Fylkesvise tiltaksplaner for forurensede sedimenter

Rapport fra fase 1 for fjordene ved Flekkefjord, Vest-Agder

FYLKESMANNEN I VEST-AGDER

MILJØVERNAVDELINGEN
Postadr.: Serviceboks 513, 4605 Kristiansand S
Kontoradr.: Tordenskjoldsgt. 65
Telefon 38176000 Telefax 38176601

RAPPORTNUMMER: 2-2003	**Fylkesvise tiltaksplaner for forurensede sedimenter** **Rapport fra fase 1 for fjordene ved Flekkefjord, Vest-Agder**
DATO: 4. november 2003	
FORFATTER: Dag Petter Sødal	
PROSJEKT: Fylkesvise tiltaksplaner for forurensede sedimenter	**INTERNE MEDARBEIDERE:** Jon Egil Vinje, Pål Alfred Larsen Ekstern kvalitetskontroll: Kristoffer Næs, NIVA

RESYMÉ:

Fjordene i Flekkefjordsystemet er utpekt som et av de miljøgiftbelastede fjordområdene i Norge som det skal utarbeides tiltaksplan for innen utgangen av 2005. Denne fase 1-rapporten gjennomgår eksisterende data, og presenterer en plan for arbeidet i fase 2. Fjordsystemet er ca 10-11 km langt innenfor hovedterskelen ved Kjeøy, og består av 4 basseng, hvorav de tre ytterste tidligere var meget sterkt forurenset med organisk stoff, næringssalter og krom. Det er relativt liten ferskvannstilførsel. Etter rensing av utslippet fra Aarenes Lærfabrikk for krom i 1988, påkopling til kommunalt nett i 1994, og rensing av kommunalt avløp fra 1993 er vannkvaliteten mht. oksygen, næringssalter og hygieniske forhold klart bedret. Konsum av torskelever frarådes pga. PCB-innholdet. I alt foreligger data fra 23 sedimentstasjoner i fjorden fra perioden 1984-2003. Med unntak av krom er det ingen klare gradienter mot kilder i materialet, og ingen dominerende kilder er kjent. Tjørsvågbukta med byens havnebasseng, og de bynære delene av Grisefjorden er mest forurenset og prioriteres høyest. Sedimentene i disse områdene viser kl. V for benzo-a-pyren og kl. II-V for PCB. TBT-verdiene er høye i hele fjordsystemet. Det foreslås et spleiselag mellom berørte bedrifter, grunneiere, Flekkefjord kommune og staten v/SFT med budsjett på i størrelsesorden noe over 1 mill kr fordelt på 2004 og 2005. Formålet er ytterligere prøvetaking, grunnundersøkelser og en større faglig utredning for å avgrense forurensede områder, identifisere kildene, og klargjøre betydningen av hhv. spredning fra sedimentene og av dagens utslipp for forurensningene i fjorden .

EMNEORD:

Sediment, Miljøgifter, PAH, Metaller

BIBLIOGRAFISK REFERANSE: Sødal, D.P., 2003: Fylkesvise tiltaksplaner for forurensede sedimenter. Rapport fra fase 1 for fjordene ved Flekkefjord. Fylkesmannen i Vest-Agder, Miljøvernavdelingen, rapport nr. 2-2003. 25 s. + vedlegg.	**ANTALL SIDER:** 25 s. + vedlegg

1 BAKGRUNN OG PROBLEMSTILLING

Stortingsmelding nr 12 (2001-2002) "Rent og rikt hav" legger rammene for arbeidet med opprydding i forurensede sedimenter i norske fjorder. I meldingen er de fylkesvise tiltaksplanene presentert som det helhetlige grepet som skal sikre lokal forankring. SFT har i samråd med fylkesmennene valgt ut 29 fjordområder som det skal lages tiltaksplaner for innen 2005. Av disse ligger følgende fire områder i Vest-Agder:

- Kristiansandsfjorden
- Farsundsområdet med Lyngdalsfjorden
- Fedafjorden
- Flekkefjordsområdet

Arbeidet med tiltaksplanene er delt i to faser, jf. SFTs brev til fylkesmennene datert 3. februar 2003. Fase 1 er en forprosjektfase med rapporteringsfrist 1. november 2003. Rapportene fra fase 1 skal omfatte inndeling og beskrivelse av fjordområdene, og sammenstilling av eksisterende kunnskap om problemomfang, forurensningskilder og interessekonflikter. Det skal lages en rapport for hvert fjordområde. Rapportene skal munne ut i en plan for det videre arbeidet i fase 2, som omfatter arbeidet med å lage selve tiltaksplanen innen utgangen av 2005.

Arbeidet i fase 1 kan betraktes som de statlige miljømyndighetenes egen "hjemmelekse" for å forberede arbeidet med et nytt problemfelt. Det er derfor ikke lagt opp til noen omfattende samarbeidsprosess mot kommuner og bedrifter i denne omgang. I fase 2 vil en slik prosess være sentralt.

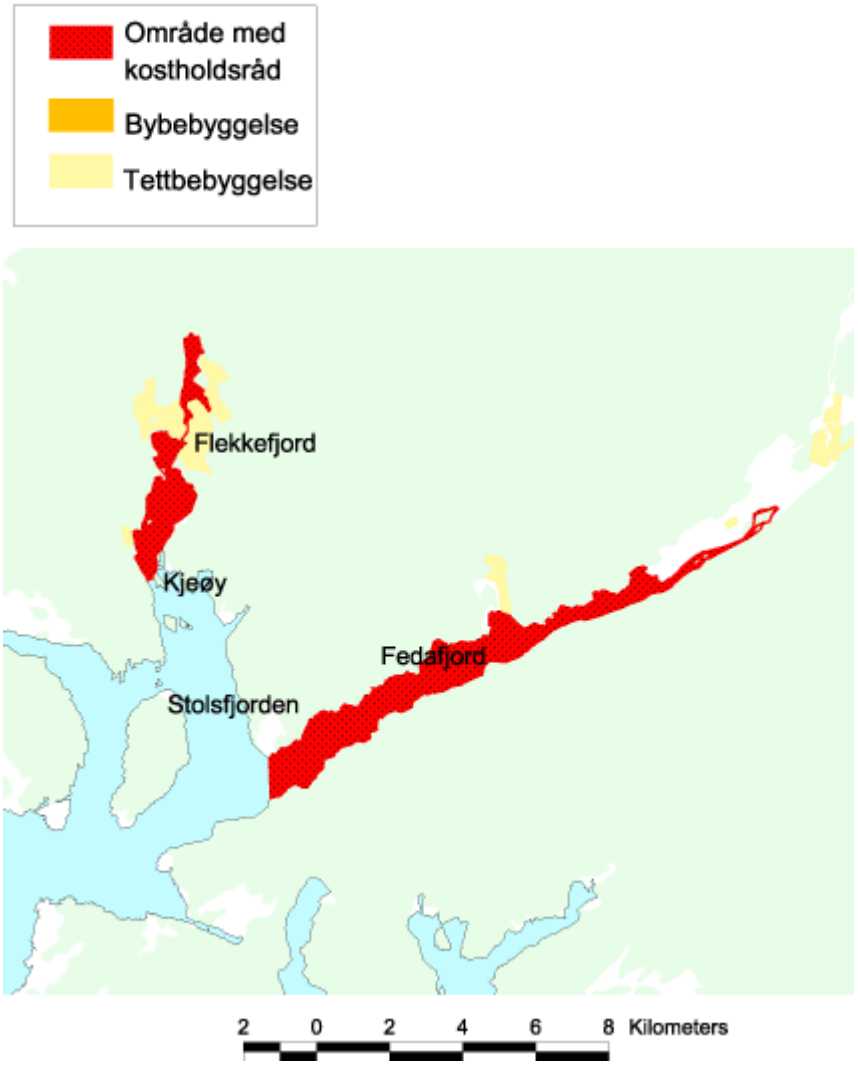
De ferdige planene fra fase 2 vil være utgangspunkt for myndighetenes eventuelle bruk av virkemidler for å sikre gjennomføring av tiltak.

Bakgrunnen for å prioritere fjordene ved Flekkefjord

Tidligere undersøkelser av sediment og fisk/skalldyr har vist høye konsentrasjoner av miljøgifter og spesielt PCB i området. Statens næringsmiddeltilsyn har derfor fastsatt følgende kostholdsråd for fjordområdet knyttet til PCB i fisk:

- *Konsum av lever fra fisk fanget i Flekkefjord avgrenset innenfor Straumsundet og Pollsundet ved Kjeøya og Torsøya frarådes.*

Området med kostholdsråd er vist med rødt i figur 1. Kostholdsrådet ble sist vurdert i 2000.



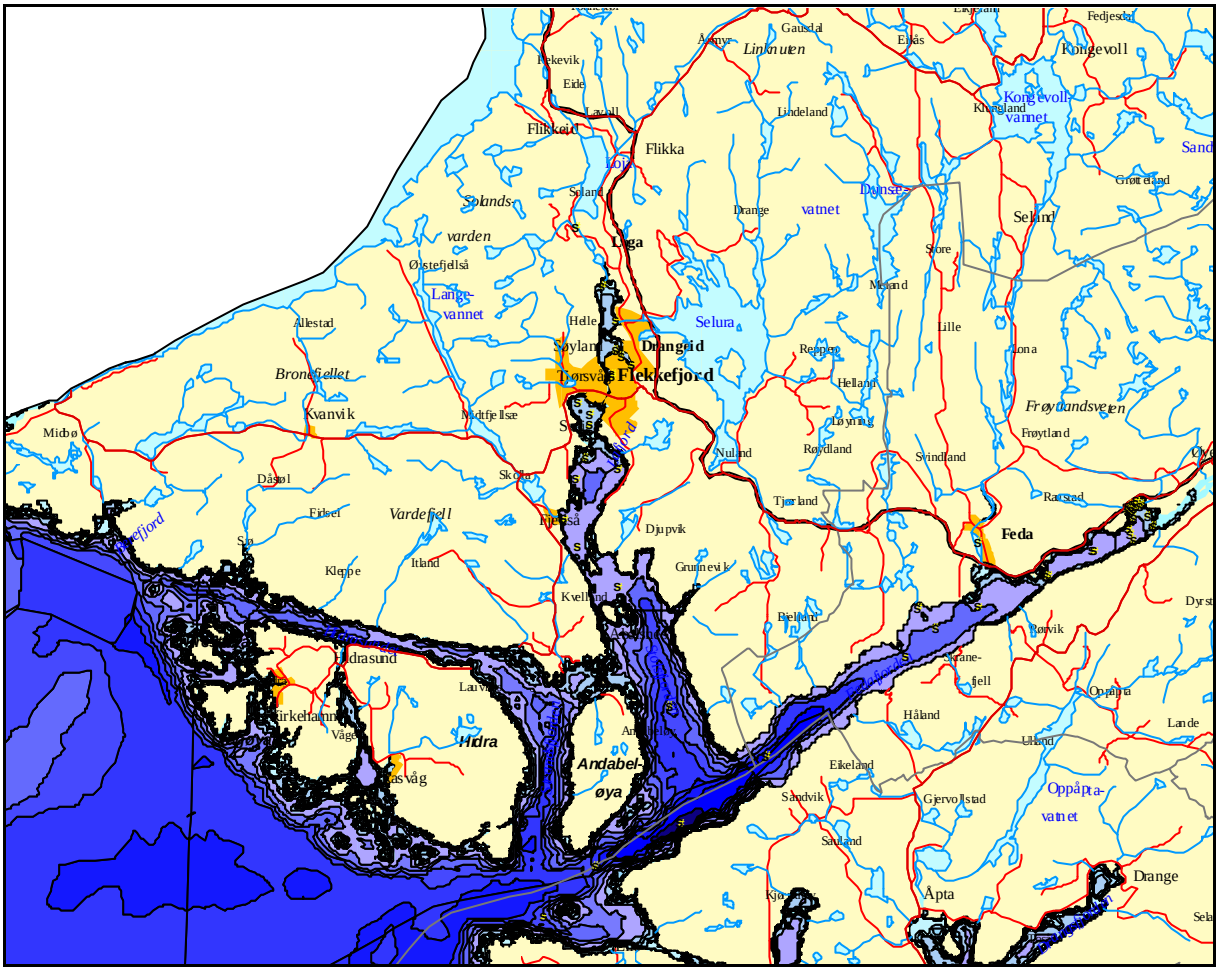
Figur 1: Området med kostholdsråd. Kilde: Statens næringsmiddeltilsyn basert på Statens Forurensningstilsyn.

2 BESKRIVELSE AV FJORDOMRÅDET – INNDELING I DELOMRÅDER

Fjordsystemet ved Flekkefjord består av et langt og smalt fjordsystem med flere bassenger på rad fra det avstengte Loja innerst til den åpne og dype Stolsfjorden ytterst mot havet, jf. figur 2. Det er ingen større vassdrag som drenerer til fjordene, slik at samlet ferskvannstilførsel ved utløpet av Lafjorden er 5,9 kbm/sek. Seluraelva som renner inn i Grisefjorden er største enkelttilførsel. Årdalsåna som kommer ut på Flikka er også en av de større ferskvannstilførslene.

Sammenlignet med andre fjorder er det liten utskiftning og vanntransport i Flekkefjordsystemet, pga. terrengform, terskler og liten tidevannsforskjell. Lokalt påpeker man at det likevel kan være sterk strøm og vanntransport i topplaget som følge av høy-

/lavtrykk og oppstuving ved spesielle vindforhold, som kan ha betydning for transport av eventuelle forurensninger.



Figur 2: Oversiktskart over Flekkefjord-området. Målestokk ca 1:100.000.

Ved inndeling i delområder for sedimentformål kan grensene i fjordkatalogen (Direktoratet for naturforvaltning, 1999) benyttes, slik at hvert av de 5 bassengene blir et delområde. Følgende inndeling foreslås:

Nr	Navn	Beskrivelse
1	Loja m/Loga	Brakkvannspreget indre basseng, inkludert Loga som er kanalen ut til Grisefjorden. Landlig område.
2	Grisefjorden	Fjordbassenget innenfor byens sentrum, forbundet med havet ved en 400 m lang og 3 m dyp kanal gjennom sentrum. Industri og bebyggelse i området.
3	Tjørsvågbukta	Indre del av Lafjorden inntil Flekkefjord sentrum med byens havn.
4	Lafjorden	Fjordbassenget mellom Sveiga innerst og Kjeøya ytterst. Industri, smoltanlegg og kommunalt renseanlegg. Område med kostholdsråd og omsetningsrestriksjoner slutter her.
5	Stolsfjorden	Over 400 m dyp åpen fjord, møter Fedafjorden og Listafjorden ved Andabel-øya. Til dels uberørte strandområder.

3 NÆRMERE BESKRIVELSE AV DE ENKELTE DELOMRÅDER

3.1 Generelt

3.1.1 Inndeling i tilstandsklasser

I SFT-rapport 97:03 "Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann" er det gitt et system for klassifisering av miljøtilstand eller forurensningsgrad i fem klasser med en fast fargeskala:

I. Ubetydelig til lite forurenset (lyseblå farge)
II. Moderat forurenset (grønn)
III. Markert forurenset (gul)
IV. Sterkt forurenset (oransje)
V. Meget sterkt forurenset (rød)

For miljøgifter er grensen mellom klasse I og II satt lik et "antatt høyt bakgrunnsnivå", som er det man finner langt fra alle punktkilder. For noen stoffer er det mistanke om at også denne regionale bakgrunnskonsentrasjonen kan gi biologiske effekter. For stoffgruppen PCB gjelder klassegrensene for total PCB, dvs. for summen av alle de 210 mulige enkeltstoffene. Når data foreligger bare for PCB7, skal denne konsentrasjonen multipliseres med 2 før klassegrensene anvendes. For PAH er klassegrensens for total PAH benyttet direkte på PAH16 data.

3.1.2 Generelt - datatilgang

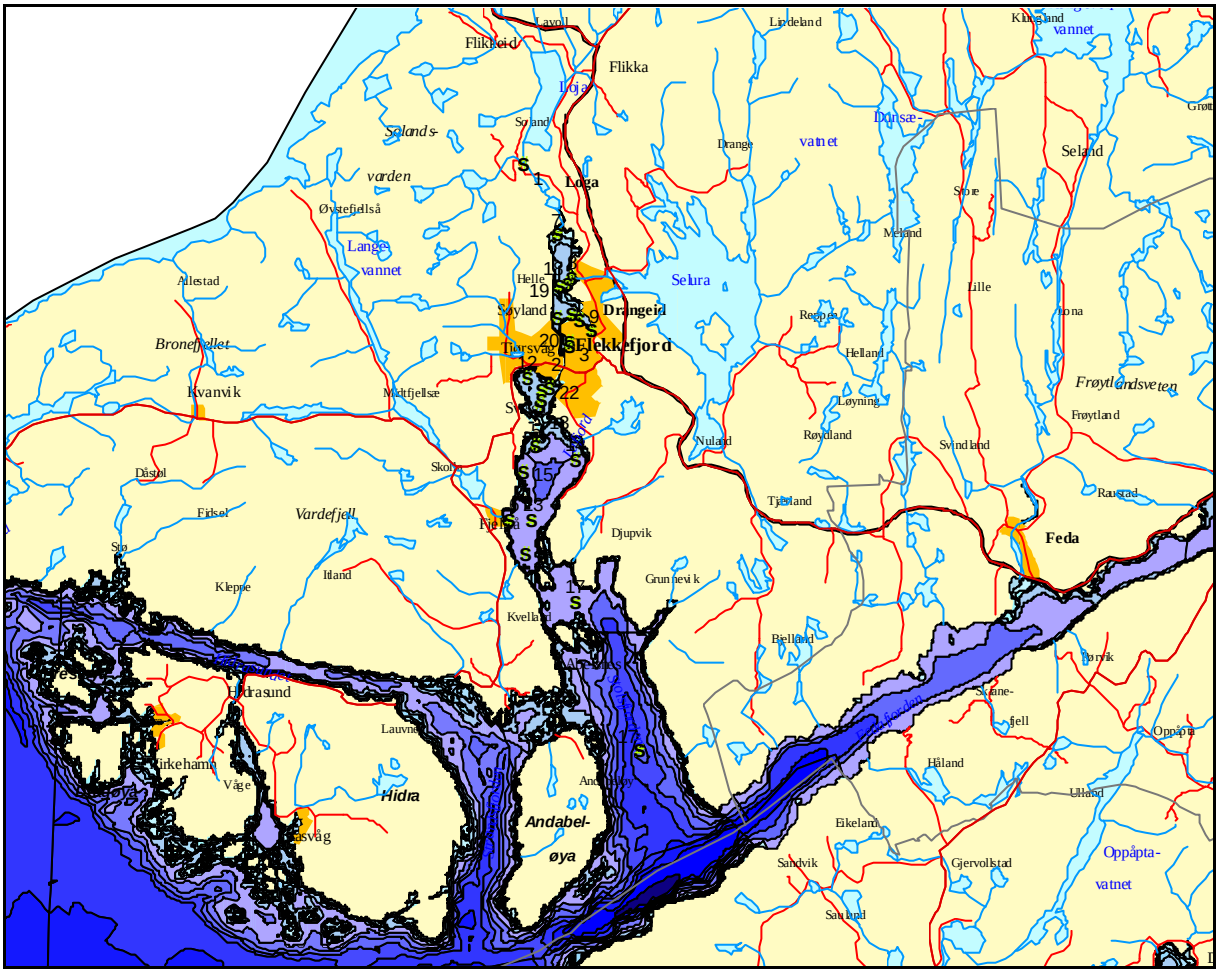
Forurensningstilstanden i Flekkefjord-systemet er undersøkt i flere omganger, med vekt på vannkvalitet, alger og krom i blåskjell. Magnusson, Næs og Tangen (1988) rapporterer fra en større resipient undersøkelse i 1986/87, og oppsummerer kort tidligere undersøkelser. Arbeidet omfatter tre sedimentprøver. Undersøkelsen er gjentatt i 1994-95 uten sedimentprøver (Jacobsen et al. 1996). Flekkefjord inngår også i havneundersøkelsen fra 1997-98 med tre sedimentstasjoner og tre blåskjellstasjoner, samt prøver av torsk og krabbe. Det foreligger også tre nye sedimentstasjoner fra enkeltsaker etter mudre- og dumpeforskriften.

Av sedimentprøver forelå det våren 2003 kun data for 6 nyere stasjoner i hele fjordsystemet, samt 5 kromanalyser og 3 PCB-analyser fra 1986-87-undersøkelsen. Dette var for lite til å gi noe bilde av forurensningssituasjonen. Det ble derfor satt i verk innsamling av prøver fra ytterligere 11 stasjoner, som ble analysert på tungmetaller, PAH16 og PCB7, samt for TBT for fire stasjoner (Moy 2003).

Vi har valgt å inkludere alle tilgjengelige sedimentdata, uansett tidspunktet prøvene er tatt på. Kun data for topplaget er inkludert. De fleste analysene er tatt av laget 0-2 cm. Andre lagtykkelser er angitt i merknadsfeltet i databasen, jf. vedlegg 2. Totalt foreligger prøver fra 23 sedimentstasjoner i Flekkefjord kommune fra perioden 1984-2003, jf. stasjonskart i figur 3.

Det er også en stasjon lengst syd, i ytre del av Stolsfjorden ved Andabeløya, som er samlet inn som en del av undersøkelsene i Fedafjorden, og som vi har fremstilt og registrert som en del av Kvinesdal-materialet (stasjon nr 1037-17 i databasen). Denne stasjonen har klasse I og II for metaller, II for PAH og III for BaP. Den nye stasjon 1004-17 fra årets serie, som ligger i

indre del av Stolsfjorden, viser klasse I for kadmium, bly, krom, kobber, kvikksølv og PAH, og klasse II for BaP. Dette tyder på at ytre Stolsfjorden ikke er massivt påvirket fra Flekkefjordsiden, og at PAH/BaP på de søndre stasjonen sannsynligvis kommer fra Fedafjorden. Denne ytre stasjonen kuttes derfor ut i den videre drøftingen, bl. a. for å få en bedre målestokk på kartene.



Figur 3: Stasjonskart for Flekkefjord-området, med totalt 23 stasjoner prøvetatt i perioden 1984-2003. Målestokk ca 1:80.000.

Forurensningskartene for alle delområder er samlet i avsnitt 3.7.

3.2 Delområde 1: Loja med kanalen Loga

3.2.1 Naturgitte forhold

Loja er det innerste bassenget i fjordsystemet. Det er tegnet inn som ferskvann på nyere kart, men er brakkvannsområde og bør etter FMVAs oppfatning tas med i sedimentprosjektet.

Loja ligger trangt mellom bratte åser/fjell, er ca 2 km langt og 0,5 km bred. Arealet er 0,89 km^2, volumet 25 mill m^3, og dybden 51 m. Terskeldypet er 2 m og vannarealet over terskelen er 50 m^2. Kanalen mellom Loja og Grisefjorden kalles Loga eller Løgene, og består av to-tre "tjern" med kanal i mellom. Loga er fredet som våtmarksreservat.

3.2.2 Forurensningstilstand

Det foreligger ikke data om forurensningsnivå eller sedimenttilstand for miljøgifter i Loja. Bassenget er lite forurenset med næringssalter og organisk belastning, men pga dårlig vannutskiftning er hoveddelen av bassenget anoksisk.
Innerst i kanalen Loga v/ Draco-fabrikken er det tatt 1 sedimentprøve i 2003, som viser PAH16 i klasse IV, PCB7 i klasse V, TBT i klasse III, og metaller i klasse I-II.
Konklusjon: Dette er så høye verdier at det bør følges opp videre, og det bør da også tas noen prøver i Loja for å sjekke utbredelsen den veien.

3.2.3 Mulige utslippskilder

Det er ikke kjente kilder til forurensning av selve bassenget Loja utover noe jordbruk og boligbebyggelse. Ved utløpet av Loja ligger plastbåtfabrikken Draco, med et registrert deponi. Ved munningen av kanalen ut i Grisefjorden ligger også et Draco-relatert deponi. Alle registrerte lokaliteter med forurenset grunn er vist på kartet i figur 8 til slutt i kapittel 3.

Lokalitetsnr 1004001 – Dracofabrikken
Bedriftsområde og deponi for avfall fra virksomheten(e). Ligger ved kanalen ved utløpet av Loja. Begrunnelse for registrering i SFTs database:

> *Godt overdekket fylling på industri/sjøområde. Fyller opp små groper etappevis. For det meste polyesteravfall og gelcoat i fast form. Erfaringer fra plastbåtindustrien i andre deler av landet tilsier at det kan være et problem med uherdet løsningsmiddel- og polyesteravfall. Avrenning til Løgan. Området ved bedriften er sårbart pga. rekreasjonsinteresser og fuglereservat.*
> **********
> *Fyllingsområdet A(se vedlagt kart); (2deponier) stammer fra Ullvarefabrikken(1935-1967).Areal: 1300m2. Fyllingsområdet B (2 deponier areal 4500 m2)stammer fra dagens produksjon av lystbåten (1967-). I perioden 1975-1985 vart mesteparten avpolyesteravfall/gelcoat i fast form kjørt til privat fylling hos Gunnar Eie.*
> ---
> ---
> *Eiendomsforholdene er bare knyttet til eiendommene 71/3 og 71/283, disse eies av Loga Eiendom, Johannes Jensen (Logav 46, 4400) og Skjævesland Eiendom (Pb. 160, 4401). Disse får varsel.*
> ---

Konklusjon: SFT håndterer dette som B-liste-sak. Koordinering med sedimentprosjektet nødvendig. Utsjekking av aktive tilførsler av PCB og PAH viktig.

3.2.4 Brukerinteresser og interessekonflikter ifht. miljøgiftforurensning

Både forurensning av, og ev. oppryddingstiltak i, Loga/Løgene kan være i skarp konflikt med naturverninteressene.

Personer i lokalmiljøet uttaler at vannkvaliteten er betydelig forbedret siden Aarenes garveri ble tilkoblet kommunalt avløp. Nå foregår det mye bading i store deler av kanalen. Det foregår også et utstrakt fritidsfiske. Det er fisket både sjøørret og laks i år. Det er også sandkrabber og flyndre. Det er foretatt prøver for kontroll av badevann på 1980-tallet. Det var god badevannskvalitet.

3.3 Delområde 2: Grisefjorden

3.3.1 Naturgitte forhold

Grisefjorden er ca 2,5 km lang og 0,5 km bred. Arealet er 0,98 km^2, volumet 14,8 mill m^3, og dybden 32 m. Terskeldypet er 4 m og vannarealet over terskelen er 70 kvm. Kanalen mellom Grisefjorden og Tjørsvågbukta går gjennom byens sentrum og er ca 400 m lang.

3.3.2 Forurensningstilstand

Grisefjorden har vært meget sterkt forurenset fra om lag 1960 med næringssalter, organisk materiale og miljøgifter. En større undersøkelse i 1986/87 påviste dødt bunnvann med H_2S hele året under ca 8 meters dyp. Det var meget høye kromverdier (klasse IV og V) i både sedimenter og blåskjell. En PCB-analyse viste klasse II i sedimentet.

En oppfølgende undersøkelse i 1994-95 viste klart bedrede oksygenforhold og bedret siktedyp, men forholdene var fortsatt dårlige med dødt bunnvann under 15-20 m dyp. Innholdet av krom i blåskjell var redusert til bakgrunnsverdier (klasse I).

Det samlede sediment-materialet som nå foreligger består av 9 stasjoner med i alt 57 enkeltanalyser, jf. tabell 1.

Tabell 1: Oversikt over antall enkeltanalyser fordelt på tilstandsklasse for Grisefjorden. For PCB er det også vist klasser etter en dobling av de målte konsentrasjonene, slik SFT anbefaler for å estimere total PCB210 ut fra data for PCB7.

Stoff	# prøver	I	II	III	IV	V
PAH16	7		2	1	3	1
BaP	7			2	1	4
PCB7	6+1	1	4	1	1	
2*PCB7	6+1	1	2	3		1
Cd	7	2	1	2	2	
Cr	7+2	1	1	3	2	2
Cu	5		5			
Hg	7	1	3	3		
Pb	7		2	5		
TBT	1			1		
Sum	**57**					

PAH og benzo-a-pyren viser relativt høye verdier (kl IV og V) i Austadvika, og i Dannevika ved munningen av kanalen gjennom sentruk på Grisefjord-siden, nær sentrum. PCB viser tydelig påvirkning, med den høyeste verdien nær sentrum i Dannevika. Krom viser seg fortsatt med svært høye verdier (4*grensen for klasse V) nær utslippstedet ved Aarenes garveri, og avtakende verdier "nedstrøms" dette punktet. Det er også noen høye verdi av kadmium (kl IV) og noen forhøyede verdier av bly og kvikksølv (kl III). Bortsett fra krom, er det ingen åpenbare gradienter for metallene. Prøvene i Dannevika er tatt på grunt vann med grovt sediment og svært lite organisk stoff, slik at det må tas forbehold om disse prøvenes representativitet.

Konklusjon: Sedimentene i Grisefjorden er betydelig forurenset med bl.a. tjærestoffer, kadmium og krom. Ytterligere prøvetaking, bl.a. for å sjekke ut ev. PAH og PCB-kilder i sentrumsområdet er aktuelt.

3.3.3 Mulige utslippskilder

Industri
Aarenes Lærfabrikk AS har tidligere hatt store utslipp av organisk materiale og næringssalter til Grisefjorden, og er kilden til kromforurensningen. Bedriften slapp i 1986 ut 10 tonn krom/år til Grisefjorden. Etter innføring av rensetiltak for krom i 1988/89 og påkopling av restutslipp til kommunalt nett i 1994 er den lokale belastningen fra bedriften på Grisefjorden antatt svært liten.

Nedenfor Aarenes lå det tidligere en karrosserifabrikk. I dag er det lager, verksted og småindustri i disse lokalene.

Kommunalt avløpsnett sanerte lokale utslipp til Grisefjorden og overførte disse til Skådevika renseanlegg fra ca. 1994. Det gjenstår fortsatt tilkopling av bebyggelsen nord for Drangeid. Utslipp fra sentrum til Grisefjorden må også antas å være stoppet i all hovedsak. Overvann mm. er ut fra generell kunnskap ofte forurenset med PCB mm., og kan være en kilde til lokal sedimentforurensning.

Forurenset grunn og deponier

Lokalitetsnr 1004005 – Austadvika avfallsdeponi
Begrunnelse for registrering : "Overdekket kommunal fylling på industriområde. Tidsrommet som fyllplassen var i drift og at kommunen har en del industri tilsier at det kan være deponert spesialavfall. Avrenning via Austadbekken til Grisefjorden."

Deponiet var i drift som ordinært kommunalt deponi fra ca 1968-1980, delvis som brannfylling. Det er gitt pålegg om undersøkelser av deponiet med frist ut 2003. Kartlegging er gjennomført av kompetent konsulent, og rapporteringen pågår.

Konklusjon: Fylkesmannen håndterer dette deponiet. Koordinering med sedimentprosjektet nødvendig. Utsjekking av ev. aktive tilførsler viktig.

Lokalitetsnr 1004008 – Drangeid deponi for Draco
Begrunnelse for registrering og merknadsfelt i SFTs database:

> *Overdekket, privat grovavfallsfylling i utmarksområde. Fra Draco A/S er det deponert polyesteravfall og gelcoat i fast form og emballasje. Erfaringer fra plastbåtindustrien i andre deler av landet tilsier at det kan være et problem med uherdet løsningsmiddel- og polyesteravfall. Resipienten er i dag betydelig forurenset. Mulig konflikt mot rekreasjonsinteresser og fuglereservat.*
>
> ---
>
> *Det er ikke registrert noen forurensning. Mulig konflikt dersom spesialavfall er disponert i forhold til rekreasjon og fuglereservat som i følge FMVA blir opprettet. Grisefjorden er svært forurenset, men rensetiltak gir nå bedring.*

Etter samtale med kommunen, teknisk etat idag 18.03 2002 fant vi et gbnr som samstemmer med Gunnar Eie som grunneier. Gunnar Eie har en fylling på sin eiendom, hvor det blant annet er deponert avfall fra Draco AS (nedlagt bedrift).

24.09.02 Brev mottatt ang. grunnier. Fylling godkjent av Fylkesmannen på eiendom 71/28. HBK

281002. Endret saksbehandler til HBK fordi Draco har to deponier som av rent praktiske grunner bør saksbeh. sammen. HBK

22.08.03 B-listemål nådd. Behov for tiltak og tinglysning. Prøvetaking viste at høye kromverdier og pentaklorfenol. Risikov. 2 viser at behov for tiltak i forhold til krom. Anbefaler tildekking som samtidig vil hindre drenering i massene. Grunnvannet har forhøyede verdier av Cr, Cu, Ni, Zn. Vurdering av spredningsfaren tilsier ingen fare. Anbefaler likevel at sigevann ut fra fylling minimeres ved at det tildekkes med material som hindrer drenering. HHF

Konklusjon: SFT håndterer dette som B-liste-sak. Koordinering med sedimentprosjektet nødvendig. Utsjekking av aktive tilførsler av bl.a. krom viktig. Kommentaren fra 24.09.02 om at fylkesmannen skal ha godkjent noe deponi er ukjent for oss – dette må sjekkes opp.

Andre kilder
Kommunen opplyser at det sannsynligvis er flere små gamle deponier i området der Aarenes garveri har deponert avfall fra produksjonen, som f. eks. limlær.

3.3.4 Brukerinteresser og interessekonflikter ifht. miljøgiftforurensning

Ved en full restaurering av Grisefjorden, vil bading/fritidsfiske kunne få stort omfang og betydning. Bruken av området har tatt seg betydelig opp etter at tiltak ble gjennomført på 1980-og 90-tallet, men det er fortsatt så høye miljøgiftkonsentrasjoner at dette er i konflikt med andre brukerinteresser.

3.4 Delområde 3: Tjørsvågbukta

3.4.1 Naturgitte forhold

Tjørsvågbukta har et areal på 0, 64 km^2, volumet er 12,6 mill m^3, og dybden 38 m. Terskeldypet mot Lafjorden er 8,5 m og vannarealet over terskelen er 700 m^2. Tjørsvågbukta utgjør sammen med "Elva" byens havnebasseng, og strandområdene er bebygd på alle kanter. Landskapsformen er åpnere enn rundt Loja og Grisefjorden.

3.4.2 Forurensningstilstand

Sedimenter
På 1980-tallet var Tjørsvågbukta preget av store forurensningstilførsler fra avløpsvann og lærfabrikken. Det var oksygenmangel dypere enn 15 m, og H_2S dypere enn 20 m store deler av året. Oksygen- og siktedypforholdene var noe forbedret i 1994-95, men fortsatt var bassenget sterkt forurenset. Det var samme forbedring for krom i blåskjell her ute som i Grisefjorden.

Det foreligger 3 nyere sedimentstasjoner med mange stoffer analysert, samt en eldre enkeltprøve for krom og en for PCB, dvs. i alt 27 enkeltanalyser, jf. tabell 2.

Tabell 2: Oversikt over antall enkeltanalyser fordelt på tilstandsklasse for Tjørsvågbukta.

Stoff	# prøver	I	II	III	IV	V
PAH16	3				3	
BaP	3					3
PCB7	4		1	2	1	
2*PCB7	4			3	1	
Cd	3	1		2		
Cr	3		1	2		
Cu	3	1	2			
Hg	3		1	2		
Pb	3	1		1		1
TBT	2				1	1
Sum	**27**					

Sedimentene i Tjørsvågbukta er sterkt til meget sterkt forurenset med både PAH (kl IV), benzo-a-pyren (kl V), og TBT (kl IV og V). PCB viser markert til sterk påvirkning (kl III-IV), med den høyeste verdien nær sentrum i Trellevika. Kromverdiene er lavere enn i Grisefjorden. Det er en høy verdi for bly med klasse V på ytterste stasjon.

Konklusjon: Sedimentene i Tjørsvågbukta er betydelig forurenset med bl.a. tjærestoffer, PCB og tributyltinn. Ytterligere prøvetaking, bl.a. for å få en bedre forståelse for utbredelse og gradienter mot ev. kilder synes aktuelt.

Biota

Havneundersøkelsen 1997-98 fant følgende innhold av miljøgifter i organismer i Tjørsvågbukta:

- Blåskjell: PAH kl II, bly kl III, kadmium kl I
- Torsk, lever: PCB kl III
- Torsk, filet: Kvikksølv kl II

PCB-innholdet omregnet til toksisitetsekvivalenter (giftighetspotensiale) tilsvarte både for torskelever og krabbe ca det dobbelte av antatt høy bakgrunnskonsentrasjon.

3.4.3 Mulige utslippskilder

Det er og har vært en hel rekke mindre industri og næringsvirksomheter med potensiale for forurensning rundt Elva og Tjørsvågbukta, men ingen store dominerende kilder. Dette er antakelig årsaken til det brokete bildet i sedimentene, og mangelen på klare trender.

Avløp

Det nye avløpsanlegget i byen sanerer kloakk-utslippene fra sentrum fra ca 1993, og overfører disse til Lafjorden. Diffuse utslipp og overvann kan fortsatt innebære en viss tilførsel. Det er nylig bekreftet PCB i murpuss i minst en rivningssak i Flekkefjord sentrum.

Industri i drift
SIMEK og Flekkefjord slipp- og maskinfabrikk ("Slippen")er to middels store skipsverft, som ligger på hver sin side av vågen. Begge disse ble befart 9/10-03. Begge gir et godt førsteinntrykk mht. avfallshåndtering og ev. forurensende utslipp.

SIMEK er et relativt nytt verft etablert i 1972, som i all hovedsak har bygd og utrustet nye stålskip. Hoveddelen av arbeidene foregår innendørs. Det er ut fra en rask befaring og en første overfladisk vurdering ikke grunn til å forvente vesentlige miljøgiftutslipp fra denne bedriften. Dette må imidlertid bekreftes gjennom prøvetaking av sedimentene i nærområdet rundt bedriften. SIMEK har noe avrenning innover til Tjørsvågbukta, og hovedtyngden utover til Lafjorden. SIMEK har nettopp fått utslippstillatelse fra SFT pga klager på støy. Fastsatte støykrav er påklaget til Miljøverndepartementet.

"Slippen" er et eldre anlegg som har vært i drift siden 1928. Den siste egentlige slippen ble nedlagt og fylt igjen i 1975. I dag foregår vesenlig slutt-utrustning av skip som kommer fra Kvina verft i Feda-fjorden. Dagens drift gir ventelig små utslipp, mens det kan ha vært utslipp tidligere. Sedimentprøver i nærområdet kan avklare dette. All avrenning går direkte til Tjørsvågbukta. Bedriften har ikke utslippstillatelse, men har vært kontrollert av SFT noen ganger med vekt på spesialavfallshåndteringen.

En tredje relativt stor bedrift som ligger i vannkanten i Tjørsvågen er PARAT Anders Halvorsen AS (Kjelefabrikken) på Wahlsodden. Dette er en mekanisk industribedrift som bl.a. produserer dampkjeler til industri og skipsfart. Det er ikke indikasjoner på spesielle utslipp fra bedriften.

Nedlagt industri og forurenset grunn
Dalens Garveri i Trelleviken ved strandkanten helt vest i sentrum ble revet i 1991 og bygd ut til boliger. Det ble da fjernet gammelt deponert avfall og forurensede masser. Lokaliteten er registrert som avsluttet i grunnforurensningssystemet til SFT.

Det har vært vært tønnefabrikk, korkfabrikk og slipper i byens sentrumsområde.

Helt øst i sentrumsområdet var det tidligere en vik som gikk mye lengre inn enn i dag, hvor det var søppelfylling for byen fram til Austadvika kom i drift i 1968/69. Her lå også et båtbyggeri som brant i 1957.

Andre kilder
Ordinære skipsanløp til kai er nå mindre enn 50 i året i Flekkefjord. Tidligere var aktiviteten større, og det har periodevis vært betydelig opplag av skip i området. Betydningen av skipsfarten for oppvirvling og spredning av miljøgifter fra sedimentene må vurderes i fase 2.

Under krigen var det noen episoder med bombing av skip og skip som brant. Skipet Achilles lå sunket ved Esjebrygga til det ble hevet og fjernet i 1956.

3.4.4 Brukerinteresser og interessekonflikter ifht. miljøgiftforurensning

Kommunen tar badevannsprøver på Wahlsodden. Det er som regel alltid god badevannskvalitet her. Det er også tatt badevannsprøver på Tollbodbryggen med god kvalitet. Det er utstrakt fritidsfiske i fjorden.

3.5 Delområde 4: Lafjorden

3.5.1 Naturgitte forhold

Lafjorden er ca 3 km lang, 1 km bred og har et areal på 2,68 km^2. Volumet er 141,5 mill m^3, og dybden 109 m. Terskeldypet er 23 m og vannarealet over terskelen er 2030 m^2. Lafjorden er bassenget mellom indre havn og den mer åpne Stolsfjorden. Strandområdene er delvis bebygd på alle kanter. Landskapsformen er åpnere enn rundt Loja og Grisefjorden.

3.5.2 Forurensningstilstand

På 1980-tallet var også denne delen av fjorden preget av forurensningstilførsler fra utslippene lenger inn i fjorden, og lokale tilførsler. Det var oksygenmangel dypere enn 60 m, og H_2S opptrådte i enkelte tilfeller i bunnvannet. Oksygenforholdene i dypvannet var forbedret i 1994-95, men ellers var det ingen tydelige endringer. Strandsoneundersøkelsen viste at Lafjorden i 1994 var en overgangssone mellom de sterkt forurensningspregede områdene innenfor og den upåvirkede og artsrike Stolsfjorden på utsiden.

Det foreligger 5 nyere sedimentstasjoner med mange stoffer analysert, samt to eldre enkeltprøver for krom og en for PCB, dvs. i alt 45 enkeltanalyser, jf. tabell 3.

Tabell 3: Oversikt over antall enkeltanalyser fordelt på tilstandsklasse for Lafjorden.

Stoff	# prøver	I	II	III	IV	V
PAH16	5		1	4		
BaP	5			4	1	
PCB7	6	3	1	2		
2*PCB7	6	2	2	2		
Cd	5	3	1	1		
Cr	5		4	1		
Cu	5	2	3			
Hg	5		3	2		
Pb	5		5			
TBT	4				2	2
Sum	**45**					

Sedimentene i Lafjorden er sterkt til meget sterkt forurenset med TBT (kl IV og V), mens de andre stoffene viser lavere konsentrasjoner enn i Tjørsvågbukta. Området er i hovedsak markert forurenset (kl III) med både PAH og benzo-a-pyren. PCB viser markert eller svakere påvirkning (kl I-III). Metallverdiene er i klasse III eller lavere, med de høyeste klassene for kadmium og kvikksølv.

Det er ikke noen tydelig geografisk trend i materialet. Det kan se ut som PCB-konsentrasjonen er noe høyere i nordre del av Lafjorden enn i sør. TBT er høyt i hele fjorden.

Konklusjon: Sedimentene i Lafjorden er sterkest forurenset med TBT, men er også tydelig påvirket av PAH og PCB. Ytterligere prøvetaking, bl.a. for å få en bedre forståelse for utbredelse og gradienter mot ev. kilder synes aktuelt.

Havneundersøkelsen 1997-98 fant følgende innhold av miljøgifter i organismer i Lafjorden:

- Blåskjell: PAH kl III i nord, kl II lenger sør
- Torsk, lever: PCB kl II
- Torsk, filet: Kvikksølv kl I

PCB-innholdet omregnet til toksisitetsekvivalenter tilsvarte for torskelever ca det dobbelte av antatt høy bakgrunnskonsentrasjon.

3.5.3 Mulige utslippskilder

Avløp
Skådevika renseanlegg ble startet opp i 1993 med kjemisk rensing og utslipp til Lafjorden 50 m fra land på 36 m dyp. Det er tilknyttet ca 6500 pe til anlegget. Anlegget sanerer kloakk-utslippene fra de tettbygde områdene rundt Lafjorden, men diffuse utslipp og overvann kan fortsatt innebære en viss tilførsel. I perioden fra ca 1983 til 1993 var det et voksende urenset utslipp på dette stedet.

Industri og forurenset grunn
Det er så langt Fylkesmannen kjenner til ikke større bedrifter i drift i dag med utslipp til Lafjorden. Det er en kjent lokalitet med forurenset grunn.

Lokalitetsnr 1004007 – Fjellsæ – deponi for lærvarefabrikk
Begrunnelse for registrering i SFTs database:
"Produksjons- og grovavfall bl.a. fra Fjellså Lærvarefabrikk deponert i utmarksområde. Deponering har skjedd ukontrollert og deponering av spesialavfall kan ikke utelukkes bl.a. på grunn av ikke ubetydelig industri i området."

Deponiet ligger i Byggvika litt sør for selve Fjellsæ.

Andre kilder
I forbindelse med hevingen av krigsvraket Achilles i 1956, ble 140 tonn ammunisjon som var om bord i skipet senket i dypområdet i Lafjorden. Fylkesmannen i Vest-Agder ønsker at SFT gir råd om ev. oppfølging av dette, både ifht. miljøgifter og ifht. sikkerhet, bla. under prøvetaking. Subsidiært ønsker Fylkesmannen opplysniger om aktuelle kontaktpersoner i Kystverket eller forsvaret som kan bistå med slike råd.

Det er skipsfart, kaianlegg, tankanlegg, marina mm. i Lafjorden. I Flekkefjordsdistriktet er det vanlig med overbygde båthus for småbåter i rekke langs land, og større småbåthavner av sør-østnorsk type er ikke vanlig.

3.5.4 Brukerinteresser og interessekonflikter ifht. miljøgiftforurensning

Kommunen tar badevannsprøver i Rauli og på Torsøy, som alltid viser god kvalitet.
Det er et utstrakt fritidsfiske i fjorden.

3.6 Delområde 5: Stolsfjorden

3.6.1 Naturgitte forhold

Stolsfjorden er det ytre bassenget i Flekkefjord-systemet. Den er over 400 m dyp og har ingen grunne terskler. Det er et dyphull på hele 425 m nær land ved Skorvehelleren sør for Andabeløya.

3.6.2 Forurensningstilstand

Det er god miljøtilstand i Stolsfjorden, med artsrike samfunn av planter og dyr i strandsonen. Strandsonen er lite utbygd, landskapet brattlendt og til dels uberørt av tekniske inngrep.

Det er to sedimentstasjoner i Stolsfjorden, jf. omtale i avsnitt 3.1.2 Datatilgang, og figur 3 med stasjonskart.

Den indre (nordre) stasjonen viser klasse I for kadmium, bly, krom, kobber, kvikksølv, PCB7 og PAH, og klasse II for BaP. Den ytre (søndre) stasjonen viser klasse I og II for metaller, II for PAH og III for BaP. Dette tyder på at ytre Stolsfjorden ikke er massivt påvirket fra Flekkefjordsiden, og at PAH/BaP sannsynligvis kommer fra Fedafjorden.

I og med at TBT-verdiene ligger i klasse V helt ytterst i Lafjorden, hadde det vært av interesse å få noen flere TBT-verdier for å avgrense det påvirkede området mot havet.

Dataene synes tilstrekkelig til å konkludere med at videre oppfølging av miljøgifter i sediment i Stolsfjorden ikke er aktuelt i denne omgang.

3.6.3 Mulige utslippskilder

Det er ikke større kjente kilder til forurensning i Stolsfjorden som gir grunn til bekymring eller oppfølging i dette prosjektet.

Industri og forurenset grunn
Det er ikke kjente industriklider med utslipp direkte til Stolsfjorden.

Lokalitetsnr 1004006 – Erikstemmen avfallsanlegg
Anlegget er betydelig oppgradert senere år og vil framstå som et moderne sentralanelgg for avfallsmottak og –behandling. Utslippene renses på anlegget før utslipp på dypt vann, og overvåkes og følges opp i tråd med den nye forskriften om deponering av avfall. Det kan være aktuelt å ta prøver for nye stoffer, for eksempel TBT, som hittil ikke er overvåket på avfallssektoren.

Lokalitetsnr 1004007 – *Ewos Abelsnes*
Begrunnelse for registrering *:*

> *Trolig søl og spill av olje til grunnen på grunn av lang tids virksomhet på området (sildeoljefabrikk). Ingen registrerte konflikter ved dagens bruk av arealer og resipient.*
> ----
> *Avfallslager delegert til fylkesmannen 25.09.91.*

Kommentar fra Fylkesmannen i Vest-Agder: Telefonkontakt om det lagrede avfallet senest i 2000. Lagret trafo-relatert avfall skal nå være fjernet.

Kommentar fra kommunen: Flekkefjord kommune eier de gamle bygningene til Kalhammeren fôrmelfabrikk. Det er i dag kun virksomhet i form av utleie av lokaler til lagervirksomhet og opplagsplass for småbåter. Noen av de gamle siloene leies ut til NCC for lagring av tilslagsmasse i forbindelse med produksjon av coating masse ved Bredero i Farsund. I noen av de gamle siloene er det forsteinet bunkersolje. Flekkefjord dampskipsselskap leier i dag det gamle bunkersanlegget til Shell.

Andre kilder
Det er betydelig lakseoppdrett i Hidrasundet, som innebærer et visst diffust utslipp av kobber, i tillegg til organisk belastning. Pga. sterk strøm er vannkvaliteten i området god, og det er ofte gove bunnsubstrater tross betydelig vanndyp. Det foreligger overvåkingsrapporter etter MOM-konseptet.

Diffus påvirkning fra bl.a. skipsfart, fiskeri og annen marin aktivitet kan ikke utelukkes.

3.6.4 Brukerinteresser og interessekonflikter ifht. miljøgiftforurensning

Det er ingen kjente konflikter mellom miljøgifter og aktuelle brukerinteresser i dette området.

3.7 Oppsummering på kart – gradienter og kilder

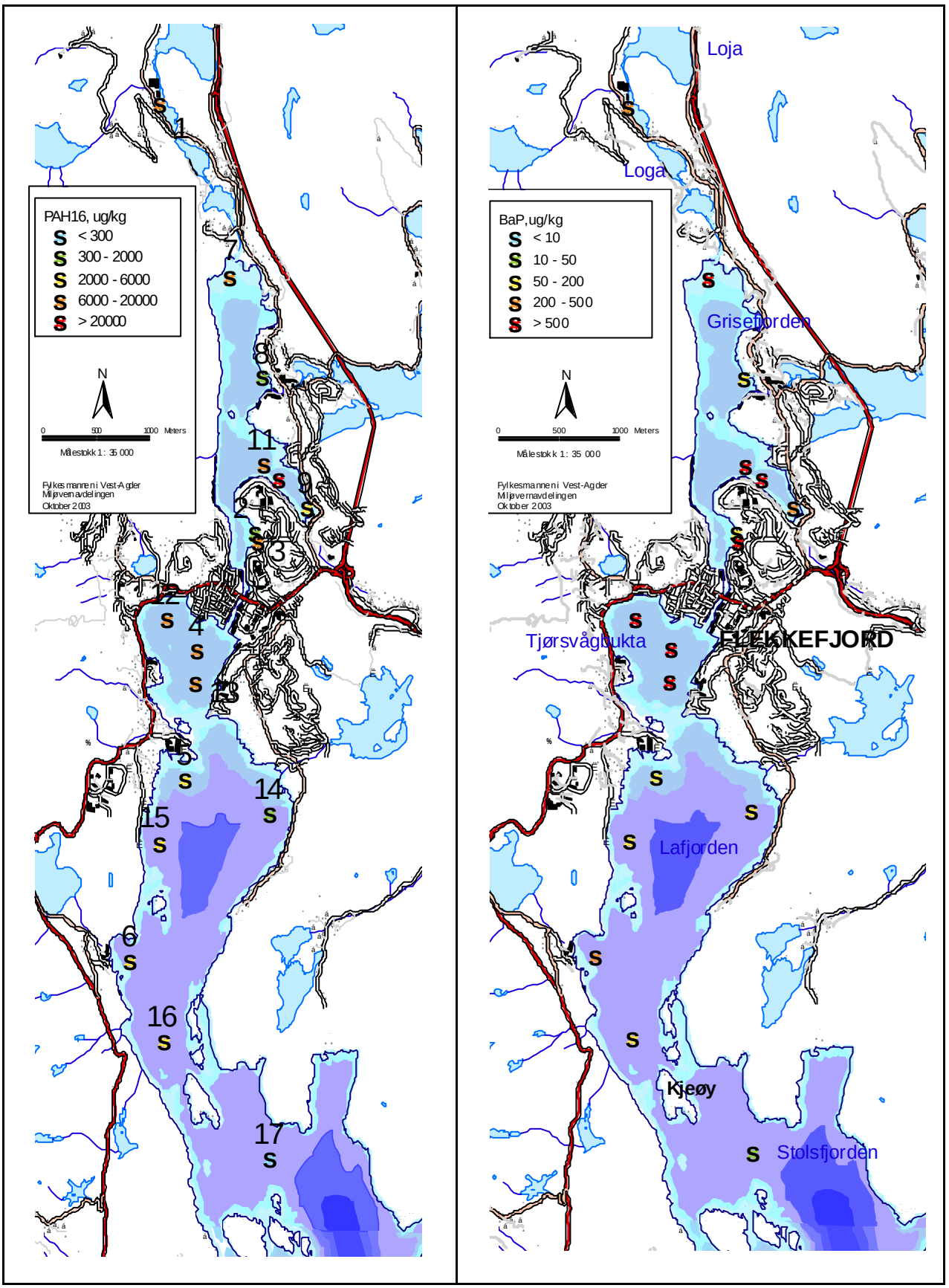
I det følgende framstilles sedimentanalysene som er gjennomgått foran på kart for de stoffene som vi har data for, med unntak av kobber som ikke viser noen høye verdier. Se også tabellen over alle data i vedlegg 2.

Konklusjon
Den første hovedkonklusjonen synes å være at forurensningsbildet er broget. Bortsett fra den velkjente krom-problematikken knyttet til Aarenes lærfabrikk, er det ingen tydelige trender eller gradienter knyttet til noen bestemt kilde gjennom hele fjordsystemet.

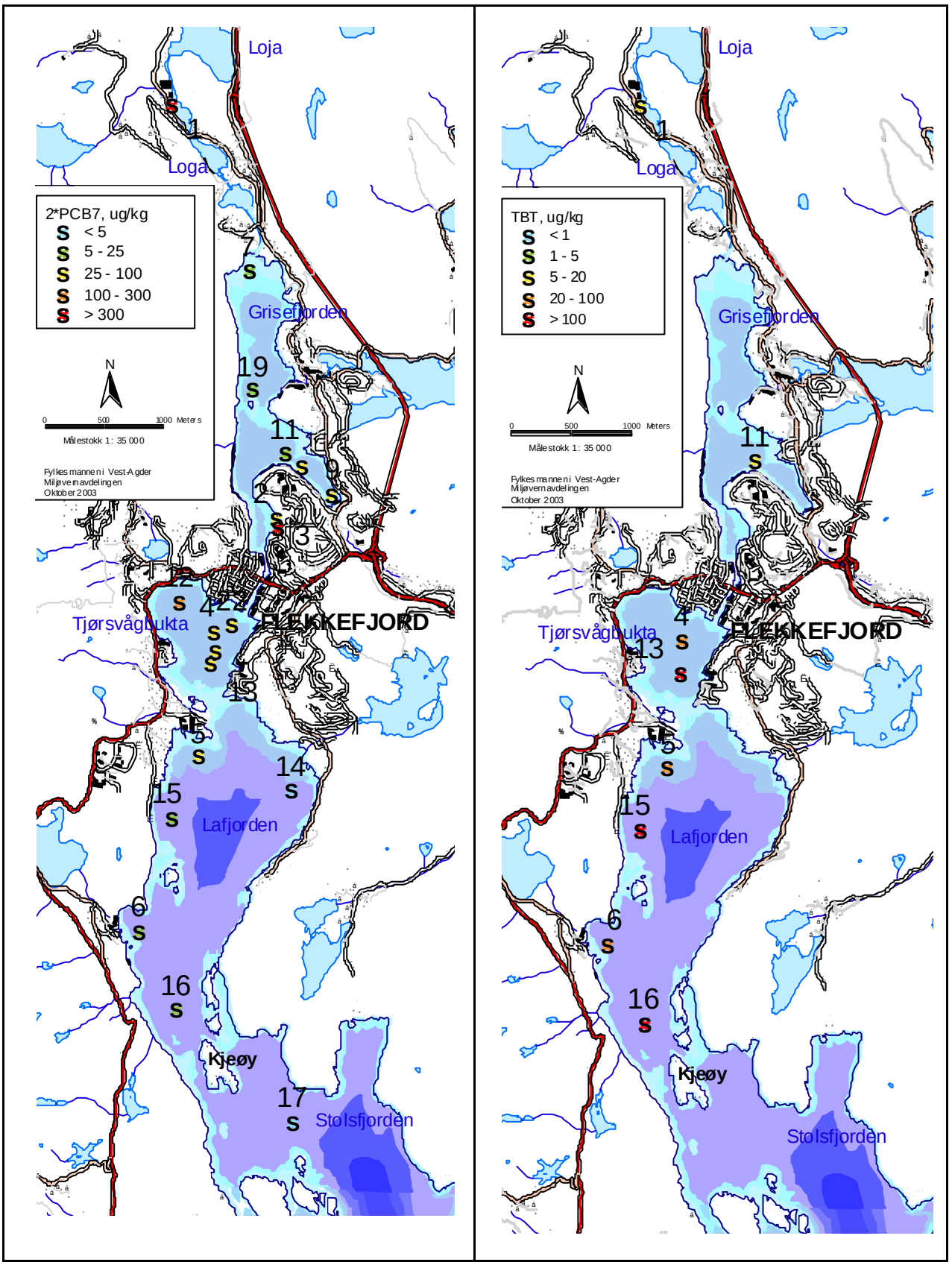
Det er en generell trend at områdene på begge sider av sentrum fra Austadvika i Grisefjorden til og med Tjørsvågbukta er noe tyngre belastet en øvrige områder, spesielt for PAH med BaP. Trendene er imidlertid ikke tydelige for de fleste stoffene, og henger på noen få punkter. For et sentralt stoff som PCB er det ikke noen helt klare trender mot noen kilde. De høyeste verdiene er nær sentrum, men den høyeste enkeltprøven er tatt helt innerst i Loga ved Dracofabrikken.

Det synes derfor som om vi fortsatt befinner oss i en innledende fase i sedimentarbeidet i Flekkefjord, og at det er nødvendig med mer og tettere prøvetaking lokalt i de mest forurensede områdene. Målet med dette vil primært være å søke etter kilder og gradienter, og sekundært å avgrense de mest forurensede områdene.

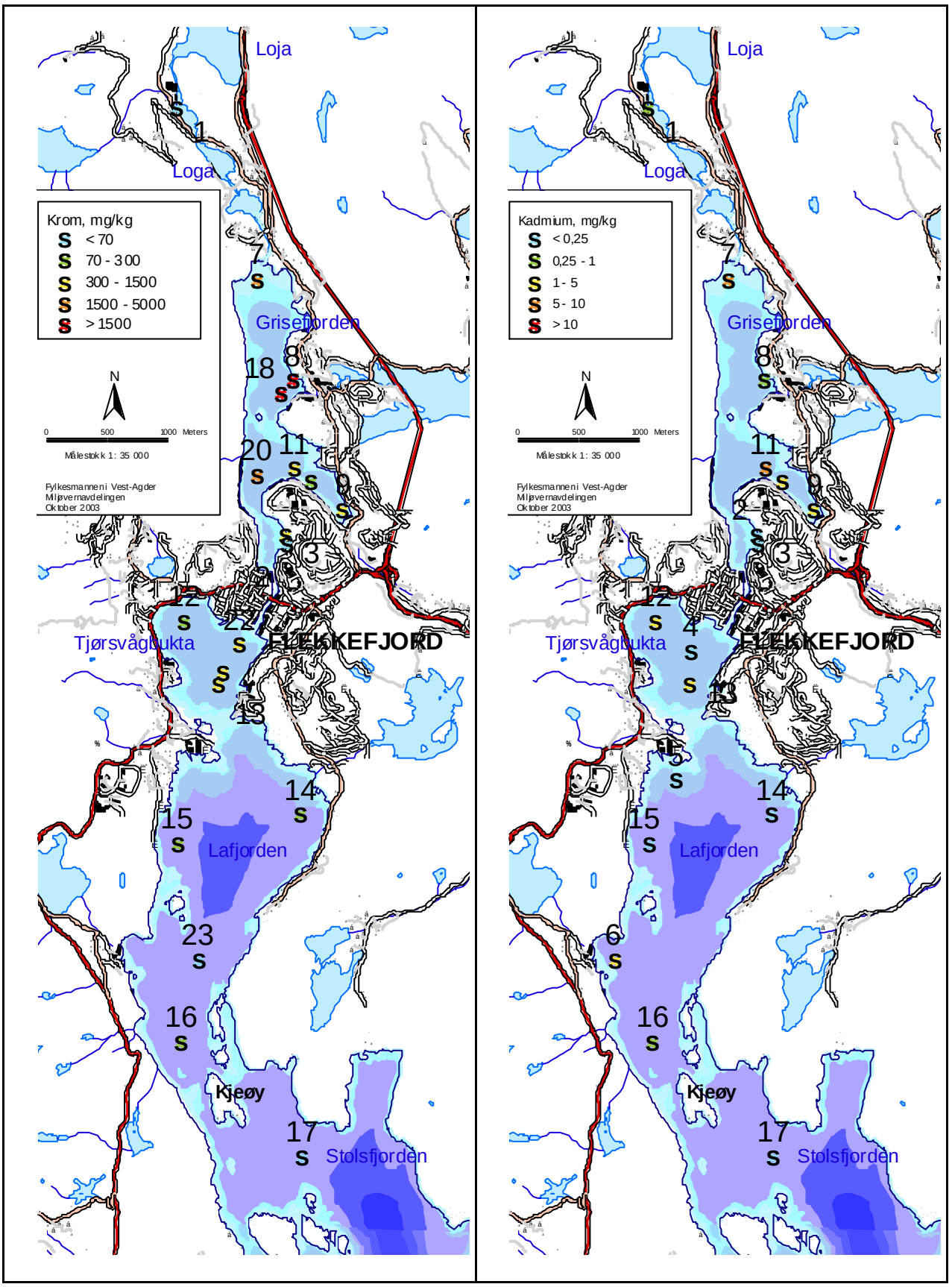
Det bør videre gjøres en utredning av faren for spredning av miljøgifter fra sedimentene i de ulike delområdene.



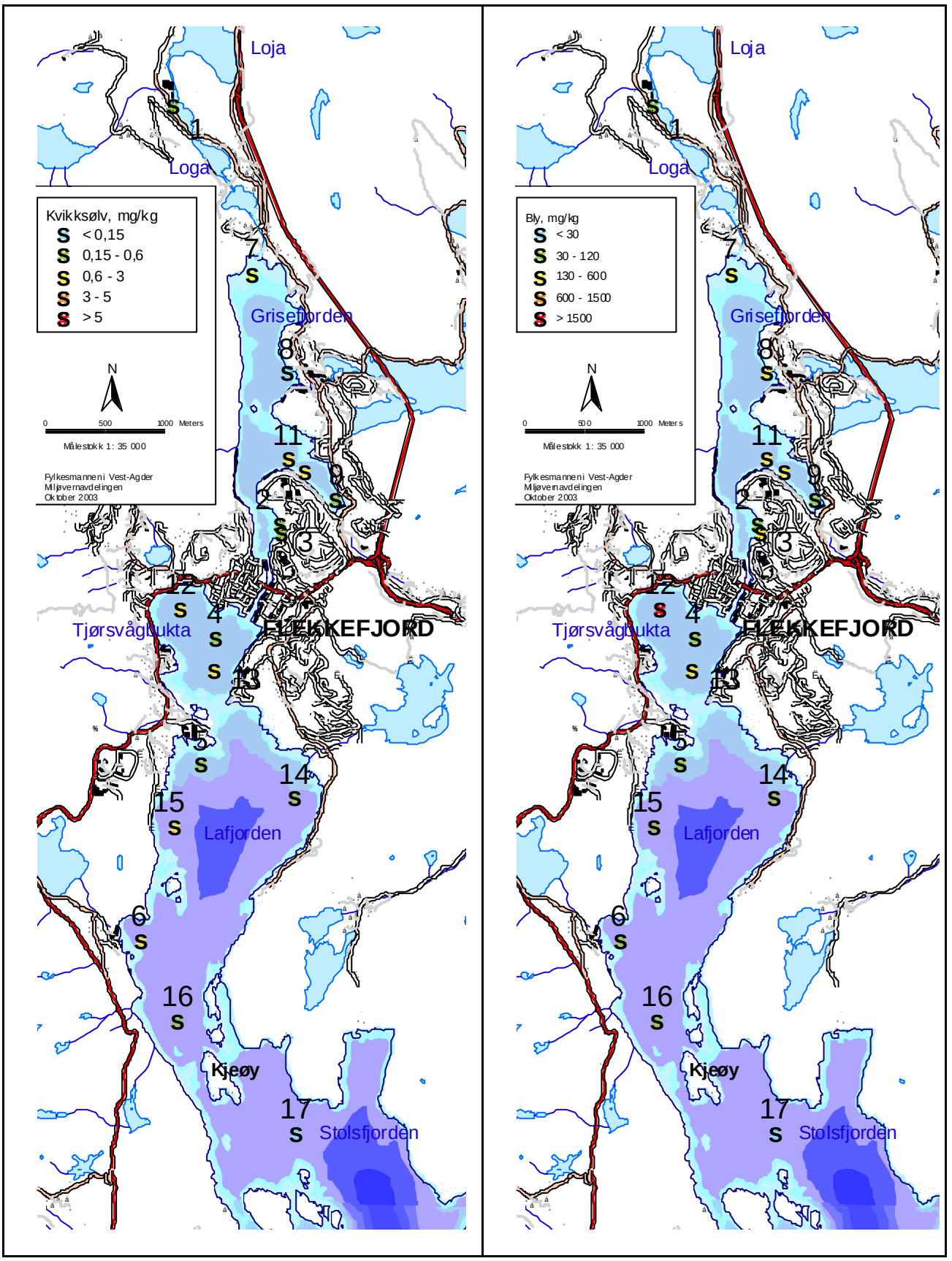
Figur 4: Forurensningskart for Flekkefjord-området – PAH16 og benzo-a-pyren.



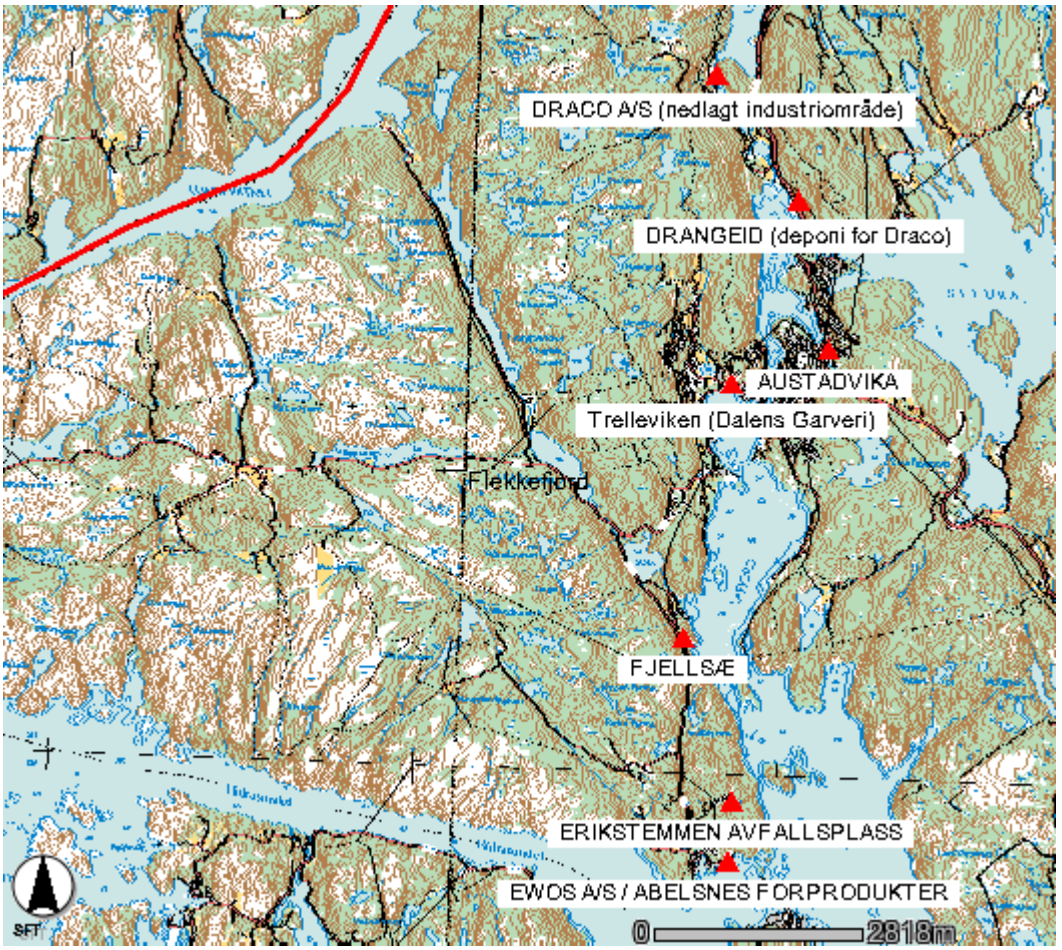
Figur 5: Forurensningskart for Flekkefjord-området – PCB7 (doblet verdi) og TBT.



Figur 6: Forurensningskart for Flekkefjord-området – krom og kadmium.



Figur 7: Forurensningskart for Flekkefjord-området – kvikksølv og bly.



http://www.sft.no/grunn

Figur 8: Kart over registrerte lokaliteter med forurenset grunn i Flekkefjord-området.

4 PLAN FOR ARBEIDET I FASE 2 – FLEKKEFJORD

I følge SFT skal denne fase 1 – rapporten beskrive følgende:

- Organisering av arbeidet i fase 2
- Foreløpig prioritering innen og mellom delområder av fjorden, som grunnlag for videre undersøkelser med mer i fase 2
- Aktiviteter i fase 2 med kostnader og finansieringsplan for disse
- Framdrift i fase 2

Fase 2 skal munne ut i en ferdig tiltaksplan med ansvarsdeling og finansiering avklart innen utgangen av 2005.

Fylkesmannen i Vest-Agder foreslår følgende organisering etter drøfting med kommunen og de to verftene.

4.1 Organisering av arbeidet i fase 2

Det opprettes en styringsgruppe for arbeidet med forurensede sedimenter i fjordene i Flekkefjord-området. Gruppens mandat er å få fram en tiltaksplan innen utløpet av 2005.

Det synes nødvendig at Flekkefjord kommune og Fylkesmannens miljøvernavdeling deltar tungt i arbeidet. Etter ønske fra kommunen vil Fylkesmannen lede gruppen og ta hovedansvaret for sekretariatet. Kommunen vil bidra til sekretariatsarbeidet. I tillegg kan bedrifter/forurensere som berøres av arbeidet delta. Verftsindustrien er i utgangspunktet mest sentrale, men andre bedrifter som bl.a. kjelefabrikken og garveriet vil bli trukket med i arbeidet ved behov.

Videre kan det være nyttig at representanter for næringsinteresser og frivillige organisasjoner trekkes med. Dette kan være organisasjoner innen fiskeri, oppdrettsnæring, grunneierlag, fritidsfiske, friluftsliv, miljøvern med mer. Her vil kommunens vurdering og kontaktnett være viktig.

De lokale aktørene mener problematikken i Flekkefjord er helt forskjellig fra Kvinesdal/Fedafjorden. Det er derfor enighet om å opprette en egen styringsgruppe for Flekkefjord.

4.2 Foreløpig prioritering av delområder

På bakgrunn av diskusjonen foran og oppsummeringen i avsnitt 3.7, foreslås denne prioriteringen:

1. Tjørsvågbukta er høyest prioritert for videre undersøkelser, ut fra høy forurensningsgrad og antatt størst risiko for spredning. Sonderende prøvetaking i nærområdene rundt SIMEK også på Lafjordsiden inkluderes i dette.
2. To områder gis andreprioritet for ytterligere sonderende prøvetaking av sedimenter:
    - Loga, med prøvetaking fra søndre del av Loja gjennom kanalen og ut i munningsområdet i Grisefjorden.
    - Søndre del av Grisefjorden med prøver i dyprenna utenfor Dannevika
3. Flere sonderende sedimentprøver i nærområdene rundt aktuelle kilder i Lafjorden, herunder Gangstøbukta, Fjellsæ, marinaer/småbåthavner mm.

Det er ingen områder i Flekkefjord som det allerede nå synes naturlig å utpeke som "potensielle høyrisikoområder" i tråd med omtalen i St.meld. nr 12 (2001-2002).

4.3 Aktiviteter i fase 2 med framdrift, kostnader og finansieringsplan

Fylkesmannen i Vest-Agder mener det er for tidlig å angi noe konkret miljømål eller oppryddingsmål for fjordene ved Flekkefjord. Det å velge miljømål er en av oppgavene som må løses mot slutten av fase 2, med grunnlag i de faglige utredninger som forutsettes igangsatt. Generelt kan det sies for Flekkefjord som for andre fjorder, at det å stanse aktive utslipp og å hindre videre spredning fra forurensede sedimenter til økosystemet eller andre områder i fjorden vil ha høyeste prioritet.

Fylkesmannen mener videre at det er svært viktig at tiltaksplanen som produseres i fase 2 blir et dokument som dekker hele fjordsystemet, og kan ligge til grunn for både statlig og kommunal saksbehandling innen relaterte emner i tida framover. Det synes derfor nødvendig med mer og tettere prøvetaking i alle de mest forurensede områdene. Målet med dette vil primært være å søke etter kilder og gradienter, og sekundært å avgrense de mest forurensede områdene. Det bør videre gjøres en utredning av faren for spredning av miljøgifter fra sedimentene i de ulike delområdene.

Oppstillingen nedenfor viser de aktivitetene som Fylkesmannen i Vest-Agder foreslår å gjennomføre i 2004 og 2005. Nummer-inndelingen av aktivitetene er valgt ut fra en kombinasjon av rekkefølge i tid og geografisk/logisk sammenheng. Dette betyr at alle aktivitetene er prioritert. Dersom det av budsjettmessige grunner skulle bli nødvendig å redusere forslaget, vil vi primært gjøre dette ved å redusere omfanget innenfor hver aktivitet, eller fordele dem over lenger tid, heller enn å kutte ut noen av dem.

Aktivitet nr 2 er likevel den helt sentrale i arbeidet. Vi vil understreke behovet for en høy vitenskapelig kvalitet på dette arbeidet. Det er helt nødvendig å se aktivitet 1 og 2 i sammenheng.

Felles for flere aktiviteter er at de bør bygges opp trinnvis, og at videre aktiviteter og framdrift inkludert kostnadenes størrelse ikke kan avgjøres før resultatene fra tidligere trinn er kjent.

Enhetskostnadene for en sedimentprøvetaking med 20 stasjoner i to fjorder med relativt omfattende analyseprogram på alle stasjoner hadde i 2003 en brutto-kostnad på ca 10.000 pr stasjon ved rapportering i brevs form. Sannsynligvis kan enhetskostnadene reduseres noe ved tilpasninger i programmet og økt antall stasjoner.

Kostnadene i oppsettet er løst anslått, avhenger av anbud, analysekostnader og antall prøver, som ikke kan avgjøres før et faglig opplegg foreligger fra konsulentene.

Nr	Aktivitet	Tidsrom	Kostnad	Finansiering
1.	Prøvetaking sedimenter • Tjørsvågbukta, rutenett hele bukta, ca 25-40 prøver • Loja-Loga-Grisefjorden nord, ca 10-20 prøver • Austadvika, Dannevika, kanalen, ca 10-20 prøver • Lafjorden, fra Simek til Fjellsæ, ca 10-20 prøver	2004	400.000-800.000	spleiselag, kommunen, bedriftene, grunneiere + søke SFT om bidrag
2.	Utredning om risikoen for oppvirvling og utlekking fra sedimentene i ulike deler av fjorden. Tolkning av data. Supplerende datainnsamling aktuelt (skjell, membraner). Søk etter aktive kilder, ev. diffuse kilder. Bygges opp trinnvis. Høyt kompetent konsulent påkrevd.	2004-05	100.000 - 300.000	spleiselag kommunen, bedriftene, grunneiere + søke SFT om bidrag
3.	Grunnundersøkelser på land på aktuelle steder, fase1 (igangsetting avgjøres senere avhengig av sediment-resultater)	2004	50.000 - 100.000 kr pr lokalitet	bedriftene/ grunneiere

	• Draco bedriftsområde, ev. deponier • ev. SIMEK • ev. Flekkefjord slipp- og maskinfabrikk			
4.	Grunnundersøkelser fase 2 – full undersøkelse og risikovurdering etter SFT veileder, tiltaksplan (avhenger av fase 1 resultater)	2004-05	?	bedriftene/ grunneiere
5.	Ev. supplerende undersøkelser	2004-05	?	avklares senere
6.	Utarbeide samlet tiltaksutredning, tiltaksplan, finansieringsplan for fjorden. Konsulent eller frikjøp FM/kom.	2005	100.000 – 300.000	spleiselag, kommunen, bedriftene, + søke SFT om bidrag

Både Flekkefjord kommune og de to verftene gav i høringsmøtet 9/10-03 klart uttrykk for at deres økonomiske evne til å takle store utgifter var svært begrenset. Begge verftene har en stor del av arbeidsstokken permitert denne høsten/vinteren, og det er varslet betydelige antall oppsigelser. De så likevel at det kunne være fordelaktig å gå med i et frivillig spleiselag hvor staten ved SFT bidrar økonomisk og fylkesmannen yter en betydelig faglig og administrativ innsats. Fylkesmannen i Vest-Agder ser det som nødvendig med en betydelig statlig finansiering for å oppnå et tilstrekkelig omfang av undersøkelsene i Flekkefjord.

5 REFERANSER

Direktoratet for naturforvaltning, 1999: Norsk fjordkatalog. DN-rapport 1999-2, Trondheim. 32 s. Separat vedlegg nr 2: Telemark, Aust-Agder, Vest-Agder. 10 s. kart, 63 s. tabeller.

Jacobsen, T., L. Golmen, K Nygaard og F. Moy, 1996: Resipientundersøkelse i fjordene ved Flekkefjord 1994-95. Rapport LNR 3456-96. NIVA. 53 s. + vedlegg.

Magnusson, J., K. Næs og K. Tangen, 1988: Resipientundersøkelser av fjordområdet ved Flekkefjord 1986/87. O-86207. NIVA. 102 s. + vedlegg.

Moy, F., 2003: Resultater fra miljøgiftundersøkelser av sediment i fjordene ved Flekkefjord, Farsund og Lyngdal. Brev fra NIVA til Fylkesmannen i Vest-Agder, 13. august 2003, arkivsak 2003/6350. 8 s.

Næs, K. et al, 2000: Miljøgifter i havner på Agder 1997-98. PAH, PCB, tungmetaller og TBT i sedimenter og organismer. Statlig program for forurensningsovervåking, Rapport 799/00. NIVA. 108 s. + vedlegg.

Semb, R., 2001: Plan for overvåking av miljøtilstand, vannforekomster i Vest-Agder. Rapport nr 3-2001, Fylkesmannen i Vest-Agder, miljøvernavdelingen. 29 s. + vedlegg.

Statens forurensningstilsyn (SFT): Grunnforurensning og bedriftsspesifikk miljøinformasjon på internett, 24. september 2003, adresse: http://www.sft.no/

Vedlegg 1: Kontaktpersoner/Adresser:

Flekkefjord Slipp & Maskinfabrikk A/S, v/Odd Egil Skregelid, E-mail:
odd.egil.skregelid@fsm.no, Tlf.: +47 38 32 06 53 (66) - Fax.: +47 38 32 06 67,
Adr.: Grønnesv. 45 4400 Flekkefjord Norway

SIMEK AS, v/Øyvind Iversen, Torbjørn Dunseth, Postboks 144, 4402 Flekkefjord, tlf 38 32 66 66, oyvind.iversen@simek.no, torbjorn.dunseth@simek.no

PARAT Anders Halvorsen AS, Tjørsvågstrand 27, Postboks 173 4401 Flekkefjord, tlf. 38 32 64 00, Telefaks 38 32 44 71

Kommunen, tlf 38 32 80 00:
Teknisk sjef: terje.aamodt@flekkefjord.kommune.no
Miljøvernleder: inge.ryen@flekkefjord.kommune.no'

Vedlegg 2: Sedimentdata i Flekkefjord kommune (kommune nr 1004)

Stasjonsnummer	Stajonsnavn	Område	NordUTM32	OstUTM32	Nøyaktighet	År	Vanndyp	Arsen	Bly	Kadmium	Kbber	Krom	Kvikksølv	Nikkel	Sink	Tributyltinn	PCB7	2*(PCB7)	HCB	PAH16	Benzo_a_pyren	Dioksiner	EPOCl	Tørrstoff	TOC	Glødetap	Merknader	Merknader_II	Referanse
1	Steinstranda	Løgan	6468065	362282	205	2003	1		67,4	0,66		23	0,25			17	457	914		7560	470			17,7		82,3			Sak: 2002/03037
2	Dannevika P1	"Elva"	6464592	363163	205	2002	3		33,2	0,2		302	0,25				13	26		940	90			73,2		2,7			Sak 2003/1089
3	Dannevika P2	"Elva"	6464513	363178	205	2002	3		198	0,06		41	0,22				195	390		9264	960			79,7		1,3			Sak 2003/1089
4	Stasjon 1	Tjørsvågbukta	6463640	362627	100	1998	25		52	0,11	28		0,18			24	40,67	81,34	0,85	12174	1201			52,2	1,93				niva ta 1728
5	Stasjon 2	Lafjord	6462585	362511	100	1998	40		57	0,13	32		0,26			34	42,8	85,6	0,2	2229	182			47,4	6,92				niva ta 1728
6	Stasjon 3	Lafjord	6461117	362006	100	1998	45		87	2,5	53		1,39			24	4,49	8,98	0,5	5023	417			23,9	2,92				niva ta 1728
7	1	Loga	6466670	362932	100	2003	11		217	6,18	74,8	2540	0,78				8,3	16,6		14810	1320			10,8	12,2				Sak 2003/6350
8	2	Selurabekk	6465848	363227	100	2003	21		166	0,5	58,2	20700	0,09							1247	61			6,8	13,2				Sak 2003/6350
9	3	Austavik, innerst	6464794	363630	100	2003	21		68,3	1,1	75,8	1070	0,3				12,8	25,6		2319	203			17,6	4,87				Sak 2003/6350
10	4	Austavik, midtre	6465022	363371	100	2003	26		260	3,9	66	162	1,07				30,6	61,2		20301	1970			5,7	14,5				Sak 2003/6350
11	5	Austavik, pynten	6465135	363234	100	2003	30		376	6,01	107	924	2,1			5,612	5	10		17644	1490			7,5	14,4				Sak 2003/6350
12	6	Tjørvågsbukta, nord	6463886	362345	100	2003	31		5520	4,8	118	268	0,66				101,4	202,8		12871	1510			13	11,6				Sak 2003/6350
13	7	Tjørvågsbukta, sør	6463368	362614	100	2003	31		156	3,2	121	511	1,2			407,48	23,7	47,4		6110	539			12	9,2				Sak 2003/6350
14	8	Lafjorden, østsiden	6462308	363288	100	2003	41		33,1	0,1	14,7	82,5	0,18				0,71	1,42		1239,5	110			49,9	1,6				Sak 2003/6350
15	9	Lafjorden, vestsiden	6462068	362285	100	2003	58		119	0,2	55,4	286	0,68			110,044	5,46	10,92		2527	174			23,2	10,6				Sak 2003/6350
16	10	Kjeøy	6460459	362316	100	2003	77		97,2	0,4	47,8	193	0,6			135,908	3,05	6,1		2204	166			28,7	4,54				Sak 2003/6350
17	11	Stolsfjorden	6459515	363298	100	2003	92		17	0,1	6,43	20,6	0,039				0,5	1		237,8	17			61,4	0,62				Sak 2003/6350
18	S3	Grisefjorden	6465740	363123	250	1986	24					7520															0-1 cm		NIVA O-86207
19	S4	Grisefjorden	6465672	362966	250	1986	26										6	12									0-4 cm		NIVA O-86207
20	S6	Grisefjorden	6465071	362932	250	1986	30					2550															0-1 cm		NIVA O-86207
21	S10	Tjørsvågbukta	6463466	362645	250	1986	30					320					46	92									0-1cm Cr	0-4cm PCB	NIVA O-86207
22	S9	Lafjorden	6463698	362788	250	1986	23					390					34	68									0-1cm Cr	0-4cm PCB	NIVA O-86207
23	S12	Lafjorden	6461124	362454	250	1986	86					40															0-1cm		NIVA O-86207
1037-17	St. 13	Ytre Stolsfj	6456638	364521	250	1984	282		93,7	0,03	29,9		0,160		112,0					1502,0	150,0					14,2			SPFF, Rap 214/86