



O-90027

Tiltaksanalyse for
Grenlandsfjordene

Rapport 2

Operasjonalisering av målene

NIVA – RAPPORT

Norsk institutt for vannforskning



NIVA

Hovedkontor Postboks 69, Korsvoll 0808 Oslo 8 Telefon (02) 23 52 80 Telefax (02) 39 41 89	Sørlandsavdelingen Televeien 1 4890 Grimstad Telefon (041) 43 033 Telefax (041) 43 033	Østlandsavdelingen Rute 866 2312 Ottestad Telefon (065) 76 752 Telefax (065) 78 402	Vestlandsavdelingen Breiviken 5 5035 Bergen-Sandviken Telefon (05) 95 17 00 Telefax (05) 25 78 90
--	---	--	--

Prosjektnr.: 0-90027
Undernummer:
Løpenummer: 2485
Begrenset distribusjon:

Rapportens tittel: Tiltaksanalyse for Grenlandsfjordene. Rapport 2. Operasjonalisering av målene.	Dato: 17. oktober 1990
Forfatter (e): Rasmus Gulbrandsen	Prosjektnummer: 0-90027
	Faggruppe: Vannressursforvaltning
	Geografisk område: Telemark
	Antall sider (inkl. bilag): 23

Oppdragsgiver: Fylkesmannen i Telemark, Miljøvernavdelingen	Oppdragsg. ref. (evt. NTNf-nr.):
--	----------------------------------

Ekstrakt:

I rapporten operasjonaliseres mål for tilstand og bruk i Grenlandsfjordene for videre bruk i tiltaksanalysen. Målene er badevannskvalitet i Skienselva, Volls fjorden, Eidangerfjorden og Ormeffjorden innen 1994, og spiselig fisk og skaldyr uten restriksjoner i Grenlandsfjordene innen år 2000. Hver av de to måltypene presenteres i form av målnipper med forskjellige ambisjonsnivåer mhp. tilstand/bruk i fjordene og dermed også med ulike krav til tiltak.

4 emneord, norske:

1. Grenlandsfjordene
2. Badevannskvalitet
3. Spiselighet av sjømat
4. Ambisjonsnivåer

4 emneord, engelske:

1. The Grenland fjords
2. Bathing - waterquality
3. Eatable seafood
4. Levels of ambition

Prosjektleder:

Rasmus Gulbrandsen

Rasmus Gulbrandsen

For administrasjonen:

Dag Berge

Dag Berge

ISBN 82-577-1798-3

NORSK INSTITUTT FOR VANNFORSKNING

0-90027

**TILTAKSANALYSE FOR GRENLANDSFJORDENE.
RAPPORT 2**

OPERASJONALISERING AV MÅLENE.

NIVA, oktober 1990

Prosjektleder: Rasmus Gulbrandsen

FORORD

Den foreliggende rapporten danner sammen med NIVA-rapporten "Tiltaksanalyse for Grenlandsfjordene, Rapport 1, Forslag til målekriterier for ubegrenset bruk av fisk og skalldyr til mat" (Knutzen, 1990b), resultatet av første del av NIVAs arbeid med Tiltaksanalysen for Grenlandsfjordene.

Arbeidet er utført på oppdrag av Fylkesmannen i Telemark, Miljøvernavdelingen.

I tillegg til kontakt med Statens institutt for folkehelse ved Truls Krogh, er arbeidet utført ved litteratursøk og sammenstilling og videreutvikling av informasjon og data angående de gitte krav til fremtidig tilstand og bruk av Grenlandsfjordene. Rapporten bygger dessuten på ovenfor nevnte NIVA-rapport, som er forfattet av Jon Knutzen.

Kontaktpersoner hos Fylkesmannen i Telemark har vært Ann Kristin Schartau og Tore Kildal.

Vi takker de samarbeidende parter for nyttige råd og verdifull informasjon.

Oslo, oktober 1990.

Rasmus Gulbrandsen

INNHALDSFORTEGNELSE

FORORD	2
INNHALDSFORTEGNELSE	3
SAMMENDRAG	4
1. INNLEDNING	5
2. MÅL FOR TILTAKSANALYSEN	7
3. PROBLEMSTILLINGER	9
4. SPISELIGHET AV FISK OG SKALLDYR	10
5. BADEVANNSKVALITET	13
6. MÅLKNIPPER	17
LITTERATUR	21

SAMMENDRAG

Utgangspunktet for arbeidet har vært eksisterende mål knyttet til tilstand og bruk av Grenlandsfjordene gitt av Miljøpakke Grenland. Målene sier at innen år 2000 skal fisk og skalldyr fra Grenlandsfjordene kunne brukes til menneskemat uten restriksjoner og at Skienselva og Volls fjorden skal ha badevannskvalitet innen år 1994. Med bakgrunn i dagens tilstand og bruk av fjordene fremmes som et tilleggsmål at også Eidangerfjorden og Ormefjorden skal ha badevannskvalitet innen 1994.

For at målformuleringene skal være operative for bruk i tiltaksanalysen må de omformuleres og knyttes til parametre som brukes ved tilstandsvurdering av vannkvalitet og miljøgiftinnhold i fisk og skalldyr.

Rapport 1 i tiltaksanalysen (Knutzen 1990b) gir forslag til målkriterier for ubegrenset konsum av fisk og skalldyr til mat. Vurdering av målkriteriene viser at det er stor avstand mellom målkriteriene og innholdet i fisk og skalldyr i dag i Frierfjorden og særlig i Gunnekleivfjorden og indikerer at det kan bli vanskelig å få kriteriene oppfylt i overskuelig fremtid.

Ved vurdering av badevannskvalitet anbefales å bruke kvalitetskriteriene og klasseinndelingen i "Vannkvalitetskriterier for ferskvann" (SFT 1989). Som grunnlag for det videre arbeid i tiltaksanalysen tolkes målformuleringene dithen at badevannskvalitet av klasse 1 er ønskelig i alle områder, men at klasse 2 kan godtas og at kravene til hygiene veier tyngre enn andre parametre.

De fremtidige mål for Grenlandsfjordene presenteres i form av målknipper med forskjellige ambisjonsnivåer mhp. tilstand/bruk i fjordene og dermed også med ulike krav til tiltak.

For badevannskvalitet foreslås fire ambisjonsnivåer, fra det laveste som angir badevannskvalitet av klasse 2 i Skienselva, Volls fjorden, Eidangerfjorden og Ormefjorden til det høyeste med badevannskvalitet av klasse 1 i alle de nevnte fjorder.

Også for spiselighet av fisk og skalldyr foreslås fire ambisjonsnivåer. Det laveste krever måloppnåelse om spiselighet uten restriksjoner for fiskefilet fra hele fjordområdet (ekskl. Gunnekleivfjorden), men restriksjoner mht. konsum av blåskjell, krabbeinmat, torskelever o.l. Det høyeste ambisjonsnivået krever full måloppnåelse for spiselighet av fisk og skalldyr i hele Grenlandsfjord-området.

1. INNLEDNING

Mål for delprosjektet

Formålet med delprosjektet er å utarbeide operasjonelle mål for tilstand og bruk av Grenlandsfjordene som grunnlag for videre arbeid i tiltaksanalysen. Målene skal uttrykkes ved målnipper bestående av ulike ambisjonsnivåer mhp. tilstand og bruk.

Utgangspunkt

Utgangspunktet for arbeidet med dette delprosjektet er eksisterende målsettinger knyttet til tilstand og bruk av Grenlandsfjordene.

Tre av målene gitt i Miljøpakke Grenland, delmålene 1.1, 1.2 og 1.3, er førende for tiltaksanalysen. Disse målene er knyttet til badevannskvalitet og spiselighet av fisk og skalldyr.

Andre mål knyttet til tilstand og bruk av Grenlandsfjordene enn de som fremkommer gjennom Miljøpakken er vurdert inkludert i tiltaksanalysearbeidet.

Målnipper

For en beslutningstaker vil det være ønskelig å kunne ta stilling til ulike utviklingsalternativer der konsekvensene både med hensyn til tilstand/bruk og til tiltak/kostnader, er vurdert. Beslutningstakeren vil dermed kunne foreta rasjonelle valg mellom forskjellige utviklingsstrekk.

Arbeidet har dessuten vist at enkelte av de formulerte målene (mht. spiselighet av fisk) kan vise seg å være meget ambisiøse å oppnå innen de ønskede tidsfrister.

Vi presenterer derfor de fremtidige mål for fjordområdet i form av målnipper med forskjellige ambisjonsnivåer mhp. tilstand/bruk i fjordene og dermed også til tiltak/kostnader.

Målnipper er presentert i Kap. 6.

Måljustering

Realismen i de målnipper som er foreslått i kap. 6, vil først bli endelig avklart i det videre arbeid med tiltaksanalysen (under utarbeidelsen av forslagene til tiltak).

Om det skulle vise seg at målnippene er satt urealistisk høyt (eventuelt for lavt), bør det gjennomføres en justering av de opprinnelige målnippene. Dette kan gjøres ved at det defineres et nytt sett målnipper, enten i tillegg til eller i stedet for de opprinnelige.

En eventuell måljustering vil derfor bli tatt opp til vurdering i en senere fase av tiltaksanalysen.

2. MÅL FOR TILTAKSANALYSEN

Miljøpakke Grenland

Tre av målene gitt i Miljøpakke Grenland, delmålene 1.1, 1.2 og 1.3, er førende for tiltaksanalysen:

Delmål 1.1 Innen år 2000 skal fisk og skalldyr fra Grenlandsfjordene kunne brukes som menneskemat uten restriksjoner.

Delmål 1.2 (...) Skienselva skal ha badevannskvalitet innen 1994.
(....)

Delmål 1.3 Badevannskvalitet i Volls fjorden skal gjenopprettes innen 1994.

Miljøpakkens delmål 1.2 innbefatter også Hjellevannet, men tiltaksanalysen omfatter Skienselva bare nedstrøms Klosterfossen. Målet om badevann i Hjellevannet vurderes derfor ikke her.

Andre målsettinger utover Miljøpakke Grenland

Andre mål knyttet til tilstand og bruk av Grenlandsfjordene bør inkluderes i tiltaksanalysearbeidet dersom disse ikke dekkes opp gjennom Miljøpakke-målene. Dette kan gjelde målsettinger som går på andre forhold enn bading og spiselighet av fisk eller som er knyttet til andre (geografiske) deler av fjordene.

Vi har i denne sammenheng vært i kontakt med miljøvernrådgiverne i de tre impliserte kommunene Skien, Porsgrunn og Bamble. Ut fra en samlet vurdering har vi valgt å inkludere følgende forhold:

1. Sjørret i Skienselva

I prøver fra sjørret fra Klosterfossen i Skienselva oktober 1989 er det konstantert høyt innhold av klororganiske forbindelser som stammer fra utslippet fra Hydro Porsgrunns magnesiumfabrikk (jfr. Knutzen 1990a). Miljøgiftinnholdet begrenser utnyttelsen av sjørret til mat og har negative konsekvenser for rekreasjon og fiskestell i vassdraget. Ørretfisket er av vesentlig betydning for friluftsliv og reiseliv.

Den samme fisk som fanges i Klosterfossen kan også bli fanget i lenger ned i elva og i Frierfjorden. En målsetting om restriksjonsfritt konsum av ørret fanget i Klosterfossen dekkes dermed opp av Delmål 1.1

i Miljøpakke Grenland. Vi mener likefullt det bør presiseres at målsettingen som i utgangspunktet er geografisk begrenset til å gjelde for Grenlandsfjordene også vil innbefatte ørret fanget i Klosterfossen.

2. Badevannskvalitet

Målsettingene om badevannskvalitet dekker kun mindre deler av Grenlandsfjordene. Det vil derfor bli vurdert om andre fjordområder bør inkluderes.

Siktedypet i Frierfjorden og i Volls fjorden er i stor grad bestemt av siktedypet i Skienselva. Normalt er siktedypet bedre i Skienselva enn i Frierfjorden og Volls fjorden. Trolig vil det være lettere å klare kravene til siktedyp i Frierfjorden enn i Volls fjorden. Ved å sette krav til badevannskvalitet i Volls fjorden vil trolig også forholdene i Frierfjorden bli tilfredsstillende. Vi velger derfor ikke å knytte eksplisitte målsettinger til Frierfjorden mht. badevannskvalitet.

Utenfor Brevik vil det trolig være lettere å oppnå kravene til siktedyp i Breviksfjorden, Langesundsfjorden og Håøyfjorden enn i Eidangerfjorden og Ormefjorden. Om det oppnås badevannskvalitet innenfor Brevik vil dette påvirke fjordene utenfor, men lokale utslipp vil fortsatt være av betydning for vannkvaliteten bla. i viktige badeområder som Eidangerfjorden og Ormefjorden.

Målinger av siktedyp og bakterieinnhold i Eidangerfjorden og Ormefjorden viser at badevannskvalitet i perioder er dårligere enn hva som regnes som "godt egnet" (jfr. Kap. 5). Lokale utslipp er vesentlig større i Eidangerfjorden enn i Ormefjorden. Nytt renseanlegg for Langangen med utslipp til Ormefjorden vil stå ferdig i 1992.

Med bakgrunn i dette mener vi det er hensiktsmessig å stille opp krav til badevannskvaliteten også utover Skienselva og Volls fjorden. Følgende tilleggsmålsetting foreslås:

"Eidangerfjorden og Ormefjorden skal ha badevannskvalitet innen 1994."

3. PROBLEMSTILLINGER

Viktige problemstillinger er knyttet til de målformuleringene som er benyttet i Miljøpakke-Grenland:

Ang. Spiselighet av fisk/skalldyr (Delmål 1.1 i miljøpakken)

Målformuleringen er generell og kan sammenfattes til å gjelde for:

- alle arter av fisk og skalldyr
- alle deler av organismene
- alle deler av Grenlandsfjordene
- ubegrenset konsum

I tillegg til dette kan det i tiltaksanalysen være hensiktsmessig å vurdere differensierte mål med hensyn til f.eks:

- i) arter skalldyr og fisk
- ii) lever og (eller bare) filet
- iii) fisk fanget i deler av Grenlandsfjordene
- iv) normalt eller ubegrenset konsum

Disse forhold er vurdert i NIVA-rapporten "Tiltaksanalyse for Grenlandsfjordene, Rapport 1, Forslag til målkriterier for ubegrenset konsum av fisk og skalldyr til mat", (Knutzen, 1990b). Hovedresultatene derfra gjengis i Kap.4.

Om all fisk, uansett mengde og art, kan spises i ytre områder, kan det fortsatt være aktuelt med restriksjoner på konsum av enkelte fiske- slag eller deler av fisken fra Frierfjorden.

Geografisk kan det tenkes en differensiering ved at det f.eks fastsettes forskjellige mål om spiselighet innenfor og utenfor Breviksundet.

Ang. badevannskvalitet (Delmål 1.2 og 1.3 i miljøpakken)

Begrepet badevannskvalitet er bestemt ved gjeldende krav til fri-luftsbad (saltvann). Kravene er i hovedsak knyttet til tilsvarende parametre som brukes ved tilstandsvurdering av vannkvaliteten.

I Kap. 5 gjennomgås den praktiske siden ved bruk av gjeldende krav til badevannskvalitet tilpasset tiltaksanalysen.

4. SPISELIGHET AV FISK OG SKALLDYR

Nedenstående er hentet fra eller bygger på rapporten "Tiltaksanalyse for Grenlandsfjordene, Rapport 1, Forslag til målkriterier for ubegrenset bruk av fisk og skalldyr til mat" (Knutzen, 1990b).

Vurderingene av krav til spiselighet av fisk og skalldyr har vært vanskelige fordi eksisterende krav og retningslinjer ikke fullt ut dekker situasjonen i Grenlandsfjordene. Dels mangler det retningslinjer for enkelte miljøgifter, dels for additive effekter.

Betingelsene for å nå målet om spiselighet av fisk og skalldyr er konkretisert ved kriterier i form av maksimumskonsentrasjoner for de mest aktuelle miljøgifter i nærmere definerte typer sjømat. Målkriteriene vil være å oppfatte som foreløpige forslag fordi det er næringsmiddelmyndighetene som har det forvaltningsmessige ansvar for å innføre og oppheve restriksjoner på bruk og omsetning av næringsmidler.

Vurderingene og konklusjonene hviler på en rekke premisser. Følgende usikkerheter kan fremheves:

- ofte manglende grenseverdier for tolerabelt inntak eller norske/ internasjonalt anbefalte maksimalkonsentrasjoner i sjømat.
- savn av tilstrekkelig pålitelige, ajourførte og omfattende data for bakgrunnsnivåer av miljøgifter ved bare diffus belastning.
- sparsom dokumentasjon mht. variasjoner i mengde og sammensetning av sjømat som konsumeres.

Målkriteriene er utledet på bakgrunn av internasjonale grenseverdier eller med utgangspunkt i utredninger/vurderinger fra norske helsemyndigheter og baserer seg på vern av en tenkt høyrisikogruppe med 3-4 ganger høyere fiskeforbruk enn gjennomsnittet for landet (og utelukkende konsum av Grenlandsfisk). Grenseverdier for lavere konsum av sjømat enn i den tenkte høyrisikogruppe, og for ulike diettsammensetninger, lar seg utlede av målkriteriene, men slike beregninger vil være begrenset av de gitte forutsetninger (Knutzen, 1990b)

Vurderinger av målkriteriene (jfr. Tabell 4.2) viser at det er stor avstand mellom målkriteriene og innholdet i fisk og skalldyr i dag i Frierfjorden og særlig i Gunnekleivfjorden og indikerer at det her kan bli vanskelig å få kriteriene oppfylt i overskuelig fremtid. Dette gjelder særlig 2,3,7,8-TCDD ekvivalenter ("dioksin") i krabbeinmat og torskelever, men muligens også kvikksølv i f.eks torskefilet.

Tabell 4.1 Forslag til målekriterier mht. ubegrenset konsum av sjømat fra Grenlandsfjordene. Fra Knutzen 1990b.

SJØMAT	2,3,7,8 TCDD- ekv. 1) ng/kg	OCS µg/kg	Sum HCB, 5CB,OCS,7CS, DCB 3) µg/kg	Sum KPAH 4) µg/kg	Enkeltforb. innen KPAH 4) µg/kg	Kvikk- sølv µg/kg
Mager fisk	0.5	3	10	2	0.5	200 5)
Blåskjell o.l.	0.5	3	10	10	3	200 5)
Fet fisk	3 (5)2)	10	30	2	0.5	200 5)
Torskelever o.l.	40 6)	100	300	2	0.5	200 5)
Innmat krabbe	40 6)	100	300	10	3	200 5)

1) Mål for "dioksiner".

2) Å1.

3) Hovedkomponentene av tungt nedbrytbare klor organiske stoffer fra Hydro Porsgrunns magnesiumfabrikk.

4) KPAH = potensielt kreftfremkallende PAH (polysykliske aromatiske hydrokarboner, deriblant benzo(a)pyren.

5) Kan eventuelt vurderes forhøyet til 250 µg/kg.

6) Antatt høyt bakgrunnsnivå på Skagerrakkysten.

Tabell 4.2 Forslag til målkriterier sammenlignet med registrert innhold i fisk og skalldyr og med et antatt diffust bakgrunnsnivå for Skagerrakkysten. Konsentrasjoner angitt på friskvektbasis, µg/kg (unntatt 2,3,7,8 TCDD-ekvivalenter: ng/kg)

	Mål-kriterier µg/kg	Innhold av miljøgifter						Diffust bakgrunnsnivå
		Gunnkleivfj.	Frierfj.	Langsunds-fj	Eidangerfj.	Brevik	Klosterfoss	
2,3,7,8 TCDD ekv.	mager fisk blåskjell fet fisk torskellever inmat krabbe	0.5 ng/kg 0.5 ng/kg 3(5)ng/kg 40 ng/kg 40 ng/kg	46 ⁴⁾ ca.5000 ⁶⁾ ca.2500 ⁶⁾	ca.250 ⁶⁾		ca.60 ⁶⁾ 22 ⁴⁾	16 ⁵⁾	<0.2 ? ¹³⁾ <0.3 ? ¹³⁾ <0.2 ? ¹³⁾ ca.40 ? ⁷⁾ ca.40 ? ⁷⁾
OCS	mager fisk blåskjell fet fisk torskellever inmat krabbe	3 3 10 100 100	1200-5200 ⁴⁾ 19000 ⁴⁾ ca.25000 ¹⁾		ca.2500 ¹⁾	ca.10 ²⁾	825 ⁵⁾	
Sum HCB, 5CB, OCS, ⁸⁾ 7CS, ⁸⁾ og DCB	mager fisk blåskjell fet fisk torskellever inmat krabbe	10 10 30 300 300	2100-6600 ⁴⁾ 43000 ⁴⁾ ca.40000 ¹⁾		ca.5000 ¹⁾		1430 ⁵⁾	<0.5 ? <0.5 ? <3 ? <30 ? <30 ?
Sum KPAH	mager fisk blåskjell fet fisk torskellever inmat krabbe	2 10 2 2 10		3-79 ⁹⁾		14-380 ⁹⁾		19
Enkeltforb. innen KPAH ¹¹⁾	mager fisk blåskjell fet fisk torskellever inmat krabbe	0.5 3 0.5 0.5 3		<0.1-2 ¹¹⁾		<0.5-15 ¹¹⁾		<0.5 ¹¹⁾ <1 ¹¹⁾
Kvikksølv	fisk/krabbe	200	500-1500 ⁴⁾	150-500 ¹⁾	150-300 ¹⁾			<100 ²⁾

1) Rygg, 1989 (HCB+OCS+DCB) ²⁾ Knutzen, 1987 ³⁾ Bøe, 1984 ⁴⁾ Berge og Knutzen, 1989 (med ref.) ⁵⁾ Knutzen, 1990a (5CB+HCB+OCS+DCB)
6) Knutzen og Oehme 1988, 1990 (krabbesmør) ⁷⁾ Usikkert, også eks. på høyere innhold, kfr. Knutzen, 1990b ⁸⁾ Ikke medregnet i sum ved eksempel på registrert innhold. ⁹⁾ Laveste og høyeste konsentrasjon registrert 1988-1989 (kfr. Rygg, 1989 og Knutzen og Green, 1990, in prep. ¹⁰⁾ Systematiske data ikke tilgjengelig. ¹¹⁾ Gjelder B(a)P, den eneste KPAH der systematiske data delvis forefinnes (Knutzen og Skei, 1990). Diffust bakgrunnsnivå sannsynligvis ned mot 0.1 µg/kg for fisk og <0.5-1 for blåskjell.
12) Jarandsen, 1990 ¹³⁾ Knutzen og Skei, 1990.

5. BADEVANNSKVALITET

Vi vil her bare vurdere vannkvalitet og ikke gå inn på forhold knyttet til strandens egnethet, tilgjengelighet etc.

Vannkvalitetskriterier for marine områder utvikles for tiden av NIVA på oppdrag fra SFT (Rygg, 1990 in prep.). I sin nåværende form er kriteriene ikke relatert til forskjellige bruksformer og deres ulike krav til vannkvalitet. Kriteriene er derfor ikke operative for det foreliggende prosjektet.

Ved vurdering av badevannskvalitet anbefales i dag å benytte "Vannkvalitetskriterier for ferskvann" (SFT 1989) også når det gjelder vurdering av forhold i saltvann (Truls Krogh, SIFF, pers. med.).

Kvalitetskriteriene og klasseindelingen i "Vannkvalitetskriterier for ferskvann" tar utgangspunkt i kravene som Helsedirektoratet ved Statens institutt for folkehelse (SIFF) har utarbeidet til vann for friluftsbad (SIFF 1976), samt nyere vurderinger.

SIFF (1976) poengterer at det bør opereres med visse sikkerhetskrav hva angår siktedyp. Videre må det stilles hygieniske krav som omfatter parametre med relasjon til epidemiologi, fysiologi og toksikologi. I tillegg bør faktorer som påvirker de estetiske forhold tillegges stor vekt.

Med bakgrunn bla. i SIFFs krav er klassegrensene i "Vannkvalitetsparametre for ferskvann" utarbeidet (jfr. tab. 5.1). Egnethetsklassene tar utgangspunkt i følgende klassifisering (SFT, 1989):

- Kl. 1: Godt egnet. Alle egenskaper bedømmes som godt egnet.
- Kl. 2: Egnet. Normalt egnet, mulig nedsatt egnethet i perioder.
- Kl. 3: Mindre godt egnet. Betydelige tiltak kan være nødvendige før aktuell bruk er tilrådelig.
- Kl. 4: Ikke egnet. Vannkvaliteten holder ikke mål for den aktuelle bruksform.

Ved etablering av nye badeplasser skal det stilles krav til at vannkvaliteten er av Kl. 1. Grensen for å stenge en allerede eksisterende badeplass ut fra vannkvalitetsmessige hensyn, er når vannkvaliteten går fra Kl. 3 til Kl. 4 (Truls Krogh, SIFF, pers. med.).

I "Kriterier for sluttvurdering" heter det at de hygieniske forhold skal tillegges størst betydning ved vurdering av egnethetsklasse.

Tabell 5.1 Friluftsbad. Parametre og grenser for egnethetsklasser.
Kilde: Vannkvalitetskriterier for ferskvann (SFT, 1989)

Parametre	KLASSEINDELING			
	K1.1	K1. 2	K1. 3	K1. 4
<u>Hygieniske forhold:</u>				
Termotolerante kolif. bakterier pr. 100 ml	< 50	50-500	501-1000	> 1000
<u>Fysisk-kjemiske forhold:</u>				
Turbiditet, FTU	< 1	1-3	3,1-6	> 6
Fargetall	< 25	25-40	41-70	> 70
Siktedyp, m	> 5	5-3	2,9-1	< 1
Temperatur °C ¹⁾	> 18	18-16	15,9-14	< 14
<u>Biologiske forhold:</u>				
Algemengde, klorofyll a pr. l	< 2	2-3,7	3,8-7,5	> 7,5
Overvannsveg., % dekn. ²⁾	0	0	< 50	> 50
Flytebladsveg., % dekn. ²⁾	0	0	< 10	> 10
Undervannsveg., % dekn. ²⁾	0	0	< 10	> 10

¹⁾ Akseptabel temperatur er en subjektiv vurdering (snitt over sesongen)

²⁾ Dekningsprosenten uttrykker vegetasjonens areal i forhold til tilgjengelig badeareal.

For bestemmelse av badevannsklasse kan det tenkes ulike krav til observasjonsfrekvens og beregningsmetode.

I "Vannkvalitetskriterier for ferskvann" legges dårligste observasjonsverdi til grunn. I SIFFs krav til friluftsbad (SIFF 1976) benyttes et geometrisk middeltall for bakterieinnhold (med enkelte tilleggskrav). I utkastet til "Vannkvalitetskriterier for marine områder" (Rygg 1990, in prep) brukes det for klorofyll a og siktedyp middelverdien for sommerperioden (bakterier omtales ikke).

Kriteriet om at dårligste observasjonsverdi skal legges til grunn, er et strengt krav. Bla. etter konsultasjon med SIFF (Truls Krogh, pers. med.) vil vi i forbindelse med tiltaksanalysen anbefale følgende fremgangsmåte for bestemmelse av badevannsklasse:

- Klassifisering bør baseres på min. 5 observasjoner i løpet av en 30-dagersperiode i sommersesongen.
- Det bør ikke legges vekt på enkeltmålinger som viser stort avvik fra resten av datamaterialet
- Ellers kan middelverdien av målingene benyttes.

Krav til badevannskvalitet i Grenlandsfjordene

Målformuleringene for Grenlandsfjordene bruker kun uttrykket "badevannskvalitet": "Skienselva skal ha badevannskvalitet" og "Badevannskvalitet skal gjenopprettes i Volls fjorden". I tillegg kommer målsettingen om badevannskvalitet i Eidangerfjorden.

I utgangspunktet tolkes målformuleringen dithen at det kreves vannkvalitet av Klasse 1. På den annen side kan det hevdes at badevannskvalitet av klasse 3 vil være tilstrekkelig i områder der det er eksisterende badeplasser.

Et overordnet kriterium er at kravet til hygiene opprettholdes. I forbindelse med tiltaksanalysen kan imidlertid et krav til siktedyp på >5m i middel synes strengt, særlig på bakgrunn av store siktedypsvariasjoner i resipientene (jfr. tab.5.2) samt et stort innslag av naturlige kilder som ikke kan kontrolleres ved tiltak. Det kan derfor tenkes at kravene differensieres ved det stilles noe strengere krav til hygiene enn til de andre parametrene. F.eks. kan det stilles krav om Klasse 1 til hygiene, mens Klasse 2 anses tilfredsstillende for de andre parametrene.

Som grunnlag for det videre arbeid velger vi å tolke målformuleringene dithen at:

- badevannskvalitet av klasse 1 er ønskelig i alle områder, men at klasse 2 vil kunne godtas.
- kravene til hygiene veier tyngre enn andre parametre.

Tilgjengelige vannkvalitetsdata for Grenlandsfjordene

Av de parametre som brukes for å vurdere badevannskvaliteten i "Vannkvalitetskriterier" finnes det brukbare data for termotolerante kolidforme bakterier, siktedyp og algemengde for de områdene i Grenlandsfjordene som målene for badevannskvalitet omfatter.

Tabell 5.2 Kravene til Badevannsklasse 1 og 2 sammenlignet med målinger av vannkvaliteten i Grenlandsfjordene.

	Krav K1.1	Krav K1.2	Vannkvalitetsdata		
			Skienselva	Voldsfj.	Eidangerfj.
Termotolerante kolif. bakt. pr.100ml	< 50	50-500	1-960 ¹⁾	10-340 ¹⁾	0-200 ²⁾
Siktedyp, m	> 5	5-3	2.5-7.8 ¹⁾	2-6.0 ¹⁾	3.1-5.5 ⁴⁾
Algemengde, µg klorofyll <u>a</u> pr. l	< 2	2-3.7		1.4-11 ³⁾	

¹⁾ Fylkesmannen i Telemark. Data fra mai-aug. 1990.

²⁾ Data fra jun.-aug. 90. Fra Næringsmiddeltilsynet i Porsgrunn og Bamble.

³⁾ Golmen og Molvær 1990 (data fra 1989).

⁴⁾ Målinger fra Klokkeholmen mai-aug. 1989. Fra Næringsmiddeltilsynet i Porsgrunn og Bamble.

6. MÅLKNIPPER

De to typene krav som stilles til vannkvaliteten (badevannskvalitet og spiselighet av fisk og skalldyr) er i all vesentlig grad uavhengig av hverandre.

Badevannskvaliteten påvirkes i hovedsak av kloakk samt ulike typer tilførsler av næringssalter. Spiselighet av fisk og skalldyr påvirkes av miljøgifter fra industriutslipp og sedimenter.

De ulike tiltak som er aktuelle for å nå de to mål-typene, vil dermed for en stor del også være uavhengige av hverandre.

Det kan derfor synes hensiktsmessig med to sett målknipper, et knyttet til badevann og et til spiselighet av fisk og skalldyr.

Med bakgrunn i vurderingene i tidligere kapitler må det kunne antas at det vil være lettere, og billigere, å nå målene om badevannskvalitet fullt ut enn målene om spiselighet av fisk og skalldyr.

Med basis i disse vurderingene får vi følgende to målknipper:

Badevannskvalitet

Ambisjonsnivåene nedenfor refererer til klassebetegnelser som er gitt i Tabell 5.1.

Forslag til ambisjonsnivåer mht. badevannskvalitet (se Figur 6.1):

1. Skienselva, Volls fjorden, Eidangerfjorden og Ormefjorden skal ha badevannskvalitet av Klasse 1.
2. Skienselva og Volls fjorden skal ha hygieniske forhold av Klasse 1, mens andre parametre skal tilfredsstille Klasse 2. Eidangerfjorden og Ormefjorden skal ha badevannskvalitet av Klasse 1.
3. Skienselva og Volls fjorden skal ha badevannskvalitet av Klasse 2. Eidangerfjorden og Ormefjorden skal ha hygieniske forhold av Klasse 1, mens andre parametre skal tilfredsstille Klasse 2.
4. Skienselva, Volls fjorden, Eidangerfjorden og Ormefjorden skal ha badevannskvalitet av Klasse 2.

Også fjordavsnitt som ikke er direkte nevnt i ambisjonsnivåene vil kunne få bedret badevannskvalitet, men i ulik grad. F.eks må vi kunne

anta at måloppnåelse i Skienselva og i Voldsfjoren vil gi større utslag i Frierfjorden enn i Gunnekleivfjorden. I figur 6.1 er alle fjordområder som det ikke er knyttet konkrete mål til, behandlet likt.

Spiselighet av fisk og skalldyr

Ambisjonsnivåene nedenfor refererer til målkriteriene gjengitt i Tabell 4.1. Full måloppnåelse innebærer at alle målkriteriene i tabellen oppfylles.

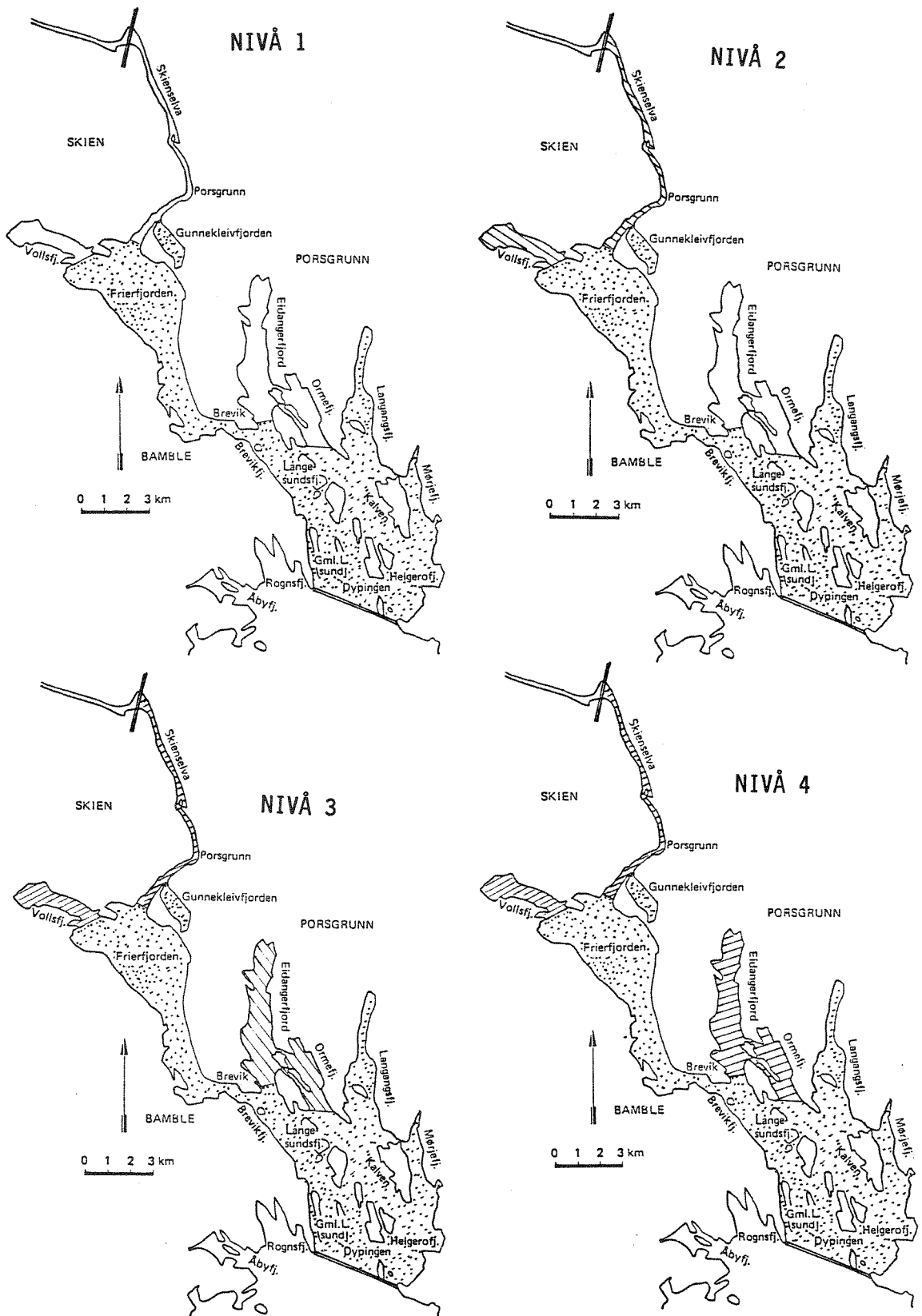
Forslag til ambisjonsnivåer for spiselighet av fisk og skalldyr (se Figur 6.2):

1. Full måloppnåelse for hele fjordområdet, inkl. Gunnekleivfjorden.
2. Full måloppnåelse for hele fjordområdet, ekskl. Gunnekleivfjorden.
3. Full måloppnåelse utenfor Brevik. Måloppnåelse for fiskefilet, også innenfor Brevik (ekskl. Gunnekleivfj.), men restriksjoner mht. konsum av krabbeinnmat, torskelever o.l.
4. Måloppnåelse for fiskefilet for hele fjordområdet (ekskl. Gunnekleivfj.), men restriksjoner mht. konsum av blåskjell, krabbeinnmat, torskelever o.l.

I forhold til dagens situasjon innebærer Nivå 1 at alle restriksjoner mht. konsum av fisk og skalldyr oppheves. Fra og med Nivå 2 settes det ikke lenger krav til spiselighet av fisk og skalldyr i Gunnekleivfjorden. Ved Nivå 3 oppheves alle restriksjoner utenfor Brevik samt restriksjonene mht. konsum av fiskefilet innenfor Brevik. Nivå 4 innebærer at restriksjonene mht. konsum av fiskefilet oppheves i hele fjordområdet.

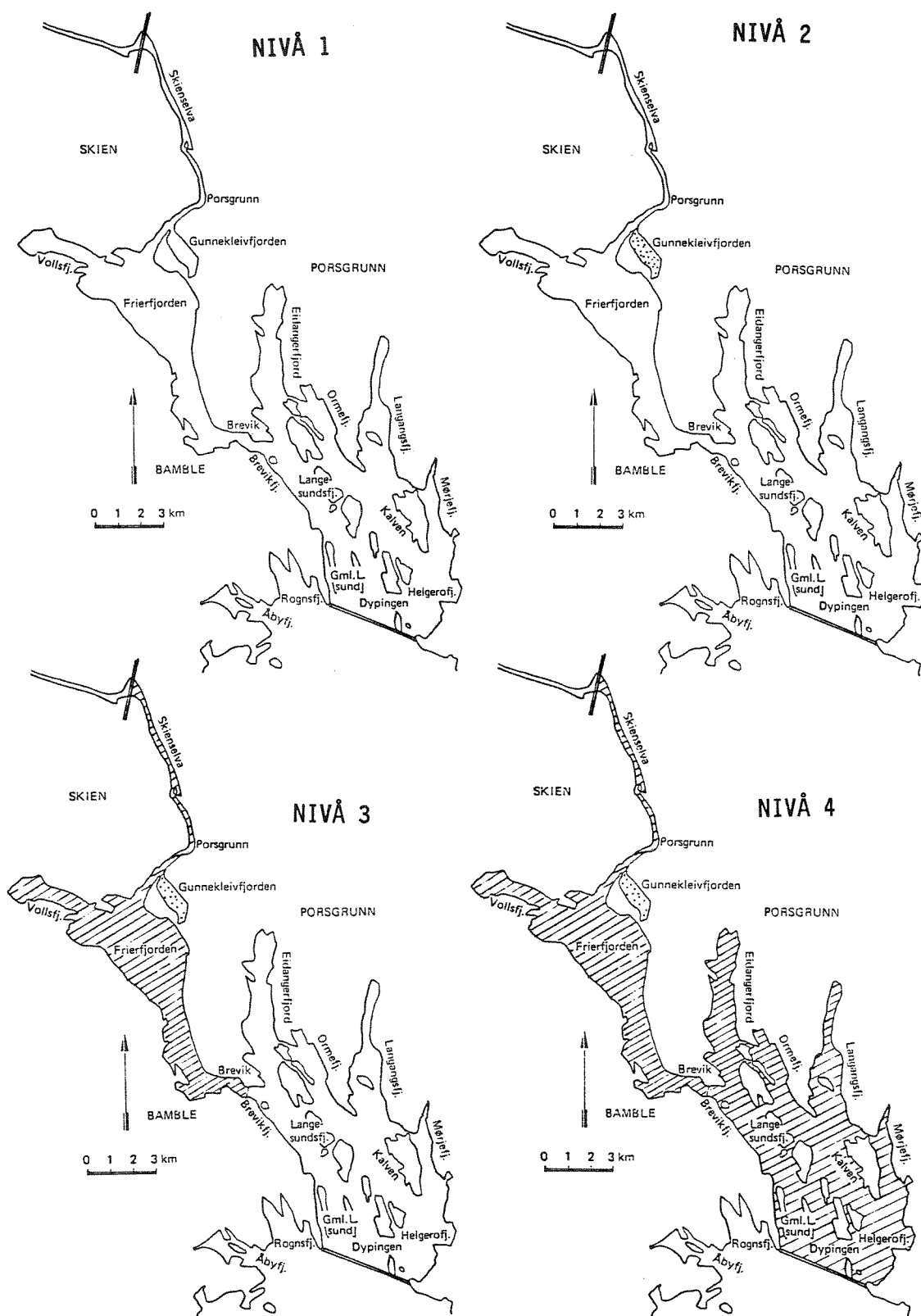
Måljusteringer

Forslagene til ambisjonsnivåer som er presentert ovenfor er å regne som foreløpige. Om det i løpet av arbeidet med tiltaksanalysen skulle vise seg at nivåene er urealistiske, vil målene kunne justeres senere i arbeide med tiltaksanalysen.



FIGUR 6.1 BADEVANNSKVALITET. AMBISJONSNIVÅER

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> Badevannsklasse 1 | <input type="checkbox"/> Badevannsklasse 2 |
| <input type="checkbox"/> Hygiene: Klasse 1 | <input type="checkbox"/> Område der det ikke er tilknyttet konkrete mål |
| <input type="checkbox"/> Andre parametre: Klasse 2 | |
- Geografisk yttergrense for tiltaksanalysen



FIGUR 6.2 SPISELIGHET AV FISK OG SKALLDYR
AMBISJONSNIVÅER

- | | | | |
|--------------------------|--|--------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> | Full måloppnåelse | <input type="checkbox"/> | Område der det ikke er tilknyttet konkrete mål |
| <input type="checkbox"/> | Måloppnåelse for fiskefilet | <input type="checkbox"/> | Geografisk yttergrense for tiltaksanalysen |
| <input type="checkbox"/> | Restriksjoner på konsum av krabbeinmat, torskelever o.l. | | |

LITTERATUR

- Berge, J.A. og J. Knutzen, 1989: Miljøgifter i Gunnekleivfjorden. Delrapport 3: Opptak av miljøgifter i fisk. NIVA-rapport 0-8806803, L.nr. 2197. 56 s.
- Bøe, B., 1984: Analyse av klorerte hydrokarboner og kvikksølv i fisk fra Frierfjorden januar 1983. Fiskeridirektoratet. Rapporter og meldinger 2/84, 8 s.
- Golmen, L. og J. Molvær, 1990: Resipientundersøkelse i Volls fjorden i Telemark. Oppfølgende undersøkelser i 1989. NIVA-rapport 0-89241, L.nr. 2390. 43 s.
- Gulbrandsen, R., K. Baalsrud, J. Molvær og B. Rygg, 1987: Brukerundersøkelse for Grenlandsfjordene. Statlig program for forurensningsovervåking rapport nr. 293/87. NIVA-rapport 0-8000312-9, L.nr. 2057. 58 s.
- Jarandsen, B., 1990: Klorerte hydrokarboner i blåskjell fra Grenlandsfjordene 1987, 1988 og 1989. Hydro Forskningscenter, Porsgrunn. Prosj.nr. R22647002, 6 s. + vedlegg.
- Knutzen, J., 1987: Om "bakgrunnsverdier" av klorerte hydrokarboner og beslektede forbindelser i fisk. NIVA-rapport 0-85167 (4), L.nr. 2002. 173 s.
- Knutzen, J., 1990a: Polyklorerte dibenzofuraner/dioksiner og andre persistente klororganiske forbindelser i sjøørret fra Klosterfossen/Skienselva oktober 1989. NIVA-rapport 0-89227, L.nr 2393. 13 s.
- Knutzen, J., 1990b: Tiltaksanalysen for Grenlandsfjordene. Rapport 1. Forslag til målkriterier for ubegrenset bruk av fisk og skalldyr til mat. NIVA-rapport 0-90027, L.nr. 2469. 45 s.
- Knutzen J. og M. Oehme, 1990: Klorerte dibenzofuraner og dioksiner i krabber, fisk og reker fra Frierfjorden, tilstøtende områder og referansestasjoner 1988-89. NIVA-rapport 0-8000357, L.nr. 1940. 62 s.
- Knutzen J. og J. Skei. 1990: Kvalitetskriterier for miljøgifter i vann, sedimenter og organismer, og foreløpige forslag til klassifikasjon av miljøkvalitet. NIVA-rapport 0-8612602. In prep.

- Knutzen J. og N. Green, 1990: Overvåking av miljøgifter i torsk og blåskjell fra Grenlandsfjordene 1989. Statlig program for forurensingsovervåking. In prep.
- Rygg, B., N. Green, J. Knutzen, J. Molvær, 1988: Grenlandsfjordene og Skienselva 1987. Statlig program for forurensningsovervåking rapport nr. 327/88. NIVA-rapport O-8000312, L.nr. 2159. 72 s.
- Rygg, B., 1989: Miljøgifter i blåskjell og torsk fra Grenlandsfjordene 1988. Statlig program for forurensingsovervåking rapport nr. 362/89. NIVA-rapport O-8000312, L.nr.2274. 30 s.
- Rygg, B., 1990: Vannkvalitetskriterier for marine områder. NIVA-rapport O-8612602, in prep.
- Statens forurensningstilsyn, 1989: Vannkvalitetskriterier for ferksvann. Hovedredaktør: Hans Holtan, NIVA.
- Statens institutt for folkehelse, 1976: Kvalitetskrav til vann. Drikkevann - Vann for omsetning - Badevann. Ny revidert utgave nov. 1976. Utgitt av Sosialdepartementet, Helsedirektoratet.

Norsk institutt for vannforskning  NIVA

Postboks 69, Korsvoll
0808 Oslo 8

ISBN 82-577 -1798-3