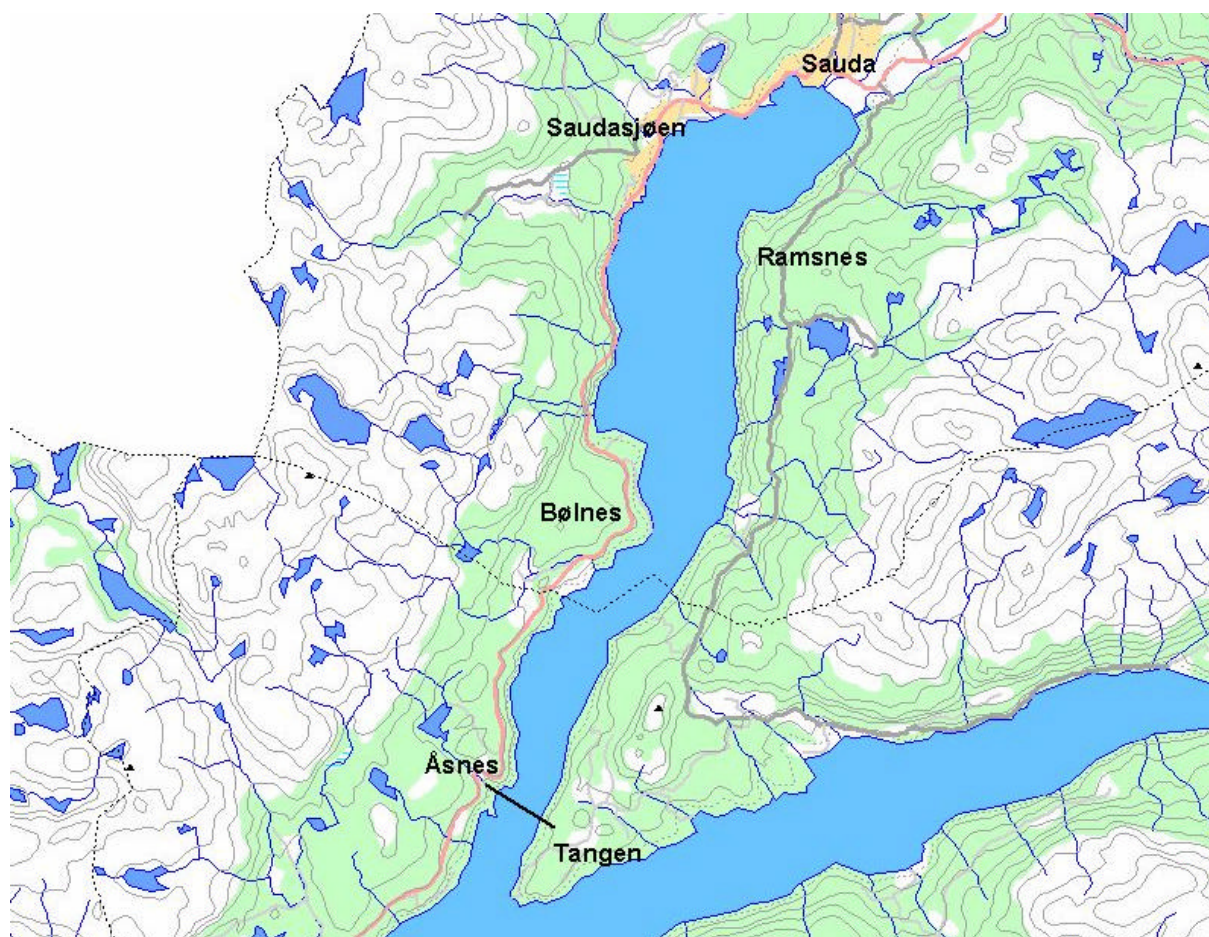


FORURENSEDE SEDIMENTER I SAUDAFJORDEN, ROGALAND



**RAPPORT FRA FASE 1
I ARBEIDET MED
FYLKESVISE TILTAKSPLANER**

FORORD

Denne rapporten er skrevet som første ledd i arbeidet med fylkesvise tiltaksplaner for forurensede sedimenter. Den oppsummerer tidligere arbeid og analyser som er gjort i Saudafjorden og inneholder også forslag om tiltak i indre deler av fjorden.

Analysedata og andre opplysninger er gjort kjent for Fylkesmannen i Rogaland gjennom samarbeid med Sauda kommune, Eramet Norway AS, Elkem Saudefaldene AS og Fylkesmannen i Rogaland. Vi vil gjerne komme med en takk for deres velvilje og innstans i denne saken.

Stavanger 03.11.2003

Odd Kjos-Hanssen
Fylkesmiljøvernssjef

Kjersti Myhre
avdelingsingeniør

FORORD.....	2
Innledning.	5
<i>Bakgrunn for arbeidet.....</i>	5
<i>Målsetning med tiltaksplanen.....</i>	5
1. Beskrivelse av området.....	6
1.1. Kort om Saudafjorden.....	6
1.2. Oppdeling i soner.....	7
1.3. Prioriterte miljøgifter.....	7
1.3.1 PCB.....	7
1.3.2 PAH.....	7
1.3.3 Kadmium.....	7
1.3.4. Kvikksølv.....	8
1.3.5. Bly.....	8
1.3.6. TBT.....	8
1.4. Klassifisering av forurensning.....	9
2. Vurdering av delområdene.....	10
2.1. Forurensningsgradienter i Saudafjorden.....	10
2.1.1. Miljøgifter i blåskjell.....	10
2.1.2. Miljøgifter i sedimenter.....	12
2.2. Strekingen Åsnes - Bølnes.....	14
2.2.1. Aktive kilder.....	14
2.2.2. Forurensningsgrad.....	14
2.2.3. Fysiske forhold.....	15
2.2.4. Spredningsfare.....	15
2.2.5 Interessekonflikter.....	15
2.2.6 Konklusjon for delområdet.....	16
2.3. Strekingen Bølnes - Ramsnes.....	17
2.3.1. Aktive kilder.....	17
2.3.2 Forurensningsgrad.....	18
2.3.3. Fysiske forhold.....	19
2.3.4. Spredningsfare.....	19
2.3.5 Interessekonflikter.....	19
2.3.6 Konklusjon for delområdet.....	19
2.4. Saudafjorden nord for Ramsnes.....	20
2.4.1. Aktive kilder.....	20
2.4.2. Forurensningsgrad.....	21
2.4.3. Fysiske forhold.....	23
2.4.4. Spredningsfare.....	24
2.4.5 Interessekonflikter.....	24

2.4.6. Konklusjon for delområdet.....	24
3. Plan for fase 2	26
3.1. <i>Organisering av styringsgruppe.....</i>	26
3.2. <i>Prioritering av delområder</i>	26
3.3. <i>Framdrift, alternativ 1.....</i>	26
3.4. <i>Framdrift, alternativ 2.....</i>	26
4. Konklusjon.....	27
5. Referanser.....	28
VEDLEGG 1 FULLSTENDIGE ANALYSEDATA	29
VEDLEGG 2. Forurensningsgrad for de høyest prioriterte stoffene.....	35

Innledning.

Bakgrunn for arbeidet.

Stortingsmelding nr 12 (2001-2002) Rent og rikt hav (Havmiljømeldingen) inneholder en ambisiøs strategi og fremdriftsplan for opprydding i forurensede sedimentet basert på tre parallelle løp; hindre spredning av miljøgifter fra høyrisikoområder, sikre at det tas helhetlige grep regionalt ved at det utarbeides fylkesvise tiltaksplaner og skaffe økt kunnskap gjennom pilotprosjekter, forskning, overvåkning og etablering av et nasjonalt råd.

Statens forurensningstilsyn (SFT) har fått i oppdrag fra Miljøverndepartementet og på faglig grunnlag velge ut de kyst- og fjordområdene som er mest forurenset. Disse områdene skal det utarbeides tiltaksplaner for innen 2005.

Kildene til forurensning og forurensningsnivå varierer med de ulike fjordene. Tilsvarende vil behovet for opprydding vurderes ut fra lokale problemer og behov i de forskjellige områdene. Planene vil være utgangspunkt for myndighetenes vurdering av bruk av virkemidler som myndighetsutøvelse etter forurensningsloven eller bruk av statlige midler og de ansvarlige for å gjennomføre tiltak. De fylkesvise tiltaksplanene er ment å være et verktøy i oppryddingsarbeidet i det enkelte området. Planene vil være utgangspunkt for de ansvarlige for å gjennomføre tiltak og for myndighetenes vurdering av bruk av virkemidler som myndighetsutøvelse etter forurensningsloven eller bruk av statlige midler.

Arbeidet skal deles i to faser. Formålet med fase 1 er å sammenstille eksisterende informasjon om miljøtilstanden i fjorden og kilder til forurensning. På bakgrunn av dette skal områdene som bør prioriteres i fase 2 med tanke på videre undersøkelser/tiltak velges ut. Denne rapporten er resultatet av fase 1. Fokus i fase 2 skal være på prioriterte delområder. Arbeidet skal da omfatte oversikt over omfang og utbredelse, forslag til miljøkvalitet som skal oppnås, planen for tiltak og plan for finansiering.

Målsetning med tiltaksplanen

I Stortingsmelding 12 (2001-2002) Rent og rikt hav er innholdet i og målsetningen med planen beskrevet i følgende punkter:

- Oversikt over omfang og utbredelse av forurensningene, og en omtale om hvilke problemer de eventuelt skaper for fiske, fangst og fiskeoppdrett.
- Oversikt over utslippskilder i nedbørsfelt og deres betydning for forurensningssituasjonen. Også sedimentenes betydning som kilde til forurensning skal beskrives.
- Beskrive effekter og kostnader ved gjennomføring av eventuelle tiltak på land og i sjø.
- Forslag til hvilken miljøkvalitet som skal oppnås i fjordområdet som helhet og eventuelt oppdelt i delområder, med ulike mål blant annet basert på muligheter og kostnader ved å rydde opp.
- Planene skal se opprydding i sedimentene i sammenheng med tiltakene på land, og angi hvem som er ansvarlig.
- Plan for finansiering av tiltakene.

1. Beskrivelse av området

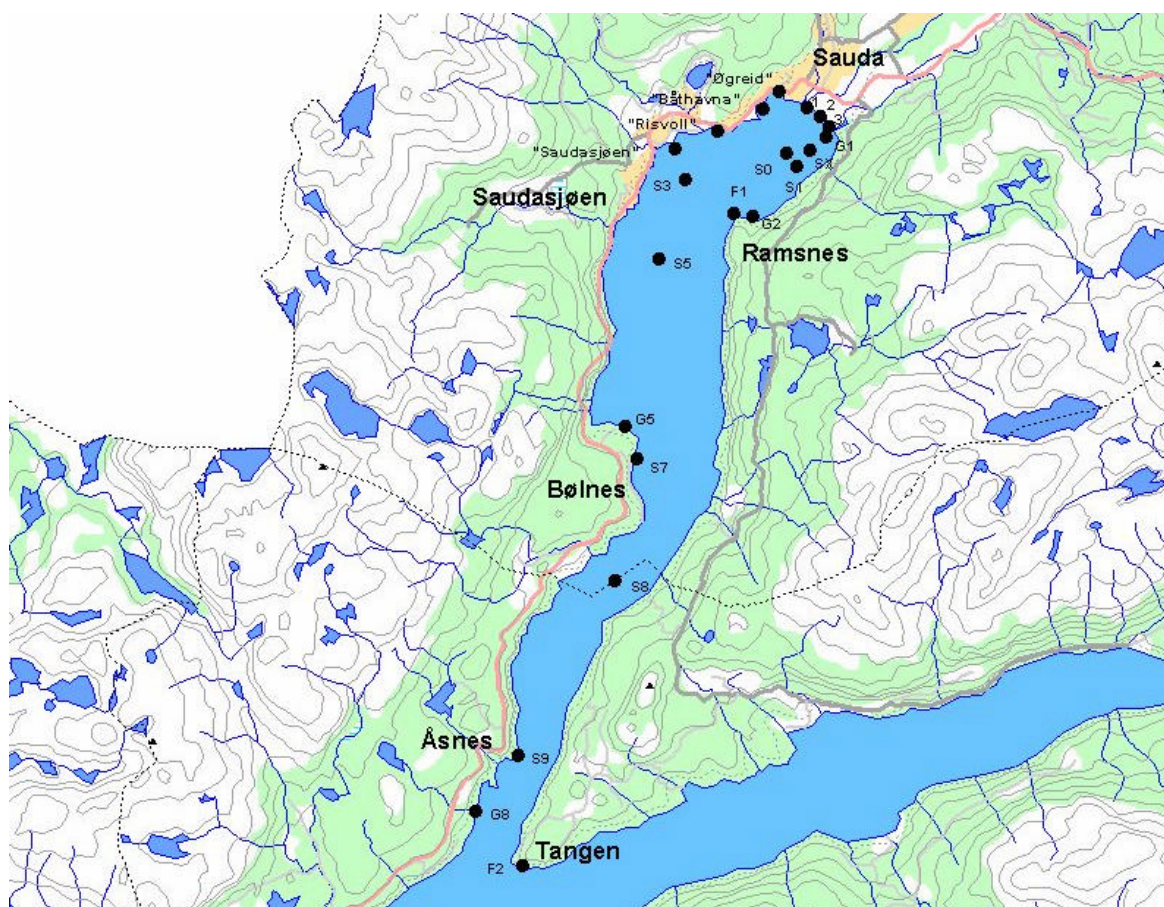
1.1. Kort om Saudafjorden

Denne rapporten omfatter Saudafjorden fra Sauda og ut til Åsnes.

Saudafjorden er en del av Sandsfjordsystemet, som også inkluderer Hylsfjorden og Sandsfjorden. Saudafjorden er en stor (15 km lang og 1-2,5 km bred) og dyp fjordarm med et maksimalt dyp på 380 meter. Fjorden er avgrenset i overgangen til Sandsfjorden av en terskel på ca 200 meter. Innerst mot Sauda er det et område som er grunnere enn 100 meter. Fjorden er for det meste omgitt av bratte skrenter, og selve bassenget skråner på alle sider bratt ned mot bunnen.

Saudafjorden mottar avløpsvann som følge av produksjonen ved Eramet Norway AS (heretter kalt Eramet). Smelteverket, som i hovedsak har produsert ulike manganlegeringer, ble opprettet i 1923 og eid av Union Carbide fram til 1981. I 1981 ble verket overtatt av Elkem AS, mens det i dag eies av Eramet. Forurensende utslipp har i hovedsak kommet fra råmaterialbehandlingen og våtvasking av gasser fra sinteranlegg og smelteovner. Sauda kommune har i tillegg utslipp på 8 000 PE kommunalt avløp. Dette utslippet går i følge Sauda kommune urensset ut i sjøen. I tillegg til dette har det vært en del mindre virksomheter langs fjorden. Det har også blitt dumpet avfall av ulike typer i fjorden.

Ferskvannstilførselen, som i hovedsak skjer innerst i fjorden, gir opphav til utgående brakkvannsstrøm oftest i 2-4 meters tykkelse. Under denne settes det opp en inngående kompensasjonsstrøm ned til 20-30 meter.



Figur 1 Oversiktskart over området

1.2. Oppdeling i soner

Vi har valgt å dele tiltaksområdet opp i tre delområder. Disse områdene er ulike ved at de har ulik grad av påvirkning som beskrevet under.

- Strekningen Åsnes – Bølnes
 - Karakterisert av svært liten menneskelig påvirkning. Mulig tilførsel av forurensning stammer fra andre områder.
- Strekningen Bølnes – Ramsnes
 - Karakterisert av liten menneskelig påvirkning, men det er noen gamle dumpeplasser for avfall og biler i området. Den største tilførselen av forurensning kommer fra andre områder.
- Saudafjorden nord for Ramsnes
 - Karakterisert av sterk menneskelig påvirkning med industriell aktivitet, kommunalt avløp og diverse direkteutslipp til fjorden. Det er også muligheter for ulike diffuse utlekkingspunkt.

1.3. Prioriterte miljøgifter

Graden av forurensning i området, for de høyest prioriterte stoffene, er presentert i vedlegg 2.

1.3.1 PCB

PCB er en gruppe klorforbindelser som ikke finnes naturlig i miljøet, men som er framstilt syntetisk. Kjemikaliene er organiske stoffer. De inneholder karbon, med ett til ti kloratomer festet til karbonskjelettet i ulike posisjoner. Det finnes ca. 200 forskjellige PCB-varianter.

PCB er svært tungt nedbrytbart og har høy fettløselighet. Disse egenskapene gjør at PCB lagres (bioakkumuleres) i fettrike deler av organismer og oppkonsentreres i næringskjeder (biomagnifiseres). PCB overføres til neste generasjon via opplagsnæring i egg, via livmor til foster, samt via morsmelk. PCB er akutt giftig for marine organismer. Akutt giftighet for pattedyr er relativ lav. Selv i små konsentrasjoner har PCB kroniske giftvirkninger både for landlevende og vannlevende organismer. PCB settes for eksempel i sammenheng med reproduksjonsforstyrrelser hos sjøpattedyr. PCB kan i tillegg medføre svekket immunforsvar, noe som øker mottakelighet for infeksjoner og sykdommer. Ulike PCB-forbindelser kan også skade nervesystemet, og PCB har vist negativ innvirkning på menneskets læringsevne og utvikling.

1.3.2 PAH

Stoffgruppen PAH (polyaromatiske hydrokarboner) består av mange forskjellige forbindelser. Noen av disse er giftige, arvestoffskadelige og kreftfremkallende. Den antatt mest skadelige PAH-forbindelsen er benzo[a]pyren. PAH dannes ved all ufullstendig forbrenning av organisk materiale. Kilder til utslipp av PAH er blant annet fyringsanlegg, bileksos, visse industriprosesser og vedfyring.

Stoffgruppen består av mange forskjellige forbindelser og er bygget opp av flere benzenringer. PAH-forbindelser med mange benzenringer har lav vannløselighet og disse finnes i miljøet hovedsakelig bundet til partikler.

1.3.3 Kadmium

Kadmium og kadmiumforbindelser er akutt og kronisk giftige for mennesker og dyr. Kadmiumforbindelser er kreftfremkallende. Kadmiumforbindelser er sterkt akutt giftige for vannlevende organismer, særlig i ferskvann, og akutt giftige for pattedyr. Kadmiumforbindelser gir kroniske giftvirkninger hos mange organismer, selv i meget små

konsentrasjoner. De fleste kadmiumforbindelser er kreftfremkallende. I pattedyr opphopes kadmium i nyrene og gir kroniske nyreskader. Kadmium konkurrerer med kalsium i skjelettet og høyt belastningsnivå av kadmium kan føre til deformasjoner. Kadmium tas også opp gjennom lungene og gir akutt skade i lungene.

Kadmium er sterkt bioakkumulerende i fisk og pattedyr og har lang biologisk halveringstid i pattedyr.

1.3.4. Kvikksølv

Kvikksølv inngår i mange uorganiske og organiske kjemiske forbindelser, der de organiske er særlig giftige. Kvikksølvforbindelser er svært giftige for mange vannlevende organismer og for pattedyr. Kvikksølvforbindelser gir mange organismer kroniske giftvirkninger, selv i meget små konsentrasjoner. Kvikksølv kan gi nyreskader og motoriske og mentale forstyrrelser som følge av skader på sentralnervesystemet. Kvikksølv bioakkumuleres i fisk og pattedyr, først og fremst i nyrene, og for metylkvikksølv spesielt, i hjernen.

Metylkvikksølv kan gi fosterskader. Kvikksølv kan også føre til kontaktallergi. Kvikksølv har evne til å oppkonsentreres i næringskjeden og har lang biologisk halveringstid. Opptaket og distribusjonen av kvikksølvforbindelsene i organismene er avgjørende for giftigheten.

1.3.5. Bly

Bly er akutt giftig for vannlevende organismer og pattedyr. Bly gir kroniske giftvirkninger hos mange organismer, selv i små konsentrasjoner. Kronisk blyforgiftning kan ha nevrotoksiske og immunologiske virkninger og gi skader på det bloddannende system hos varmlodige dyr. Blyforbindelser kan gi fosterskader og mulig fare for redusert forplantningsevne. Man har også forsket mye på barns eksponering for bly i lave konsentrasjoner og mistenker at blyeksponering kan påvirke barns intellektuelle utvikling. Bly bioakkumuleres i fisk og pattedyr. Opptak av bly skjer ofte sakte og under langvarig kronisk eksponering. Pattedyr akkumulerer bly i skjelettet, utskillelsestid er mer enn 20 år, og i bløtvev. Mennesker eksponeres for bly vesentlig gjennom forurenset luft og via næringsmidler.

1.3.6. TBT

Tributyltinn(TBT) er kunstig framstilte tinnorganiske forbindelser. Stoffene er tungt nedbrytbare og kan oppkonsentreres i organismer. De er meget giftige for mange marine organismer. De er klassifisert som miljøskadelige og giftige for mennesker. Stoffene har i hovedsak blitt benyttet i bunnstoff til båter. TBT er også benyttet i treimpregneringsmidler og i trebeiser.

Stoffene er klassifisert som miljøskadelige og er meget giftige for vannlevende organismer. Stoffene er også veldig giftige for varmlodige dyr. I tillegg kan de forårsake uønskede langtidsvirkninger i vannmiljøet fordi de er tungt nedbrytbare og hoper seg opp i organismer. TBT medfører imposex hos snegler. Imposex er dannelse av mannlig kjønnsorgan hos hunnsnegler, noe som sannsynligvis skyldes endrede nivåer av kjønns hormoner. Utviklingen skjer gradvis og kan til slutt medføre sterilitet. I havneområder i Europa er hele populasjoner av purpursnegl truet på grunn av imposex.

TBT er klassifisert som giftige for mennesker. TBT kan gi alvorlige helseskader ved lengre tids påvirkning. TBT kan brytes ned i naturen til dibutyl- og monotinnforbindelser. Slike forbindelser brukes også som tilsetningsstoffer i ulike produkter. Effekter av disse forbindelsene er ikke like godt dokumentert som effekter av TBT. Forbindelsene antas å være giftige for vannlevende organismer.

1.4. Klassifisering av forurensning

Tilstandsklassifiseringen som blir gjengitt i denne rapporten følger SFT sin klassifisering som er i gitt i veiledning 97:03. Klassene og konsentrasjonsområdene for metaller og organiske miljøgifter i sedimenter er gitt i tabell 2.

Tabell 2. Klassifisering av forurensning i sedimenter (fra SFT veiledning 97:03).

		Tilstandsklasser				
		I Ubetydelig - Lite forurenset	II Moderat forurenset	III Markert forurenset	IV Sterkt forurenset	V Meget sterkt forurenset
Metaller m.m. i sedimenter (tørrvekt)	Arsen (ma As/ka)	<20	20-80	80-400	400-1000	>1000
	Blv (ma Pb/ka)	<30	30-120	120-600	600-1500	>1500
	Fluorid (ma F/ka)	<800	800-3000	3000-8000	8000-20000	>20000
	Kadmium (mg Cd/kg)	>0,25	0,25-1	1-5	5-10	>10
	Kobber (mg Cu/kg)	<35	35-150	150-700	700-1500	>1500
	Krom (mg Cr/kg)	<70	70-300	300-1500	1500-5000	>5000
	Kvikksølv (mg Hg/kg)	<0,15	0,15-0,6	0,6-3	3-5	>5
	Nikkel (mg Ni/kg)	<30	30-130	130-600	600-1500	>1500
	Sink (mg Zn/kg)	<150	150-700	700-3000	3000-10000	>10000
	Sølv (mg Ag/kg)	>0,3	0,3-1,3	1,3-5	5-10	>10
	TBT (µg/ka)	<1	1-5	5-20	20-100	>100
Organiske miljøgifter i sedimenter (tørrvekt)	ΣPAH (µg/ka)	<300	300-2000	2000-6000	6000-20000	>20000
	B(a)P (µg/ka)	<10	10-50	50-200	200-500	>500
	HCB (µg/ka)	<0,5	0,5-2,5	2,5-10	10-50	>50
	ΣPCB ₇ (µg/ka)	<5	5-25	25-100	100-300	>300
	EPOCI (µg/ka)	<100	100-500	500-2000	2000-15000	>15000
	TE _{PCDF/D} (ng/ka)	<0,01	0,01-0,03	0,03-0,10	0,10-0,50	>0,50
	ΣDDT (µg/ka)	<0,5	0,5-2,5	2,5-10	10-50	>50

For sedimentenes innhold av organisk karbon gjelder andre tilstandsklasser. De verdier som er angitt i tabell 3 skal være korrigert for sedimentenes innhold av finstoff (partikler mindre enn 63 µm). Karbonverdier som ikke er korrigert kan ikke brukes i klassifiseringen. Siden mange av sedimentprøvene er angitt uten finstoffandel, er ikke organisk karbon klassifisert. Det er kun testresultatene som er angitt.

Tabell 3. Klassifisering av sedimentenes innhold av organisk karbon.

		Tilstandsklasser				
Parameter		I Meget god	II God	III Mindre god	IV Dårlig	V Meget dårlig
Sediment	Organisk karbon	<20	20-27	27-34	34-41	>41

2. Vurdering av delområdene

NIVA har foretatt målinger på faste punkt i Saudafjorden i perioden 1974 – 2000, med tilhørende rapporter. Rogalandsforskning (RF) har gjennomført målinger i fjorden på oppdrag fra Sauda kommune med tanke på endringer i utslippstillatelse for avløp. I forbindelse med mudring ved importkaien har NIVA gjort målinger i seimentene. Elkem Saudefaldene har gjort undersøkelser i Storelva i 1990. Dessuten har Eramet og Sauda kommune i tillegg fått utført en utfyllende undersøkelse innerst i Saudafjorden i forbindelse med arbeidet med tiltaksplanene.

Den generelle trenden i Saudafjorden er en reduksjon i miljøgifter og tungmetaller både i sedimenter og organismer de siste årene. Verdiene var i utgangspunktet så høye at det vil ta mange år før fjorden er fullstendig restituert med naturlig sedimentering. Nytt utslippspunkt fra kraftstasjonen er med på å endre strømforholdene i fjorden. I denne omleggingsprosessen kan det forekomme en forflytning av forurensede masser fra indre deler av fjorden og utover mot ytre deler. Dette er meget uheldig da undersøkelsene foretatt i fjorden som nevnt viser en reduksjon i konsentrasjonen av miljøgifter.

I dette kapitlet vil vi derfor vise nedgangen i konsentrasjonen i hele fjorden og oppsummere resultatene i delområdene. Data som ikke er presentert i dette kapitlet er lagt fram i sin helhet i vedlegg 1. Til slutt i kapitlet vil vi foreta en grundig gjennomgang av forurensningssituasjonen i innerste delområde (Saudafjorden nord for Ramsnes) samt foreslå tiltaksløsning for de grunne delene av dette området.

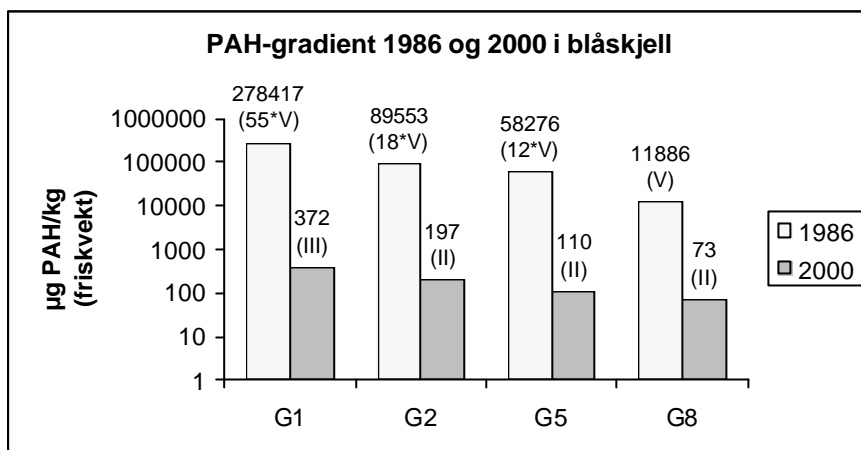
2.1. Forurensningsgradienter i Saudafjorden

2.1.1. Miljøgifter i blåskjell.

Tiltaksplanarbeidet i Sauda er initiert av kostholdsråd for skjell og fiskelever i Saudafjorden. Kostholdsrådet er satt med bakgrunn i analyser av blåskjell gjennom mange år. Den siste vurderingen av kostholdsrådene er imidlertid gjort i 1992, og datagjennomgang i denne rapporten viser et klart behov for revurdering av disse rådene i ytre deler av Saudafjorden.

Figur 2 (merk logaritmisk skala) viser en konsentrasjonsgradient for PAH i blåskjell fra nord til sør i fjorden for årene 1986 og 2000.

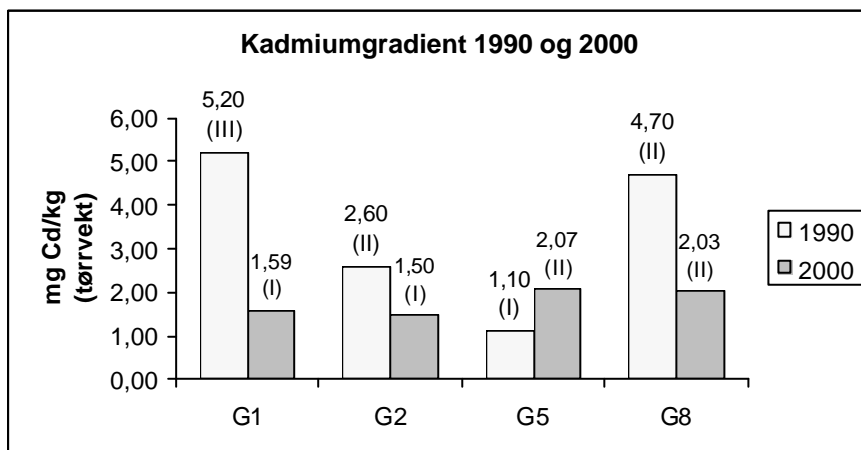
I 1986 lå konsentrasjonen av PAH i blåskjell 55 ganger over grenseverdien for tilstandsklasse V ved stasjon G1, og i tilstandsklasse V ved stasjon G8. I 2000 lå konsentrasjonen i blåskjell i tilstandsklasse III ved stasjon G1 og tilstandsklasse II ved stasjon G8. Dette gir en klart synkende gradient ut fjorden både i 1986 og i 2000. I tillegg er det klart at konsentrasjonen av PAH i blåskjell er kraftig redusert på 15 år.



Figur 2. Innhold av PAH i blåskjell for stasjonene G1, G2, G5 og G8. Stasjonene er målt i 1986 og 2000. Resultatene er i figuren framstilt som gradienter ut fjorden fra nord til sør.

Figur 3 viser en konsentrasjonsgradient for kadmium i blåskjell fra nord til sør i fjorden for årene 1990 og 2000.

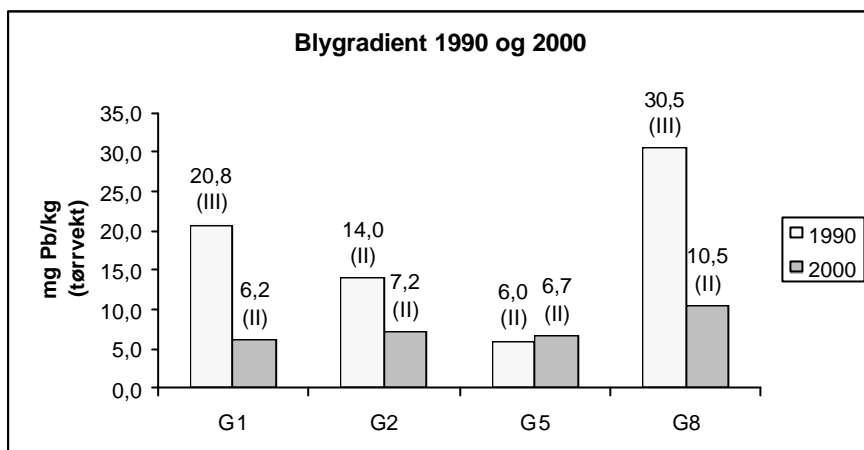
I 1990 lå konsentrasjonen av kadmium i blåskjell i tilstandsklasse III ved stasjon G1, II ved stasjon G2, I ved stasjon G5 og i tilstandsklasse II ved stasjon G8. I 2000 lå konsentrasjonen i blåskjell i tilstandsklasse I ved stasjon G1, og G2 og tilstandsklasse II ved stasjon G5 og G8. Konsentrasjonen av kadmium i blåskjell er redusert på 10 år. Verdiene ved G8 er noe forhøyet sammenlignet med stasjoner lenger inn i fjorden i 1990. I 2000 var imidlertid nivået på G5 og G8 likt. Stasjonen ligger så langt ut at påvirkningen kan komme fra kilder utenfor tiltaksområdet.



Figur 3. Innhold av kadmium i blåskjell for stasjonene G1, G2, G5 og G8. Stasjonene er målt i 1990 og 2000. Resultatene er i figuren framstilt som gradienter ut fjorden fra nord til sør.

Figur 4 viser en konsentrasjonsgradient for bly i blåskjell fra nord til sør i fjorden for årene 1990 og 2000.

I 1990 lå konsentrasjonen av bly i blåskjell i tilstandsklasse III ved stasjon G1, II ved stasjon G2 og G5 og i tilstandsklasse III ved stasjon G8. I 2000 lå konsentrasjonen i blåskjell i tilstandsklasse II ved alle stasjonene. Dette gir en synkende gradient ut fjorden både i 1990 og i 2000. Det er likevel klart at konsentrasjonen av bly i blåskjell er redusert på 10 år. Verdiene ved G8 er noe forhøyet sammenlignet med stasjoner lenger inn i fjorden. Denne stasjonen ligger imidlertid så langt ut at påvirkningen kan komme fra kilder utenfor tiltaksområdet.

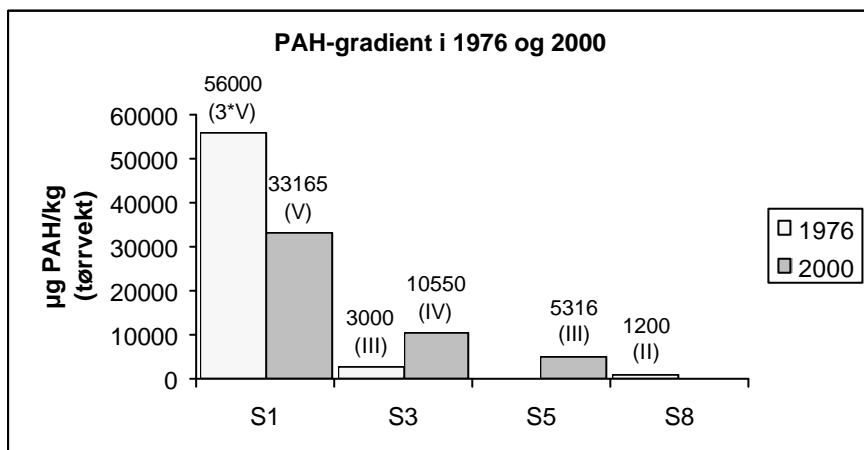


Figur 4 Innhold av bly i blåskjell for stasjonene G1, G2, G5 og G8. Stasjonene er målt i 1990 og 2000. Resultatene er i figuren framstilt som gradienter ut fjorden fra nord til sør.

2.1.2. Miljøgifter i sedimenter.

Figur 5 viser en konsentrasjonsgradient for PAH i sedimenter fra nord til sør i fjorden for årene 1976 og 2000.

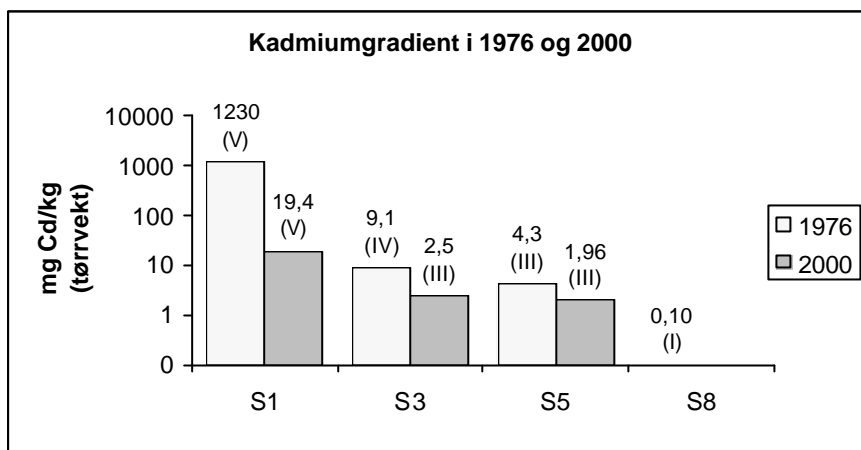
I 1976 lå konsentrasjonen av PAH i sedimentene 3 ganger over grenseverdien for tilstandsklasse V ved stasjon S1, og i tilstandsklasse II ved stasjon S8. I 2000 lå konsentrasjonen av PAH i sedimentene i tilstandsklasse V ved stasjon S1 og tilstandsklasse III ved stasjon S5. Det er ikke gjort målinger ved S8 i 2000. Dette gir en klart synkende gradient ut fjorden både i 1976 og i 2000. I tillegg er det klart at konsentrasjonen av PAH i sedimentene er kraftig redusert i perioden på 25 år.



Figur 5. Innhold av PAH i sedimenter for stasjonene S1, S2, S5 og S8. Stasjonene er målt i 1976 og 2000. Resultatene er i figuren framstilt som gradienter ut fjorden fra nord til sør.

Figur 6 viser en konsentrasjonsgradient for kadmium i sedimenter fra nord til sør i fjorden for årene 1976 og 2000.

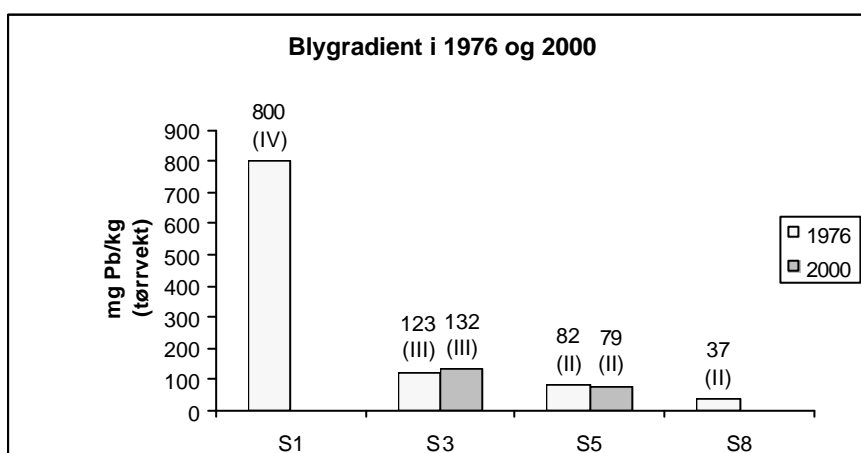
I 1976 lå konsentrasjonen av kadmium i sedimentene i tilstandsklasse V ved stasjon S1, og i tilstandsklasse I ved stasjon S8. I 2000 lå konsentrasjonen av kadmium i sedimentene i tilstandsklasse V ved stasjon S1 og tilstandsklasse III ved stasjon S5. Det er ikke gjort målinger ved S8 i 2000. Dette gir en klart synkende gradient ut fjorden både i 1976 og i 2000. I tillegg er det klart at konsentrasjonen av kadmium i sedimentene er kraftig redusert på 25 år.



Figur 6. Innhold av kadmium i sedimenter for stasjonene S1, S2, S5 og S8. Stasjonene er målt i 1976 og 2000. Resultatene er i figuren framstilt som gradienter ut fjorden fra nord til sør.

Figur 7 viser en konsentrasjonsgradient for bly i sedimenter fra nord til sør i fjorden for årene 1976 og 2000.

I 1976 lå konsentrasjonen av bly i sedimentene i tilstandsklasse IV ved stasjon S1, og i tilstandsklasse II ved stasjon S8. I 2000 lå konsentrasjonen av bly i sedimentene i tilstandsklasse III ved stasjon S3 og tilstandsklasse II ved stasjon S5. Det er ikke gjort målinger ved S1 og S8 i 2000. Dette gir en klart synkende gradient ut fjorden både i 1976. Det er vanskelig å si noe om målingene i 2000 I tillegg er det klart at konsentrasjonen av PAH i sedimentene er kraftig redusert på 25 år.



Figur 7 Innhold av bly i sedimenter for stasjonene S1, S2, S5 og S8. Stasjonene er målt i 1976 og 2000. Resultatene er i figuren framstilt som gradienter ut fjorden fra nord til sør.

Gradientene viser nesten entydig at det er en reduksjon i konsentrasjonen av PAH, kadmium og bly de siste 25 årene. Det er også grunn til å anta at dette gjelder andre forbindelser.

2.2. Strekningen Åsnes - Bølnes

Området dekker søndre del av tiltaksområdet. Det er svært liten aktivitet på land i området. Aktivitet i fjorden er begrenset til trafikk til og fra Eramet, samt fritidsbåter.

Området dekker et areal på omtrent 6 km².

Som nevnt i innledningen til kapittel 2 er det gjennomført en del undersøkelser i Saudafjorden. Plassering av stasjoner i dette delområdet er vist i figur 8.

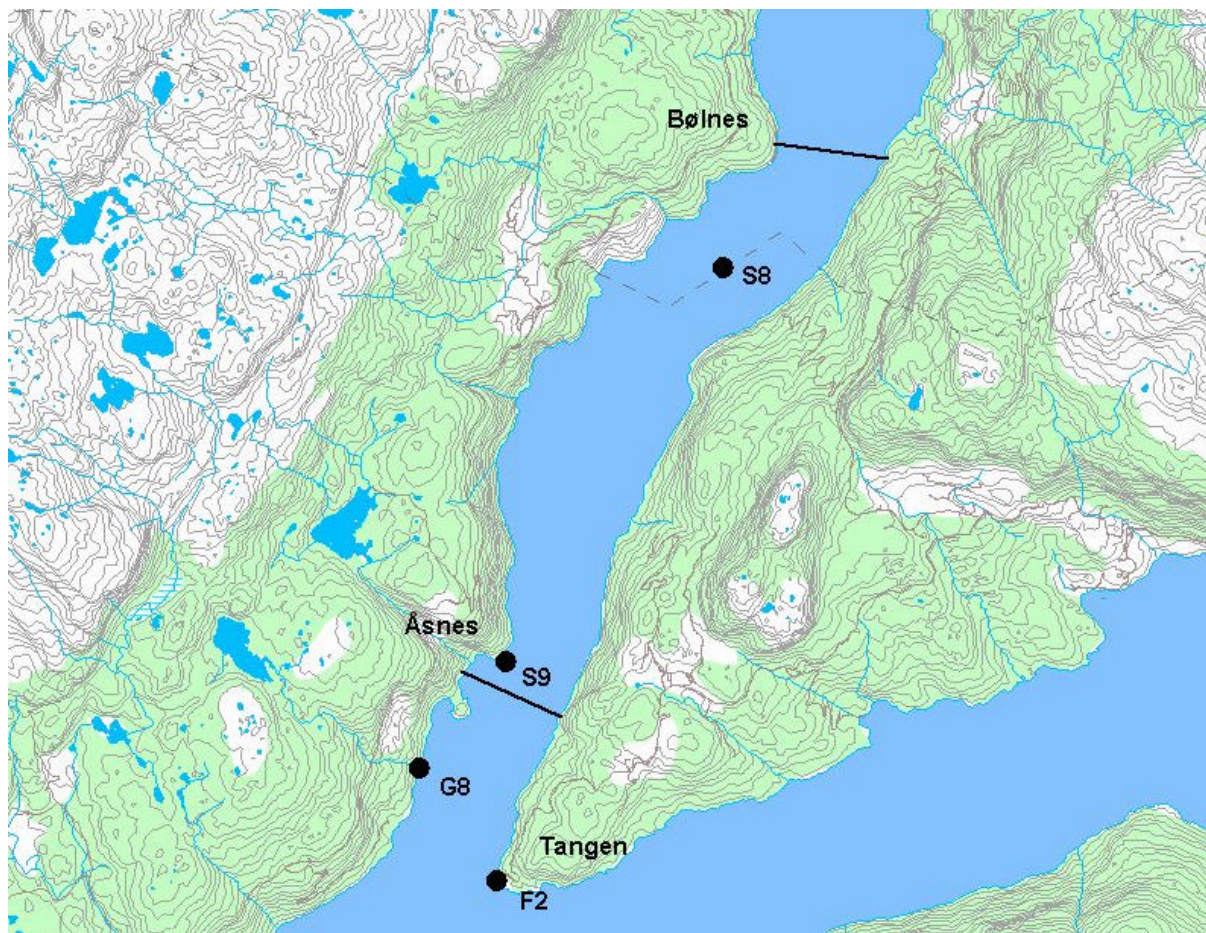


Fig 8. Oversikt over stasjonsplassering på strekningen Åsnes – Bølnes. Stasjonene S8 og S9 er stasjoner for sedimentprøver i NIVA sitt overvåkningsprogram. Stasjonen G8 er stasjon for blåskjellprøver i det samme programmet, mens F2 er stasjon for prøvetaking på fisk.

2.2.1. Aktive kilder

Det er svært liten aktivitet på land i dette området. Det har heller ikke vært lokalisert industriaktivitet her tidligere. Det er ingen kjente grunnforurensninger i området og det er ikke grunn til å anta at det forekommer tilførsel av organiske miljøgifter eller tungmetaller fra diffuse kilder.

2.2.2. Forurensningsgrad

Det er gjort målinger på to sedimentstasjoner i området (tab 4). Det er imidlertid ikke tatt prøver på disse stasjonene siden 1986. I denne målingen ligger PAH i tilstandsklasse III på stasjon S8 og tilstandsklasse II på stasjon S9. Bly ligger i tilstandsklasse II og kadmium ligger i tilstandsklasse III ved siste måling. Det er ikke gjort analyser på andre stoff.

Tabell 4 Tabellen viser analyseresultater fra stasjonene S8 og S9 i sediment.

Stasjon S8	Sediment		
Parameter	PAH	Pb	Cd
År	µg/kg tv	mg/kg	mg/kg
1976	1200	37	0,1
	II	II	I
1981	1900	180	7,3
	II	III	IV
1986	4830	112	1,3
	III	II	III

Stasjon S9	Sediment		
Parameter	PAH	Pb	Cd
År	µg/kg tv	mg/kg	mg/kg
1986	1900	95	1,5
	II	II	III

Ved stasjonene G8 og F2 er det tatt ut organismer i perioden 1986 – 2000 (tab 5). De siste analysene viser at PAH innhold i blåskjell har gått ned fra tilstandsklasse V til II i perioden. For stoffene bly og kadmium har det vært en reduksjon fra tilstandsklasse III til II. For torsk tatt ut ved F2 er resultatene meget ufullstendige og disse er derfor ikke vist her.

Tabell 5. Tabellen viser utviklingen av innhold av miljøgifter og tungmetaller i blåskjell ved stasjon G8. (fv = friskvekt; tv = tørrvekt)

Stasjon G8	Blåskjell				
Parameter	PAH	PCB	Pb	Cd	Hg
År	µg/kg fv	µg/kg tv	mg/kg tv	mg/kg tv	mg/kg tv
1986	11886		43,4	9,8	
	V		III	III	
1990	251		30,5	4,7	
	III		III	II	
2000	73,1	1,30	10,5	2,03	0,34
	II	I	II	II	II

2.2.3. Fysiske forhold

Dypet i dette området går fra 0 meter inne ved land til omtrent 300 meter midt i fjorden med bratte skråninger helt fra land. Det er ikke kjent at det er gjort separate strømmålinger i dette området.

2.2.4. Spredningsfare

Ferskvannstilførselen, som i hovedsak skjer innerst i fjorden, gir opphav til utgående brakkvannsstrøm oftest i 2-4 meters tykkelse. Under denne settes det opp en inngående kompensasjonsstrøm ned til 20-30 meter.

Da det er relativt dypt i området og transporten med ellevannet avtar så langt ut i fjorden er det ikke grunn til å anta at det er noen utpreget spredningsfare fra dette delområdet.

2.2.5 Interessekonflikter

Interessekonfliktene i forhold til opprydning i forurensede sedimenter i dette delområdet er små. Det er som nevnt ingen aktivitet i området og bruken av området er begrenset til fritidsbåter. Det er ingen hyttefelt, yrkesfiskeaktivitet eller oppdrettsaktivitet i området

2.2.6 Konklusjon for delområdet

Forurensningsgraden i sedimentene har vært synkende i hele fjorden. Da hovedtilførsel av miljøgifter er redusert i de indre delene av fjorden, vil dette delområdet restitueres etter en gitt tid med naturlig sedimentering. Da dette også er et dypt og bratt område vil det være vanskelig å gjennomføre tiltak uten store kostnader. Vi anbefaler derfor å vente med videre arbeid med tiltaksplaner i dette delområdet da vi mener kost-nytte effekten er for liten og at området vil restitueres med tiltak lenger inne i fjorden.

2.3. Strekningen Bølnes - Ramsnes

Dette delområdet er lokalisert fra Bølnes i sør til Ramsnes i nord. Det er svært liten aktivitet på land i området. Aktivitet i fjorden er begrenset til trafikk til og fra Eramet, samt fritidsbåter. Området dekker et areal på omtrent 11 km².

Som nevnt i innledningen til kapittel 2 er det gjennomført en del undersøkelser i Saudafjorden. Plassering av stasjoner i dette delområdet er vist i figur 9.

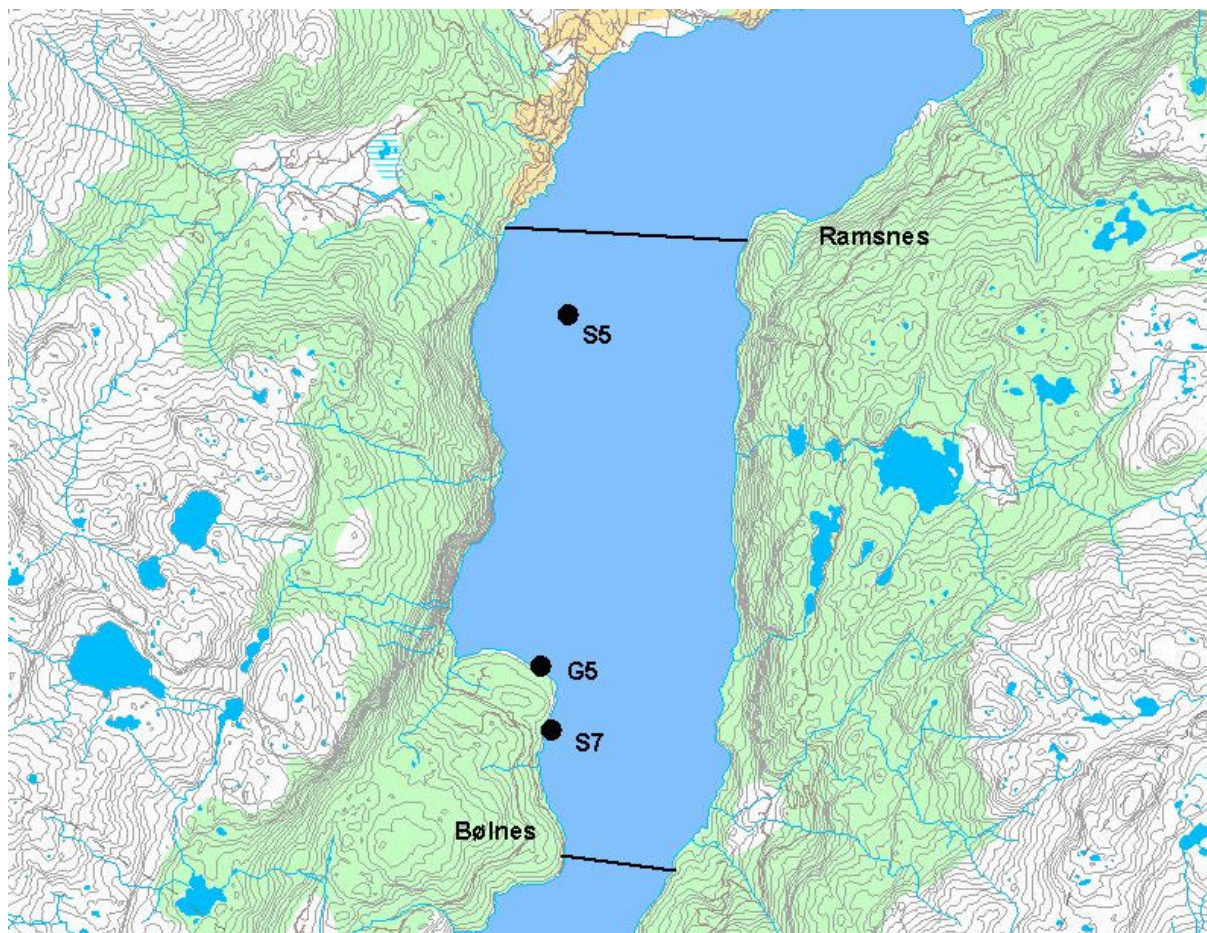


Fig 9. Oversikt over stasjonsplassering på strekningen Bølnes - Ramsnes. Stasjonene S5 og S7 er stasjoner for sedimentprøver i NIVA sitt overvåkningsprogram. Stasjonen G5 er stasjon for blåskjellprøver i det samme programmet.

2.3.1. Aktive kilder

Det er liten aktivitet på land i dette området. Det har heller ikke vært lokalisert industriaktivitet her tidligere. Det er ingen kjente grunnforurensninger i området og det er ikke grunn til å anta at det forekommer tilførsel av organiske miljøgifter eller tungmetaller fra diffuse kilder.

Kommunen har imidlertid opplyst at det er lokalisert to gamle fyllinger/dumpeplasser i sjø på vestre side av fjorden mot Saudasjøen. Bruken av disse plassene opphørte i 1961 for den sørligste og i 1980 for den nordligste. Det er også lokalisert en dumpeplass for biler i sjø i området sør for de to fyllingene. Denne aktiviteten pågikk fram til 1970. Omfang av dumpingen er ikke kjent. Denne type dumping kan gi tilførsel fortsatt tilførsel av miljøgifter til delområdet.

2.3.2 Forurensningsgrad

Det er to sedimentstasjoner i området (tab 6). Ved stasjon S5 har konsentrasjonen av PAH gått ned fra tilstandsklasse IV til III fra 1981 til 2000. Konsentrasjonen av bly ligger i tilstandsklasse II ved stasjonen. Konsentrasjonen av kadmium har variert noe siden målingene tok til men siden 1986 har den ligget i tilstandsklasse III ved stasjon S5. Det er kun foretatt måling ved S7 siden 1986 og det er derfor vanskelig å si noe om utviklingen ved denne stasjonen.

Tabell 6. Tabellen viser oversikt over analyseresultater ved stasjonene S5.

Stasjon S5	Sediment		
Parameter	PAH	Pb	Cd
År	µg/kg tv	mg/kg	mg/kg
1976		82	4,3
		II	III
1981	9500	250	13,1
	IV	III	V
1986	5600	136	3,8
	III	III	III
2000	5316	79	1,96
	III	II	III

Ved stasjon G5 ble det målt PAH-innhold i tilstandsklasse V i blåskjell i 1986 (tab 7). Ved målingen som ble foretatt i 2000 var konsentrasjonen redusert til tilstandsklasse II. Bly og kadmium lå også i tilstandsklasse II ved målingen i 2000.

Tabell 7 Tabellen viser oversikt over analyseresultater ved stasjonen G5

Stasjon G5	Blåskjell		
Parameter	PAH	Pb	Cd
År	µg/kg fv	mg/kg tv	mg/kg tv
1981		17,4	2,6
		III	II
1986	58276	24,2	6,0
	V	III	III
1990	841	6,0	1,1
	III	II	I
1992	283		
	III		
1994	344	14,0	2,0
	III	II	II
1995	88		
	II		
1997	320		
	III		
2000	109,6	6,7	2,07
	II	II	II

2.3.3. Fysiske forhold

Dypet i dette området går fra 0 meter inne ved land til omtrent 380 meter midt i fjorden med bratte skråninger helt fra land. Det er ikke kjent at det er gjort separate strømmålinger i dette området.

2.3.4. Spredningsfare

Ferskvannstilførselen, som i hovedsak skjer innerst i fjorden, gir opphav til utgående brakkvannsstrøm oftest i 2-4 meters tykkelse. Under denne settes det opp en inngående kompensasjonsstrøm ned til 20-30 meter.

Da det er relativt dypt i området og transporten med ellevannet avtar så langt ut i fjorden er det ikke grunn til å anta at det er noen utpreget spredningsfare fra dette delområdet.

2.3.5 Interessekonflikter

Interessekonfliktene i forhold til opprydning i forurensede sedimenter i dette delområdet er små. Det er som nevnt ingen aktivitet i området og bruken av området er begrenset til fritidsbåter. Det er ingen hyttefelt, yrkesfiskeaktivitet eller oppdrettsaktivitet i området

2.3.6 Konklusjon for delområdet

Forurensningsgraden i sedimentene har vært synkende i hele fjorden. Da hovedtilførsel av miljøgifter er redusert i de indre delene av fjorden, vil dette delområdet restitueres etter en gitt tid med naturlig sedimentering. Da dette også er et dypt og bratt område vil det være vanskelig å gjennomføre tiltak uten store kostnader. Det er imidlertid bekymringsfullt at det har foregått en systematisk dumping i fjorden i dette området. Vi ser det derfor som ønskelig at det blir gjennomført undersøkelser for å klarlegge hva som virkelig ligger i skråningen på fjordens vestsida i dette delområdet. Vi ser det imidlertid som unødvendig å gjennomføre flere sedimentundersøkelser i dette delområdet og heller konsentreres det meste av arbeidet inne i de grunne områdene i Sauda og Saudasjøen.

2.4. Saudafjorden nord for Ramsnes

Området er karakterisert og merket av kraftig industriell aktivitet over lengre tid. Det dominerende bilde av Sauda er et "typisk" industrisamfunn lokalisert innerst i en fjord. Vi har valgt å fokusere på dette området da det er helt klart at tilførsel av forurensende forbindelser kommer fra dette området. PAH er viktigste forurensende komponent, men det er også målt høye verdier av kadmium i området. Den østre delen av området er kai- og sjøområdene utenfor Eramet. I midtre deler av området er det utslipp av kommunalt avløp. Vestre del av området er påvirket av industriutslipp fra Eramet, men det er også lokalisert småvirksomheter med direkteutslipp i fjorden som kan ha bidratt til forurensningen. Dette er imidlertid ikke kilder av stor betydning i denne sammenheng.

Området dekker et areal på omtrent 5,5 km².

Som nevnt i innledningen til kapittel 2 er det gjennomført en del undersøkelser i Saudafjorden. Plassering av stasjoner i dette delområdet er vist i figur 10.

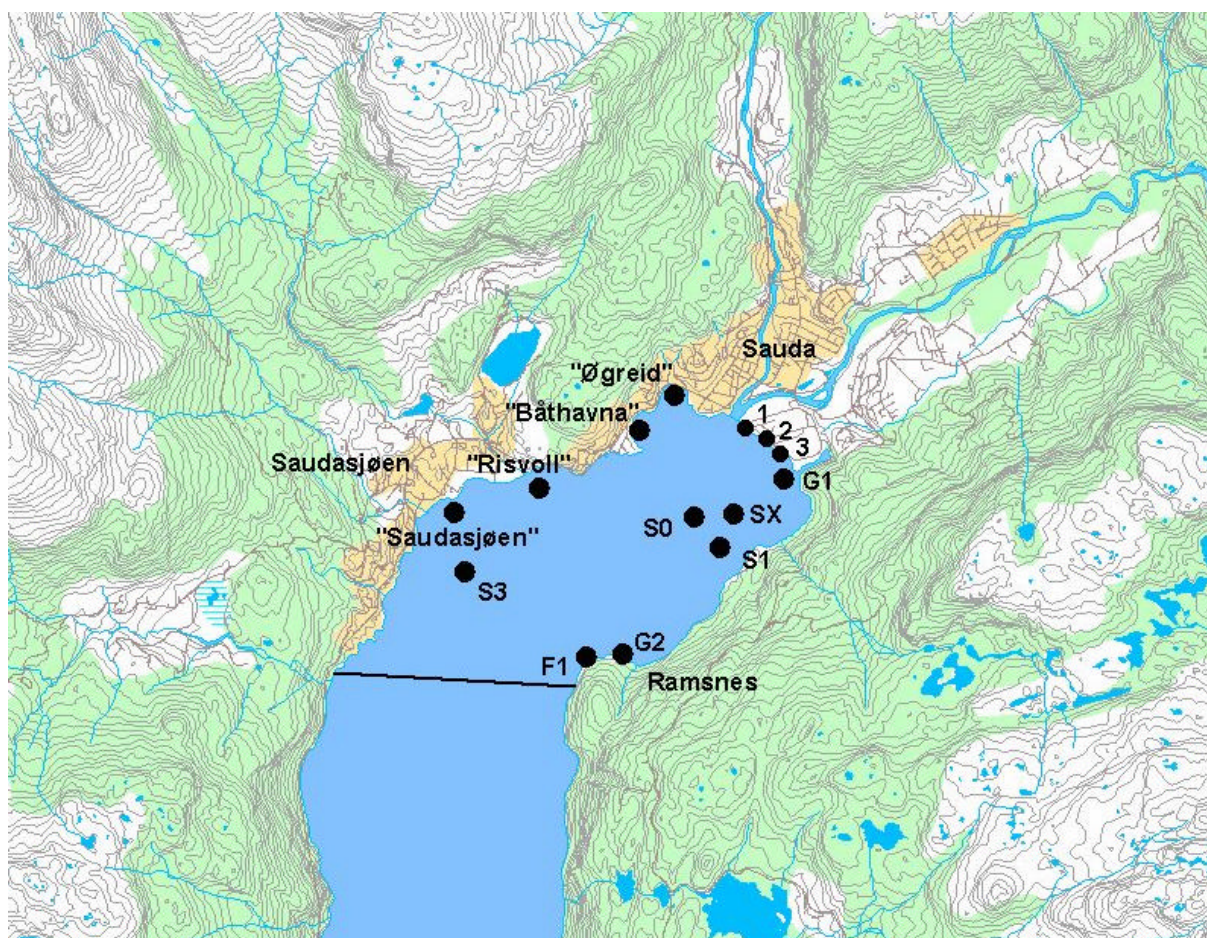


Fig 10. Oversikt over stasjonsplassering på strekningen nord for Ramsnes. Stasjonene S0, SX, S1, og S3 er stasjoner for sedimentprøver i NIVA sitt overvåkningsprogram. Stasjonene G1 og G2 er stasjoner for blåskjellprøver i det samme programmet, mens F1 er stasjon for prøvetaking på fisk. Ved stasjonene "Øgreid", "Båthavna", "Risvoll" og "Saudasjøen" er det tatt prøver i 2003 som et ledd i kartleggingen i forbindelse med tiltaksplanen. Ved stasjonene 1-3 er det tatt sedimentprøver i forbindelse med mudrearbeider på importkaien hos Eramet.

2.4.1. Aktive kilder

Det er fremdeles aktivitet ved Eramet i Sauda. Utslippene er imidlertid redusert kraftig de siste årene. Det er satt i verk ulike rensetiltak ved bedriften gjennom årene. Disse er listet opp i tabell 8.

Tabell 8: Ulike rensetiltak satt i verk ved Eramet.

År	Rensetiltak
1947	Innført gassvasking ovn 1,2 og 22
1956	Innført gassvasking roterovn 1
1961	Innført gassvasking kokstørke
1966	Installert div. våtvaskere
1967	Innført gassvasking ovn 11
1969	Installert gassvasker sinterverket
1971	Innført gassvasking roterovn 3
1973	Innført gassvasking roterovn 12
1978	Oppstart vannrenseanlegget
1982	Ny våtvasker sinteranlegget
1988	Rehabilitering av vannrenseanlegget

Rensetiltakene har bidratt til at utslippene fra bedriften er kraftig redusert i senere år. Fylkesmannen har ikke de eksakte utslippstallene. Disse er imidlertid sentrale for å vurdere nytten av eventuelle tiltak. Analyseresultater lenger ut i fjorden viser også at konsentrasjonene av tungmetaller og organiske miljøgifter er redusert i blåskjell og sedimenter, jf avsnitt 2.1 – 2.3.

I tillegg til utslippene fra Eramet går det kommunale avløpet direkte i fjorden. Dette utslippet er under revisjon (oktober 03) og rensetiltak vil iverksettes etter revisjonsplanen er godkjent.

Direkteutslipp fra mindre virksomheter er ikke kartlagt og det er derfor vanskelig å si noe om omfanget av dette.

En betydelig diffus kilde til fjorden vil være spredning av forurensede sedimenter av eldre dato. På grunn av anløp fra båter er det fare for resuspensjon av sedimenter, blant annet ved importkaien. Den utgående ferskvannsstrømmen kan føre sedimentene utover i fjorden. Utslipp fra kraftstasjonen kommer i dag ut bak slaggtippen til Eramet. Strømmen går videre utover mot Sagelva. Vet en utbygging av kraftstasjonen er det planlagt et annet utslippspunkt. Dette punktet er lokalisert ved Sagelva og vil komme ut på 30 meters dyp. Dette er beregnet å gi isfri havn flere dager i året, mot dagens 100 islagte dager. Det nye utslippet vil høyst sannsynlig også gi bedre vandringsvilkår for laksefisk.

2.4.2. Forurensningsgrad

Det er to sedimentstasjoner i området (tab 9) som inngår i NIVA sitt overvåkningsprogram. I 1986 ble det tatt prøver ved til sammen fire stasjoner i området. Fra 1976 til har konsentrasjonen av PAH gått ned fra 3*tilstandsklasse V til V ved stasjon S1. På stasjon S3 gikk konsentrasjonene av PAH opp fra tilstandsklasse III til IV i perioden 1976 til 2000. Konsentrasjonen av bly har gått ned fra tilstandsklasse IV til III på stasjon S1 og ligger i tilstandsklasse III på stasjon S3. Konsentrasjonen av kadmium ligger i tilstandsklasse V ved stasjon V, med unntak målingen i 1986. Ved stasjon S3 har konsentrasjonen variert mye siden målingene tok til men lå i tilstandsklasse II i 2000.

Analyseresultater fra stasjon S0 og SX er meget ufullstendige, men er presentert i vedlegg 1.

Tabell 9. Analyseresultater fra sedimentstasjonene S1 og S3 undersøkt i NIVA sitt overvåkningsprogram for Saudafjorden i perioden 1976 – 2000.

Stasjon S1	Sediment			Stasjon S3	Sediment		
Parameter	PAH	Pb	Cd	Parameter	PAH	Pb	Cd
År	µg/kg tv	mg/kg	mg/kg	År	µg/kg tv	mg/kg	mg/kg
1976	56000	800	1230	1976	3000	123	9,1
	V	IV	V		III	III	IV
1981	108000	1150	75,9	1981	12700	310	22,4
	V	IV	V		IV	III	V
1986	86000	342	1,9	1986			
	V	III	III				
2000	33165		19,4	2000	10550	132	2,5
	V		V		IV	III	II

Stasjonene G1 og G2 stammer også fra NIVA sitt overvåkningsprogram og er analyser av PAH - , bly – og kadmiumkonsentrasjonen i blåskjell. Ved stasjon G1 og G2 ble det målt PAH-innhold i tilstandsklasse V i blåskjell i 1986 (tab 10). Ved målingen som ble foretatt i 2000 var konsentrasjonen redusert til henholdsvis tilstandsklasse III og II . Innholdet av bly lå i tilstandsklasse II ved målingen i 2000, mens kadmiuminnholdet er målt til tilstandsklasse I.

Tabell 10. Analyseresultater fra stasjonene G1 og G2. Tallene representerer innhold av PAH, bly (Pb) og kadmium (Cd) i blåskjell i perioden 1986 – 2000.

	PAH		Pb		Cd	
	G1	G2	G1	G2	G1	G2
1986	278417	89553		21,3	0,00	7,70
1990	4310	589	20,8	14,0	5,20	2,60
1991	1996	467	3,0	5,6	1,80	2,20
1992	1621	332	9,0	8,0	2,00	2,40
1993	712	449	12,4	20,9	1,50	2,30
1994	1030	468	9,6	18,8	1,50	2,30
1997	2960					
2000	372	197	6,2	7,2	1,59	1,50

I forbindelse med mudringsarbeid ved importkaien ble det utført sedimentundersøkelser med tanke på iverksetting av tiltak for å forhindre spredning av forurensede sedimenter. Konsentrasjonen av PAH på stasjonene som er plassert langs kaikanten varierer fra tilstandsklasse IV til ca 70 ganger over grenseverdien for tilstandsklasse V (tabell 11). Kadmium varierer fra tilstandsklasse III til 4 ganger grenseverdien for tilstandsklasse V. Kvikksølv varierer fra tilstandsklasse I – V og bly fra tilstandsklasse II – IV.

Tabell 11. Analyseresultater fra undersøkelser utført ved importkaien i forbindelse med gjennomføring av mudringsarbeid.

Importkai	Stasjoner	1	1	2	2	3	3
2003		> 63 µm <	< 63 µm	> 63 µm <	< 63 µm	> 63 µm <	< 63 µm
		2 mm		2 mm		2 mm	
PAH	µg/kg	524376	1425129	7135	84472	39679	217204
		V	V	IV	V	V	V
Kadmium	mg/kg	16,7	40,4	2	2,8	2,5	10,6
		V	V	III	III	III	V
Kvikksølv	mg/kg	8,39	18	0,056	0,37	0,11	1,35
		V	V	I	II	I	III
Bly	mg/kg	404	866	112	236	130	470
		III	IV	II	III	III	III

Da arbeidet med fase 1 i tiltaksplanen tok til, så vi tidlig at det manglet data fra nordvestre del av området. Eramet og Sauda kommune løste dette problemet ved å stille midler til en kartleggende undersøkelse av sedimentene i dette området. Resultatene er presentert i tabell 12. Vi merker oss at det ikke er registrert så lave TBT-verdier i forbindelse med havner i Rogaland tidligere. Konsentrasjonen av PAH i dette området varierer fra tilstandsklasse II – V. PCB-innholdet er i tilstandsklasse I og II. Kadmium varierer fra tilstandsklasse III – V, mens kvikksølv ligger i tilstandsklasse II og III. Blyinnholdet varierer fra tilstandsklasse I – IV. TBT-innholdet er svært lavt til å være i et havneområde og ligger i tilstandsklasse I på alle stasjonene.

Tabell 12. Analyseresultater fra undersøkelser utført for å kartlegge tilstanden i nordvestre deler av delområdet. Arbeidet er utført som en del av fase 1 arbeidet med fylkesvise tiltaksplaner.

2003	Stasjoner	Øgreid	Båthavna	Risvoll elv	Saudasjøen
PAH	µg/kg	13916	28105	2102	1361
		IV	V	III	II
PCB	µg/kg	14,05	17,1	10,56	3,01
		II	II	II	I
Cd	mg/kg	8,5	54,5	5,5	1,5
		IV	V	IV	III
Hg	mg/kg	1,95	2,73	0,57	0,3
		III	III	II	II
Pb	mg/kg	320	633	110	20
		III	IV	II	I
TBT	µg/kg	0,8	0,4	0,4	0,4
		I	I	I	I

2.4.3. Fysiske forhold

Dypet i dette området varierer fra 0 meter ved land til 135 meter nordøst for Ramsnes, som vist i figur 11. Stor ferskvannstilførsel på flere steder i delområdet gjør at det går en utgående brakkvannsstrøm i 2-4 meters tykkelse i øvre vannlag. Som en følge av dette settes det opp en inngående kompensasjonsstrøm ned til 20-30 meter. I nærheten av elvenes utløp vil det allikevel vaskes noe sedimenter.



Figur 11. Dybdeforhold i indre del av Saudafjorden.

2.4.4. Spredningsfare

Resuspensjon og elveutløp kan føre til at sediment føres ut i fjorden. Analysedata fra fjorden kan tyde på at en slik transport foregår til en viss grad. Med reduserte utslipp fra land har også konsentrasjonen av miljøgifter gått ned i ytre deler av fjorden. Her vil det nå sedimentere materiale med en betydelig mindre konsentrasjon av miljøgifter. Forurensningsgraden i dypere lag ved importkaien er til dels meget høy. Disse kan ved økt antall anløp resuspendes. Det er derfor av stor interesse å stanse videre resuspensjon av forurensete sedimenter fra dette området.

2.4.5 Interessekonflikter

Interessekonfliktene i forhold til opprydning i forurensete sedimenter i dette delområdet er små. Det er ingen kjente interessekonflikter med fangst- og fiske i området. Nærmeste oppdrettslokalitet er plassert i Sandsfjorden.

Yrkesfiske fra mindre fartøyer forekommer i området, men det meste av fisket skjer fra fritidsbåter. Området benyttes også til rekreasjon og friluftsliv.

2.4.6. Konklusjon for delområdet

Delområdet er som nevnt karakterisert av meget høyt nivå av enkelte stoff, bl. a PAH. Det er dessuten en relativt stor spredningsfare fra dette delområdet til andre delområder.

Vi foreslår derfor tildekking som tiltak for å stanse resuspensjon og spredning av de forurensete sedimentene.

Det aktuelle området som skal dekkes til vil da være sjøbunnsareal fra 0 til 15 meters dyp fra Saunes til Sagelva. Dette utgjør grovt regnet et areal på 500 000 m². Dersom man antar en tildekkingsstykkelse på 100 cm, vil dette kreve 500 000 m³ rene masser i ulike fraksjoner.

Kraftutbygging

Elkem Saundefaldene skal gjennomføre en kraftutbygging i Saudafjellene de neste årene. Fra denne utbyggingen vil det foreligge 1 mill. m³ rene masser (def. Jf TA-1853). Disse massene vil være tilgjengelig for bruk i årsskiftet 2004-2005. Det vil også kunne leveres ulike fraksjonsstørrelser.

Hovedproblemet med bruk av massene fra kraftutbyggingen som er tilbudt fra Elkem Saundefaldene er tidsaspektet. Disse massene vil være tilgjengelige tidligere enn tidsplanen for arbeidet med fylkesvise tiltaksplaner tilsier. Det bør derfor tas en avgjørelse om tiltak i Saudafjorden i løpet av første halvår 2004.

Fylkesmannen i Rogaland er derfor innstilt på at det i løpet av 2004 utarbeides en fullstendig analyse av tiltaket som inkluderer alle aspekter. Planen må blant annet inneholde en redegjørelse av massenes egnethet og fraksjonsfordeling, sedimentenes skjærstyrke, konsekvenser av flytting av utløp med mer.

3. Plan for fase 2

Dersom dette området blir tatt ut av det øvrige tiltaksprogrammet i Norge ser vi at videre framdrift i prosjektet er avhengig av SFT og Miljøverndepartementet sine vurderinger om videre arbeid i Sauda. Dersom det blir bestemt at det tiltaket beskrevet i 2.4.6. skal gjennomføres foreslår vi framdrift, alternativ 1. Dersom videre arbeid i Sauda skal følge vanlig tidsplan foreslår vi framdrift, alternativ 2.

3.1. Organisering av styringsgruppe.

Under arbeidet med fase 1 har Fylkesmannen i Rogaland hatt møter med representanter fra Sauda kommune og Eramet Comilog Norway AS og Elkem Saudefaldene. Dette har vært orienterende og korrigerende møter.

Samarbeidet har vært et nyttig og godt redskap som vi som koordinatorene håper kan fortsette inn i fase 2.

Vi foreslår denne gruppesammensetningen:

- 2 representanter fra Sauda kommune
- 2 representanter fra Eramet Comilog Norway AS
- 2 representanter fra Elkem Saudefladene
- Einar Haualand, Fylkesmannen i Rogaland
- Kjersti Myhre, Fylkesmannen i Rogaland
- 1-2 representanter fra SFT (dersom alternativ 1 velges)

SFT vil være styrende part i denne gruppen, mens Fylkesmannen i Rogaland vil fungere som sekretariat.

3.2. Prioritering av delområder

Fylkesmannen i Rogaland mener at de problemene som måtte være i ytre deler av fjorden vil løses ved å dekke til de forurensende massene i området mellom Saunes og Sagelva. Det vil derfor være mest hensiktsmessig å konsentrere videre arbeid i dette området. Vi mener imidlertid at det bør gjøres en undersøkelse for å kartlegge dumpeområdene i delområdet "Bølnes-Ramsnes".

3.3. Framdrift, alternativ 1

- 2004: Planleggingsarbeid, godkjenning av plan og kostnadsfordeling. Det må også skrives en fullstendig tiltaksplan med miljømål og beskrivelse av tiltaket som skal gjennomføres.
- 2005 - ? Gjennomføring av tiltak. Plan for overvåkning av området etter ferdigstillelse må også utarbeides, og det bør stilles økonomiske garantier for å få dette gjennomført.

3.4. Framdrift, alternativ 2

- 2004: Utredningsarbeid for å kunne skrive en fullstendig tiltaksplan.
- 2005: Utarbeidelse av fullstendig tiltaksplan som skal inneholde blant annet omfang og utbredelse, forslag til miljømål og finansieringsplan

4. Konklusjon

Fylkesmannen i Rogaland foreslår Saudafjorden nord for Ramsnes som et hasteområde for tiltak, grunnet tilgjengelige rene masser fra kraftutbyggingen. Vi er klar over at ikke alle tilførsler til Saudafjorden er stanset, men vi mener allikevel en tildekking av de grunne områdene i fjorden er løsningen. Det er helt nødvendig for gjennomføring av tiltaket å ha en raskere tidsplan enn for resten av tiltaksplanarbeidet, jf avsnitt 2.4.6.

Deltakerne i prosjektgruppen er villige til å stille i styringsgruppen. Det reises imidlertid spørsmål om kostnadsfordeling.

Fylkesmannen i Rogaland ber derfor Statens Forurensningstilsyn og Miljøverndepartementet om å utrede muligheten for gjennomføring av tiltak i Saudafjorden som et samarbeid mellom Sauda kommune, Eramet Comilog Norway AS, Elkem Saudefaldene og staten ved Fylkesmannen i Rogaland og SFT. Vi ber også om at styringsgruppen opprettes snarest slik at videre kartleggingsarbeide kan komme i gang.

5. Referanser

Elkem Saudefaldene. Generelle forurensningsforhold i nedre del av Storelva. 1989

Miljøstatus.no - kjemikalieinformasjon

Miljøverndepartementet. St. meld. nr.12 (2001 – 2002) Rent og rikt hav.

NIVA. Resipientundersøkelse av Saudafjorden. Observasjoner av hydrografi, sedimenter og biologiske forhold 10-13/9 1974. NIVA O-51/74

NIVA. Overvåkning i Saudafjorden 1980. NIVA-rapport nr 7/81.

NIVA. Overvåkning i Saudafjorden 1981. NIVA-rapport nr 50/82.

NIVA. Tiltaksorientert overvåkning i Saudafjorden 1986-1987. NIVA-rapport 309/88.

NIVA. Polyaromatiske hydrokarboner (PAH) og metaller i blåskjell og oskjell fra Saudafjorden/Sandsfjorden. 1990. NIVA-rapport O-90168.

NIVA. PAH og metaller i blåskjell og o-skjell fra Saudafjorden. 1991-1992. NIVA-rapport O-90168.

NIVA. PAH og metaller i blåskjell og o-skjell fra Saudafjorden. 1993-1994. NIVA-rapport O-90168.

NIVA. Miljøtilstanden i Saudafjorden. Utvikling 1974 – 1997. NIVA-rapport 3984-99

NIVA. Miljøtilstanden i Saudafjorden 2001, NIVA-rapport 4446-2001

NIVA. Undersøkelse av miljøtilstanden i sone 2 og 3, indre del av Saudafjorden. NOTAT. O-23235. 2003.

Rogalandsforskning. Samlerapport for Rogaland 1996. Forurensningsundersøkelser i sjøområder. Rapport RF-96/245.

Søknad om mudring ved importkai, Framet Comilog Norway AS. Saksdokumenter hos Fylkesmannen i Rogaland.

SFT – veiledning 97:03. Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann.

SFT. Tildekking av forurensede sjøsedimenter. TA- 1865/2002

Tvedten, Ø. Resipientundersøkelse i Saudafjorden, Sauda kommune. Rapport RF-2001/008.

VEDLEGG 1 FULLSTENDIGE ANALYSEDATA

Tabell A Sedimentdata fra NIVA

Stasjon SX	PAH	Pb	Cd	Zn	Mn	Cu
År	µg/kg tv	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
1986	43140	593	4,1	2600	5,86	110
	V	III	III	III		II

Stasjon S0	PAH	Pb	Cd	Zn	Mn	Cu
År	µg/kg tv	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
1986	23970	230	1,8	945	3,58	59
	V	III	III	III		II

Stasjon S1	PAH	PCB	Pb	Cd	Zn	Mn	Cu	Hg
År	µg/kg tv	µg/kg tv	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
2000	33165	17,6		19,4	1288			0,79
	V	II		V	III			III
1986	86000		342	1,9	1385	5,81	84	
	V		III	III	III		II	
1981	108000		1150	75,9	6580	9,0		
	V		IV	V	IV			
1976	56000		800	1230		7,0		
	V		IV	V				

Stasjon S3	PAH	Pb	Cd	Zn
År	µg/kg tv	mg/kg	mg/kg	mg/kg
2000	10550	132	2,50	542
	IV	III	II	II
1981	12700	310	22,40	1540
	IV	III	V	III
1976	3000	123	9,10	630
	III	III	IV	II

Stasjon S5	PAH	PCB	Pb	Cd	Zn	Mn	Cu	Hg
År	µg/kg tv	µg/kg tv	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
2000	5316	8,28	79	1,96	427			0,48
	III	II	II	III	II			II
1986	5600		136	3,8	471	2,60	30	
	III		III	III	II		I	
1981	9500		250	13,1	1230	6,75		
	IV		III	V	III			
1976			82	4,3		1,27		
			II	III				

Stasjon S6	PAH	Pb	Cd	Zn	Mn	Cu
År	µg/kg tv	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
1986	8790	118	3,0	468	2,35	28
	IV	II	III	II		I

Stasjon S7	PAH	Pb	Cd	Zn	Mn	Cu
År	µg/kg tv	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
1986	8880	103	2,2	481	1,89	38
	IV	II	III	II		II

Stasjon S8	PAH	Pb	Cd	Zn	Mn	Cu
År	µg/kg tv	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
1986	4830	112	1,3	412	2,94	35
	III	II	III	II		II
1981	1900	180	7,3	900	6,29	
	II	III	IV	III		
1976	1200	37	0,1	140	0,08	
	II	II	I	I		

Stasjon S9	PAH	Pb	Cd	Zn	Mn	Cu
År	µg/kg tv	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
1986	1900	95	1,5	304	1,75	33
	II	II	III	II		I

Tabell B Sedimentdata fra importkaia 2002

Importkai	Stasjoner	pr 1	pr 1	pr 2	pr 2	pr 3	pr 3
PAH	µg/kg	524376	1425129	7135	84472	39679	217204
		V	V	IV	V	V	V
Pb	mg/kg	404	866	112	236	130	470
		III	IV	II	III	III	III
Cd	mg/kg	16,7	40,4	2	2,8	2,5	10,6
		V	V	III	III	III	V
Zn	kg/kg	1580	2950	158	721	404	1600
		III	III	II	III	II	III
Hg	mg/kg	8,39	18	0,056	0,37	0,11	1,35
		V	V	I	II	I	III

Tabell C. Sedimentdata fra NIVA 2003. Utfyllende undersøkelser.

	Stasjoner	Øgreid	Båthavna	Risvoll elv	Saudasjøen
PAH	µg/kg	13916	28105	2102	1361
		IV	V	III	II
PCB	µg/kg	14,05	17,1	10,56	3,01
		II	II	II	I
Cd	mg/kg	8,5	54,5	5,5	1,5
		IV	V	IV	III
Hg	mg/kg	1,95	2,73	0,57	0,3
		III	III	II	II
Pb	mg/kg	320	633	110	20
		III	IV	II	I
TBT	µg/kg	0,8	0,4	0,4	0,4
		I	I	I	I

Tabell D. Analysedata fra blåskjell, NIVA.

Stasjon G1	PAH	KPAH	Pb	Cd	Hg	Zn	Mn	Cu
År	µg/kg fv	µg/kg fv	mg/kg tv	mg/kg tv	mg/kg tv	mg/kg tv	mg/kg tv	mg/kg tv
2000	372,4	143,8	6,2	1,59	0,17			
	III	IV	II	I	I			
1997	2960	1334						
	IV	V						
1996	890	286						
	III	III						
1995	384	116						
	III	II						
1994	1030	265	9,6	1,5		235	131	
	III	IV	II	I		II		
1993	712	134	12,4	1,5		176	156	5,6
	III	IV	II	I		I		I
1992	1621	523	9,0	2,0		212	1580	3,1
	III	V	II	II		II		I
1991	1996	634	3,0	1,8		250	225	
	III	V	II	I		II		
1990	4310	2521	20,8	5,2		377	152	13,2
	IV	V	III	III		II		II
1986	278417	125606						
	V	V						
1981			16,0	3,0		460	190	8,0
			III	II		III		I

Stasjon G2	PAH	KPAH	PCB	Pb	Cd	Hg	Zn	Mn	Cu
År	µg/kg fv	µg/kg fv	µg/kg tv	mg/kg tv	mg/kg tv	mg/kg tv	mg/kg tv	mg/kg tv	mg/kg tv
2000	196,6	68,4	3,74	7,2	1,5	0,19			
	II	III	I	II	I	I			
1994	468	139		18,8	2,3		122	77	
	III	IV		III	II		I		
1993	449	144		20,9	2,3		145	78	4,9
	III	IV		III	II		I		II
1992	332	145		8,0	2,4		158	210	4,1
	III	IV		II	II		I		II
1991	467	155		5,6	2,2		230	175	
	III	IV		II	II		II		
1990	589	243		14,0	2,6		305	115	14,6
	III	IV		II	II		II		II
1986	89553	44216		21,3	7,7		546	396	13,9
	V	V		III	III		III		II

Stasjon G5	PAH	KPAH	Pb	Cd	Hg	Zn	Mn	Cu
År	µg/kg fv	µg/kg fv	mg/kg tv	mg/kg tv	mg/kg tv	mg/kg tv	mg/kg tv	mg/kg tv
2000	109,6	30,1	6,7	2,07	0,21			
	II	III	II	II	II			
1997	320	84						
	III	III						
1995	88	8,8						
	II	I						
1994	344	75	14,0	2,0		158	104	
	III	III	II	II		I		
1992	283	75						
	III	III						
1991								
1990	841	179	6,0	1,1		180	91	18,0
	III	IV	II	I		I		II
1986	58276	23428	24,2	6,0		233	152	8,9
	V	V	III	III		II		I
1981			17,4	2,6		287	170	6,3
			III	II		II		I

Stasjon G8	PAH	KPAH	PCB	Pb	Cd	Hg	Zn	Mn	Cu
År	µg/kg fv	µg/kg fv	µg/kg tv	mg/kg tv	mg/kg tv	mg/kg tv	mg/kg tv	mg/kg tv	mg/kg tv
2000	73,1	21	1,30	10,5	2,03	0,34			
	II	II	I	II	II	II			
1990	251	108		30,5	4,7		661	113	11,5
	III	IV		III	II		III		II
1986	11886	4086		43,4	9,8		450	220	10,6
	V	V		III	III		III		II

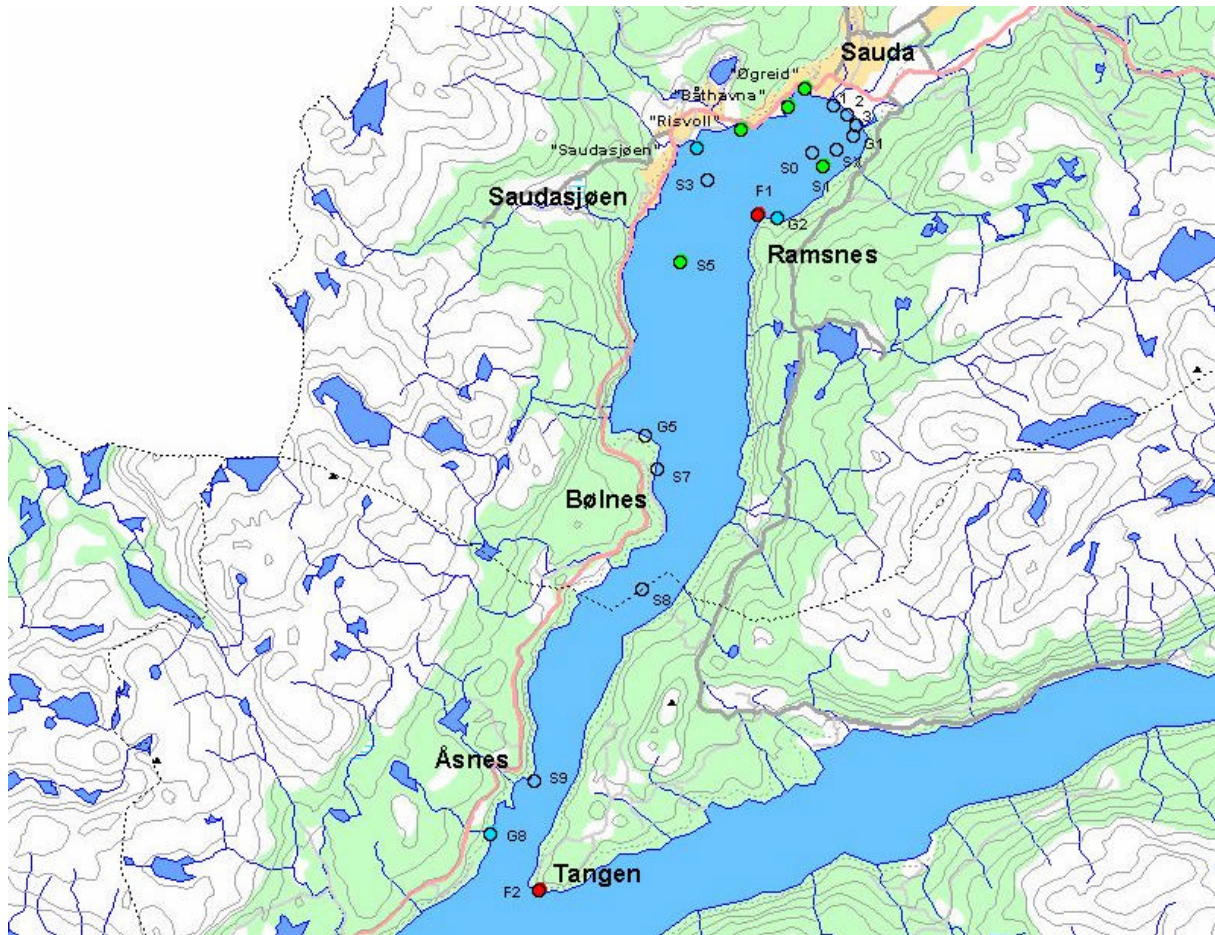
Tabell E. Analysedata fra torsk, NIVA.

Stasjon F1	PAH	KPAH	PCB	Hg	Zn
År	µg/kg fv	µg/kg fv	µg/kg tv	mg/kg tv	mg/kg tv
2000	14,6		707	0,067	
			V	I	
1992	56,5	8,5			
1986	639	177			

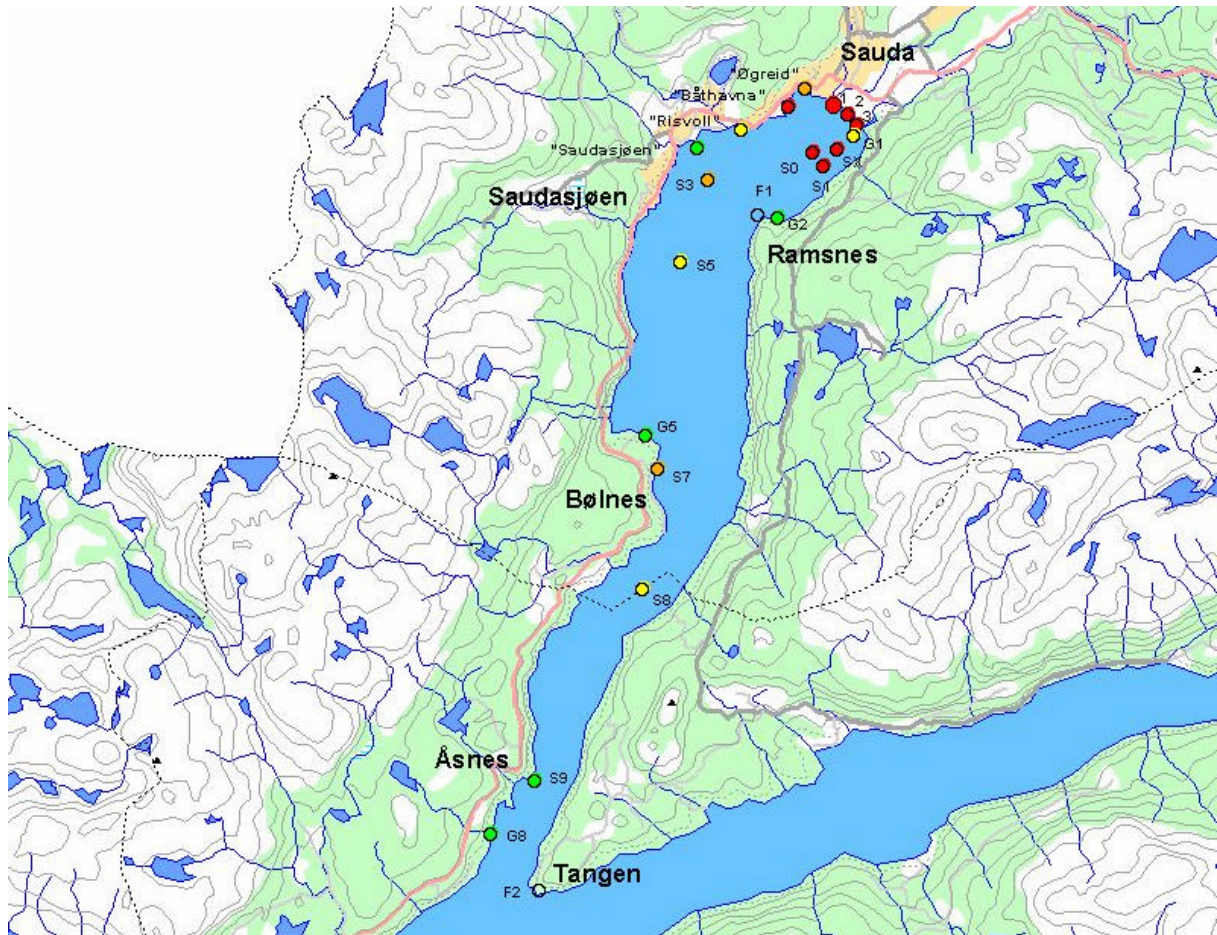
Stasjon F2	PAH	KPAH	PCB	Hg
År	µg/kg fv	µg/kg fv	µg/kg tv	mg/kg tv
2000	11,04		213,54	0,093
			V	I
1992	9,1	3,6		
1986	255	106		

VEDLEGG 2. Forurensningsgrad for de høyest prioriterte stoffene

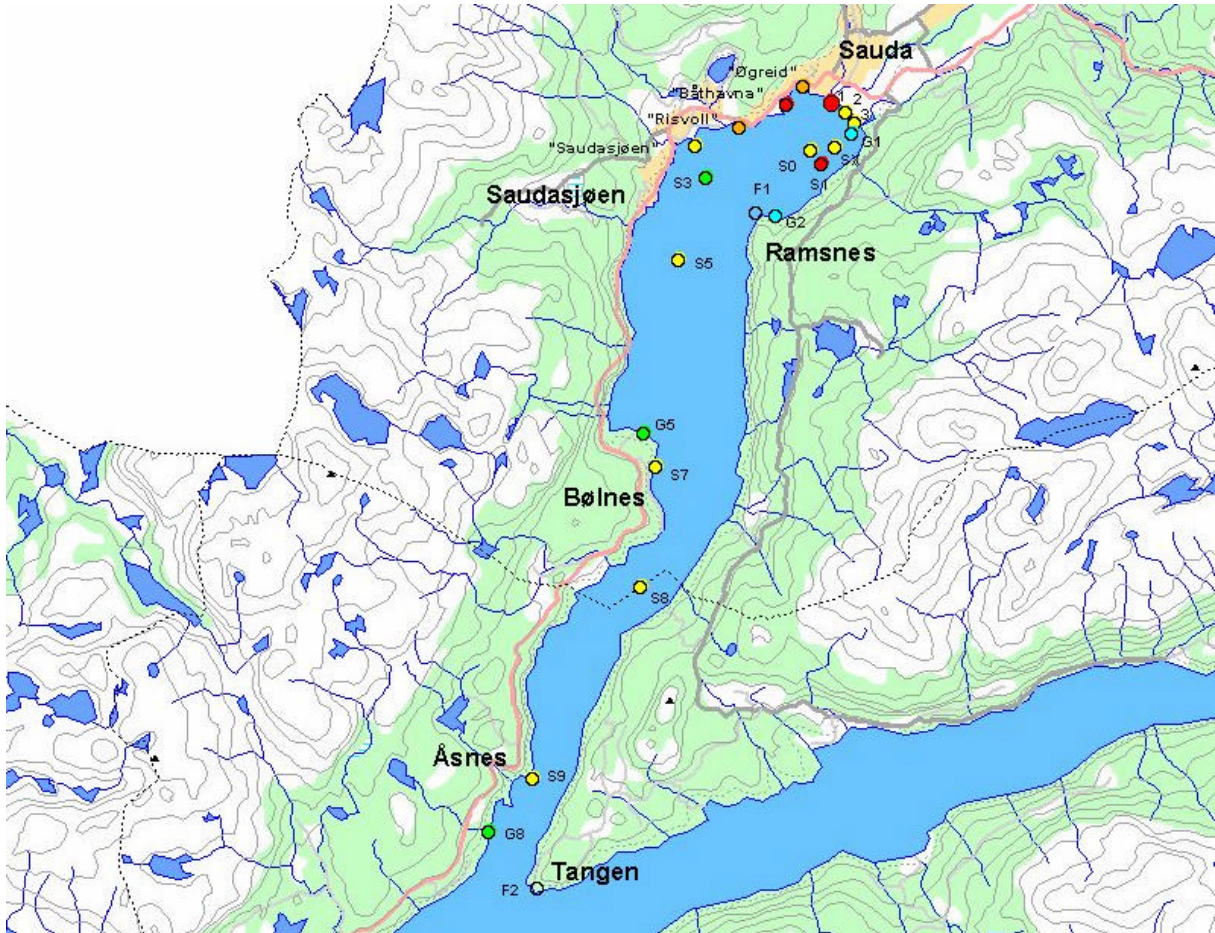
De ulike stasjonene er markert etter sin tilstandsklasse (I-V). Det er siste måling som er markert. Stasjoner hvor det ikke er fargekode er det ikke gjort måling på det aktuelle stoffet.



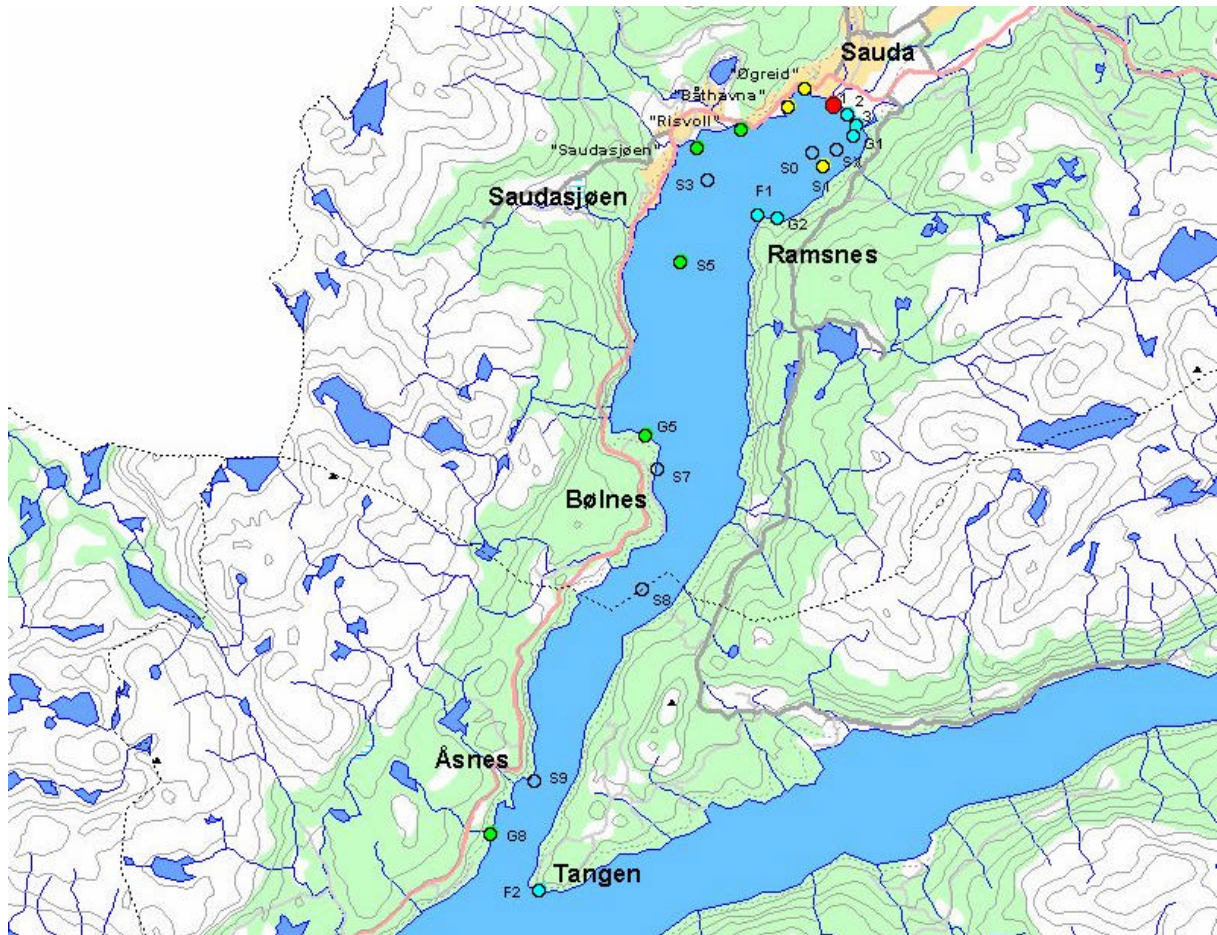
Figur A: Forurensningsgrad for PCB.



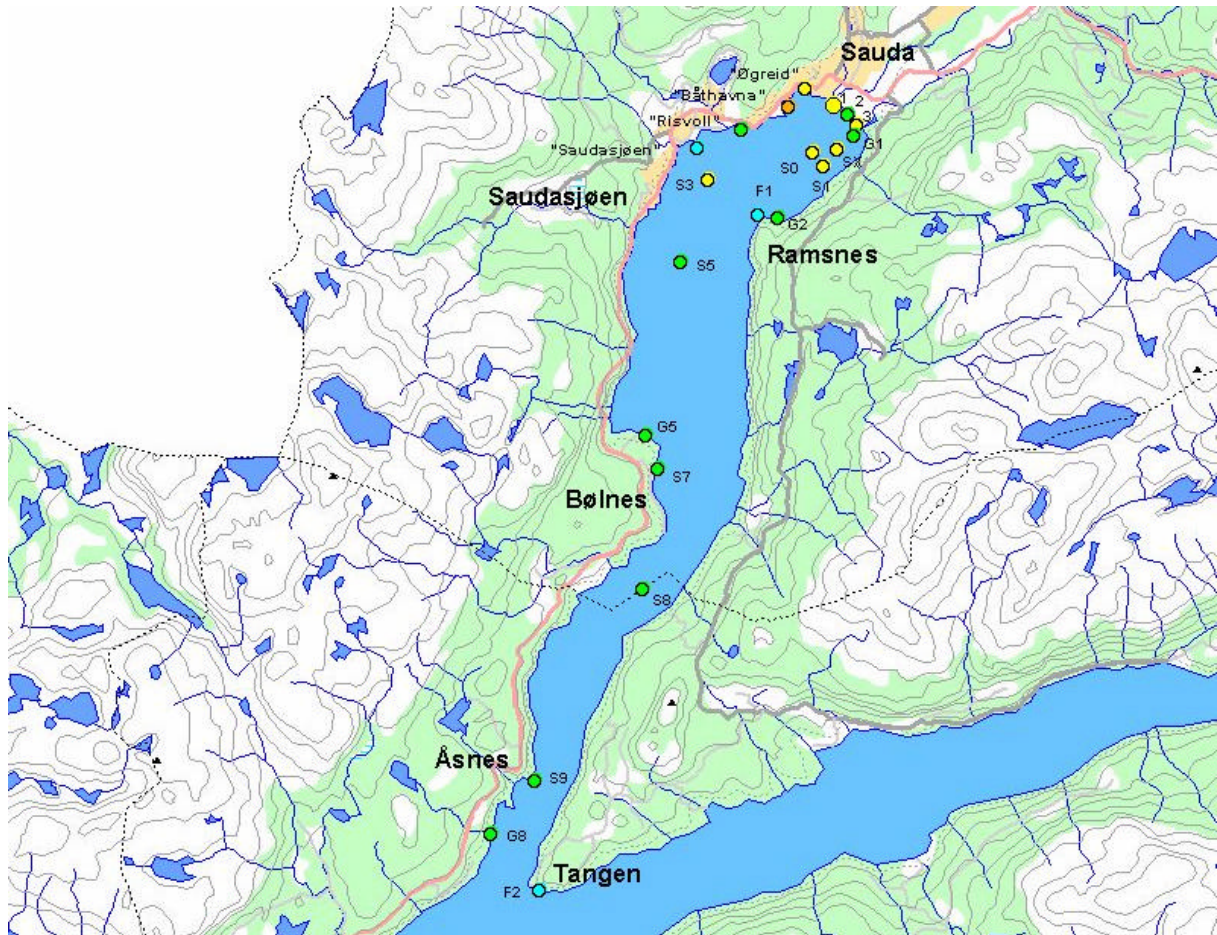
Figur B: Forurensningsgrad for PAH.



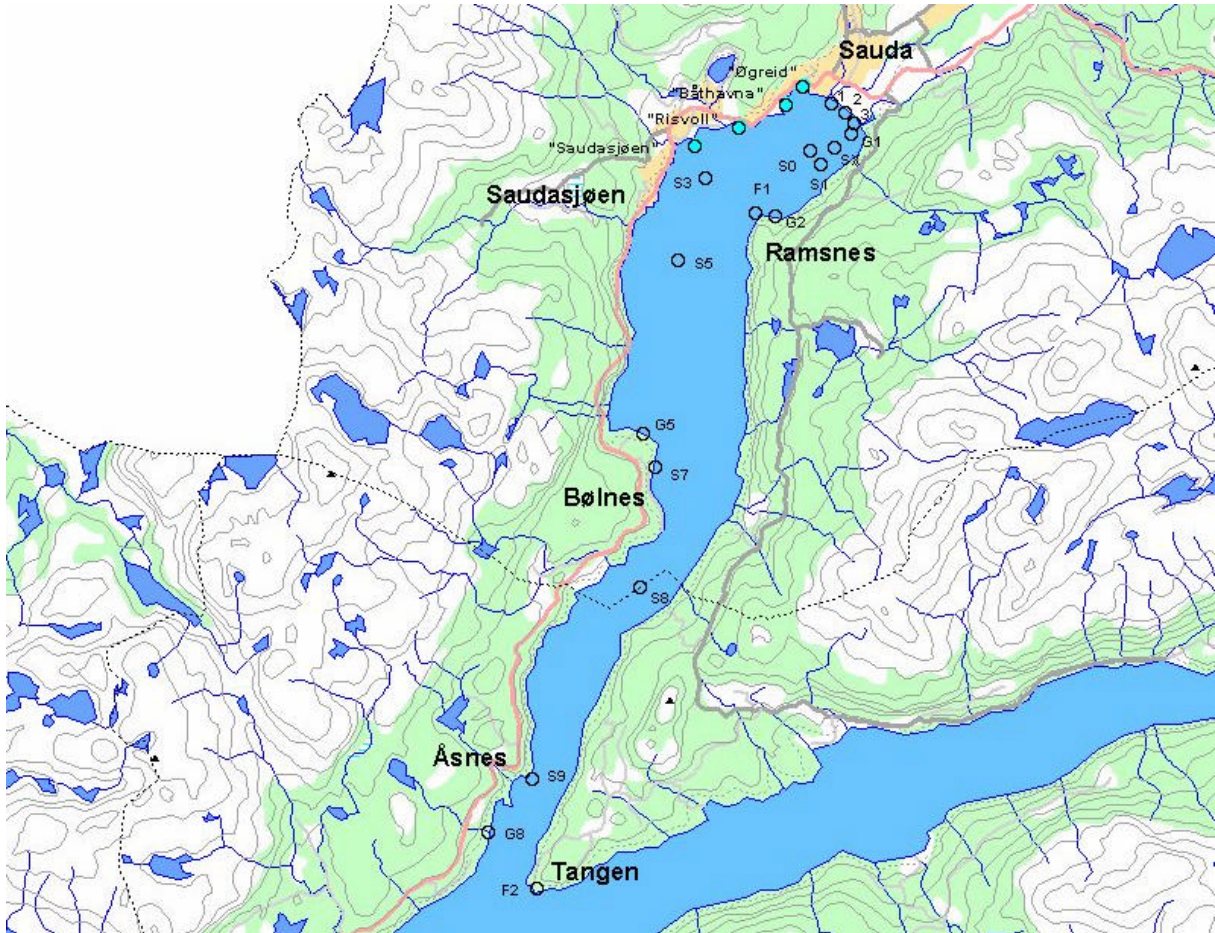
Figur C: Forurensningsgrad for kadmium.



Figur D: Forurensningsgrad for kvikksølv.



Figur E: Forurensningsgrad for bly.



Figur F: Forurensningsgrad for TBT.