D.D. and Thebean, L.C. (1981). Persistence of Metula oil in the Straits og Magellan six and a half years after the incident. *OPP* 1: 37-48.

Teal, J.M. and Howarth, R.W. (1974). Oil spill studies a review of ecological effects. *Enerron, management*. 8(1). 27-44.

KOBLINGSKJEMA FOR VERNEOMRÅDER.



FRILUFTSLIV.

Koblinger, ifr. koblingsskjemaet.

1. Faste installasjoner kan føre til støy/forstyrrelse for mennesker og dyreliv.
2. Faste installasjoner kan føre til mekanisk slitasje på markoverflaten.
3. Faste installasjoner kan føre til kjemisk forurensning i sjø, vann, på land og i luft, samt mekanisk forsøpling i sjø, i vann og på land.
4. Marin trafikk som 1.....
5. Marin trafikk som 3.....
6. Motorisert ferdsel som 1.....
7. Motorisert ferdsel som 2.....
8. Motorisert ferdsel som 3.....
9. Faste installasjoner kan føre til positive eller negative endringer i friluftsområders tilgjengelighet.
10. Marin trafikk som 9.....
11. Motorisert ferdsel i luft som 9.....
12. Støy/forstyrrelse kan ha en fortregende virkning på dyreliv i ulike lokaliteter.
13. Mekanisk slitasje kan ha en negativ innvirkning på markstruktur og i noen tilfeller skape (irreversible) erosjonsprosesser.
14. Kjemisk forurensning kan ha forstyrrende/degraderende virkning på markstruktur og dyreliv.
15. Endringer i markstruktur kan gi endringer i naturmiljøets preg av urørthet.
16. Forstyrrelse/forskyvning av dyreliv endrer naturmiljøets preg av urørthet.
17. Endringer i graden av urørt natur påvirker mulighetene for ulike former friluftsliv og utendørs rekreasjon.
18. Endringer i ulike friluftsområders tilgjengelighet og tilrettelegging påvirker mulighetene for utøvelse av ulike kategorier friluftsliv og utendørs rekreasjon.
19. Dyrelivet har betydning for utøvelsen av friluftslivet, og utøvelsen kan ha innvirkning på bestandsstørrelse, overlevelse og utbredelse av dyreliv.
20. Marin trafikk kan ha en forstyrrende virkning på dyreliv, og samtidig anrike dyreliv (råker i isen).
21. Anlegg og installasjoner har en direkte virkning på landskapsbildet.
22. Anlegg og installasjoner kan virke tiltrekkende på dyreliv.

23. Motorisert fritidsferdsel fører til støy i likhet med kommersiell ferdsel.
24. Motorisert fritidsferdsel kan føre til mekanisk slitasje på markoverflaten.
25. Motorisert fritidsferdsel kan føre til kjemiske forurensninger og forsøpling.
26. Kjemisk forurensning og forsøpling fører til endringer i markoverflaten.
27. Motorisert fritidsferdsel påvirker som komponent tilgjengeligheten i utøvelsen av friluftslivet.

6.14. DOKUMENTASJON AV VØK: FRILUFTSLIV

Skrevet av Bjørn Kaltenborn

6.14.1. Bakgrunnsdokumentasjon

Svalbards naturgrunnlag byr på varierte muligheter for utøvelse av friluftsliv, og det har vært drevet friluftsliv på øygruppen i omlag ett hundre år. Svalbardarkipelet har fremdeles store forholdsvis urørte områder, og friluftaktivitetene er ekspedisjonspregede med opplevelse av villmark som formål. Tradisjonelt har det vært tilrettelagt lite for friluftslivet på Svalbard. Dette er også tilfelle i dag. Utover en campingplass og noen andre overnattingsmuligheter i Longyearbyen finnes det ingen spesielle fasiliteter for turister på Svalbard. Aktivitetsutøverne må selv ordne lokal transport og innkvartering i telt så lenge de er ute i felt på Svalbard. En del proviant er det nå mulig å få kjøpt i Longyearbyen.

Til tross for lavt tilretteleggingsnivå og relativt store reisekostnader for å komme til øygruppen, er tendensen klar. Alle former for ferdsel, også turisme/friluftsliv, er økende på Svalbard. Sysselmannens statistikk viser for eksempel at antall ekspedisjoner totalt har økt fra 174 i 1982 til 287 i 1985. Av disse var 86 turistekspedisjoner i 1982 og 177 i 1985. I 1985 hadde ekspedisjonene totalt 1258 deltagere, hvorav 656 var turister av ulike nasjonaliteter. De fastboendes utøvelse av friluftsliv er ikke med i disse tallene. Det er heller ikke cruiseskiptrafikken som står for store tall. I 1985 gjestet omlag 12 200 personer Svalbard på denne måten, mot ca. 9 000 i 1982.

Statistikk viser at også andre typer ferdsel og aktiviteter for alvor begynner å gjøre seg gjeldende. Vinteren og våren 1986 ble det utført betydelig seismisk aktivitet av tre oljeselskaper (British Petroleum, Statoil og Arctic Development Corporation). 390 kilometer med seismikk ble skutt. Det ble kjørt nesten 250 000 kilometer med snøscooter og fløyet i mer enn 700 timer med helikopter i en periode på omlag to måneder.

Kommersiell utnyttelse av naturressurser og medfølgende økning i ulike aktiviteter og typer ferdsel kan ha betydelig innvirkning på utøvelsen

og opplevelsen av friluftsliv. Det friluftslivet som i dag drives på Svalbard er rettet mot opplevelse av forholdsvis urørt natur og er til en viss grad avhengig av lav tetthet av brukere. Det er allment kjent og akseptert at opplevelsesverdien av friluftsliv reduseres dersom brukere av et område har vesentlig flere møter med andre brukere enn forventet. (Hendee et al. 1977, Brockmann et al. 1979).

Endringer i bruker/tetthetsmønster kan forårsakes både av en økning i utøvelsen av friluftsliv og en økning i andre typer aktiviteter så som kommersiell utnyttelse av naturressurser.

Dersom kommersielle/industrielle aktiviteter (olje- og gass prospektering, kulldrift osv.) øker betydelig i årene fremover vil dette få konsekvenser for friluftslivet. Konsekvensene kan være av både positiv og negativ art. En utbygging av infrastruktur kan også bety en økt tilrettelegging for friluftslivet i form av bedret tilgjengelighet av visse områder. Samtidig kan den samme endringen i transportveier begrense utøvelsen av friluftslivet ved å legge beslag på arealer, dele opp friluftsområder med "korridorer" (veier, rørledninger, råker etter skip i fjordis). I tillegg endres opplevelsesmulighetene i friluftslivet ved en økning i tilstedeværelsen av kommersielle aktiviteter. Veier, boreleire, rørledninger, trafikk i luften og på bakken er alle med på å forringe følelsen av urørt villmark og vil i de fleste tilfeller redusere opplevelsen i utøvelsen av friluftslivet. På bakgrunn av aktivitetsmønsteret i friluftslivet på Svalbard og naturgrunnetlagets karakteristika er det rimelig å forvente at en økning i kommersielle innslag i landskapsbildet vil komme i konflikt med de fleste friluftsutøveres forventninger og motivasjon til opplevelser. En rekke forfattere har fokusert på betydningen av å kartlegge brukernes behov, motivasjon og forventninger i forhold til oppnådd opplevelse av utøvelsen av friluftaktiviteter, samt å se dette i forhold til inngrep/påvirkninger av friluftsområder (Clark 1986, Hammit et al. 1986, Hendee et al. 1978).

Det er vanskelig å gi en fullstendig analyse av samnsynlige utviklingsmønstre for friluftslivet på Svalbard. Dette skyldes vesentlig at kunnskapen om hvordan kommersielle/industrielle aktiviteter vil utvikle seg er mangelfull, og at kunnskapsgrunnetlaget om friluftsutøverne som gruppe er tynt. For å kunne forutsi hvilke motivasjoner, preferanser og forventninger denne interessegruppen har, trengs det en grundigere kartlegging av gruppens karakteristika.

6.14.2 Virkningshypotesene

For å kunne analysere en potensiell konfliktsituasjon innen friluftslivet, samt å forutsi en utvikling og mulige konfliktflater, må en del viktige faktorer belyses. Spesielt viktige i denne sammenhengen er:

- * *Friluftsområdenes karakteristika og egenskaper (hva slags friluftsliv kan drives her).*
- * *Områdenes tilgjengelighet.*
- * *Grad av tilrettelegging og urørthet.*
- * *Kommersielle/industrielle aktiviteters muligheter til å forandre det ovennevnte.*
- * *Friluftsutøvernes karakteristika, dvs. økonomiske og personlige forutsetninger, motivasjon, preferanser, behov, forventninger.*

På de fleste av disse punktene mangler forvaltningen tilstrekkelig informasjon til å ivareta interessene best mulig. De tre hypotesene som er med i analysesystemet er imidlertid formet ut fra eksisterende kunnskap og forventet utvikling og er innenfor rammebetingelsene av systemet:

VH 81

Anlegg og installasjoner vil påvirke friluftslivet på Svalbard

VH 82

Kommersiell marintrafikk vil påvirke friluftslivet på Svalbard

VH 83

Kommersiell transport på bakken og i luften vil påvirke utøvelsen og opplevelsen av friluftslivet

Hypotesene fokuserer på marin trafikk, ferdsel på bakken og i luften

samt stasjonære anlegg på bakken og disses innvirkning på utøvelsen av friluftslivet. Alle hypotesene er plassert i kategori C. I utgangspunktet ble flere hypoteser vurdert. Man endte til slutt opp med tre generelle hypoteser som samler alle hypotesene man i utgangspunktet begynte å arbeide med.

Geografisk lokalisering av ressursene som skal utnyttes kommersielt er en bestemmende faktor for omfang og type av veier, traseer, rørledninger, skipsleder og andre arealbeslag. Det er sannsynlig at eventuelle anlegg blir lagt så nær Longyearbyen eller Svea som mulig, for å redusere transportutgifter og logistiske vanskeligheter. Dette kan bety at sentrale deler av Spitsbergen lett kan bli den mest utsatte delen av Svalbard i friluftssammenheng, samtidig er dette også pr idag den mest tilgjengelige delen av øygruppen for friluftsliv.

En økning i kommersielle/industrielle aktiviteter fører til økt og muligens spredt anleggsvirksomhet på øygruppen. I tillegg til at dette kan redusere opplevelsen av friluftslivet, kan det også være en attraksjonsfaktor for folk ute i terrenget både i form av økt sikkerhet i tilfelle uhell og av rent sosiale sider.

Friluftslivet kan være en forstyrrelse og en fare for anleggsvirksomhet. Dette kan føre til behov for avgrensninger av anleggsområder og redusert tilgjengelighet for friluftslivet og dermed endringer i aktivitets/bruksmønster som igjen fører til endringer i opplevelser.

Eventuelle drivverdige funn av hydrokarboner kan medføre behov for lagrings- og utskipingsanlegg og følgelig behov for økt tanktransport av gass og olje. Dersom denne trafikken skal foregå på helårsbasis betyr dette isbrytervirksomhet og råker i fjordis. På den måten kan marin trafikk bli en begrensende faktor på friluftslivet på Svalbard om vinteren. En rekke av de vanligste scootertraseene krysser fjordis og disse vil bli tildels effektivt brutt av skipsråker. I tillegg medfører skipstrafikk støy og visuell forstyrrelse. Økt trafikk kan også føre til en anriking av dyreliv i råker, noe som kan betegnes som en positiv effekt for friluftslivet.

6.14.3 Oppsummering og anbefalinger

Følgende hypotser er med i analysessystemet:

VH 81

Anlegg og installasjoner påvirker friluftslivet på Svalbard

VH 82

Kommersiell trafikk påvirker friluftslivet

VH 83

Kommersiell transport, ferdsel på bakken og i luften påvirker utøvelsen av friluftslivet.

Anlegg, innstallasjoner og transport på bakken, i luften og på sjøen kan påvirke muligheten til å utøve friluftsliv på Svalbard. Gruppen erkjenner at friluftsliv er et sammensatt begrep. Industriell virksomhet vil utvilsomt få negative konsekvenser for de som først og fremst driver friluftsliv på Svalbard med formål å oppleve urørt villmark. På den annen side kan det tenkes at anlegg og økte transportmuligheter vil øke tilgjengeligheten slik at andre grupper vil få større muligheter til å utøve sine former for friluftsliv.

For å bedre kunnskapene om disse forhold, og for å hindre unødige konflikter i forholdet til friluftsinnteresser vil gruppen anbefale følgende:

1. Kartlegging av type og utbredelse av ulike friluftaktiviteter
Kartlegging av brukte scooter/ski-traseer over fjordis.
Registrering av alternative snøscooter/sk.-traseer
Kartlegging av marine traseer som er knyttet til friluftstraseer/områder. Identifisering av konfliktpunkter.
2. Registrering av fritidstrafikk ved anlegg og innstallasjoner
Støymålinger ved innstallasjoner og anlegg.
Overvåke endringer i bruksmønsteret i friluftaktiviteter som følge av endringer i tilgjengelighet gjennom nye trase/vei- muligheter.
3. Brukerundersøkelser rettet mot naturopplevelse og endringer i denne kan bli aktuelt ved vesentlige endringer i tilgjengelighet og

økning i omfanget av petroleumsvirksomheten.

6.14.4 Litteratur

Brockman, C.F., L.C. Merriam, W.R. Catton and B. Dowdle, 1979
Recreational Use of Wildlands, McGraw-Hill, New York
323 pp.

Clark, R.N. 1986 *Use and User Characteristics: Improved Knowledge is Vital.*, in: *Proceedings - National Wilderness Research Conference: Current Research*. U.S. Forest Service, Fort Collins, Colorado, July 23-26 1985, pp. 251 - 253.

Hammit, W.E., C.D. MacDonald, and J.L. Hughes, 1986,
Winter Wilderness Users, in: *Proceedings - National Wilderness Research Conference; Current Research*. U.S. Forest Service, Fort Collins, Colorado, July 23-26 1985, pp. 269 - 278.

Hendee, J.C., G.H. Stankey, and R.C. Lucas, 1978.
Wilderness Management, U.S. Forest Service, Misc. Publication No. 1365, 376 pp.

KAP. 7. KOMMENTARER TIL ANALYSESYSTEMET

7.1 Er målsettingen nådd ?

Den foreliggende rapport er resultatet av det første forsøket på å benytte AEAM-metoden (Adaptive Environmental Assessment and Management) på et naturforvaltningsproblem i Norge. Målsettingen har vært å bruke metoden til å utvikle et system for å gi miljømyndighetene en oversikt over de viktigste problemstillingene den industrielle utviklingen på Svalbard reiser, et redskap til å planlegge og iverksette nødvendig forskning og overvåking, og til å begrense pålagt forskning og overvåking til problemstillinger og oppgaver som kan gi konkrete og anvendbare resultater.

Spørsmålet vi må stille oss etter at den første versjonen av analysesystemet nå foreligger, er om målsettingen er nådd, og om dette er en farbar vei å gå for å utvikle forvaltningsrelaterte forsknings- og overvåkingsprogrammer.

Målsettingen vi satte oss da dette arbeidet ble påbegynt er ikke nådd fullt ut. De viktigste manglene ved analysesystemet er følgende:

1. Den nødvendige prioritering mellom aktuelle prosjekter er ikke gjennomført i tilstrekkelig grad. En av hovedhensiktene med analysesystemet var å foreta en systematisk prioritering for å komme fram til de "mest" relevante prosjekter. Denne skulle foretas på tre forskjellige nivåer: utvelgelse av VØK'er, siling av aktuelle virkningshypoteser og siling av prosjekter til de enkelte VH'er. Prioriteringen på de to første nivåene har gått rimelig bra, selv om vi mener at VH'ne kan prioriteres bedre. Prioritering av prosjekter er ikke gjennomført. Analysesystemet består således av en mengde ikke-prioriterte aktuelle prosjekter.
2. Det er ikke laget skikkelige scenarier i analysesystemet. Det er heller ikke tatt tilstrekkelig hensyn til scenario-kapittelet ved utarbeidelsen av systemet.

Årsaken til disse problemene ligger i to forhold:

- a) Det var avsatt for kort tid til arbeidsgruppemøtene. Alt for mye av arbeidet ble utført i undergruppene. Det ble derfor avsatt for kort tid til diskusjon i plenum. Prioriteringen av VH'er og prosjekter bør for en stor del foregå i plenum. Arbeidet i undergruppene bør bestå i å legge fram forslag for plenum. Det er mulig at det kan være fornuftig å gjennomføre arbeidet i undergruppene separat i perioden mellom to arbeidsgruppemøter.
- b) Ingen hadde til enhver tid full oversikt over hvor langt de forskjellige undergruppene var kommet i sitt arbeide. Dette skyltes delvis at vi som ledet arbeidet ikke hadde erfaring med metoden. Av kanadierne som har lang erfaring i bruken av metoden ble det presisert at erfarne ledere nesten var en forutsetning for å lykkes.

Når dette er sagt vil vi allikevel påstå at vi er kommet svært langt, - adskillig lengre enn det mange fryktet da vi begynte. Det har naturlig nok vært en del prøving og feiling underveis. Det er foretatt en full analyse av problemkomplekset "industriell virksomhets påvirkning av naturmiljøet på Svalbard". Vi har klart å prioritere mellom forskjellige komponenter i systemet. Det er satt opp hypoteser for hvordan inngrep kan påvirke disse komponentene, og det er foretatt en begrunnet og dokumentert prioritering mellom de forskjellige hypotesene. Dette arbeidet er foretatt av 40 personer med delvis ulik bakgrunn, men med innsikt i Svalbard-spørsmål eller økologi.

Vi er fortsatt overbevist om at dette er en farbar vei å gå for å utvikle forvaltningsrelaterte forskningsprogrammer.

Oppsummeringsvis vil fastslå at vi har kommet langt på vei mot målsettingen, men ikke helt fram. En tilfredstillende analyse av problemkomplekset er foretatt, og det er påpekt en rekke aktuelle forsknings- og overvåkingsprosjekter. Dette arbeidet er det beste konsensus en gruppe på 40 personer fra forvaltning, forskning, industri og den faste bosetning på Svalbard har kunnet komme fram til til nå.

7.2 Kommentarer til systemet

VØK-begrepet har vært uvant å håndtere for de fleste. Motforestillingene mot begrepet er naturlig nok at man har lagt kun ren nytteverdi for mennesket i det. Faren er man kan glemme komponenter i systemet som er viktige uten at man umiddelbart kan oppdage det ut fra rene nyttekriterier. Få komponenter i økosystemet vil imidlertid bli uteglemt. Når koblingsskjemane utarbeides vil stort sett de fleste komponenter bli "tenkt på", og det kan være vel så viktig å igangsette forskning omkring en organisme på et lavt trofisk nivå, men som er viktig for VØK'en, som å igangsette forskning på selve VØK'en. Slik er iallefall prinsippene for analysesystemet. Når dette ikke har forekommet i analysesystemet er det fordi de som har deltatt i utviklingen av det ikke har lagt vekt på slike prosjekter. Det er mulig at dette kan vise seg å være en feilvurdering som må justeres når analysesystemet bearbeides videre. Vi regner også med at diskusjonen om anvendeligheten av VØK-begrepet vil fortsette.

Virkningshypotesene ble formulert etter at koblingsskjemane ble utarbeidet. Koblingsskjemane er syntesen av den analysen de forskjellige undergruppene har foretatt for å frambringe de forskjellige virkninger industriell utvikling kunne ha på VØK'en. Koblingsskjemane danner grunnlaget for formulering av virkningshypotesene. De er noe forskjellig utformet avhengig av hvilken gruppe som gjorde analysen. Forskjellen ligger i all hovedsak kun i lay-out, det faglige innholdet er stort sett ganske likt, iallefall når det gjelder dyre-VØKene.

Det er noe varierende kvalitet på dokumentasjonen til de forskjellige VØK'ene (kap. 6). Dette bør kunne gjøres noe bedre ved utarbeidelsen av det neste analysesystemet. Til VØK'en verneområdene har vi ikke laget noen dokumentasjon fordi det ikke er utarbeidet virkningshypoteser. Det er mulig at verneområdene som VØK ikke passer inn i systemet. Dette må vurderes ved neste korsvei.

Virkningshypotesene som er utarbeidet til vegetasjon/jordbunn og strandsonen har en noe annen oppbygging enn de andre hypotesene.

7.3. Det videre arbeidet

Det tas sikte på å arbeide videre med analysesystemet. Tundra A/S

som borer på Haketangen er pålagt å bidra med midler til et nytt arbeidsgruppemøte. Dette vil bli avholdt i desember 1987 eller i januar 1988. De viktigste oppgavene på dette møtet blir følgende:

1. Redigering av foreliggende analysesystem. Når deltakerne får se arbeidet samlet vil sikkert nye synspunkter dukke opp.
2. Møtet må for en stor del foregå i plenum. Her skal VH'er og prosjekter prioriteres.
3. Scenarier må utarbeides på bakgrunn av kapittel 5, og innarbeides i analysesystemet.

Kap. 5 gir nå en oversikt over sannsynlig virksomhet de kommende år, og hvordan denne virksomheten vil foregå med tanke på transport, mannskapsstyrke, utstyr o.l. Hvordan et scenario skal "kjøres" i analysesystemet er ennå ikke løst.

I store trekk har vi fulgt AEAM-metodens oppskrift, bortsett fra på et vesentlig punkt: Vi har ikke utviklet en datamaskinmodell. Denne unnlattelse ble valgt helt bevist tidlig i prosjektets planlegging. Vi har hele tiden gått inn for å utvikle en verbal modell. Årsaken var at vi tidlig innså at kunnskapsgrunnet var for dårlig til å starte arbeidet med en datamaskinmodell, og fordi vi ikke klarte å få tak i den nødvendige ekspertise til utvikling av modellen. Systemanalyse er utvilsomt en fornuftig vei å gå for videre utvikling av modellen.

Et helt sentralt punkt ved analysesystemet er at det skal være dynamisk. Det er meningen at systemet skal kunne forandres underveis etterhvert som nye kunnskaper og nye synspunkter dukker opp. Det som idag står i analysesystemet er ingen "samhet" som skal gjelde i mange år framover. AEAM-metoden er utviklet nettopp fordi mange naturforvaltningsprosjekter var rigide og ikke "tok opp" i seg nye ting som dukket opp. Derav ordet "adaptive" i metodens navn!

VEDLEGG 1:

Alle virkningshypoteser (VH) som har blitt
vurdert.

INNHOLD

Forklaring til skjema for virkningshypotesene	199
Svalbrdrein VH 1-6.....	200
Polarrev VH 7-13.....	206
Isbjørn VH 14-23.....	213
Hvalross VH 24-29.....	223
Ringsel VH 30-34.....	229
Ærfugl/gjess VH 35-46.....	234
Sjøfugl VH 47-55.....	246
Rype VH 56-61.....	255
Marine biologiske ressurser VH 62-67.....	261
Røye VH 68-71.....	267
Vegetasjon og jordbunn VH 72-77.....	271
Strandsonen VH 78-80.....	277
Friluftsliv VH 81-83.....	280

FORKLARING TIL SKJEMA FOR VIRKNINGSHYPOTESENE (VH).

Hver av virkningshypotene som har blitt vurdert innenfor hver VØK er i dette vedlegget presentert i et eget skjema. I skjemaet blir det gitt en forklaring og bakgrunn for hypotesen. VH'en blir dessuten klassifisert innenfor kategoriene A,B,C og D med hensyn til deres antatte gyldighet, testbarhet og aktualitet. Skjemaet inneholder også en kort begrunnelse for valg av kategorien, som er valgt etter følgende kriterier:

A) Hypotesen er antatt ikke å være gyldig.

B) Hypotesen er gyldig på grunnlag av verifisert viten. Vidre forskning er ikke nødvendig. Forvaltningstiltak, kartlegging og overvåking bør utføres dersom det er vurdert viktig.

C) Hypotesen er antatt å være gyldig. Forskning, overvåking og kartlegging bør utføres for å bekrefte/avkrefte hypotesen. Forvaltningstiltak for å redusere skadelige miljøeffekter bør dessuten iverksettes dersom hypotesen er gyldig.

D) Hypotesen kan være gyldig, men er foreløpig ikke verdt å teste på grunn av faglige, praktiske/økonomiske årsaker eller fordi den sannsynligvis bare har mindre miljømessig betydning dersom den er gyldig. Forvaltningstiltak, kartlegging og overvåking kan anbefales for å forebygge skadelige miljøeffekter.

Begrunnelse for valg av kategori bygger i de fleste tilfeller på resultater fra vitenskapelige arbeider eller mangel på slike. Referanser til bakgrunns materialet og en mer nøye beskrivelse av en slik begrunnelse er ikke tatt med av hensyn til lesbarhet og tilgjengelighet for leseren. Av samme årsak er de foreslåtte forvaltning-, kartlegging- og overvåkingstiltak bare kort beskrevet. For virkningshypoteser som er plassert i kategori C henviser vi imidlertid til en nøyere beskrivelse presentert foran.

VØK: SVALBARDREIN

VH 1

HYPOTESE: Installasjoner, masseuttak, veier og andre fysiske inngrep vil redusere svalbardreinens utbredelse og hindre trekk.

FORKLARING: Inngrep og installasjoner vil beslaglegge areal og dermed redusere tilgang på beite og oppholdsområder og tvinge dyr bort fra berørte strøk. De kan også virke som fysiske eller psykologiske hindre for trekk mellom sesongområder, f.eks. kaøvingsområder, og dermed påvirke reproduksjonen.

KATEGORI: C

BEGRUNNELSE: Tap av beiteareal er et sannsynlig resultat av fysiske inngrep, men tapet vil oftest bli lite, og effekten vanskelig å teste. Det er sannsynlig at installasjoner kan virke som fysiske eller psykiske barrierer for vandringer om de plasseres på uheldige steder. Slik utestengning fra viktige områder f.eks. kalvingsområder kan få betydning for bestanden, og kartlegging og forskning bør derfor iverksettes.

FORVALTNINGSANBEFALINGER: Reinens oppholds- og vandringsområder til forskjellige årstider tas i betraktning ved plassering av installasjoner o.a. inngrep.

KARTEGGING: Sesongområder og vandringsmønstre kartlegges i områder som er aktuelle for utbygging. Kartleggingen differensiseres m.h.p. kjønn, alder, variasjon i kondisjon mm.

OVERVÅKING: Reinens vandringer overvåkes i inngrepsområder og i u-berørte referanseområder, v.h.a. merking og telemetri. Feedbackreaksjoner på forholdet vegetasjon - dyr i de aktuelle områdene overvåkes.

FORSKNING: Effekt på Svalbardrein av fysiske hindre i trasisjonelle trekkveier undersøkes eksperimentelt.

VØK: SVALBARDREIN

VH 2

HYPOTESE: Forstyrrelse og ferdsel som følge av petroleumsrelatert virksomhet vil føre til redusert overlevelse og kalvproduksjon hos Svalbardrein.

FORKLARING: Ferdsel påvirker utbredelse og derved beitetilgang for bestanden. Dette er utslagsgivende for kondisjon og dødelighet. Forstyrrelser på seinvinteren medfører sterkt økt energiforbruk i en periode med negativ energibalanse. Dette øker faren for voksen dødelighet og at simler kaster kalv/aborterer.

KATEGORI: C

BEGRUNNELSE: Det er ikke utført forskning på effekt av forstyrrelse på Svalbardrein. Erfaring viser at rein som er uvant med ferdsel generelt trekker unna forstyrrede områder, men etterhvert kan venne seg til og ignorere påvirkningen. Rein som er uvant med ferdsel / støy kan reagere med flukt / panikk ved forstyrrelse, tildels på langt hold.

FORVALTNINGSANBEFALINGER: Ferdsel og annen menneskelig virksomhet legges unna vinterbeiter for rein.

KARTLEGGING: Utbredelse og antall kartlegges i områder som er aktuelle for utbygging / aktivitet. Kartleggingen differensieres kondisjon mv.

OVERVÅKING: Utbredelse, forekomst og områdebruk registreres i det berørte området gjennom perioden inngrepet varer. Individuelle dyrs tilhørighet til sesongområder registreres fra år til år.

FORSKNING: Effekter av forstyrrelse; variasjon med årstid sesongområder og typedyr. Langtidsvirkninger: hjerte-og pustefrekvens måles i felt med telemetri og i eksperimentelle stress-undersøkelser.

VØK: SVALBARDREIN

VH 3

HYPOTESE: Økt ferdsel som følge av industriell virksomhet i tidligere uberørte områder vil føre til økt ulovlig reinsjakt.

FORKLARING: Det er kjent at det forekommer noe tjuvjakt på svalbardrein. Industriell virksomhet i "nye" områder vil bringe flere mennesker til steder der det er lett og fristende å drive tjuvjakt.

KATEGORI: D

BEGRUNNELSE: Hypotesen kan være gyldig, men et evt. problem må løses gjennom forvaltnings- og oppsynstiltak. Det anbefales derfor ikke biologiske forsknings- eller overvåkingsprosjekter.

FORVALTNINGSANBEFALINGER: Informasjon, oppsyn.

KARTLEGGING: Ingen

OVERVÅKING: Ingen

FORSKNING: Ingen

VØK: SVALBARDREIN

VH 4

HYPOTESE: Forurensing fra industriell virksomhet vil akkumuleres i beiteplanter og påvirke helsetilstanden i lokale bestander av svalbardrein.

FORKLARING: Utslipp til luft av tungmetaller, svovel- og fluorforbindelser m.v. vil etterhvert opptas i vegetasjonen, og konsentreres i indre organer hos rein som beiter på disse plantene. Høye konsentrasjoner av giftige forbindelser kan medføre sykdom og nedsett fertilitet hos dyra.

KATEGORI: D

BEGRUNNELSE: Effekten er kjent og dokumentert på forskjellige dyrearter ved høye forurensingsnivå, og det er grunn til å anta at det kan forekomme generell svekkelse også ved lavere nivåer, selv om effekten er for svak til å kunne påvises direkte. På svalbard er det foreløpig ikke grunn til å vente utslippsnivåer som kan ventes å gi effekter av betydning. Mengden langtransportert luftforurensing må imidlertid ventes å øke, og etterhvert nødvendiggjøre overvåking av tungmetallinnhold i vegetasjon og rein.

FORVALTNINGSANBEFALINGER: Generelle tiltak mot utslipp til luft.

KARTEGGING: Ingen

OVERVÅKING: Ingen

FORSKNING: Ingen

VØK: SVALBARDREIN

VH 5

HYPOTESE: Sotpartikler fra kullvirksomhet vil føre til raskere snøsmelting om våren, påvirke vegetasjon og beitetilgang og gi endret beitemønster og påvirke kondisjon og overlevelse i lokale bestander.

FORKLARING: Selvforklarende.

KATEGORI: D

BEGRUNNELSE: Sotutslippenes virkning på snøsmeltinga er kjent, jfr. situasjonen i longyearbyen. Situasjonen der er etablert, og det er ikke grunn til å utføre undersøkelser i den forbindelse. Ved evt. betydelig utvidelse av driften, eller ny drift i tidligere uberørte reinbeiteområder kan effektundersøkelser bli aktuelt.

FORVALTNINGSANBEFALINGER: Ingen

KARTLEGGING: Ingen

OVERVÅKING: Ingen

FORSKNING: Ingen

VØK: SVALBARDREIN

VH 6

HYPOTESE: Støv fra installasjoner og veier vil legge seg på vegetasjonen og medføre økt tannslitasje og dermed redusert kondisjon og levealder hos svalbardrein.

FORKLARING: Tannslitasjen er stor hos svalbardrein under naturlige betingelser, og fører ofte til sult hos gamle dyr. Faktorer som øker slitasjen vil framskynde dette.

KATEGORI: D

BEGRUNNELSE: Økt støvtilførsel til beite vil i prinsippet gi økt tannslitasje, men effekten antas å bli helt marginal i f.h.t. slitasjen naturlige faktorer medfører. Arealet som kan tenkes å få slik økt støvtilførsel antas dessuten å bli lite.

FORVALTNINGSANBEFALINGER: Ingen

KARTLEGGING: Ingen

OVERVÅKING: Ingen

FORSKNING: Ingen

VØK: Polarrev

VH 7

HYPOTESE: Forurensning som følge av oljeutslipp kan medføre forgiftning og redusert isolasjon mot kulde og dermed økt dødelighet i lokale polarrevbestander.

FORKLARING: Oljeutslipp i havet kan føre til at oljeskadet sjøfugl og sjøpattedyr driver iland langs strendene på Svalbard. Polarrev kan få i seg slike individer og derved forgiftes. Fordi polarreven i ustrakt grad følger strandsonen på søk etter mat kan det tenkes at pelsen kan bli tilsølt og miste sin isolasjonsevne ved et oljesøl.

KATEGORI: C

BEGRUNNELSE: Det er ikke gjort undersøkelser av oljens giftvirkninger på polarrev. Gruppen antar imidlertid at olje er skadelig fordi dette gjelder for andre arktiske pattedyr. Det er ikke nødvendig med forskning på dette feltet nå. Polarrevbestanden i utsatte områder bør imidlertid overvåkes fordi et oljesøl kan få store skadevirkninger på lokale bestander.

FORVALTNINGSANBEFALINGER: Tiltak mot rutinemessige oljesøl:
 -- Forebyggende - hindre oljesøl
 -- Skadebegrensende - oljerverberedskap.

KARTLEGGING: Ingen

OVERVÅKING: -Rutinemessig undersøkelse av skinn fra aktuelle områder
 -- Hvis indikasjon på hyppig eksponering for olje: Obduksjon av skrotter
 -- Overvåking av bestanden i et område der det driver i land oljeflak

FORSKNING: Ingen

VØK: Polarrev

VH 8

HYPOTESE: Forstyrrelse fra helikopterferdsel medfører abort og hvalpedrap hos polarrev.

FORKLARING: Selvforklarende.

KATEGORI:C

BEGRUNNELSE: Fra revefarmer vet man at kraftig støy fra fly/helikopter kan skremme drektige tisper og tisper som nettopp har født slik at disse aborterer/tar livet av valpene. Det er mulig at dette kan forekomme også under naturlige betingelser, eller at hi flyttes fra områder som er sterkt belastet med ferdsel, men det foreligger ingen undersøkelser som kan bekrefte/avkrefte antagelsen. De foreslåtte prosjekter bør ikke få noen høy prioritering.

FORVALTNINGSANBEFALINGER: Ferdsel/aktivitet i hionråder bør unngås i hvalpetida.

KARTLEGGING: Hionrådene bør kartlegges i områder som blir sterkt belastet.

OVERVÅKING: Bestanden i hionråder med hyppig overflyvinger bør overvåkes

FORSKNING: Provosering av hi med helikopter/eventuelt simulering av støy kan bli aktuelt å gjennomføre under kontrollerte betingelser for å få informasjon om hvordan reaksjonen er i hiperioden.

VØK: Polarrev

VH 9

HYPOTESE: Forsøpling som følge av økt ferdsel og faste installasjoner medfører økt innvandring, reproduksjon og forekomst av polarrev.

FORKLARING: Ferdsel og installasjoner gir økt tilførsel av spiselig søppel. Dette vil tiltrekke rev fra omkringliggende områder. Næringstilskudd fra søppel vil kunne øke overlevelse og produksjon i lokale polarrevbestander

KATEGORI: C

BEGRUNNELSE: Polarreven er en opportunist i matveien og vil utvilsomt kunne nyttiggjøre seg matavfall. Reproduksjonspotensialet er stort og bestanden vil raskt kunne øke dersom mattilgangen øker. En stor polarrevbestand vil trolig bety et økt predasjonstrykk på arter som ærfugl/gjess, sjøfugl, rype og ringsel, hvilket kan medføre at balansen i systemet forandres. Gruppen anser denne VH som meget aktuell og vil prioritere prosjekter knyttet til den.

FORVALTNINGSANBEFALINGER: Tiltak mot forsøpling:

- All søppel i containere
- Søppelbehandlingsanlegg
- Oppryddingsprosedyrer
- Informasjon

KARTLEGGING: Revebestanden i et aktuelt område bør kartlegges før et inngrep.

OVERVÅKING:

- Besøk av rev til installasjoner o.l. registreres
- Hitetthet og reproduksjon overvåkes før/under/etter et inngrep
- Overvåking av byttedyrbestander og polarrevens predasjon på disse i et område med omfattende virkksomhet

FORSKNING: Ingen

VØK: Polarrev

VH 10

HYPOTESE: Økt forekomst av polarrev som følge av industriell virksomhet øker faren for overføring av rabiesvirus.

FORKLARING: Polarrevbestanden kan øke som følge av økt tilgang på matavfall. En stor polarrevbestand kan øke faren for overføring av rabies til mennesker.

KATEGORI: D

BEGRUNNELSE: Fra andre arktiske områder med rabies i polarrevbestanden er det framsatt en hypotese om at rabies utbrudd kommer i de årene polarrevbestanden er stor. Sammenhengen mellom rabiesutbrudd og stor revebestand er ikke klarlagt. Dersom polarrevbestanden på Svalbard øker vesentlig kan det tenkes at antall rabiestilfeller vil øke, og at kontakten mellom mennesker og infiserte rev derved også vil øke. Man kan imidlertid relativt enkelt beskytte seg mot sykdommen og prosjektene som foreslås vil bli lavt prioritert.

FORVALTNINGSANBEFALINGER:

- Kontroll med revebestanden i områder med industriell virksomhet
- Informasjon om rabies
- Tiltak mot spredning av matavfall

KARTLEGGING: Ingen

OVERVÅKING: Se VH 9

FORSKNING: Det kan bli aktuelt å igangsette forskning for å øke kunnskapene om det arktiske rabies viruset.

VØK: Polarrev

VH 11

HYPOTESE: Bemannede installasjoner og ferdsel vil medføre økt beskatning på polarrev.

FORKLARING: Jakttrykket på polarrev vil øke når ferdselen og nye installasjoner/anlegg bygges opp ute i terrenget

KATEGORI: B

BEGRUNNELSE: Jakttrykket vil sannsynligvis øke dersom befolkningen øker. Polarrevbestanden på Svalbard tåler imidlertid hardt jakttrykk fordi reproduksjonspotensialet og bestanden er stor. Forvaltningstiltak kan dessuten regulere fangsten slik at det ikke går utover bestanden. Den industrielle virksomheten må få stort omfang før det kan tenkes at jakt/fangst vil få noen innvirkning. Det anbefales derfor ikke forskning/kartlegging/forskning.

FORVALTNINGSANBEFALINGER: Regulert fangst i pressområder
Fangstrapportering i pressområder

KARTLEGGING: Ingen

OVERVÅKING: Ingen

FORSKNING: Ingen

VØK: Polarrev

VH 12

HYPOTESE: Forstyrrelse av andre dyrepopulasjoner gjennom industriell virksomhet og ferdsel vil øke polarrevbestanden gjennom større tilgang på byttedyr.

FORKLARING: Trafikk fra helikopter, snøscooter og båt kan skremme fugl ut fra fuglefjell, reinsdyrkalver bort fra simla, øke revens tilgang på ringselunger og skremme gjess/ærfugl fra reir/unger slik at mattilgangen for lokale polarrevbestander øker.

KATEGORI: A

BEGRUNNELSE: Det anses som lite sannsynlig at polarreven på lengre sikt skal kunne dra nytte av økt mattilgang ved at ferdsel forårsaker forstyrrelse av byttedyrbestander. På kort sikt kan det tenkes en virkning, men på lang sikt kan dette like gjerne innvirke negativt på bestanden.

FORVALTNINGSANBEFALINGER: Ingen

KARTLEGGING: Ingen

OVERVÅKING: Ingen

FORSKNING: Ingen

VØK: Polarrev

VH 13

HYPOTESE: Tilvenning til mattilgang fra bosetninger medfører dødelighet når matkilden forsvinner.

FORKLARING: Det er sannsynlig at innstallasjoner/anlegg ifm oljevirksomhet kun vil bli av kortere varighet. Det er mulig at en del rev som er tilvendt lett tilgjengelig mat (matavfall) vil dø når tilgangen på mat stopper når anlegget fjernes.

KATEGORI: D

BEGRUNNELSE: Hypotesen er neppe mulig å teste av faglige/praktiske årsaker. Det er dessuten sannsynlig at dette kun vil ha mindre miljømessige virkninger. At rev dør pga. matmangel er ikke uvanlig. Det gir derfor ingen anbefalinger til hypotesen.

FORVALTNINGSANBEFALINGER: Ingen

KARTLEGGING: Ingen

OVERVÅKING: Ingen

FORSKNING: Ingen

VØK: ISBJØRN

VH 14

HYPOTESE: bemannede installasjoner i isen eller ved kysten vil trekke til seg isbjørn og føre til økt dødlighet fordi dyr vil bli avlivet i forbindelse med konfrontasjoner med mennesker.

FORKLARING: isbjørns nysgjerrighet overfor ukjente ting kombinert med mat- og søppellukt vil føre til at isbjørn oppsøker installasjoner. situasjoner vil oppstå hvor isbjørn blir avlivet fordi mannskaper blir eller føler seg truet.

KATEGORI: B

BEGRUNNELSE: det finnes et stort erfaringsmateriale fra både norge og andre land for at hypotesen er gyldig. egen forskning for å bekrefte den er derfor unødvendig. Det er ikke grunn til å tro at så mange dyr vil bli avlivet at det får betydning for bestanden. fordi arten er fredet bør det imidlertid treffes tiltak for å minimalisere antall konfrontasjoner og registrere isbjørn-aktivitet i aktuelle områder.

FORVALTNINGSANBEFALINGER: 1) installasjoner og aktivitet søkes lagt utenom oppholds- og trekkområder og aktivitets-tidsrom for isbjørn. 2) Avfall oppbevares i lukkede containere og behandles i søppelbehandlingsanlegg. 3) luktutslipp minimaliseres. 4) installasjonene får automatiske varslingsanlegg for isbjørn, hunder og/eller observasjonsrutiner. 5) mannskaper gis grundig informasjon om isbjørn.

KARTLEGGING: hjemråder, trekktruter og jakt/oppholdsområder for isbjørn kartlegges i områder rundt planlagte installasjoner. for helårs aktivitet legges særlig vekt på vintersituasjonen. for boreoperasjoner i isen eller ved stranden kartlegges isdrift og strømmer og det gjøres drivbanesimuleringer for oljeutslipp.

OVERVÅKING: standardopplegg utarbeides for registrering av isbjørn ved installasjoner og transportruter. standardopplegg utarbeides for opptreden og prøvetaking ved avliving av isbjørn.

FORSKNING: Ingen

VØK: ISBJØRN

VH 15

HYPOTESE: Oljeforurensing i områder med isbjørn vil medføre lidelse og død for isbjørn som rammes.

FORKLARING: Forskning har vist at isbjørn blir akutt syke og vanligvis dør når de utsettes for selv små mengder oljeforurensing. oljeforurensing i drivisområder - isbjørns viktigste habitat - har særlig stort skadepotensiale fordi lav temperatur konserverer oljen lenge, den konsentreres i råker og siver opp gjennom isen. utslipp i drivis gir høy sjanse for at isbjørn rammes.

KATEGORI: B

BEGRUNNELSE: Skadelighet og sykdomsforløp er kartlagt og trenger ikke utredes videre.

FORVALTNINGSANBEFALINGER: Generelle tiltak mot lekkasjer og utslipp av olje. beredskapsplan for å holde isbjørn borte fra oljesøl av begrenset omfang. beredskapsplan for innfangning og vask av tilsølt bjørn der dette er praktisk mulig, eller avliving i øvrige tilfeller

KARTLEGGING: 1) Drivbanesimuleringer for oljeutslipp. 2) Kartlegging av isbjørnforekomster gjennom året i områder som er aktuelle for oljesøl.

OVERVÅKING: Ved sølsituasjon; overvåking av bjørn i tilsølt område

FORSKNING: Ingen

vøk: isbjørn

VH 16

HYPOTESE: Installasjoner og ferdsel i eller nær hiområder vil medføre redusert produksjon i isbjørmbestanden.

FORKLARING: Forstyrrelser/aktivitet i tradisjonelle hiområder om høsten kan hindre binner i å gå i hi i optimale områder og på optimale tidspunkt. forstyrrelse i hiområdet før fødsel kan medføre aborter og økt energiforbruk hos binna. forstyrrelser/aktivitet i hiområdet etter at binna har brutt ut kan medføre økt energiforbruk og økt ungedødlighet.

KATEGORI: C

BEGRUNNELSE: Forekomsten av tradisjonelle hiområder viser antakelig at disse gir høyest reproduksjonssuksess av tilgjengelige hiområder. fortregning herfra vil redusere reproduksjons-suksessen. virkning av forstyrrelser om høsten er ikke undersøkt, men må antas å være negativ. målinger viser at eksternt lyd høres lite i hi. aktivitet som ikke berører hi direkte skulle således ha beskjeden negativ effekt. observasjoner viser at binna med unger etter hibryting er vare for forstyrrelser og kan løpe fra ungene som da vil dø. evt. effekter på bestandsnivå kan vanskelig påvises ved forskning.

FORVALTNINGSANBEFALINGER: Aktivitet/ferdsel minimaliseres i hiområder høst, vinter og vår. Passerende trafikk og overflygninger holdes min. 5 km fra området yttergrenser høst og vår.

KARTLEGGING: Binne-atferd og valg av hiområder om høsten kartlegges vha. telemetri og observasjoner. Forekomst av hi om våren kartlegges

OVERVÅKING: Ved virksomhet i eller nær hiområder registreres hi og produksjon i det berørte området og i et referanseområde i den tida virksomheten pågår og i ytterligere tre sesonger etter at virksomheten er opphørt.

FORSKNING: Det er behov for en etologisk og fysiologisk undersøkelse av virkning av forstyrrelse på frittlevende isbjørn, men dette er vanskelig å gjennomføre med dagens teknikk og kunnskapsnivå.

VØK: ISBJØRN

VH 17

HYPOTESE: Forstyrrelse og hindringer som skyldes installasjoner og ferdsel i trekkområder for isbjørn vil medføre endringer i bestandens trekkveier og økt dødlighet i bestanden.

FORKLARING: Tradisjonelle trekkveier er ofte mye kortere og enklere enn alternative veier (ex hornsund). veiene er ofte trange pga terreng- eller isforhold. de fleste bjørn finner aktive installasjoner og menneskelig aktivitet skremmende og holder avstand. slike installasjoner/aktiviteter kan føre til at isbjørn velger lengre/mer energikrevende og risikable ruter.

KATEGORI: C

BEGRUNNELSE: Installasjoner kan foreløpig bli aktuelt i Hornsund, på Storfjord-kysten av Spitsbergen og på sørsøst-spissen av Edgeøya. disse områdene ligger på en antatt hoved-trekkroute for svalbardbestanden. det er ikke kjent hvor dyra i dette trekket kommer fra, hvor de ender. betydningen av evt. forstyrrelser i trekket kan ikke anslås før vi forstår trekkets plass i svalbardbestandens årssyklus.

FORVALTNINGSANBEFALINGER: Installasjoner unngås i trekkområdene. aktivitet/ferdsel holdes unna trekkområdene, spesielt fra januar til juni.

KARTLEGGING: Svalbardbestandens trekkmonster gjennom året kartlegges vha. et flerårig satellitt-telemetri-studie.

OVERVÅKING: Isbjørn registreres kontinuerlig ved installasjonene.

FORSKNING: Det er behov for å undersøke effekt av forstyrrelse på frittlevende isbjørn, men det er vanskelig å gjennomføre med dagens teknikker og kunnskapsnivå, og anbefales foreløpig ikke.

VØK: ISBJØRN

VH 18

HYPOTESE: Forstyrrelse utenom hionråder som følge av ferdsel og bemannede installasjoner vil medføre økt dødlighet i isbjørnbestanden.
Æ32

FORKLARING: Forstyrrelse og jaging av voksen bjørn medfører økt energiforbruk, redusert tid til næringssøk, redusert tilgjengelig areal for næringssøk. forstyrrelse og jaging av binner med unger medfører i tillegg fare for at binna løper fra ungen(e), som da vil dø.

KATEGORI: D

BEGRUNNELSE: Installasjoner/ferdsel om våren i fjorder kan stenge isbjørn ute fra områder med kasteuler for snadd. Forstyrrelse/jaging medfører kraftig økt energiforbruk og fare for hypertermi. Isbjørn viktigste jaktteknikk, stilljakt, krever lang ventetid pr. vellykket slag, og må derfor antas å være særlig sårbar for forstyrrelser. Binner med unger er meget vare og setter ved forstyrrelse lett i panikkartet flukt som årsunder vanskelig kan følge. Binna kondisjon er gjerne dårlig fra før. Ungene greier seg ikke alene.

FORVALTNINGSANBEFALINGER: Unngå installasjoner og ferdsel/transport i kasteområder om våren og ved/på isflorer som ligger utover sommeren. informasjonsopplegg om skadelige virkninger av å jage isbjørn.

KARTLEGGING: Kartlegging av forekomster i aktuelle aktivitetsområder bidrag til kartlegging av utbredelse og vandringer (satellitt-telemetri) i Svalbard-området.

OVERVÅKING: Standard registrerings-prosedyre for isbjørnforekomst og -atferd ved installasjoner og i forbindelse med transport/ferdsel.

FORSKNING: Det er behov for en etologisk og fysiologisk undersøkelse av virkning av forstyrrelse på frittlevende isbjørn, men dette er vanskelig å gjennomføre med dagens teknikk og kunnskapsnivå.

VØK: ISBJØRN

VH 19

HYPOTESE: Forsøpling fra installasjoner og ferdsel vil medføre økt isbjørnbestand.

FORKLARING: Ferdsel og industriell virksomhet medfører at det produseres bl.a spiselig avfall. får isbjørn tilgang på dette avfallet vil områdets bæreevne for isbjørn øke i fht. det naturlige, og bestanden vil øke tilsvarende.

KATEGORI: B

BEGRUNNELSE: Forholdet er kjent og veldokumentert for bestander av både isbjørn og andre bjørnarter som har tilgang på søppel. egen forskning er derfor unødvendig. effekten kan langt på vei elimineres ved å hindre at isbjørn får tilgang på søppel.

FORVALTNINGSANBEFALINGER: Søppel oppbevares i lukkede, bjørnesikre containere, og behandles i søppelbehandlingsanlegg.

KARTLEGGING: Ingen

OVERVÅKING: Ingen

FORSKNING: Ingen

VØK: ISBJØRN

VH 20

HYPOTESE: Reduserte selforekomster som følge av forstyrrelse og forurensning fra installasjoner og ferdsel vil føre til at isbjørn trekker vekk fra lokalområdet, og til økt dødelighet i bestanden.

FORKLARING: Isbjørn lever av sel og oppsøker innenfor sine leveområder på øst-Svalbard strøk hvor det er godt med sel. skremmes sel vekk fra områder hvor de tradisjonelt har forekommet må forekomsten av isbjørn i området også ventes å avta. fører fortrenging av sel til at bæreevnen for sel på svalbard reduseres, vil bæreevnen for isbjørn reduseres tilsvarende, og dødeligheten øke.

KATEGORI: D

BEGRUNNELSE: Selbestanden på Svalbard er trolig så stor at den som helhet ikke er begrensende for isbjørnbestanden. Tilgang på sel kan være en begrensende faktor, slik at enkelte lokale selforekomster kan ha relativt stor betydning. dersom slike forekomster reduseres eller elimineres kan det redusere bæreevnen for isbjørn lokalt og kanskje totalt. slike evt. effekter vil være vanskelige å påvise ved inngrep av den størrelsesorden som foreløpig er aktuelt på Svalbard, og egen forskning for å bekrefte/avkrefte hypotesen kan ikke anbefales.

FORVALTNINGSANBEFALINGER: Se anbefalinger for ringsel

KARTLEGGING: Isbjørnforekomster i aktuelle områder og tidsrom kartlegges. se også anbefalinger vedr. hypotese om forstyrrelse av ringsel.

OVERVÅKING: Standardprosedyre utarbeides for registrering av isbjørn i berørt område mens virksomheten pågår. se også anbefalinger vedr. hypotese om forstyrrelse av ringsel.

FORSKNING: Ingen

VØK: ISBJØRN

VH 21

HYPOTESE: Installasjoner i isen som medfører kunstige råker vil medføre økt byttedyrtilgang for isbjørn og dermed økt bestand.

FORKLARING: Polynier, eller naturlige permanente råker i isen, er "oaser" hvor produksjonen er høyere og dyrelivet rikere enn i helt isdekte områder. slike områder er kjent for også å ha en høy tetthet av isbjørn. råker frambragt kunstig av tekniske installasjoner kan få samme virkning.

KATEGORI: D

BEGRUNNELSE: Polynier, og den rike produksjonen i dem, skyldes ikke minst strøm. kunstige råker kan mangle denne faktoren og derfor bli mindre produktive enn polynier. installasjoner i slike råker kan også skremme vekk dyr. om hypotesen i prinsippet skulle vise seg gyldig vil betydningen være beskjeden. effekten på isbjørnbestanden vil vanskelig la seg måle. De foreliggende scenarier tyder ikke på at installasjoner som vil gi kunstige råker er aktuelle på svalbard med det første.

FORVALTNINGSANBEFALINGER: Ingen

KARTLEGGING: Isforhold og forekomst av isbjørn kartlegges i det aktuelle området før installasjon.

OVERVÅKING: Forekomst av isbjørn i området mens installasjonen er i virksomhet.

FORSKNING: Ingen

VØK: ISBJØRN

VH 22

HYPOTESE: Forstyrrelser i isbjørns parringstid og -områder vil medføre reduksjon i isbjørnbestanden.

FORKLARING: Binna har flere partnere og parrer seg flere ganger med hver over en lengre periode. det er ukjent hvorvidt binna trenger flere parringer for å bli befruktet, og om hun er reseptiv kort eller lenge. forstyrrelser i parringstida kan tenkes å føre til at færre binner befruktes. trekkområdene kan også være parringsområder og bør foreløpig vies størst oppmerksomhet.

KATEGORI: D

BEGRUNNELSE: For lite er kjent om parrings-biologien til at forskning omkring virkningene av forstyrrelse kan gjennomføres. det er inntil videre lite sannsynlig at virksomhet av den størrelsesorden som foreløpig er aktuell vil ha negativ virkning av betydning.

FORVALTNINGSANBEFALINGER: Ingen utover vanlige regler for ferdsel og installasjoner.

KARTLEGGING: Andel av satellitt-telemetristudie av isbjørns vandringsruter og oppholdsområder på svalbard gjennom året; vår-situasjonen.

OVERVÅKING: Ingen

FORSKNING: En studie av parringsatferd kombinert med reproduksjonsfysiologiske studier er ønskelig, men trolig for grunnforskningspreget til at oljeselskaper e.l. kan pålegges å finansiere det.

VØK: ISBJØRN

VH 23

HYPOTESE: Utslipp i forbindelse med industriell virksomhet, og nedbrytingsprodukter av slike utslipp kan akkumuleres opp gjennom næringskjeden og nå så høye konsentrasjoner i topp-predatoren isbjørn at de gir giftvirkning.

FORKLARING: Tungmetaller, nedbrytingsprodukter av olje eller olje behandlet med dispergeringsmidler, polycykliske forbindelser er aktuelle stoffer.

KATEGORI: D

BEGRUNNELSE: Bortsett fra mulige oljeutslipp pga uhell, er det ut fra foreliggende scenarier ikke grunn til å tro at det vil skje utslipp som kan forårsake sykdom, nedsatt fertilitet e.l. hos isbjørn. virkningen av olje på isbjørn er kjent og behandlet i en egen virkningshypotese. virkning av akkumulering av nedbrytingsprodukter av olje ved evt. bruk av dispergeringsmidler er ikke undersøkt. det er ikke avklart hvorvidt slik bruk er aktuelt på svalbard, men ved evt. olje søl antas evt. virkninger knyttet til dette å ha sekundær betydning i fht. den direkte virkningen av olja.

FORVALTNINGSANBEFALINGER: Ingen ut over vanlige forskrifter for utslipp.

KARTLEGGING: Ingen (men se anbefalte drivbanesimuleringer ifm. virkningshypotese om oljeutslipp).

OVERVÅKING: Det etableres et standaropplegg for prøvetaking av vev, vitale organer mm. av all bjørn som felles eller finnes døde i håndterlig stand. data går inn i polarinstituttets fauna-database.

FORSKNING: Ingen

VØK: HVALROSS

VH 24

HYPOTESE: Forstyrrelser på grunn av ferdsel og innstallasjoner vil redusere hvalrossbestanden.

FORKLARING: Støy, lukt og synsinntrykk fra fly og båttrafikk kan gjøre at hvalrossen skyr sine normale oppholdsområder, at unger blir knust eller skilt fra moren ved panikk reaksjoner, at dyr blir knust av skip eller is, eller at energiforbruket vil øke ved gjentatte forstyrrelser og dermed redusere overlevelsen hos unger.

KATEGORI: C

BEGRUNNELSE: Hypotesen er antatt gyldig. Dette fordi det finnes indikasjoner fra andre områder på at hvalross kan sky et område eller at dødligheten, spesielt hos kalver, øker på grunn av slike forstyrrelser. Kartlegging bør foretaes for å finne ut hvor konflikter vil oppstå. Overvåking bør foretaes for å registrere effekter av forstyrrelse. Forskning er nødvendig for å fastsette rimelige forvaltningstiltak og for dokumentasjon av skadeeffekter.

FORVALTNINGSANBEFALINGER: Regulering av virksomhet omkring hvalrossområder bør skje gjennom fastsetting av laveste tillatte flyhøyde, oppretting av vernesoner og ved innføring av ilandstigningsforbud ved kjente hvileplasser og næringsområder. Det bør også opprettes vernesoner for utslipp av olje og eksos.

KARTLEGGING: Hvileplasser, reproduksjonsområder og beiteområder må kartlegges. Lokalbestandene må kartlegges til forskjellige årstider med hensyn til bestandstørrelse og utbredelse. Det bør også foretaes en vurdering av lokal bestandenes alders og kjønnsammensetning.

OVERVÅKNING: Overvåking av lokale bestander med hensyn på bestandstørrelse, kjønns- og aldersammensetning, dyrenes generelle tilstand og adferd bør foretaes i områder hvor det foregår oljeletingsaktivitet.

FORSKNING: Adferdsreaksjoner på lyd- og lukst stimuli bør undersøkes.

VØK: HVALROSS

VH 25

HYPOTESE: Forstyrrelse og forurensning pga innstallasjoner og ferdsel vil hindre hvalross i å innvandre i tidligere oppholdsområder.

FORKLARING: Hvalrossbestanden på Svalbard er i sakte vekst, og den er i ferd med å gjenetablere seg på de gamle tilholdsstedene. Det er sannsynlig at en del av denne bestandsøkning skyldes innvandring fra øst. Det kan tenkes at industriell virksomhet kan hindre en slik innvandring.

KATEGORI: D

BEGRUNNELSE: Gruppen antar at hypotesen kan være gyldig. Den er imidlertid vanskelig å teste. Inikasjoner på hypotesens gyldighet kan oppnås gjennom overvåking og forskningstiltak som foreslått i VH 24.

FORVALTNINGSANBEFALINGER: Regulering av virksomheten nær hvalrossområder vil være aktuell med tanke på fastsetting av laveste flyhøyde, ilandstigningsforbud, fastsetting av vernesoner og beskyttelse av hvileplasser.

KARTLEGGING: Kartlegging av hvileplasser, oppholdsområder og beiteområder. Kartlegging av gamle habitater, blant annet ved registrering av gamle fangstplasser, næringsområder (skjellbanker) etc. Bestandskartlegging og identifikasjon ved hjelp av sattelittmerking.

OVERVÅKING: Som for VH 24.

FORSKNING: Identifikasjon av bestander. Kan foretas med sattelittmerking.

VØK: HVALROSS

VH 26

HYPOTESE: Oljesøl i forbindelse med ferdsel og installasjoner vil redusere hvalrossbestanden.

FORKLARING: Oljesøl på liggeplasser og i åpent vann kan få dyrene til å sky området. Oljesøl på hud kan forårsake direkte død eller økt energiforbruk og derved redusert overlevelse. Inntak av olje kan forårsake dødlige indre skader. Akkumulering av giftstoffer fra olje eksponerte muslinger kan redusere reproduksjonsevnen.

KATEGORI: C

BEGRUNNELSE: Hvalrossens oppholdsplasser på land og i drivis er meget utsatt for opphopning av oljesøl. Observasjoner av bla. ringsel, tyder på at dyrene ikke er i stand til å unngå oljesøl. Oljeeffekter på andre sjøpattedyr er drastiske. Adferd og fysiologi er imidlertid anderledes hos hvalross, og det anbefales forskning på effekter av oljesøl og overvåking i forbindelse med oljesøl. Drivbaner for oljesøl bør kartlegges.

FORVALTNINGSANBEFALINGER: Et alarmberedskap i forbindelse med oljesøl bør iverksettes ved hvalrossens oppholdsområder. Det bør opprettes vernesoner rundt liggeplasser og næringsområder for å beskytte mot rutinemessige oljeutslipp.

KARTLEGGING: Hvalrossens oppholdsområder bør kartlegges til ulike årstider slik som foreslått under VH 24. I tillegg bør drivbaner for oljesøl kartlegges.

OVERVÅKING: Hvalrossens oppholdsområder bør overvåkes ved eventuelle oljeutslipp. Lokale bestander og tilsølte individer bør overvåkes nøye.

FORSKNING: Gruppen mener at giftvirkninger av oljesøl på hud og ved oralt opptak bør undersøkes eksperimentelt og i forbindelse med eventuelle oljesøl på frittlevende hvalross.

VØK: HVALROSS

VH 27

HYPOTESE: Skjellskraping på hvalrossens beiteområder vil medføre reduksjon i den lokale hvalrossbestanden (hypotesen bygger på følgende antakelse: Hvalrossbestanden er en lokal Svalbard-bestand)

FORKLARING: Skjellskraping kan føre til redusert næringstilgang og derved redusert reproduksjon og overlevelse. Det kan også tenkes at støy fra skraping og skipstrafikk forstyrrer hvalrossens lydsignaler og derfor reduserer reproduksjon og skremmer dyrene vekk fra deres næringsområder.

KATEGORI: D

BEGRUNNELSE: Gruppen mener hypotesen kan være gyldig. Foreliggende dokumentasjon tyder imidlertid på at haneskjell, som skjelltrålerene går etter, ikke er viktig hvalrossføde. Den lille hvalrossbestanden gjør dessuten at næringsmangel ikke er et overhengende problem. Kartlegging av skjellbanker og en effektregistrering av skjelltrålingen er nødvendig før det utarbeides forsknings- og overvåkingsprogrammer. Det er neppe mulig å teste om støy fra skipstrafikk og skjelltråling vil redusere reproduksjonen.

FORVALTNINGSANBEFALINGER: Skjelltråling bør begrenses til områder som idag ikke benyttes av hvalross og som ikke betraktes som primære ekspansjonsområder for hvalross.

KARTLEGGING: Kartlegging er aktuelt i forbindelse med skjellbanker som idag benyttes av hvalross, og som er aktuelle for skraping, og skjellbanker som er potensielt gode næringsområder for hvalross, og som er aktuelle for skraping. Kartlegging av oppholdsområder som er beskrevet for VH 24, gjelder også her.

OVERVÅKING: Overvåkingsprogrammer bør konsentreres om:
 --Skjellbanker som skrapes i aktive hvalrosshabitater. Her bør en registrere effekter på skjellforekomster og hvalrossforekomster.
 --Skjellbanker som skrapes utenfor aktive hvalrosshabitater. Her bør en registrere effekt på bankene

FORSKNING: INGEN.

VØK: HVALROSS

VH 28

HYPOTESE: Endring i ringselbestanden pga. industriell virksomhet vil medføre endring i hvalrossbestanden.

FORKLARING: Hvalross kan fange og spise ringsel. Dersom ringsel er et viktig næringsdyr for hvalrossen kan det tenkes at endringer i ringselbestanden kan påvirke hvalrossbestanden.

KATEGORI: A

BEGRUNNELSE: Selv om det er vist at hvalross tar ringsel, foreligger det ingen dokumentasjon på at ringsel er et viktig næringsdyr for hvalross. Hypotesen anses derfor som meget usannsynlig.

FORVALTNINGSANBEFALINGER: Ingen

KARTLEGGING: Ingen

OVERVÅKING: Ingen

FORSKNING: Ingen

VØK: HVALROSS

VH 29

HYPOTESE: Endring i predatorbestanden pga industriell virksomhet vil medføre endring i hvalrossbestanden.

FORKLARING: Spekkhuggere og isbjørn kan avlive og spise hvalross. En endring i disse predatorbestandene kan tenkes å påvirke hvalrossbestanden.

KATEGORI: A

BEGRUNNELSE: Predasjon har trolig liten betydning for hvalrossbestanden, og endringer i rovdyrbestanden vil derfor ha liten innvirkning. Spekkhuggere ansees som den viktigste predatoren, men blir sjelden sett ved Svalbard. Hypotesen ansees derfor som ikke gyldig.

FORVALTNINGSANBEFALINGER: Ingen

KARTLEGGING: Ingen

OVERVÅKING: Ingen

FORSKNING: Ingen

VØK: RINGSEL

VH 30

HYPOTESE: Oljeforurensning i sjøen som følge av installasjoner og ferdsel vil redusere ringselbestander lokalt

FORKLARING: Oljesøl på selhud fører til økt varmetap og derved økt energiforbruk og matbehov. Inntak av olje vil medføre forgiftninger. Dødeligheten vil derved øke og reproduksjonen reduseres i bestander som utsettes for oljesøl.

KATEGORI: C

BEGRUNNELSE: Det er kjent at sel som kommer i kontakt med olje vil skades. Ved større oljesøl er det sannsynlig at lokale ringselbestander kan bli sterkt skadelidende.

FORVALTNINGSANBEFALINGER: Generelle tiltak for utslippsbegrensning. Strengt krav til oljevernerberedskap. Restriksjoner mot aktivitet i kasteområder og i kasteperioden.

KARTLEGGING: Kartlegging av antall, utbredelse gjennom året, og kasteområder i områder som kan bli rammet av oljesøl.

OVERVÅKING: Kontinuerlig overvåking av en oljesølsituasjon
Registrering av oljetilsølt sel.

FORSKNING: Forandringer i hud etter eksponering med olje- måling av varmetap fra hud.
Ved oljesøl: Obduksjon av innsamlede døde dyr.
Giftvirkninger av oralt opptak av olje.

VØK: RINGSEL

VH 31

HYPOTESE: Installasjoner som fører til bestandsendringer i rovdyrbestander som lever av sel (isbjørn, rev), innvirker på ringselbestanden.

FORKLARING: Både isbjørn og polarrev er viktige predatorer på ringsel. En økning i disse bestandene som følge av økt forsøpling (matavfall) fra industriell virksomhet kan øke dødeligheten og redusere reproduksjonen hos ringsel.

KATEGORI: C

BEGRUNNELSE: Gruppen ser delvis bort fra at isbjørmbestanden vil øke på Svalbard som følge av økt menneskelig virksomhet. Polarrevbestanden kan derimot øke rask dersom mattilgangen øker som følge av forsøpling. Dette kan komme til å virke negativt inn på ringselbestanden fordi reven er en viktig predator på ringselunger. Hypotesen anses derfor som gyldig.

FORVALTNINGSANBEFALINGER: Se under rev - forsøpling VH 9
Gjelder også for isbjørn.

KARTLEGGING: Kartlegging av kasteområder for ringsel

OVERVÅKING: Overvåking av polarrevbestanden: se polarrev
Overvåking av lokale ringselbestander.

FORSKNING: Undersøke predasjonstrykk fra rev i kasteområder som funksjon av antall rev

VØK: RINGSEL

VH 32

HYPOTESE: Seismiske operasjoner fører til redusert ringselbestand

FORKLARING: Ved seismiske operasjoner til havs benyttes enten luftkanoner (generer lyd ved hjelp av luft) eller dynamitt for å generere energi. Trykkbølgen som oppstår kan muligens være sterk nok til å drepe ringsel eller medføre så kraftige forstyrrelser at bestanden påvirkes (f.eks ved utvandring fra en fjord etc).

KATEGORI: C

BEGRUNNELSE: Det er kjent at støynivået fra seismiske eksplosjoner kan bli svært høyt i avlukkede fjorder. Vi vet lite om hvordan dette påvirker ringselbestanden. Gruppen mener at dette kan være et alvorlig problem som bør undersøkes nærmere.

FORVALTNINGSANBEFALINGER: Det bør anbefales bruk av sjø- og isseismiske teknikker som gir liten trykkvirkning. Seismisk aktivitet bør begrenses til lite sårbare perioder.

KARTLEGGING: Kartlegging av ringselbestandens størrelse og utbredelse i aktuelle områder.

OVERVÅKING: Ringselbestanden i et område bør overvåkes ifm. seismisk aktivitet.

FORSKNING: Effekt av ringselens hørsel i vann. Effekten av seismiske sprengninger på ringselens næringsdyr. Grunnforskning om ringselens hørsel og bruk av lyder under vann.

VØK: RINGSEL

VH 33

HYPOTESE: Ferdsel og forstyrrelse fører til endringer i ringselbestanden.

FORKLARING: Ferdsel medfører forstyrrelser som skremmer ringsel bort fra et område. Økt ferdsel medfører sannsynligvis også økt jakttrykk. Forstyrrelse kan også medføre økt energiforbruk ved økt aktivitet. Isbrytertrafikk i kasteområder kan føre til at unger dør ved at kaste hulene ødelegges.

KATEGORI: D

BEGRUNNELSE: Hypotesen er antatt å være gyldig, men mer kunnskap/dokumentasjon er nødvendig før det kan utarbeides overvåkings- eller forskningsprogrammer.

FORVALTNINGSANBEFALINGER: Tids- og områdestyring av ferdsel og annen aktivitet utenom kaste- og hårfellingsområder og -perioder. meldingssystem for ringseljakt

KARTLEGGING: Kaste- og hårfellingsområdene i områder som er aktuelle for inngrep bør kartlegges

OVERVÅKING: Ingen

FORSKNING: Ingen

VØK: RINGSEL

VH 34

HYPOTESE: Installasjoner som fører til endringer i mattilgangen, innvirker på den lokale ringselbestanden.

FORKLARING: Innstallasjoner i sjøen kan hindre tilgangen til viktige næringsområder, eller støyen fra disse innstallasjonene kan skremme ringselen bort

KATEGORI: A

BEGRUNNELSE: Det er lite sannsynlig at innstallasjonene kan få et så stort omfang at de vil føre til vesentlige forandringer i tilgjengeligheten av beiteområder.

FORVALTNINGSANBEFALINGER: Ingen

KARTLEGGING: Ingen

OVERVÅKING: Ingen

FORSKNING: Ingen

VØK: Ærfugl/Gjess

VH 35

HYPOTESE: Økt ferdsel og forstyrrelse i nærheten av hekkeområder vil medføre nedsatt reproduksjon hos ærfugl og gjess gjennom økt predasjon og nedsatt overlevelse for egg og unger

FORKLARING: Forstyrrelse av hekkende fugl fører til at egg og unger kan bli forlatt. Dette medfører økt predasjon, og eksponering for kulde og fuktighet som øker dødeligheten. Samlet sett kan dette føre til redusert bestand av ærfugl og gjess.

KATEGORI: C

BEGRUNNELSE: Reir av ærfugl og gjess er svært sårbare for predatorer hvis den rugende fuglen ikke er tilstede. Mange av disse artene forlater reiret når inntrengeren er flere hundre meter unna. Hypotesen er derfor gyldig. Gruppen anser dette for å være et svært aktuelt problem dersom ferdselen fortsetter å øke som følge av petroleumsvirksomhet, og vil prioritere forskning og overvåking omkring denne hypotesen.

FORVALTNINGSANBEFALINGER: Fredning av de viktigste hekkeplassene, dvs. en revurdering av eksisterende regelverk.

KARTLEGGING: Oppdatering av foreliggende kartverk. Dette gjelder spesielt myteplasser og hekkeplasser. lite er kjent om forekomstene av kortnebbgås.

OVERVÅKING: Overvåking av forekomster av ærfugl og gjess som er utsatt for forstyrrelse/ferdsel ved et inngrep.

FORSKNING: 1. Provokasjon av hekkende og mytende ærfugl/gjess med helikopter/fly, folk til fots og båttrafikk.
2. Effektstudier på enkeltindivider.

VØK: Ærfugl/Gjess

VH 36

HYPOTESE: Økt ferdsel og seismiske sprengninger i myte- og næringsområdene vil medføre større energiforbruk og redusert tid til fødeopptak, og dermed større mortalitet hos ærfugl og gjess.

FORKLARING: Forstyrrelse fører til økt energiforbruk og mindre beiteeffektivitet. Mindre beiteeffektivitet fører til negativ energibalanse. Samlet kan dette føre til økt mortalitet og dermed redusert bestandsstørrelse.

KATEGORI: C

BEGRUNNELSE: Gjess er svært ømfintlige overfor forstyrrelser, og reagerer på menneskelig aktivitet på lang avstand. Ved en aktiv reaksjon på forstyrrelse vil gjessene bruke ekstra energi på å komme seg unna faren, og vil dessuten få mindre tid til å beite. Dette fører i begge tilfeller til endring i energibalansen. Undersøkelser har vist at mytende gjess som forstyrres kan miste flere hundre gram kroppsvekt i løpet av noen dager. Hypotesen anses som gyldig og gruppen vil anbefale overvåking og forskning.

FORVALTNINGSANBEFALINGER: Ferdselelsen må reguleres i de aktuelle områdene med gjess.

KARTLEGGING: Oppdatering og utvidelse av eksisterende kartverk - først og fremst myte- og næringsområdene, jfr. VH35

OVERVÅKING: Overvåking må gjennomføres i de tilfeller innstallasjoner/ferdsel er i de områdene gjessene samler seg.

FORSKNING: Må sees i sammenheng med forskningen som er anbefalt til hypotesen som angår ferdsel/forstyrrelse og økt predasjon på ærfugl og gjess (se side VH35).

VØK: Ærfugl/Gjess

VH 37

HYPOTESE: Aktive installasjoner og all ferdsel i nærheten av de tradisjonelle rasteplassene på trekk vil føre til redusert næringsopptak og økt energiforbruk i en kritisk periode for gjessene.

FORKLARING: Dersom gjessene forstyrres på viktige rasteplasser før trekket sørover begynner, kan dette føre til at de ikke får lagt opp tilstrekkelig energireserver til å klare trekket. Dette vil isåfall kunne gå spesielt utover årets unger.

KATEGORI: C

BEGRUNNELSE: Trekket sørover er en kritisk periode for gjessene, og de trenger ro og fred til å bygge opp energireservene før trekket begynner. Forstyrrelse i denne perioden kan føre til at spesielt de unge individene (årets produksjon) ikke klarer trekket. Bjørnøya er en spesielt viktig rasteplass, og forstyrrelser her kan få alvorlige følger både for hvitkinngås- og kortnebbgåsbestandene. Gruppen antar derfor at dette problemet kan bli aktuelt og anbefaler forskning og overvåking dersom viktige rasteplasser er truet.

FORVALTNINGSANBEFALINGER: Som VH36 - gjelder rasteplasser.

KARTLEGGING: Rasteplassene må kartlegges.

OVERVÅKING: Som VH36 - gjelder rasteplassene.

FORSKNING: Som VH35 - gjelder rasteplassene.

VØK: Ærfugl/Gjess

VH 38

HYPOTESE: Forstyrrelse, inkl. støy fra seismisk virksomhet vil medføre at deler av bestanden av ærfugl og gjess vil forlate hekkeområdene.

FORKLARING: Gjentatte forstyrrelser kan medføre stress i hekkkoloniene slik at disse forlates. Dette vil gå utover reproduksjonen fordi velegnete hekkeplasser er en begrenset ressurs.

KATEGORI: C

BEGRUNNELSE: Ærfugl og gjess er ømfintlige for forstyrrelser på hekkeplassene. Det er derfor rimelig å anta at gjentatte forstyrrelser i hekkkoloniene kan føre til at koloniene forlates. Hypotesen er antatt å være gyldig og det anbefales overvåking og forskning.

FORVALTNINGSANBEFALINGER: Det må innføres strenge ferdselsreguleringer i hekkeperioden dersom problemet blir aktuelt.

KARTLEGGING: Oppdatering og utvidelse av eksisterende kartverk.

OVERVÅKING: Overvåking av en hekkkoloni for kortnebbgås (som er mest ømfintlig for forstyrrelse av de tre artene) før, under og etter ferdsel i nærheten av kolonien.

FORSKNING: Fysiologiske og adferdsmessige undersøkelser av kortnebbgås og hvitkinngås ved provokasjoner med helikopter, båttrafikk, folk til fots etc (samme som for de andre hypotesene som angår forstyrrelse).

VØK: Ærfugl/Gjess

VH 39

HYPOTESE: Forstyrrelse på hekkeplassene vil redusere egnete hekkeplasser og derved føre til konkurranse om hekkeplasser og økt utflytting og/eller nedsatt reproduksjon hos de minst konkurranse-dyktige artene.

FORKLARING: Økt forstyrrelse kan føre til utvandring. Den lokale bestand blir da mindre. Konkurransen om ikke-forstyrrede lokaliteter blir større når totalt antall egnete reirplasser i et område blir mindre. Konkurranse fører til dårligere reproduksjon hos den tapende arten, og dermed redusert bestand.

KATEGORI: D

BEGRUNNELSE: Foreløpige undersøkelser tyder på at det er konkurranse om reirplasser både mellom arter av gjess og ærfugl, og innen de ulike artene. Antall tilgjengelige reirplasser kan i mange tilfelle være en begrensende faktor for hekkebestandenes størrelse. Mye tyder på at det er et direkte konkurranseforhold mellom hvitkinngås og ringgås, og også mellom ærfugl og hvitkinngås. Gruppen anser hypotesen som gyldig, og at det er behov for mer forskning omkring disse spørsmålene. Forskning/overvåking prioriteres imidlertid lavt fordi andre hypoteser anses å ha større miljømessig betydning.

FORVALTNINGSANBEFALINGER: Regulering av ferdselen i nærheten av hekkekoloniene. reguleringen må bygge på eventuelle forskningsresultater.

KARTLEGGING: Ingen

OVERVÅKING: Ingen

FORSKNING: Adferdsstudier av artene og deres innbyrdes konkurranseforhold på hekkeplassene. Lavt prioritert.

VØK: Ærfugl/Gjess

VH 40

HYPOTESE: Økt ferdsel vil gi økt beskatning gjennom lovlig og ulovlig jakt på ærfugl og gjess.

FORKLARING: Ikke nødvendig

KATEGORI: B

BEGRUNNELSE: Hypotesen er utvilsomt gyldig, og økt beskatning i form av lovlig og ulovlig jakt kan bli et problem ved omfattende økning i ferdselen. Problemet kan imidlertid reguleres, og det anbefales derfor ikke videre forskning eller overvåking.

FORVALTNINGSANBEFALINGER: Aktiv regulering av jakta. Tiltak som må vurderes er innføring av kvoter, redusert jakttid, fredning i de mest belastede områdene etc. Det må holdes oversikt over hvor stor beskatningen er.

KARTLEGGING: Ingen

OVERVÅKING: Ingen

FORSKNING: Ingen

VØK: Ærfugl/Gjess

VH 41

HYPOTESE: Utslipp av olje i nærheten av konsentrasjoner av ærfugl og gjess vil medføre økt dødelighet (både indirekte og direkte)

FORKLARING: Ikke nødvendig

KATEGORI: B

BEGRUNNELSE: Både ærfugl og de aktuelle gåse-artene er sårbare for oljesøl. Dette gjelder spesielt ærfugl, men gjessene er også utsatt, særlig i myte og ungeperioden når de oppholder seg mye i strandsonen. Et oljesøl i sommerhalvåret kan komme til å ta livet av store mengder ærfugl og gjess og få alvorlige følger for bestandene. Hypotesen er utvilsomt gyldig. Kartlegging og overvåking anbefales.

FORVALTNINGSANBEFALINGER: Streng utslippskontroll slik at rutinemessige utslipp med skadevirkninger kan unngås. Oljevernberdskap.

KARTLEGGING: Oppdatering og eventuelt utvidelse av eksisterende kartverk om konsentrasjoner av ærfugl/gjess på sjøen, jfr. VH38.

OVERVÅKING: Overvåking bør igangsettes i aktuelle områder (dvs. ved sjø-basert boring nær kjente konsentrasjoner).

FORSKNING: Det er nødvendig med mer forskning omkring oljens nedbryting i strandsonen på Svalbard.

VØK: Ærfugl/Gjess

VH 42

HYPOTESE: Utslipp av toksiske stoffer eller bruk av dispergeringsmidler om våren vil medføre mortalitet hos ærfuglens næringsorganismer, og dermed redusert mattilgang og nedsatt reproduksjon hos ærfugl.

FORKLARING: Forurensning av ærfugelens beiteorganismer kan føre til at tilgjengelig matgrunnlag blir mindre. Dette kan gi dårligere kondisjon og derved redusert reproduksjon og økt dødelighet, hvilket vil føre til redusert bestand.

KATEGORI: C

BEGRUNNELSE: Ærfugl lever for en stor del av benthos organismer, først og fremst mollusker, og krepsdyr i strandsonen. Utslipp av toksiske stoffer eller dispergeringsmidler kan drepe disse næringsdyrene. Ærfuglhunnen er spesielt avhengig av god tilgang på næring før hekkesesong fordi den lever utelukkende av oppspart energi når den ruger. Redusert næringstilgang om våren kan derfor få store lokale følger ved et oljeutslipp. Gruppen antar derfor at problemet kan bli aktuelt og at hypotesen trolig er gyldig.

FORVALTNINGSANBEFALINGER: Bortsett fra beredskapstiltak, ingen spesielle anbefalinger

KARTLEGGING: Kartlegging av ærfugl like før egglegging og oppvekstområder for ungene og myteområdene.

OVERVÅKING: Overvåking av bestanden ved et utslipp

FORSKNING: Studier av effektene av dispergeringsmidler på benthos.
Lavt prioritert

VØK: Ærfugl/Gjess

VH 43

HYPOTESE: Forurensning ved utslipp av bioakkumulerbare toksiske stoffer vil medføre sykdom og økt mortalitet hos ærfugl.

FORKLARING: Ikke nødvendig

KATEGORI: D

BEGRUNNELSE: Hypotesen er gyldig, men vil vanligvis ikke være av betydning for bestanden. Forskning anbefales ikke.

FORVALTNINGSANBEFALINGER: Samme utslippsvilkår som for fastlandet, streng kontroll av utslippene.

KARTLEGGING: Ingen

OVERVÅKING: Analyser av egg/fugl for miljøgifter kan vurderes, men anbefales i denne sammenheng ikke. Lavt prioritert.

FORSKNING: Ingen

VØK: Ærfugl/Gjess

VH 44

HYPOTESE: Slitasje på tundravegetasjonen vil føre til at beiteforholdene for gjess blir forringet.

FORKLARING: Bruk av terrenggående kjøretøy, baser, rigger etc vil medføre slitasjeskader på vegetasjon og jordsmonn med påfølgende erosjonsskader. Dette kan redusere tilgjengelig beite for gjess, og derved virke negativt for bestandene.

KATEGORI: B

BEGRUNNELSE: Gjess lever for en stor del av tundravegetasjon. Slitasje på tundraen ifm industriell aktivitet vil kunne forringe beitet hvilket vil gi dårligere kondisjon, og dermed lavere reproduksjon og evt større dødelighet. Det er imidlertid tvilsomt om den industrielle utvikling på Svalbard vil bli av et slikt omfang at mengden ødelagt vegetasjon vil bli så stor at det vil ha innvirkning på bestandene. Gruppen vil derfor prioritere denne hypotesen lavt, og ikke foreslå forskning eller overvåking.

FORVALTNINGSANBEFALINGER: de viktigste beitearealene for gjess bør ikke tillates benyttet til industriell virksomhet

KARTLEGGING: Kartlegging av viktige beitearealer for gjess bør vurderes.

OVERVÅKING: Ingen

FORSKNING: Ingen

VØK: Ærfugl/Gjess

VH 45

HYPOTESE: Økt bestand av polarmåke og polarrev som følge av økt forsøpling vil medføre økt predasjon på ærfugl og deres egg og unger.

FORKLARING: Se tilsvarende hypotese for sjøfugl (VH 48) og rype (VH 56).

KATEGORI: C

BEGRUNNELSE: Ærfugl og gåseartene er i betydelig grad utsatt for predasjon fra polarrev og polarmåke. Både polarrev og polarmåke er opportunister og vil høyst sannsynlig profitere på økt forsøpling som følge av økt menneskelig virksomhet. Økt bestand av polarmåke og polarrev kan få negativ innvirkning på bestandene av ærfugl og gjess (se forøvrig beskrivelsen av polarrev (kap. 6.2)). Gruppen anser denne hypotesen som aktuell og foreslår overvåking dersom ferdselen økes i omfattende grad på Svalbard.

FORVALTNINGSANBEFALINGER: Renovasjon kontrolleres gjennom et strengt regelverk. (Se VH 9).

KARTLEGGING: Ingen

OVERVÅKING: Bestandsstørreslen av polarmåke og polarmåke bør overvåkes. En økning i predasjonstrykket bør dokumenteres. (se forøvrig beskrivelse av polarrev, kap. 6.2, og tilsvarende hypotese for rype (VH 48) og sjøfugl (VH 56))

FORSKNING: Ingen

VØK: Ærfugl/Gjess

VH 46

HYPOTESE: Forurensning og økt jakttrykk på grunn av mer ferdsel, kan føre til høyere mortalitet hos polarmåke og polarrev, og dermed til reduksjon av predasjon på hekkeplassene til ærfugl og gjess. Dette gir nedsatt mortalitet og økt reproduksjon for ærfugl og gjess.

FORKLARING: Ved økt menneskelig virksomhet kan det tenkes at predatorbestandene vil bli redusert som følge av økt jakttrykk. Dette vil isåfall kunne virke positivt inn på bestandene av ærfugl og gjess.

KATEGORI: A

BEGRUNNELSE: Det er lite som tyder på at bestandene av polarmåke og polarmåke skal bli redusert som følge av menneskelig virksomhet dersom man ikke går aktivt inn for bekjempelse av disse artene. Predatorbestandene vil høyst sannsynlig favoriseres av menneskelig virksomhet (se beskrivelsen av polarrev). Hypotesen er derfor ikke ansett å være gyldig, og det anbefales derfor ikke overvåking eller forskning.

FORVALTNINGSANBEFALINGER: Ingen

KARTLEGGING: Ingen

OVERVÅKING: Ingen

FORSKNING: Ingen

VØK: Sjøfugl

VH 47

HYPOTESE: Forurensning, forstyrrelse og økt jakttrykk kan redusere bestandene av polarmåke og polarrev. Dette vil redusere predasjon på sjøfugl og deres egg og unger og virke positivt inn på sjøfuglbestandene.

FORKLARING: Ved økt menneskelig virksomhet kan det tenkes at predatorbestandene vil bli redusert. Dette kan virke positivt inn på sjøfuglbestandene.

KATEGORI: A

BEGRUNNELSE: Det er svært liten sannsynlighet for at predatorbestandene skal reduseres ved menneskelig virksomhet. Både polarmåke og polarrev er opportunister og de er lite sårbare for oljesøl sammenliknet med sjøfuglene. Det er derfor sannsynlig at predatorbestandene vil favoriseres av menneskelig virksomhet. Hypotesen anses således som ikke gyldig.

FORVALTNINGSANBEFALINGER: Ingen

KARTLEGGING: Ingen

OVERVÅKING: Ingen

FORSKNING: Ingen

VØK: Sjøfugl

VH 48

HYPOTESE: Økt bestand av polarmåke og polarrev som følge av forsøpling vil medføre økt predasjon på sjøfugl og deres egg og unger.

FORKLARING: Økt ferdsel og menneskelig virksomhet medfører økt forsøpling og mattilgang for polarrev og polarmåke. Størrelsen på disse bestandene reguleres av mattilgangen. Økt bestand gir økt predasjon og redusert reproduksjon for sjøfuglbestandene.

KATEGORI: C

BEGRUNNELSE: Både polarmåke og polarrev er opportunister i næringsvalget og vil derfor dra nytte av matavfall fra menneskelig virksomhet. På Svalbard lever disse bestandene for en stor del av sjøfugl om sommeren. Det er derfor sannsynlig at en økning i matavfallet kan gi økte bestander av polarmåke og polarrev som vil ha en negativ innvirkning på sjøfuglbestandene.

Se forøvrig VH9 og kap. 6.2.

FORVALTNINGSANBEFALINGER:

1. Alt søppel bør oppbevares i containere og behandles i søppelbehandlingsanlegg
2. Predatorene bør overvåkes og eventuelt kontrolleres

KARTLEGGING: Se VH9

OVERVÅKING: Bestandsstørrelsen av polarmåke og polarrev må overvåkes.
Predasjonstrykket på koloniene bør dokumenteres.

FORSKNING: SE VH9

VØK: Sjøfugl

VH 49

HYPOTESE: Oljeutslipp i nærheten av sjøfuglkonsentrasjoner vil medføre dødlighet.

FORKLARING: Oljetilsølt sjøfugl vil dø eller bli hardt skadet ved at fjærdraktens isolasjonsevne reduseres (energiforbruket øker), eller ved direkte forgiftning. Dette kan gå utover bestander både ved at mortaliteten øker og reproduksjonen reduseres.

KATEGORI: b

BEGRUNNELSE: Hypotesens gyldighet er vel dokumentert. Omfattende skadevirkninger på sjøfuglbestandene som følge av oljesøl kan få alvorlige følger for Svalbards naturmiljø fordi sjøfuglene står for en vesentlig del av strømmen av energi og næringsstoffer fra hav til land. Det er derfor viktig at oljeforurensninger unngås og sjøfuglbestandene overvåkes.

FORVALTNINGSANBEFALINGER:

1. Strenge beredskapsplaner o.l. bør utarbeides.
2. Utslippkonsentrasjoner må reguleres strengt.

KARTLEGGING: Hekkekonsentrasjoner, næringskonsentrasjoner og svømmetrekk bør kartlegges slik at skadevirkningen kan dokumenteres ved et oljeutslipp.

OVERVÅKING: Bestandsutviklinger bør overvåkes ifn. et oljeutslipp. Forskjellige, populasjoner bør kunne identifiseres, dvs. ringmerking og populasjonsgenetiske studier.

FORSKNING: Ingen

VØK: Sjøfugl

VH 50

HYPOTESE: Utslipp av toksiske bioakkumulerbare stoffer (via forbrenning eller forsøpling), vil medføre økt dødelighet og nedsatt reproduksjon hos sjøfugl.

FORKLARING: Det kan tenkes at utslipp fra borerigger, baser etc. har innhold av stoffer som kan akkumuleres i sjøfugl og føre til redusert kondisjon og økning i sykdomstilfellene. Dette kan igjen påvirke bestandenes dødelighet og reproduksjon.

KATEGORI: D

BEGRUNNELSE: Toksiske bioakkumulerbare stoffer i den marine næringskjeden vil konsentreres i sjøfuglene. Det er kjent at dette kan medføre dødelighet og redusert reproduksjon. Med fortsatt strenge utslippstillatelser er det imidlertid lite sannsynlig at dette vil bli noe alvorlig problem.

FORVALTNINGSANBEFALINGER: Fortsatt strenge utslippstillatelser med hyppige kontroller.

KARTLEGGING: Ingen

OVERVÅKING: Dersom det påvises toksiske bioakkumulerbare stoffer i det marine miljøet bør det foretas analyser på sjøfugl og egg innefor risikoområdet.

FORSKNING: Ingen

VØK: Sjøfugl

VH 51

HYPOTESE: Aktive installasjoner og baser i umiddelbar nærhet av sjøfuglkolonier vil føre til forstyrrelser som gjør at koloniene forlates.

FORKLARING: Gjentatte forstyrrelser i sjøfuglkoloniene kan medføre stress og forårsake redusert reproduksjon fordi egg og unger faller ut av reiret. Hekkebestandene kan derved reduseres over tid ved at koloniene forlates og/eller ved at rekrutteringen svikter.

KATEGORI: C

BEGRUNNELSE: Det er antatt at flere av sjøfuglartene er sårbare for forstyrrelser, og det er sannsynlig at skadevirkninger kan oppstå i koloniene dersom baser, rigger, helikopter-traséer etc. legges for nær koloniene. Dette er en aktuell konflikt på Svalbard, og hypotesen bør derfor følges opp ved overvåking/forskning.

FORVALTNINGSANBEFALINGER:

1. Basar og aktive installasjoner bør forbys i nærheten av betydningsfulle kolonier
2. Det bør utarbeides strenge regler for ferdsel i nærheten av koloniene dersom konflikter blir aktuelt

KARTLEGGING: Ingen

OVERVÅKING:

1. Dersom anlegg bygges bør bestandsutviklingen overvåkes.
2. Predasjonstrykket og næringssøk bør også overvåkes.

FORSKNING:

1. Virkningen av forskjellige aktiviteter (ferdsel, støy etc.) på hekkekoloniene.
2. Effekter av endringer i predasjonstrykk og næringssøk på hekkesuksess o.l.

VØK: Sjøfugl

VH 52

HYPOTESE: Forstyrrelser av hekkekolonier og næringsområder som følge av motorisert ferdsel, seismiske sprengninger etc. vil føre til redusert reproduksjon og/eller at hekkekolonier og næringsområder forlates.

FORKLARING: Forstyrrelse kan medføre stress og utvandring fra det belastede området. Beiteeffektiviteten og næringstilgangen vil da bli redusert. Forstyrrelse kan også gå ut over kondisjonen direkte ved en økning i aktiviteten. Reproduksjonen kan påvirkes direkte ved at egg og unger faller ut av reirene.

KATEGORI: C

BEGRUNNELSE: Det er vel kjent at sjøfugl kan fly ut i panikk fra koloniene ved plutselig støy og at egg og unger kan følge med. Vi vet imidlertid lite om hvilke lang- og kortsiktige virkninger dette har for bestanden. Om støy har samme virkning på konsentrasjoner av sjøfugl i næringsområdene er ikke kjent. Det antas at hypotesen beskriver en aktuell konflikt som kan få skadevirkninger.

FORVALTNINGSANBEFALINGER:

1. Seismikk, bruk av fly etc. i umiddelbar nærhet av hekkekolonier og andre sjøfuglkonsentrasjoner bør forbyes.

KARTLEGGING: Oppdatering av eksisterende kartverk, kartlegging av viktige nærings-, myte- og rasteområder er nødvendig.

OVERVÅKING: Dersom støy i nærheten av sjøfuglkonsentrasjoner ikke kan unngås bør bestandsutviklingen i det berørte området overvåkes.

FORSKNING: Effekten av forstyrrelser fra fly/helikopter, seismiske sprengninger, folk til fots etc. på sjøfuglkonsentrasjoner bør undersøkes både ved fysiologiske og økologiske/adferdsmessige registreringer.

VØK: Sjøfugl

VH 53

HYPOTESE: Oljeforurensning vil føre til økt mortalitet hos sjøfuglenes næringsorganismer, eller gjøre disse mindre lett tilgjengelige, og dermed begrense mengden tilgjengelig næring.

FORKLARING: Forurensning kan tenkes å skade sjøfuglenes næringsgrunnlag. Dette vil i såfall redusere mengden tilgjengelig næring og derved påvirke kondisjonstilstanden. Dårligere kondisjon betyr økt dødelighet både direkte og ved predasjon og redusert reproduksjon.

KATEGORI: D

BEGRUNNELSE: Effekten av oljeforurensning på primær- og sekundær produsenter er begrenset. Det kan allikevel tenkes at effekten på isfauna og isflora, som utgjør en viktig del av næringsgrunnlaget for sjøfugl på Svalbard, kan bli skadet. Den direkte dødelighet i sjøfuglbestanden som følge av oljetilsøling vil imidlertid være langt større enn effekten av svikt i næringsgrunnlaget. Det anbefales derfor at man ikke igangsetter forskning eller overvåking.

FORVALTNINGSANBEFALINGER: Ingen

KARTLEGGING: Ingen

OVERVÅKING: Ingen

FORSKNING: Ingen

VØK: Sjøfugl

VH 54

HYPOTESE: Økt ferdsel vil føre til økt jaktbeskatning.

FORKLARING: Økt virksomhet ved permanente installasjoner, baser, veier etc. vil øke beskatningen av sjøfuglbestandene ved jakt. Dette kan nå et omfang som får skadevirkninger på sjøfuglbestandene.

KATEGORI: B

BEGRUNNELSE: Det kan tenkes at virksomheten på Svalbard vil få et så stort omfang at jakt vil bli et problem. Dette er imidlertid lite sannsynlig. Problemet kan dessuten unngås ved reguleringer. Videre kartlegging/forskning/overvåking er derfor ikke nødvendig.

FORVALTNINGSANBEFALINGER: Jakten bør reguleres. Ved en omfattende økning i virksomhet bør det vurderes å innføres kvotebegrensninger eller begrense jakttiden.

KARTLEGGING: Ingen

OVERVÅKING: Ingen

FORSKNING: Ingen

VØK: Sjøfugl

VH 55

HYPOTESE: Økt skipstrafikk i isfylte farvann vil føre til økt isbryting og dermed gjøre næringsorganismer lettere tilgjengelig for sjøfuglene.

FORKLARING: Når vannmasser blottlegges i isfylte farvann vil sjøfuglene lettere kunne få tak i næring både fordi næringsorganismene trekkes mot lyset og fordi man får en oppblomstring der det er åpent vann.

KATEGORI: A

BEGRUNNELSE: I Svalbards farvann er hypotesen lite sannsynlig. Drivisen her er i stadig bevegelse med hyppig åpning og lukking av råker. En råk etter et skip vil derfor ikke ha noen betydning fra eller til. Det er mulig at råker fra skip kan ha en begrenset betydning i islagte

FORVALTNINGSANBEFALINGER: Ingen

KARTLEGGING: Ingen

OVERVÅKING: Ingen

FORSKNING: Ingen

VØK: Rype

VH 56

HYPOTESE: Forsøpling fra aktive innstallasjoner og økt ferdsel vil øke næringstilbudet og derved bæreevnen området for polarrev og polarmåke. Dette medfører økt predasjonstrykk på rypebestanden, og derved økt mortalitet og nedsatt reproduksjon.

FORKLARING: Økt forsøpling gir økt bestand av polarrev/polarmåke. Dette medfører økt predasjon og redusert reproduksjon hvilket gir en redusert rypebestand.

KATEGORI: C

BEGRUNNELSE: Polarreven er en viktig predator på rype, og en økning i revbestanden kan tenkes å redusere rypebestanden. (se forøvrig tilsvarende hypoteser for sjøfugl og ærfugl/gjess VH48 og VH45 og dokumentasjon for polarrev (kap. 6.2 og VH9). Rypebestanden er imidlertid stor og reproduksjonspotensialet høyt; faren for skader er derfor antatt å være liten dersom ikke virksomheten øker i omfattende grad. Forskning/overvåking prioriteres derfor lavt nå.

FORVALTNINGSANBEFALINGER: Strengt regler for søppelbehandling slik at ikke mattilgangen øker.

KARTLEGGING: Ingen

OVERVÅKING: Overvåking av bestandsutviklingen hos polarrev og polarmåke.

FORSKNING: Ingen

VØK: Rype

VH 57

HYPOTESE: Økt transport og ferdsel på land (på bakken og i lufta) sommer og vinter vil medføre økt energiforbruk, redusert tid til næringsinntak, redusert reproduksjon og dermed redusert bestand av Svalbardrype.

FORKLARING: Aktive innstallasjoner og økt ferdsel medfører økt forstyrrelse. Forstyrrelse medfører økt fraflytting og redusert reproduksjon og redusert beitetid. Alle disse faktorene fører til redusert rypebestand.

KATEGORI: D

BEGRUNNELSE: Forstyrrelser kan føre til at områder forlates, energiforbruket øker (mer aktivitet) og til at høna ofte forlater reir og unger, slik at egg/unger lettere utsettes for predasjon. Det er imidlertid tvilsomt om nåværende planer for petroleumsvirksomhet vil medføre ferdsel av et slikt omfang at det vil ha en slik virkning på rypebestanden. Rypene hekker spredt over hele Svalbard, og ofte i slike områder der ferdsel ikke er mulig (bortsett fra helikopter). Dessuten er reproduksjonspotensialet svært høyt. Når det gjelder vintersituasjonen kan det tenkes at gunstige beiteområder kan påvirkes.

FORVALTNINGSANBEFALINGER: Ingen

KARTLEGGING: Kartlegging av rypebestandens utbredelse om vinteren.

OVERVÅKING: Ingen

FORSKNING: Undersøkelser av betydningen av vinterområdene for overlevelse av ryper dersom det blir omfattende ferdsel på Svalbard.

VØK: Rype

VH 58

HYPOTESE: Økt ferdsel fører til økt jakttrykk og forurensning. Dette gir høyere mortalitet hos polarmåke og polarrev og dermed reduksjon av predasjon på rype som igjen fører til nedsatt mortalitet og økt reproduksjon hos rype.

FORKLARING: Det er mulig at økt ferdsel kan gi reduserte polar- måke og polarrevbestander, hvilket vil virke positivt inn på rype- bestanden fordi predasjonstrykket blir redusert.

KATEGORI: A

BEGRUNNELSE: Det er ingen ting som tyder på at polarrev- og polar- måkebestandene skal bli redusert ved økt virksomhet (se forøvrig tilsvarende hypoteser for sjøfugl og ærfugl/gjess på VH46 og VH47.

FORVALTNINGSANBEFALINGER: Ingen.

KARTLEGGING: Ingen

OVERVÅKING: Ingen

FORSKNING: Ingen

VØK: Rype

VH 59

HYPOTESE: Stadige forstyrrelser og økt jaktbeskatning kan medføre at deler av rypebestanden forlater et område.

FORKLARING: Ikke nødvendig.

KATEGORI: D

BEGRUNNELSE: Fordi rypebestanden er stor, utbredt over hele Svalbard og reproduksjonspotensialet høyt, er det liten grunn til å tro at jakttrykket vil bli så høyt i den nærmeste framtid at dette vil ha noen innvirkning på bestanden. Også for Svalbardrype er det vist at det er en overskuddsbestand som ikke reproducerer. Dette støtter også påstanden om at jakt ikke vil ha noen særlig innvirkning på bestanden. Hypotesen er derfor ikke gyldig.

FORVALTNINGSANBEFALINGER: Rypejakta kan reguleres strengere dersom man har indikasjoner på at bestanden er overbeskattet.

KARTLEGGING: Ingen

OVERVÅKING: Ingen

FORSKNING: Ingen

VØK: Rype

VH 60

HYPOTESE: Økt ferdsel på land vil medføre økt jaktbeskatning på Svalbardrype.

FORKLARING: Se forrige hypotese VH59

KATEGORI: D

BEGRUNNELSE: Se forrige hypotese VH59

FORVALTNINGSANBEFALINGER: Samme som forrige hypotese VH25

KARTLEGGING: Ingen

OVERVÅKING: Ingen

FORSKNING: Ingen

VØK: Rype

VH 61

HYPOTESE: Oljeforurensning fører til økt mortalitet og nedsatt reproduksjon hos Svalbardrype.

FORKLARING: Ikke nødvendig

KATEGORI: A

BEGRUNNELSE: Det er sannsynlig at også rype lett skades ved kontakt med et oljesøl. Det er imidlertid svært lite sannsynlig at rype skal komme i kontakt med et eventuelt oljesøl i den grad at det vil ha noen betydning for bestanden. Hypotesen anses derfor som ikke gyldig

FORVALTNINGSANBEFALINGER: Ingen

KARTLEGGING: Ingen

OVERVÅKING: Ingen

FORSKNING: Ingen

VØK: Marine biologiske ressurser

VH 62

HYPOTESE: Utslipp av olje og kjemikalier i vannmassene vil føre til vekstforstyrrelser og økt dødelighet hos yngre stadier.

FORKLARING: Egg og larver til reke og haneskjell, og larvene til blåkveite finnes i de frie vannmassene. Når disse kommer i kontakt med olje eller andre toksiske kjemikalier er sannsynligheten for at de skal dø store. Dette kan få store lokale skadevirkninger for bestandene.

KATEGORI: C

BEGRUNNELSE: For fisk og benthos er olje ansett for å være mest skadelig på egg og larvestadiet. Det kan derfor tenkes at et oljesøl i gytetida eller rett etter kan få skadevirkninger for fisket etter reke, haneskjell eller blåkveite. Hypotesen er imidlertid svært vanskelig å teste i naturen. Laboratorietester kan gi noe informasjon om hypotesens gyldighet. Hypotesen anses ikke som særlig viktig.

FORVALTNINGSANBEFALINGER: Ingen spesielle

KARTLEGGING: kartlegging av viktige fiskefelter.

OVERVÅKING: Ved et oljesøl bør bestandene overvåkes for å se om skadevirkninger oppstår.

FORSKNING: Testing av oljens giftvirkning på egg og larvestadiene av de de tre artene kan bli aktuelt.

VØK: Marine biologiske ressurser

VH 63

HYPOTESE: Forsøpling av sjøbunnen vil føre til tap og ødeleggelse av fiskeredskaper og redusere fiskbare arealer

FORKLARING: Ikke nødvendig

KATEGORI: B

BEGRUNNELSE: Deponering av skrapavfall på sjøbunnen har vært et problem for fiskeriene på fastlandssokkelen. En tilsvarende situasjon kan også tenkes på Svalbard, og hypotesen er derfor gyldig. Problemet kan imidlertid lett unngås ved forvaltningstiltak.

FORVALTNINGSANBEFALINGER: All deponering av avfall på sjøbunnen der det foregår fiske må forbys.

KARTLEGGING: Rekefelter, oppvekstområder for blåkveite og fangstfelter for haneskjell må kartlegges

OVERVÅKING: Ingen

FORSKNING: Ingen

VØK: Marine biologiske ressurser

VH 64

HYPOTESE: Tilstedeværelse av installasjoner vil redusere tilgjengelig areal for fiske av reke og fangst av haneskjell.

FORKLARING: Ikke nødvendig

KATEGORI: B

BEGRUNNELSE: Det er velkjent at dette er en reell konflikt i de områdene det foregår fiske og petroleumsvirksomhet. Innenfor 4-milsgrensen på Svalbard foregår det et omfattende fiske etter reke og trolig etterhvert også etter haneskjell. Hypotesen er derfor gyldig i Svalbardområdet. Det er ikke nødvendig med ytterligere forskning eller overvåking.

FORVALTNINGSANBEFALINGER: Petroleumsvirksomhet på de viktigste fiskefeltene bør unngås

KARTLEGGING: Ressursgrunnlaget og de viktigste fiskefeltene bør kartlegges.

OVERVÅKING: Ingen

FORSKNING: Ingen (Basiskunnskapen om de marine biologiske ressursene er meget mangelfulle, intensivt forskning omkring de enkelte artenes livshistorie og miljøkrav anbefales).

VØK: Marine biologiske ressurser

VH 65

HYPOTESE: Utslipp av olje, ev. dispergering av oljesøl kan føre til redusert kvalitet/økt dødelighet på bunnessursene.

FORKLARING: Et oljesøl på havoverflaten vil med tiden forsvinne. En del av oljen fester seg til partikler i vannet som synker til bunns og akkumuleres i bunnsedimentene. På denne måten kan bunnlevende organismer skades.

KATEGORI: B

BEGRUNNELSE: Data fra overvåkingsprogrammene rundt Nordsjøinstallasjoner viser kun lokale effekter innenfor 1 km omkrets. Oljen kan både sette smak på ressursene og gjøre dem uegnet som menneskeføde, og medføre økt dødelighet. Resultater fra toksisitetstester har vist seg å ha liten økologisk relevans, og derfor har forskning på området vært lavt prioritert. Problemet kan være reelt der vannutskiftingen er dårlig, f. eks. Van Mijenfjorden.

FORVALTNINGSANBEFALINGER: Ingen

KARILEGGING: Ingen

OVERVÅKING: Overvåking bør igangsettes ved en katastrofesituasjon

FORSKNING: Ingen

VØK: Marine biologiske ressurser

VH 66

HYPOTESE: Akkumulering av boreprodukter (slam, kaks, kjemikalier) vil føre til økt mortalitet og redusert rekruttering av ressursene.

FORKLARING: Utslipp fra borerigger ved normal drift akkumuleres i sjøbunnen rundt riggene. Dette kan virke negativt inn på bunnorganismene og medføre skadevirkninger for reke, haneskjell og blåkveite.

KATEGORI: D

BEGRUNNELSE: Det er velkjent at utslipp fra borerigger ved normal drift har effekt på bunnorganismene. Forurensningsmyndighetene bruker registreringer av bunnorganismene som indikator på omfanget av utslipp fra borerigger. Overvåkingsmetodene brukt i Nordsjøen er godt kjent, og kunnskap fra Nordsjøen kan overføres til Svalbard. Forvaltningen kan benytte denne kunnskapen til å redusere boreprodukters effekt på marine ressurser.

FORVALTNINGSANBEFALINGER: Det må innføres samme ordning angående utslippstillatelser fra borerigger og kontroll av utslippene som på fastlandet. Boreprodukter må slippes ut på lokaliteter der det ikke er haneskjell, reke eller blåkveite

KARTLEGGING: Ingen

OVERVÅKING: Overvåking av bunnorganismene rundt rigger for å hindre skadevirkninger fra utslipp

FORSKNING: Ingen

VØK: Marine biologiske ressurser

VH 67

HYPOTESE: Seismiske aktiviteter kan føre til vekstforstyrrelser og økt mortalitet på organismenes yngre stadier (blåkveite, reke).

FORKLARING: Det er kjent at seismikk i havet kan påvirke de marine organismene. Dette gjelder f.eks. plankton og larvestadier av fisk som skremmes bort.

KATEGORI: D

BEGRUNNELSE: Det er mulig å undersøke effekter på forekomster av pelagiske dyr med ekkolodd, men gruppa prioriterer dette lavt da vår kunnskap om de marine ressursers livshistorier er dårlige. problemet antas dessuten også å være av mindre vesentlig betydning.

FORVALTNINGSANBEFALINGER: Bruk av sprengstoff må ikke tillates

KARTLEGGING: Ingen

OVERVÅKING: Ingen

FORSKNING: Ingen

VØK: Røye

VH 68

HYPOTESE: Befolkningsøkning som følge av petroleumsaktivitet på Svalbard vil føre til redusert bestand av røye

FORKLARING: Tilvekst og omsetning i en bestand av svalbardrøye går svært sakte. Fisken blir først kjønnsmoden 9-10 år gammel. Dette betyr at det går lang tid før reproduksjon finner sted dersom bestanden overbeskattes.

KATEGORI:B

BEGRUNNELSE: Vi vet nok om røyas biologi til å kunne fastslå at hypotesen er gyldig dersom befolkningen på Svalbard øker. Allerede nå er vannene nær bosetningene sterkt overbeskattet. Bestandene i de mest utsatte vannene bør overvåkes dersom befolkningen øker. Forvaltningstiltak bør innføres for å hindre overfiske. Det kan bli aktuelt med mer forskning om røyas biologi for å kunne gi forvaltningen bedre funderte råd om reguleringer for å hindre overbeskatning. Dette gjelder også utsetting som kompensasjon for overbeskatning.

FORVALTNINGSANBEFALINGER: Etablere en grense for antallet garn per døgn i den nekelte vann. Forbud mot garnsetting i laguner, samt avstengning av elveløp. Alternierende fredning av de enkelte vann.

KARTLEGGING: Ingen

OVERVÅKING: Bestandene i de mest utsatte vannene må overvåkes.

FORSKNING: Det er behov for mer forskning om røyas biologi for fastsettelse av fornuftige forvaltningstiltak.

VØK: Røye

VH 69

HYPOTESE: Utslipp av olje og toksiske kjemikalier i ferskvann eller langs sjøstrender kan medføre økt dødelighet og redusert bestand.

FORKLARING: Petroleumsprodukter vil sette smak på røye og redusere muligheten for sportsfiske. Rekrutteringen kan svikte ved at egg og larvestadier dør. Det kan tenkes at mortaliteten vil øke og veksten reduseres. Det er mulig at også vandringsmønsteret vil endres.

KATEGORI: D

BEGRUNNELSE: For flere av punktene er sannsynligvis hypotesen gyldig. Den anses imidlertid for mindre aktuell fordi det er lite sannsynlig at dette kan bli et alvorlig miljøproblem. Et oljesøl i havet vil sannsynligvis ha langt alvorligere konsekvenser for andre biologiske forekomster enn røya. Lokalt i et vann/elv eller i uløpet av en elv i havet, kan problemet bli aktuelt, men er avhengig av utslippets omfang i relasjon til resipientens kapasitet. Forskning/overvåking anbefales ikke.

FORVALTNINGSANBEFALINGER: Strenge reler for rutinemessig utslipp i elver og vann.

KARTLEGGING: Kartlegging av viktige fiskevann.

OVERVÅKING: Ingen

FORSKNING: Ingen

VØK: Røye

VH 70

HYPOTESE: Demninger og masseuttak reduserer rekrutteringen og øker mortaliteten gjennom forstyrrelse av habitatet.

FORKLARING: Røya gyter på grunt vann med sand/grusbunn. Forandringer i vannstanden eller masseuttak kan forandre habitatet og medføre endringer i bestandens sammensetning og vekst.

KATEGORI: D

BEGRUNNELSE: Hypotesen er trolig gyldig. Den anses imidlertid ikke å representere noe stort problem både fordi det er lite trolig at at omfanget av industriell virksomhet på Svalbard vil bli så stort at problemet blir særlig aktuelt, og fordi problemet kan unngås ved forvaltningstiltak. Forskning og overvåking anbefales derfor ikke. Lokalt kan dette bli et problem der forvaltningstiltak kan bli aktuelt.

FORVALTNINGSANBEFALINGER: Man bør unngå masseuttak og oppdemninger i vann der det er gode bestander av røye

KARTLEGGING: Dersom det gjøres inngrep som kan skade større vann, bør røyebestanden kartlegges.

OVERVÅKING: Ingen

FORSKNING: Ingen

VØK: RØYE

VH 71

HYPOTESE: Endring av elveløp medfører redusert tilvekst og bestand av røye.

FORKLARING: Anadrom røye har størst tilvekst i sjøen. Dersom vandringene hindres vil tilveksten bli redusert. Dette kan forhindre kjønnsmodning og føre til større andel av småvokst innlandsrøye.

KATEGORI: B

BEGRUNNELSE: Det er innlysende at en endring av elveløp som hindrer røyas utvandring vil påvirke bestandens størrelse og sammensetning. Stasjonær røye er mindre attraktiv for sportsfiske enn sjørøye. Det er ikke nødvendig med forskning/overvåking fordi problemet kan unngås ved forvaltningstiltak.

FORVALTNINGSANBEFALINGER: Forandringer av elveløp fra vann med bestand må unngås.

KARTLEGGING: Etterhvert bør man prøve å få kartlagt de mest produktive fiskevannene på Svalbard.

OVERVÅKING: Ingen

FORSKNING: Ingen

VØK:Vegetasjon og jordbunn

VH 72

HYPOTESE: Grad og type slitasjer som følge av ferdsel og anlegg kan forutsies utfra klima, jordbunnsgeologiske og vegetasjonsmessige karakteristika.

FORKLARING: Ferdsel og anlegg kan sette spor i terrenget og kobling 4,5,6,8,10,11,12 og 13 viser hvilke prosesser som er involvert. Det er trolig mulig å forutsi sannsynligheten for skadeutvikling utfra kunnskap om været og terrengets kjennetegn.

KATEGORI: B

BEGRUNNELSE: Det finnes allerede betydelige terrengskader på Svalbard. Dagens virksomhet setter stadig nye spor. Ved hjelp av kartlegging og nærmere undersøkelser av etablerte skader kan mulighetene for nye skader forutsies med større sikkerhet og reglene for virksomheten kan forbedres. Slik kartlegging bør gjøres med den delmålsetting å identifisere metoder for eventuelle eksperimentelle undersøkelser.

FORVALTNINGSANBEFALINGER: Mest mulig av ferdselen bør legges til vinteren, og da fortrinnsvis på snødekket og frossen mark. Ferdsel i sommertiden (etter 10 mai) bør ikke foregå på våt og middels fuktig tundra, skrånende terreng som er utsatt for erosjon ved masse-transport eller finkornede jordarter med stort is eller vanninnhold.

KARTLEGGING: For å vurdere sårbarhet overfor slitasje må terrengformer, jordtype (kvartærgeologisk klassifikasjon) og vegetasjon kartlegges i hele det området som blir berørt av industriell virksomhet. I tillegg kan det være aktuelt å kartlegge humustyper og jordprofiler.

OVERVÅKING: Registrering av eventuelle skadevirkninger i de kartlagte områdene etter at inngrepene har funnet sted er en viktig side av hypotesetestingen. Langtidseffektene vil være av størst interesse, og det er derfor ønskelig at overvåking foretaes på lang sikt i spesielt utvalgte områder.

FORSKNING: Effekttesting av: a) Tråkk i ulike naturtyper. b) Kjøring med "off-road" kjøretøyer over ulike naturtyper. Det bør også foretaes forsøk med aktiv revegetering av tidligere skadete områder og eksperimentelt ødelagte forsøksfelt.

VØK: Vegetasjon og jordbunn

VH 73

HYPOTESE: Den forvaltningsmessige skadeeffekten av inngrep kan minskes hvis man på forhånd skaffer kunnskap om geografisk fordeling av biologisk og geologisk verdifulle objekt.

FORKLARING: Hypotesen trenger ingen forklaring.

KATEGORI: B

BEGRUNNELSE: Kunnskap om geografisk plassering av verdifulle objekt vil være svært viktig for å vurdere plassering av aktuelle inngrep. Dette gjelder spesielt immobile botaniske og geografiske objekt. Det kan f.eks. være aktuelt å unngå og berøre slike objekt på bekostning av mer trivielle områder (med mer trivielle objekt) med mindre slitasje- og erosjonstoleranse. Som virkningshypotese er denne ikke satt opp ut fra samme kriterier som de øvrige, men er inkludert ut fra sin viktighet for VØK'en.

FORVALTNINGSANBEFALINGER: Inngrep bør legges utenom kjente verdifulle objekter.

KARTLEGGING: Man bør kartlegge artslokaliteter/populasjoner, bestander, habitat, typelokaliteter og de geologiske utforminger i områder som berøres av inngrep. Potensielt berørte objekttyper bør også kartlegges over et større område for å kunne vurdere inngrepets betydning. Kartleggingen bør utføres sammen med tiltak i VH 72.

OVERVÅKING: For verdifulle objekt som blir berørt av et inngrep bør overvåking gjennomføres der fortsatt endring kan tenkes. Et data-basesystem bør opprettes der en løpende kan ajourføre opplysninger om verdifulle objekt.

FORSKNING: Ikke aktuelt.

VØK: Vegetasjon og jordbunn

VH 74

HYPOTESE: Forurensning kan få sterke virkninger på vegetasjon og medføre skader og erosjon.

FORKLARING: Kobling 1,2,3,9 og 10 viser hvilke mekanismer som aktiviseres når vegetasjonen blir forurenset. Resultatene av forurensning kan variere fra at enkeltplanter vokser bedre og får dominere (gjødslingseffekt) til at plantedekket dør og jordbunnen legges åpen for erosjon.

KATEGORI: C

BEGRUNNELSE: Omfattende lekkasje av olje (blow-out) kan medføre omfattende skader og erosjon. Moderate forurensninger kan resultere i markerte endringer i flora. Oljелеkkasjen vil skade ulike vegetasjonstyper på ulike måter. Våtmarkområder nedenfor lekkasjestedet er utsatt. Det er hittil gjort for lite eksperimentelle undersøkelser på Svalbards planteliv til at mer detaljerte hypoteser eller forutsigelser kan presenteres.

FORVALTNINGSANBEFALINGER: Borevirksomhet og anlegg som medfører forurensningsfare bør ikke legges på eller over sårbare eller verdifulle planteområder.

KARTLEGGING: Ved oljeboring og andre anlegg som kan medføre fare for oljespill må området omkring anlegget kartlegges, inklusive de områder som ligger nedenfor anlegget

OVERVÅKING: Etter oljespill og andre ulykker må skadene registreres og reetablering overvåkes.

FORSKNING: Det bør iverksettes forsøk med tilførsel av olje og/eller andre forurensninger til ulike plantesamfunn der reetablering følges. Forsøkene bør kombineres med tiltak som har til mål å påskynde reetableringen.

VØK: Vegetasjon og jordbunn

VH 75

HYPOTESE: Jordbunnsorganismene kan effektivt nedbryte oljesøl.

FORKLARING: Bakterier kan være effektive nedbrytere av olje selv i kalde strøk. Dette forutsetter gunstige miljøbetingelser sånn som, tilstrekkelig oksygen og god næringstilgang. Aktiviteten til jordbunnsfaunaen kan ha en stimulerende effekt.

KATEGORI: C

BEGRUNNELSE: Det er reelle muligheter for å "renske opp" oljesøl ved tilførsel av gjødsel eller spesialiserte organismer. Det trengs mer forskning innen dette feltet før praktisk anvendelige metoder for Svalbard kan etableres. SINTEF er under avslutningen av et prosjekt innen dette feltet. Eventuelle nye prosjekter må avvete resultatene og ta utgangspunkt i SINTEF arbeidet.

FORVALTNINGSANBEFALINGER: Det kan være aktuelt å anbefale gjødsling for å øke nedbrytningen av olje, istedenfor opprensning.

KARTLEGGING: Ikke aktuelt.

OVERVÅKING: Ved oljesøl bør forløpet og hastigheten av nedbrytningen overvåkes.

FORSKNING: Det bør foretas felt- og laboratorieeksperimenter med nedbrytning av oljesøl, både med og uten gjødsling. Forsøkene bør kombineres med forsøkene anbefalt i VH 74.

VØK: Vegetasjon og jordbunn

VH 76

HYPOTESE: Jordbunnsfaunaen er mer sårbar enn vegetasjonsdekket overfor visse forurensende stoffer. Dette kan gi sekundære effekter på vegetasjonen.

FORKLARING: Kobling 2 og 9 viser prosessene som er involvert. Jordbunnsfaunaen er svært ømfindtlig for visse forurensningstyper, mens de er tolerante overfor andre. Toksiske effekter kan gi seg utslag både i mortalitet og i endret aktivitet

KATEGORI: C

BEGRUNNELSE: Vår viten om konkrete forurensningstyper er begrenset, men interessante undersøkelser pågår ved flere forskningsinstitusjoner i utlandet (Sverige, Nederland). Det burde være mulig å oppnå en vis insikt i problemet innenfor MUPS-rammen.

FORVALTNINGSANBEFALINGER: Ikke aktuelt.

KARTLEGGING: Ikke aktuelt.

OVERVÅKING: Ikke aktuelt.

FORSKNING: Eksperimentelle studier i laboratorie og felt bør foretas i forbindelse med oljeeksperimentene som anbefales under VH 74.

VØK: Vegetasjon og jordbunn

VH 77

HYPOTESE: Jordbunnsorganismer påvirker muligheten for reetablering av vegetasjon gjennom, mineralisering av organisk materiale, påvirkning av jordstruktur og spredning av diasporer. Forstyrrelser av jordbunnsfaunaen på grunn av ferdsel kan derfor skade vegetasjon.

FORKLARING: Jordbunnsorganismene spiller en avgjørende rolle i stoffomsetningen og dynamikken i jordbunn - vegetasjonssystemet.

KATEGORI: D

BEGRUNNELSE: Jordbunnsfaunaen og deres virkninger er så komplekse og vår viten om dette så utilstrekkelig at det på det nåværende tidspunkt er umulig å sette opp noen testbare hypoteser om forholdet. Med lave temperaturer i arktis foregår omsetningen i jordbunnen så langsomt at eventuelle forskningsprosjekt ville ta flere år mer enn i tempererte strøk. I MUPS-sammenheng vil vi derfor ikke anbefale noen tiltak.

FORVALTNINGSANBEFALINGER: Ingen.

KARTLEGGING: Ingen.

OVERVÅKING: Ingen

FORSKNING: Ingen.

VØK: STRANDSONEN

VH 78

HYPOTESE:

Sårbarheten overfor forurensning er vesentlig bestemt av strandtypen (eksponisjon og sedimenttype) og høydenivå.

FORKLARING: Kopling 1, 2, 3, 4, 5: Forurensede strender er til ulempe for alminnelig ferdsel og kan medføre forgiftning av dyreliv tilknyttet stranden, sjøbunn og strandvoller. Strendenes selvrensende evne er svært variabel.

KATEGORI: C

BEGRUNNELSE: Eksponerte klippestrender og littoralsonen i bølgeeksponerte løsmassestrender er lite sårbare og har stor selvrenselsevne overfor forurensning. Bølgeeksponerte løsmassestrender er imidlertid sårbare overfor forurensninger i supralittoralen (tangvoller, laguner etc). Ikke bølgeeksponerte strender er også sårbare overfor forurensninger. Den mikrobielle nedbrytningen av olje er avhengig av strandtype og næringstilgang. Det mangler kunnskap om ovennevnte prosesser på Svalbard. Både sollys og årlig nedising tilsier at man kan få "unormale" forløp i forhold til fastlandet.

FORVALTNINGSANBEFALINGER: Ved aktiviteter som medfører fare for forurensninger må det vurderes å sette ut lenser for å beskytte sårbare områder. I områder med finkornige sedimenter må skadevirkninger av opprensningstiltak spesielt vurderes. Tiltak for å påskynde den naturlige nedbrytningen av olje kan være et aktuelt alternativ.

KARTLEGGING: Strender av spesiell betydning for andre VØK-er (ær-fugl, gjess, sjøfugl og hvalross) bør kartlegges (ref. også Hypotese 2) og studier av strandsonens biologiske og geologiske dynamikk bør foretas av utvalgte områder.

OVERVÅKING: Ved forurensning i strandsonen må det iverksettes overvåking.

FORSKNING: Det bør foretas eksperimentelle oljesøl i ulike strandtyper for å kartlegge skadeeffekten og systemets reetableringsevne. Nedbrytning av olje i ulike strandtyper bør studeres, herunder også eksperimenter for å påskynde nedbrytningsprosessen.

VØK: STRANDSONEN

VH 79

HYPOTESE:

Grad og type slitasjeskader som følge av ferdsel og anlegg er vesentlig bestemt av strandtypen (eksposisjon og sedimenttype)

FORKLARING: Strender med finkornet materiale og beskyttet mot slag er sårbare for slitasje. Klippestrender og bølgeeksponerte løsmassestrender får ikke slitasjeskader.

KATEGORI: B

BEGRUNNELSE: Oversiktskart og en database (video og stillbilder) er under bearbeidelse, men den biologiske og geologiske dynamikk i strandsonen er lite undersøkt. Man vet at andre VØK-er er tilknyttet eller brukere av strandsonen og tilhørende laguner.

FORVALTNINGSANBEFALINGER: Eksisterende kart/database må konsulteres før virksomhet i strandsonen startes. Detaljkart må utarbeides. Generelt bør ferdsel og anlegg på lite bølgeeksponerte strender med finkornet materiale unngås. Aktivitet i laguneområder bør også unngås. Dog kan ferdsel på frossen og snødekt mark om vinteren vurderes også i slike områder.

KARTLEGGING: Arbeidet med oversiktskart/database bør ferdigstilles og strandområder av spesiell betydning for andre VØK-er bør kartlegges.

OVERVÅKING: Utviklingen etter skader bør overvåkes.

FORSKNING: Ikke nødvendig.

VØK: STRANDSONEN

VH 80

HYPOTESE:

Akkumulering av forurensing-stoffer i tarevoller kan virke som reservoar for stadig utlekking av forurensninger.

FORKLARING: Tarevoller kan virke som "svamp" og gi spesielt langvarige virkninger av oljesøl.

KATEGORI: D

BEGRUNNELSE: Hypotesen anses tenkelig, men mengden tarevoller og potensielt for oppsamling/utlekking av forurensende stoffer vurderes ikke å være av særlig betydning.

FORVALTNINGSANBEFALINGER:KARTLEGGING:OVERVÅKING:FORSKNING:

VØK: friluftsliv

VH 81

HYPOTESE: Anlegg og installasjoner påvirker friluftslivet på Svalbard

FORKLARING: Landskapsbildet påvirkes og naturopplevelsen reduseres. Tilgjengeligheten til natur øker. Forurensning og slitasje påvirker dyreliv og markoverflaten negativt hvilket påvirker utøvelsen av friluftsliv. Støy påvirker friluftslivet negativt. Anlegg og installasjoner kan representere en fare og derved redusere tilgjengelighet.

KATEGORI: C

BEGRUNNELSE: Erfaring med anleggsvirksomhet i i andre deler av arktis, spesielt nord-Canada og nord-Alaska viser at kommersiell virksomhet av denn etypen kan ha utstrakt innvirkning på friluftslivet i form av arealbeslag, endringer i infrastruktur og tilgjengelighet, og endringer i dyreliv. Til tross for beskjeden erfaring med denne type virksomhet på Svalbard antas det at utviklingen vil ha liknende konsekvenser der.

FORVALTNINGSANBEFALINGER: Pålegg til industrien: Støysvake løsninger fysisk avgrensning for å unngå faresituasjoner for friluftslivet. Informasjon til friluftsutøvere om relevante konsekvenser, f.eks. avgrensninger/begrensninger.

KARTLEGGING: Ingen

OVERVÅKING: Støymålinger
Registrering av fritidstrafikk ved anlegg og installasjoner.

FORSKNING: Ingen foreløpig. Ved eventuell økning i antall og utbredelse av anlegg og innstallasjoner kan det bli aktuelt med brukerundersøkelser rettet mot naturopplevelse og endringer på grunn av teknologisk utvikling

VØK: Friluftsliv

VH 82

HYPOTESE: Kommersiell marin trafikk påvirker friluftslivet

FORKLARING: Skipstrafikk bryter opp vinteris og reduserer dermed tilgjengeligheten. Skipstrafikk medfører forsøpling og støy/forstyrrelse og påvirker dermed graden av uberørt natur slik at naturopplevelsen i friluftslivet reduseres. Åpne råker i vinteris anriker dyreliv, og øker dermed naturopplevelsen i friluftslivet.

KATEGORI: C

BEGRUNNELSE: Praktisk erfaring og forvaltning på Svalbard viser at råker i fjoris kan være et betydelig problem for scooterkjørere og i meget beskjeden grad også for skiløpere. En økning i marin trafikk vil forsterke konflikten. Til tross for manglende faglig erfaring fra andre arktiske strøk er årsakssammenhengen tydelig pga. den konkrete situasjonen.

FORVALTNINGSANBEFALINGER: Pålegg om sesongbegrensninger for skips-
trafikk i de mest brukte fjordene.

Pålegg om trasevalg for skipstrafikk

Råker i is bør merkes med hensyn til snøscootertrafikk

KARTLEGGING: Kartlegging av brukte scooter/ski-traseer over fjordis
Registrering av alternative snøscooter/ski-traseer
Kartlegging av marine traseer som er knyttet til friluftstraseer/
områder. Identifisering av konfliktpunkter.

OVERVÅKING: Måling av hvor lang tid gjenfrysing av råker tar, og
når disse anses trygge for kryssing med snøscooter. Bør ikke gis
høy prioritet.

FORSKNING: Ingen nå. Kan aktualiseres ved store endringer i trafikk-
mønsteret.

VØK: Friluftsliv

VH 83

HYPOTESE: Kommersiell transport, ferdsel på bakken og i luften påvirker utøvelsen og opplevelsen av friluftslivet.

FORKLARING: Tilgjengeligheten øker i form av nye veier, traseer og økte muligheter for leie/transport av luftfartøy/terrenggående kjøretøy. Økt støy/forstyrrelse på bakken og i lufta reduserer naturopplevelsen direkte og ved at dyrelivet fortrenges. Økt slitasje på markoverflaten og endringer i landskapet reduserer naturopplevelsen.

KATEGORI: C

BEGRUNNELSE: Anne forskning på friluftsliv og forvaltningserfaring viser klart at kommersiell transport (bakke/luft) har innvirkning på utøvelse og opplevelse av friluftsliv. Konsekvensene er både positive og negative for friluftsliv. Det er imidlertid meget arbeidskrevende og tildels vanskelig å dokumentere dette faglig på Svalbard. Per idag antas kunnskapen å være tilstrekkelig til at forvaltningstiltak kan foreslås. Forskningstiltak vil derfor ikke anbefales.

FORVALTNINGSANBEFALINGER: Veier/traseer vil anleggsområder kan stenges for alt annet enn anleggstrafikk. Veier/traseer til anleggsområder kan fjernes/stenges/utplaneres.

KARTLEGGING: Kartlegging av type og utbredelse av ulike friluftaktiviteter. Dette er delvis gjort gjennom snøscooterutredningen (Persen 1986), og andre aktiviteter dekkes tildels gjennom det pågående arbeidet med ferdselsutredningen på Svalbard.

OVERVÅKING: Registrere endringer i bruksmønster i friluftaktiviteter som følge av endringer i tilgjengelighet gjennom nye trase/vei-muligheter

FORSKNING: Ingen nå. Brukerundersøkelser rettet mot naturopplevelse og endringer i denne kan bli aktuelt senere, spesielt hvis friluftslivet øker vesentlig pga. økt tilgjengelighet.

KONKLUSJON

Følgende hypotese får klart høyeste prioritet for videre bearbeidelse.

Hypotese 1:

Grad og type slitasjeskader som følge av ferdsel og anlegg kan i stor grad forutsies utfra klima, jordbunnsgeologiske og vegetasjonsmessige karakteristika.

Koplingene eller mekanismene som anses å ligge til grunn for hypotesen er merket 4, 5, 6, 8, 10, 11, 12 og 13 i fig. 1. Man kan m.a.o. få direkte slitasje og død av plantedekket som legger jordbunnen åpen for erosjon. Erosjonen medfører ytterligere platedød. Ved siden av slitasjevirkningene kan ferdsel påvirke (positivt eller negativt) reproduksjon og spredning av noen plantearter. Jordbunnsorganismenes rolle (kopling 7 og 9) er ikke innlemmet i hypotesen, men det anses realistisk at beiting (rein og gjess) kan forringe vegetasjonens motstandsevne for påvirkninger (kopling 11). På annen plass ble plassert en hypotese som ikke uten videre omfattes av koplingene.

Hypotese 2

Skadeeffekten av inngrep kan minskes hvis man på forhånd skaffer kunnskap om geografisk fordeling av (lokaliteter med) biologisk og geologisk verdifulle objekt.

Det er klart at enkeltobjekter kan anses som verdifulle eller ha spesiell affeksjonsverdi uten at de spiller noen spesiell rolle i en systemøkologisk sammenheng. Slike objekter kan identifiseres ikke ved bruk av koplingene, men utpekes etter et rent subjektivt valg. Det kan f.eks dreie seg om en spesiell steinformasjon, pingo eller lignende som folk gjerne vil beholde uberørt. Andre objekter kan ha spesiell verdi fordi de er tilgjengelig for forskere - f.eks polygon-områdene på Kvadehuksletta ved Ny-Ålesund. Oljeboring og andre anlegg som kan medføre fare for oljespill aktualiserer følgende hypotese:

Hypotese 3

Forurensinger kan få sterke virkninger på vegetasjonen og medføre erosjon.

Mekanismene som gir grunnlag for hypotesen er antydnet med kopling 1, 2, 3, 9 og 10: Forurensinger medfører både forgiftning av vegetasjonen og påvirker jordbunnsorganismene. Forurensing kan også påvirke (positivt eller negativt) reetablering av vegetasjon.

Eventuell bearbeidelse av hypotese 3 bør gjøres i sammenheng med følgende hypoteser:

Hypotese 4

Jordbunnsfaunaen er mer sårbar enn vegetasjonsdekket overfor visse forurensende stoffer. Dette kan så gi sekundære effekter på vegetasjonen

og

Hypotese 5

Jordbunnsorganismene kan effektivt nedbryte oljesøl.

bakgrunnen for de to siste hypotesen er beskrevet ovenfor.

VEDLEGG 2:
Deltagerliste.

DELTAKERLISTE

Rob Barret, forsker, Cand.real
Tromsø Museum
9000 TROMSØ

Sven-Axel Bengtson, professor
Zoologiska Museet
Helgonavagen 3
S-22362 LUND

Arne Bjørge, konsulent, cand.real.
Miljøverndepartementet
Postboks 8013 Dep
0030 OSLO 1

Erik W. Born, vid.ass., cand.scient.
Grønlands Fiskeri- og Miljøundersøgelser
Tagensvej 135
2200 KØBENHAVN N
Danmark

Ingvar Brattbakk, konsulent, cand.real.
Direktoratet for naturforvaltning
Tungasletta 2
7000 TRONDHEIM

Eilif Dahl, professor, dr.philos.
Botanisk institutt
Norges Landbrukshøgskole
1432 ÅS-NLH

Arve Elvebakk, amanuensis, cand.real.
Institutt for biologi og geologi
Universitetet i Tromsø
Postboks 3085 Guleng
9001 TROMSØ

Per Enger, professor, dr. philos.
Biologisk institutt
Avd. for generell fysiologi
Postboks 1064 Blindern
0316 OSLO 3

Geir Wing Gabrielsen, vit.ass., cand.real.
Norsk Polarinstitut
Postboks 158
1330 OSLO LUFTHAVN

John Gray, professor, Ph.D.
Biologisk institutt
Universitetet i Oslo
Postboks 1064 Blindern
0316 OSLO 3

Svalbardrådet
v/Bjørn Fjukstad
9170 LONGYEARBYEN

Bjørn Gulliksen, amanuensis, dr.philos.
Marinbiologisk stasjon
Postboks 2550
9001 TROMSØ

Odd Halvorsen, professor, dr.philos.
Inst. for biologi og geologi
Postboks 3085 Guleng
9001 TROMSØ

Tore Ising, førstekonsulent, cand.jur.
Polarseksjonen
Miljøverndepartementet
Postboks 8013 Dep
0030 OSLO 1

Lars Jorkjend, byråsjef, cand.jur.
Justisdepartementet
Polaravdelingen
Postboks 8005 Dep
0030 OSLO 1

Bjørn Kaltenborn, vit.ass., cand.scient.
Geografisk institutt
Universitetet i Oslo
Postboks 1042 Blinern
0316 OSLO 3

Terje Klokke, forsker, cand.real.
SINTEF
Universitetet i Trondheim
7034 TRONDHEIM-NTH

Thor Larsen, forsker, dr.philos.
Valkyriegt. 17
0366 OSLO 3

Hans-Petter Leinaas, forsker, dr.philos.
Biologisk institutt
Avd. for marin biologi
Universitetet i Oslo
Postboks 1064 Blindern
0316 OSLO 3

Christian Lydersen, forsker, cand.real.
Norsk Polarinstitut
Postboks 158
1330 OSLO LUFTHAVN

Nina Hedlund Markussen, forsker, cand.real., 454620
Avd. for generell fysiologi
Biologisk institutt
Universitetet i Oslo
Postboks 1051 Blindern
0316 OSLO 3

Fridtjof Mehlum, forsker, cand.real.
Norsk Polarinstitutt
Postboks 158
1330 OSLO LUFTHAVN

Kjell Nilssen, forsker, dr.philos.
Fiskeritekniskforskningsinstitutt
Boks 677
9001 TROMSØ

Alv Orheim, Svalbardkoordinator, siv.ing.
Statoil
Postboks 40
9401 HARSTAD

Endre Persen, konsulent, naturforvalter
Sysselmannsbestillingen
9170 LONGYEARBYEN

Lars-Otto Reiersen, avdelingsingeniør, cand.real.
Statens forurensingstilsyn
Postboks 8100 Dep.
0032 OSLO 1

Peter J. Schei, ass.dir.
Direktoratet for naturforvaltning
Tungasletta 2
7000 TRONDHEIM

Hein Rune Skjoldal, forsker, cand.real.
Havforskningsinstituttet
Postboks 1870
5011 BERGEN - NORDNES

Terje Skogland, forsker, dr.philos.
Direktoratet for naturforvaltning
Forskningsavdelingen
Tungasletta 2
7000 TRONDHEIM

Johan Ludvig Sollid, professor, cand.real.
Geografisk institutt
Universitetet i Oslo
Postboks 1042 Blindern
0316 OSLO 3

Aksel Stensrud
SNSK A/S
9170 LONGYEARBYEN

William J. Syratt, forsker, Ph.D.
c/o Jens Olav Jacobsen
BP Petroleum Dev. Norway Ltd.
Postboks 197
4033 FORUS

Leif Sørbel, vit.ass.
Geografisk institutt
Universitetet i Oslo
Postboks 1042 Blindern
0316 OSLO 3

Wim Vader, 1. konservator
Tromsø Museum
9000 TROMSØ

Johannes Vik, bergmester, siv.ing.
Postboks 4361 Torshov
0402 OSLO 4

Karl Erik Zachariassen, 1.aman., dr.philos.
Zoologisk Institutt
Universitetet i Trondheim
7055 DRAGVOLL

Følgende personer har også deltatt i ekspertgruppen:

Arne Bjørge, Eilif Dahl, John Gray, Odd Halvorsen, Hans-Petter Leinås,
Alv Orheim, Endre Persen, Lars-Otto Reiersen, William J. Syratt,
Leif Sørbel, Wim Vader.

