

22 JAN 2013



KARMSUND HAVNEVESEN

13 / 875

Fylkesmannen i Rogaland
Miljøvernabdelingen
Postboks 59 Sentrum
4001 Stavanger

Deres ref:

Vår ref: (bes oppgitt ved svar)
009/2013/ PAH
Arknr: P16

Dato: 13.01.13

Oversendelse av søknad om tillatelse til å fylle i sjø (ca 10 dekar) ut fra Killingøymoloen mot nord – Haugesund kommune

Innledning

Karmsund havnevesen IKS har inngått et samarbeidsprosjekt med Kystverket om å ta imot sprengmasse fra utdypingen av Mælandsflu (Karmøy kommune) og Garpeskjærsflu (Haugesund kommune). Det vises i denne forbindelse til søknad fra Kystverket Vest om sprengningstillatelse, datert 05.09.2012, og tillatelse fra Fylkesmannen gitt i brev datert 20.12.2012.

Havnedirektøren kjenner til klagen fra Kystverket på vilkår 5 i tillatelsen, datert 21.12.2012 og Fylkesmannens svar datert 02.01.2013.

Samfunnsnyttig bruk av sprengsteinen

Det er i Kystverkets ånd at sprengmasse fra utdypinger i farleden skal komme storsamfunnet til gode og da gjerne gjennom etableringer av havneareal eller utbedringer av havneanlegg. Karmsund havnevesen ønsker derfor å bruke sprengmassen til å opparbeide ca 10 dekar nytt havneareal nord av Killingøymoloen.

Reguleringsplan for området

Det er under utarbeidelse en ny reguleringsplan for området. Det planlagte fyllingsarealet gjør at industriareal kan "flyttes" fra fastlandet og "legges" langs Killingøymoloens nordside. Industriarealet på fastlandet kan da farges grønt og gjøres om til friareal for byens borgere. Samarbeidsprosjektet med Kystverket kan derfor betraktes som et særdeles godt miljøprosjekt.

Representanter fra Fylkesmannen var tilstede under en befaring i forbindelse med forarbeidet til den nye reguleringsplanen og uttalte seg positivt til tanken om å omregulere industriområdet på fastlandet til friarealer og at det samlede industriområdet heller ble fortettet gjennom en fylling i sjø i et begrenset område nord for Killingøymoloen.

Bunnsedimenter

Ut fra de undersøkelser som tidligere er gjort, er det lite eller ingen skadelige stoffer i bunnsedimentene i utfyllingsområdet nord for Killingøymoloen. Det vises i denne forbindelse til vedlagt rapport om prøver som er tatt i Karmsundet. Det er uansett lite formålstjenlig å legge duk på store havdyp med forholdsvis sterk strøm og mye "drag" i sjøen. Utfyllingsområdet kan nærmest ses på som et nærhavområde med enorm bevegelse og utskifting av vannmassene.

Estetikk

Alle fyllingskantene mot sjø vil bli plastret med ren blokkstein innkjøpt fra Espevik steinverk, og det vil bli anlagt en mur av naturstein som vernevegg mot sjøsiden (nord og øst). Dette vil gi en estetisk gevinst for selve fyllingsarealet og et løft for industriområdet generelt.

Avslutning

Killingøy er nå det siste industriarealet til sjø i Haugesund som kan videreutvikles for det voksende, høyteknologiske subsea miljøet i kommunen. PRS basen (Pipeline Repair System) som driftes av Statoil og som har ansvaret for beredskapen knyttet til rørledningene i Nordsjøen, er etablert på Killingøy og sysselsetter direkte og indirekte ca 120 personer på landanlegget.

Eierkommunene har gjennom havnevesenet allerede investert flere hundre millioner kroner i Killingøyanlegget. Det bør derfor sikres tilstrekkelig areal for en naturlig videreutvikling av industriområdet slik at investeringene blir forsvarlig forvaltet samtidig som at hensynet til miljø og beboere ivaretas på en formålstjenlig og god måte.

Alle nevnte hensyn ivaretas gjennom den nye reguleringsplanen som er under behandling. Industriarealer gjøres om til grøntarealer, og nytt industrareal etableres betydelig lenger borte fra bebyggelsen og turområdet (kyststien). Havnedirektøren ber derfor om Fylkemannens godkjenning av Karmsund havnevesens plan om å fylle i sjø gjennom et samarbeidsprosjekt med Kystverket.

Med hilsen


Sigurd Eikje
havnedirektør


Per A. Hagesæther
Seniorrådgiver

Adresse:
Killingøy
Postboks 186
N-5501 Haugesund
Telefon: 52 70 37 50
Telefax: 52 70 37 69

Avdelingskontor Husøy
Husøyvn. 239
4262 Avaldsnes
Telefon: 52 70 37 60
Telefax: 52 70 37 65

Bankgiro: 3330.21.39658
E-mail: postmottak@karmsund-havn.no
www.karmsund-havn.no
Foretaksregisteret:
NO 963 706 820 MVA

Vedlegg:

- Søknad om utfylling i sjø
- Skisse som viser utfyllingsområdet
- Forslag til ny reguleringsplan
- Kartskisse som viser mulig fremtidig fyllingslinje
- Referat fra oppstartsmøte for områderegulering for Killingøy og Gardsvik/detaljregulering Haugeklubben
- Rapport om forurensede sedimenter i Karmsundet

Adresse:
Killingøy
Postboks 186
N-5501 Haugesund
Telefon: 52 70 37 50
Telefax: 52 70 37 69

Avdelingskontor Husøy
Husøyvn. 239
4262 Avaldsnes
Telefon: 52 70 37 60
Telefax: 52 70 37 65

Bankgiro: 3330.21.39658
E-mail: postmottak@karmsund-havn.no
www.karmsund-havn.no
Foretaksregisteret:
NO 963 706 820 MVA



Fylkesmannen i Rogaland

Miljøvernnavdelingen

SØKNAD OM MUDRING OG UTFYLLING

1. Generell informasjon:

a) Søker Navn:

Adresse:

b) Meldingen gjelder

Mudring fra land	☐
Mudring fra lekter/båt	☐
Utfylling fra land	☐
Utfylling fra lekter/båt	☒

c) Gjelder tiltak i:

Kommune: Haugesund	
Områdenavn: Killingøy	
Gnr:	Bnr:
Reguleringsformål i reguleringsplan/kommuneplan:	
Under omregulering til industri	

d) Ansvarlig entreprenør:

_____ Kystverket _____

Meldingen skal vedlegges kart i målestokk 1:50.000 (oversikt) og 1:1000 med inntegnet areal (lengde og bredde) på området som skal mudres og/eller området der masser skal fylles ut, eventuelle prøvetakingspunkter skal avmerkes på 1:1000 kartet.

Legg også ved fotografier, dette gir en god beskrivelse av forholdene på stedet.

2. Beskrivelse av tiltaket ved mudring og/eller utfylling:

a) Angi dybde på mudringsstedet/utfyllingsstedet: _ Snittdybde 17_m.

b) Formål med tiltaket

Vedlikeholdsmudring (oppgi når det sist ble mudret)

☐

1. gangsmudring

☐

Egen brygge/båtplass

☐

Brygge/småbåthavn for flere

☐

Infrastruktur/kaier/havner

☐

Legging av kabel

☐

Annet (forklar)

☐

__Forsterkning av molo og utvidelse av
areal _____

c) Beregnet mengde masser som skal mudres og/eller utfylles:

__170 000_m³

Anslå eventuell usikkerhet: ____10 000_m³

e) Beregnet areal som blir berørt: _10 000_m²

Anslå eventuell usikkerhet: ____1000_m²

f) Hvor dypt skal det mudres: _____m

g) Angi mudrings-/utfyllingsmetode, kort beskrivelse og begrunnelse:
(f.eks. graving, gravemaskin, grabbmudring, sugemudring)

__Søknaden må sees i sammenheng med Kystverkets tillatelse 2012/8939
Mudring i sjø på Husøy og Garpeskjær Karmøy og Haugesund kommune.
Det er massen herfra som skal brukes til oppfylling og forsterkning av
eksisterende molo

- h) Planlagte avbøtende tiltak for å hindre/reducere partikkelspredning¹:

__Som det fremgår av Kystverkets søknad er der kun små mengder løsmasse der her er snakk om. Det meste er sprengstein.

- i) Angi et tidsintervall for når tiltaket planlegges gjennomført

__Planlagt tidsintervall er 3 og 4 kvartal 2013

- j) Hvilke eiendommer kan bli berørt av mudringen/utfyllingen/dumpingen:

Eier:	Gnr.:	Bnr.:
Umatrikulert grunn		

Dersom mudringen/dumpingen går inn på annen persons eiendom bør det vedlegges skriftlig godkjenning fra eieren om at arbeidet tillates utført.

Tilgrensende eiendommer regnes som berørte.

3. Lokale forhold:

Beskriv (gjærne på et eget ark) forholdene på lokaliteten og områdene i nærheten mht. **Faglig dokumentasjon på naturtyper på land og i sjø for området kan kreves.**

- Naturforhold: bunnforhold, dybdeforhold, strøm og tidevann, biologi etc.
- Viktige områder for biologisk mangfold (kommunen har tilgjengelig informasjon), tilknytning til verneområde etc.
- Områdets og tiltakets betydning for rekreasjon/friluftsinnteresser, kommersielt fiske, sportsfiske etc.
- Gyte- og oppvekstområder for fisk
- Eventuelle kjente kulturminner i området
 - Er du kjent med om det ligger kjente rør, kabler eller andre konstruksjoner på bunnen i området? (Merk evt. av på kartet som legges ved.)

¹ Avbøtende tiltak kan være bruk av siltgardin og/eller fiberduk med overdekking på sjøbunnen. Det må videre orienteres om hvordan overvåkingen skal foregå.

_A. Bunnforhold består av sand og morenemasser. Dybde fylling er i snitt 17m . Det er sterk strøm og god sirkulasjon i vannmassene i området.

_B

_Det biologiske mangfoldet vil nok bli litt skadelidende under utfylling men antar at det vil være forbigående problem mens arbeidet pågår.

C Ikke relevant

D

Ikke kjente gyte- og oppvekstområde for fisk.

_E

Ikke kjente kulturminner på området

F

Utslippsledninger for kloakk vil bli tett hensyn til i den grad de bli berørt.

4. Opplysninger om mulig fare for forurensning:

- a) Beskriv lokaliteten/forholdene ved lokaliteten mht. forurensningstilstand samt aktive og/eller historiske forurensningskilder (f.eks. slipp, kommunalt avløp, småbåthavn, industrivirksomhet etc.).

Se
vedlegg

Beskrivelse av sedimentene:

- b) Foreligger analyser av miljøgifter i bunnsedimentene i nærområdet? (Legg ved eventuelle analyseresultater).

5. Disponering av sedimentene/oppgravde masser:

Hvordan skal sedimentene/massene (inkl. stein) disponeres:

Deponering i strandkantdeponi

☐

Rensing/behandling

☐

Godkjent avfallsdeponi på land

☐

Annet (forklar)

Kort beskrivelse av planlagt disponeringsløsning (evt. på eget ark):

6. Behandling av andre myndigheter:

NB!

Vær oppmerksom på at denne typen saker er regulert av flere regelverk og myndigheter (se under). Disse må kontaktes på et tidlig tidspunkt for å avklare behov for eventuelle uttalelser eller tillatelser.

Kystverket, Serviceboks 2, 6025 Ålesund

Til aktuell kommune v/plan- og bygningsmyndighet

Til aktuell kommune v/havnemyndighet

Fylkesmannen gir ikke tillatelser til arbeider i sjø før det avklart at tiltaket er innenfor rammen av gjeldende reguleringsbestemmelser.

Sted og dato

Underskrift





Møtereferat

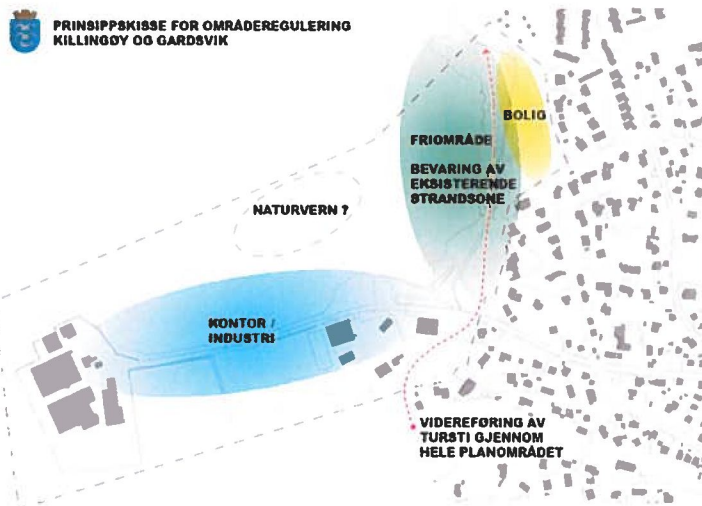
Møtereferat oppstartsmøte for områderegulering for Killingøy og Gardsvik / detaljregulering for Haugeklubben		
Prosjektnr: 2012/4145 – RL 1717 2012/5496 – RL 1718	Prosjekt: Områderegulering for Killingøy og Gardsvik/ Detaljregulering for Haugeklubben	Arkivnr:
Dato: 28.08.2012	Møtetid fra 10:00-12:00	Sted: Teknisk forvaltning
Møteleder: Kristine Synnes Jepsen		Referent: Ragnhild Bakkevig
Tilstede: Sigurd Eikje; Karmsund Havnevesen Werner Grønås; COWI Karl Otto Mikkelsen; COWI Ragnhild Hoff; Fylkesmannen Cathrine Stabel Henriksen; Fylkesmannen Leiv Hanesand; Statens vegvesen Jan Alfred Havneraas; Teknisk drift Kristine Synnes Jepsen; Teknisk forvaltning Kjetil Husevåg; TEF, oppmåling Ragnhild Bakkevig; TEF, plan		Fraværende:
Kopi av møtereferat sendes også:		

Agenda	
Sak	Referat
1	I forkant av oppstartsmøtet var Teknisk forvaltning, Karmsund havnevesen, COWI og Fylkesmannen på befaring av området Gardsvik og Haugeklubben.
2	<u>Bakgrunn for varsel om oppstart av planarbeid</u> Karmsund Havnevesen kontaktet Haugesund kommune med et ønske om å realisere gjeldende reguleringsplan, RL 1067. Det eksisterende næringsområdet på Killingøy har et unikt forskningsmiljø og fungerer som beredskapssentral for olje- og gassvirksomheten i Nordsjøen. Karmsund Havnevesen hadde et ønske om å styrke dette næringsområdet ved videre utvikling på Haugeklubben og i Gardsvik med utfylling. I dialog mellom Haugesund kommune og Karmsund Havnevesen ble det spilt inn et forslag om et formålsbytte der Gardsvik vil bli omregulert fra industri til friluft og bolig, og der området nord for moloen vil bli regulert til utfylling i sjø med industriformål. På en slik måte vil en både kunne sikre bruken av Gardsvik, som et viktig friluftsområde langs kystlinjen og samtidig sikre areal til sjø for maritimbaserte arbeidsplasser i kommunen. Det ble enighet om å sette i gang en områderegulering for området som inkluderer Gardsvik, Haugeklubben og Killingøy med molo, samt en egen detaljregulering for Haugeklubben. Formålet med detaljreguleringen er å legge til rette for oppføring av et administrasjonsbygg i tilknytning til området. Områdereguleringen tar for seg formålsbyttet, utfylling i sjø nord for moloen, tilkomst til kommunalteknisk område, en mulig utvidelse av området satt av til boligformål og videreføring av Kyststien gjennom hele planområdet.

Agenda

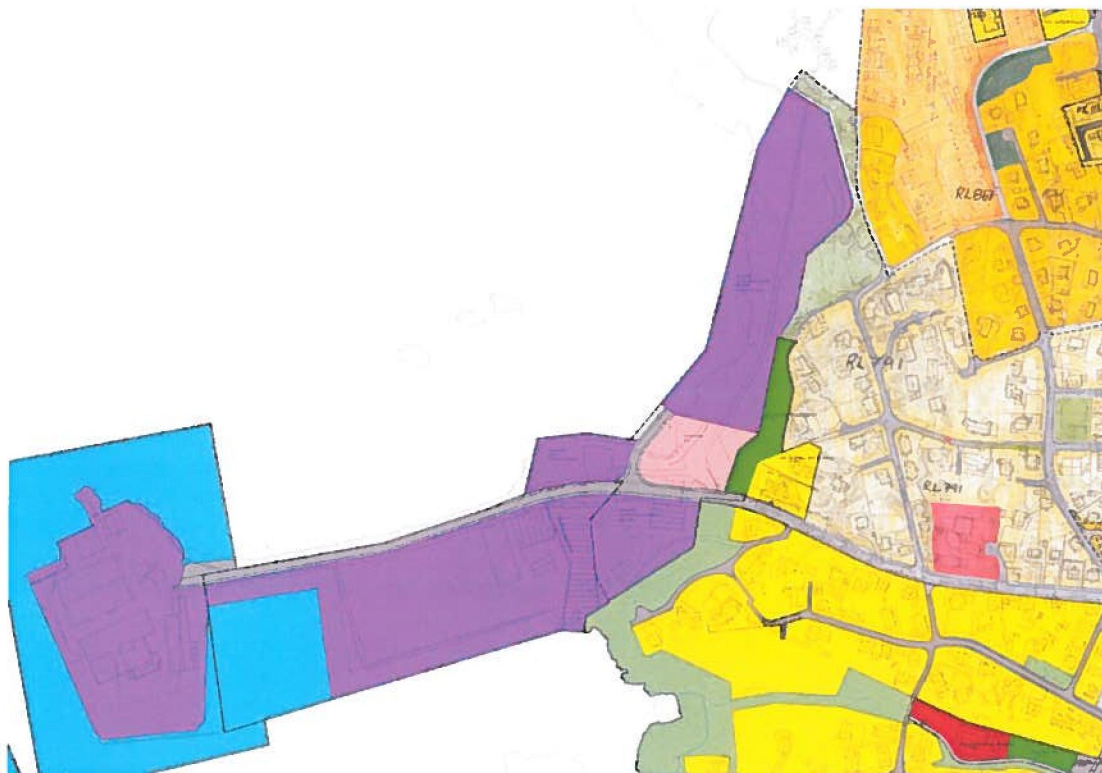
Sak	Referat
-----	---------

	Karmsund Havnevesen ønsker å rydde opp i mer tilfeldigplasserte haller sørøst for moloen og frigjøre areal til et parkeringshus. Utfyllingen nord for moloen vil påbegynnes fra vest ved Killingøy. Det er per i dag ikke nok masse til å fylle ut hele området som ønskes regulert til utfylling i sjø. Kai forbeholdes på sørsiden av moloen og er allerede anlagt. Det vil ikke kjøres en parallell byggesak og detaljregulering for Haugeklubben.
--	--



3 Gjeldende planer

I gjeldende reguleringsplan RL 1067, vedtatt i 1986, er tre områder avsatt til næring; Gardsvik inkl. utfylling i sjø ca. 22 dekar, Haugeklubben inkl. noe utfylling i sjø ca. 4 dekar og sør for moloen ca. 15 dekar. Per i dag er området sør for moloen tatt i bruk, og Haugeklubben samt Gardsvik var nå av interesse for Karmsund Havnevesen.



GJELDENE REGULERINGSPLAN RL 1067

Agenda

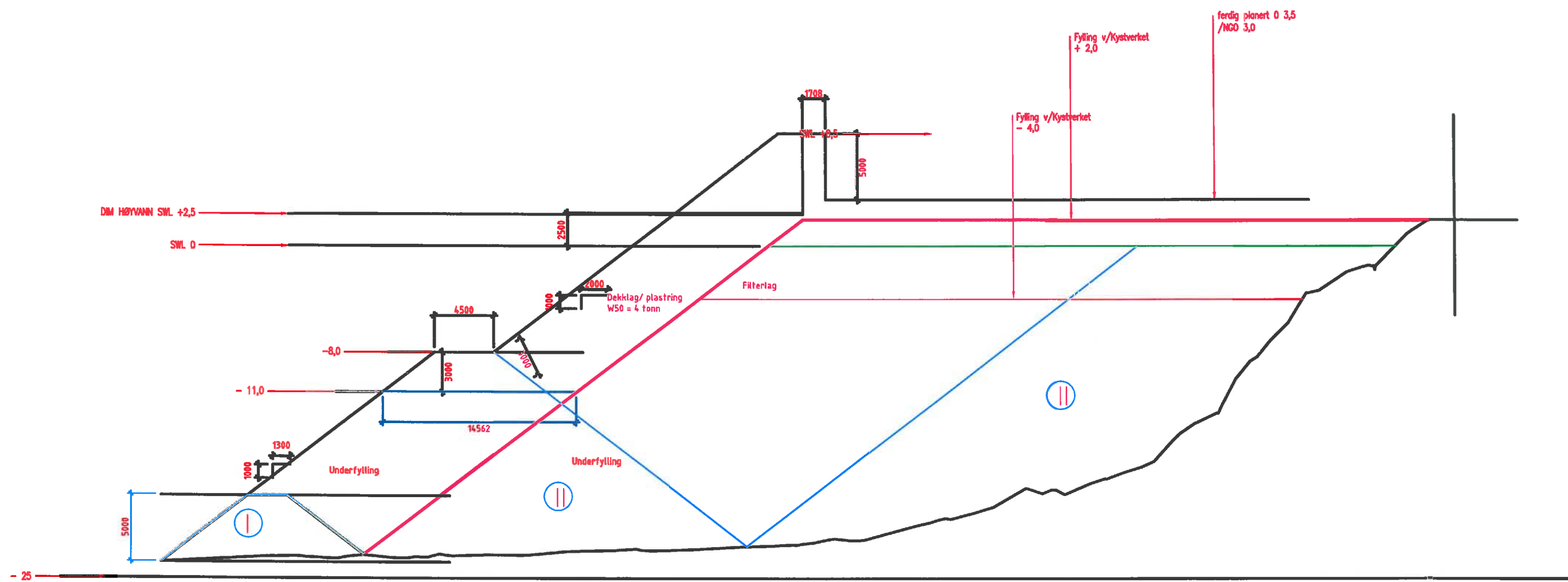
Sak	Referat
	I kommuneplanens arealdel 2005-2020 er Gardsvik og Haugeklubben avsatt til utbyggingsområde for industri med utfylling i sjø, offentlig område med utfylling i sjø, bolig og friluftsareal med tursti i bakkant av industriområdet.  KOMMUNEPLANENS AREALDEL 2005-2020
4	<u>TILBAKEMELDING TIL PLANARBEIDET</u> <u>Formålsbyttet</u> Fylkesmannen mener at et formålsbytte i Gardsvik fra industri til friluftsområde og bolig, og konsentrering av industri ved Killingøymoloen er et godt grep. Det er notert at det er en del konflikter i området, men Fylkesmannen er positiv til dette byttet. <u>Utfylling i sjø</u> Utfylling i sjø beror på kartlegging og utredning av naturforholdene etter Naturmangfoldloven. Hvis det ser greit ut er det et ja fra Fylkesmannen. Fylkesmannen påpeker at en utfylling nord for moloen ikke ligger inne i gjeldende kommuneplan, men at det er et godt grep, som muliggjør en sparing av strandsonen. Fylkesmannen påpeker også at en bør søke å spare så mye som mulig med tanke på utfylling inn mot Gardsvik. <u>Byggehøyde</u> Etter befaring mener Fylkesmannen at det ser akseptabelt ut med en byggehøyde på kote 20. Høydeforholdene bør illustreres gjennom snitt. <u>Siktforhold</u> Haugesund kommune vil kreve at det ses særlig på opplevelsen av å komme ned Skillebekkgata i forbindelse med plassering av bygg på Haugeklubben og grense for utfylling.

Agenda

Sak	Referat
	<u>Trafikkforhold</u> Statens vegvesen påpeker at dagens tall viser at Skillebekkgata har en ÅDT på 1000. Disse tallene er derimot ikke eksakte og for å få nøyaktige tall må man til med en manuell telling. Skillebekkgata har en varierende gatebredde på 5,5 til 6 meter og en varierende standard for myke trafikanter. Ut mot Killingøy er det gang- og sykkelsti på sørsiden og fortau på nordsiden frem til Vestevegen. Fra Vestevegen til Haugevegen er det tosidig fortau. Deretter er det fortau frem til Karmsundgaten på sørsiden og GS på nordsiden. Konfliktområdet vil bli størst helt oppe ved krysset Karmsundgata og ved Haugevegen. Statens vegvesen vil kreve en trafikal vurdering/ analyse over hvor mye trafikk den skisserte utbyggingen vil utløse (ÅDT, andel tungtrafikk, trafikksikkerhet, forhold for myke trafikanter, trygg skoleveg osv.) samt en støyberegning for Skillebekkgata. Statens vegvesen har i sin uttale til oppstartsvarelet påpekt at det kan bli krevd utvidet planavgrensning, og at rekkefølgekrav kan bli aktuelt i Skillebekkgata. Det diskuteres om det er rett å legge inn rekkefølgekrav i denne planen, når det ikke er lagt inn da broforbindelse til Hasseløy ble regulert inn. Det påpekes at man må se helheten og løfte det opp på et høyere nivå. Haugesund kommune er negativ til at områdereguleringen skal utvide planavgrensningen og vil heller be om at Statens vegvesen starter opp eget planarbeid for Skillebekkgata, evt. for kritiske krysningspunkt. I dette planarbeidet kan det utarbeides en forsvarlig utredning i forhold til trafikkavvikling, da særlig med tanke på å sikre trygge krysningspunkter for myke trafikanter på tvers samt en støyvurdering langs Skillebekkgata, men Haugesund kommune er kritisk til at rekkefølgekravene kan kreves å følge områdereguleringen. Spørsmålet er om dagens situasjon er god nok eller ikke og om behovet for utbedring allerede foreligger også sett bort fra utbygging ved Killingøymoloen. Størrelsesordenen for utbygging ligger allerede inne i kommuneplanen / gjeldende reguleringsplan. <u>Tekniske forhold</u> Detaljreguleringen må samordnes med Teknisk drift. Dette gjelder særlig eksisterende utslipp vest for Haugeklubben. <u>Områdestabilitet</u> Løsmassekartet viser hovedsakelig fyllingsmasser i det aktuelle området. Hva som ligger under fyllmassene er ikke kjent. Inntil det eventuelt blir avklart at det ikke er ustabile masser vil NVE rette sin oppmerksomhet mot vurdering/ avklaring av områdestabiliteten. <u>Eiendomsforhold</u> Eiendomsforholdene i forbindelse med moloen og utfyllingen nord for moloen må belyses. <u>Konsekvensutredninger og ROS-analyse</u> Det er enighet mellom Haugesund kommune og Fylkesmannen at konsekvensene av formålsbyttet med flytting av industriformålet fra Gardsvik med utfylling i sjø til utfylling i sjø nord for Killingøymoloen skal utredes. Det vil i den forbindelse kreves utredninger for naturmangfold, områdestabilitet, støy, havnivåstigning, stormflo og bølgepåvirkning. Det vil også bli gjort trafikkutredninger for å se på trafikksikkerhet og - belastning utover avsatt planområde. Etter Haugesund kommunes vurdering innebærer ikke områdereguleringen en vesentlig endring av vedtatt kommuneplan, da det er snakk om en omrokking av formål innenfor området og ikke utlegging av nye områder til utbyggingsformål. Det vil derfor ikke kreves ytterligere konsekvensutredning med planprogram utover allerede nevnte utredningskrav.

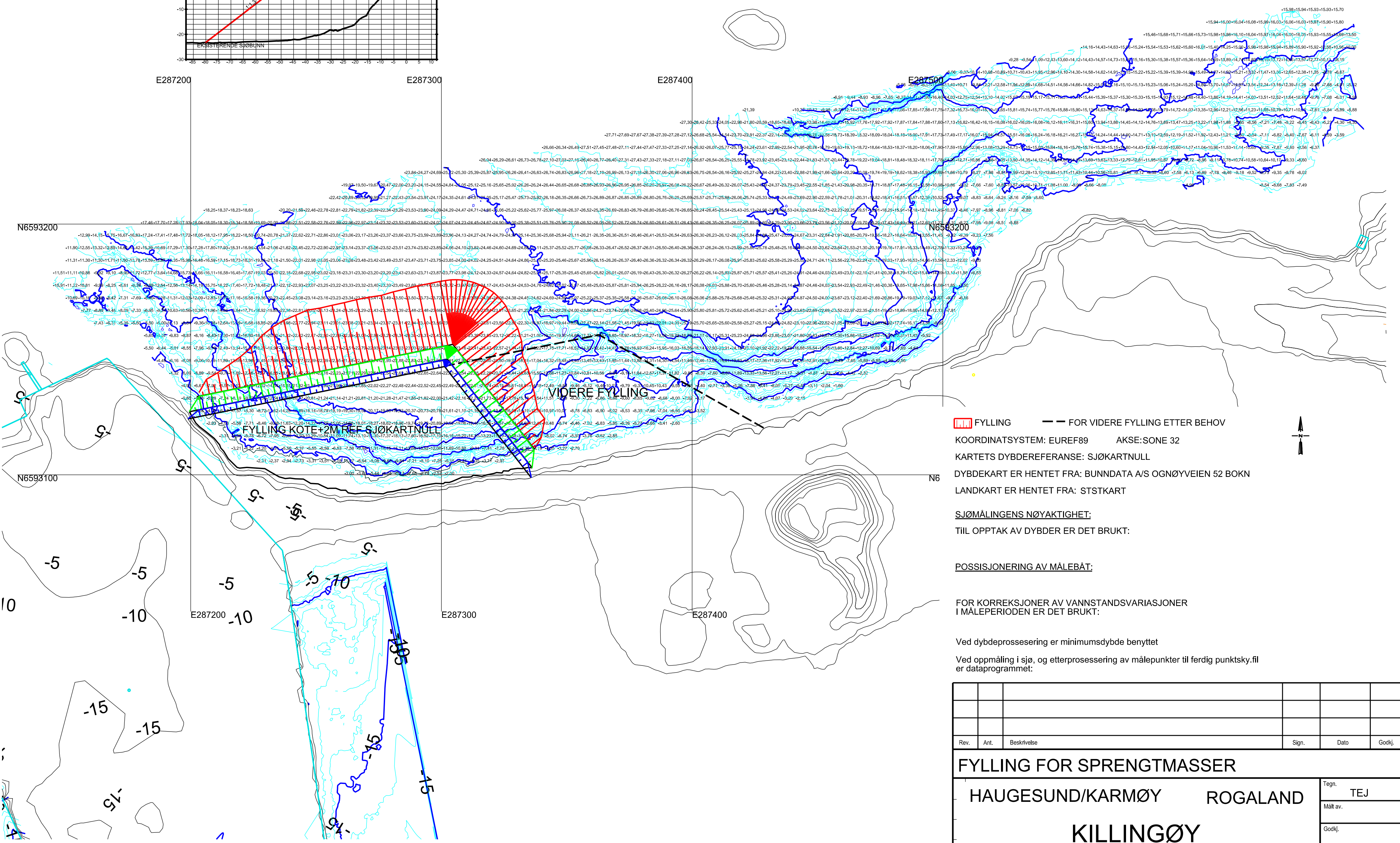
Agenda	
Sak	Referat
5	Fylkesmannen påpeker viktigheten av en god ROS-analyse med tanke på områdets utfordringer, særlig i forhold til bølgepåvirkning, stormflo og havnivåstigning. Dette i forbindelse med kotehøyde for platå/utfylling og laveste sluk. AVSLUTNINGSVIS En forutsetning for områdereguleringen er formålsbyttet, der Gardsvik sikres bevart som område for friluft og bolig. Kyststien må løses i denne planen. Det må tas høyde for terreng, industri og bro. Det vil bli en overlappende plan med områdereguleringen for Hasseløy nord. Område- og detaljreguleringen er vurdert til ikke å utløse full konsekvensutredning. Det vil i planarbeidet gjøres ROS-analyse og delutredninger av naturmangfold, områdestabilitet, trafikksikkerhet, støy, havnivåstigning, stormflo og bølgepåvirkning. <u>Giensidig orientering</u> Det blir gjort oppmerksom på at oppstartsmøtet har karakter av gjensidig orientering. Planmyndighetenes vurderinger er faglige, generelle og av foreløpig karakter og gir ikke noen av partene rettigheter i senere saksbehandling. Naboprotester, uttalelser fra offentlige etater og politiske vedtak m. v. vil kunne bringe inn nye momenter eller føre til krav om/behov for endringer i planarbeidet underveis, også i forhold til krav om konsekvensutredning (KU). Dette kan ha betydning for planforslaget, kommunens vurdering av saken, og kan forlenge saksbehandlingstiden.

Ragnhild Bakkevig

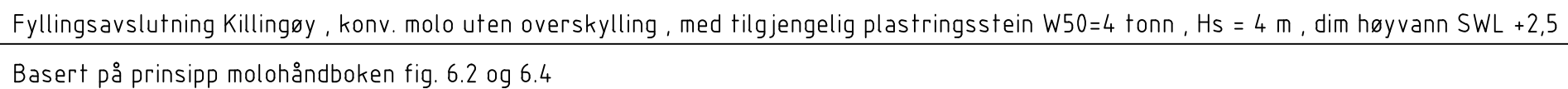


Fyllingsavslutning Killingøy , konv. molo uten overskylling , med tilgjengelig plastringsstein W50=4 tonn , Hs = 4 m , dim høyvann SWL +2,5

X:\13025 Utfylling Killingøy\Snitt av molo.dwg, 05.09.2013 12:24:20, \\PETTER-F0B6F052\K.M. C280 PCL Farge



HAUGESUND/KARMØY ROGALAND KILLINGØY		Tegn. TEJ Målt av. Godkj. Dato 130403
 KYSTVERKET NORDLAND BOKS 23/24 8309 KABELVÅG Tel. 76069600, Fax. 76078157	Målestokk 1:1000	Filnavn
	Tegn. nr. 7	Arkivnr.



REV. INDEX	ANT.	ENDRINGEN GJELDER		SIGN	DATO
DOKUMENTASJONSTEGNING ARBEIDSTEGNING ANBUDSTEGNING ANMELDELSESTEGNING FORELØPIG TEGNING					
Petter J Rasmussen AS Rådgivende ingeniører og arkitekter Diktervegen 8, 5538 HAUGESUND, tlf 48 311 311, Org. nr. NO 971 000 724 MVA					
Dato	Konstr./Tegnet PJR		Målestokk 1:500		
Kontrollert dato	Kontrollert				
Karmsund Havnevesen Killingøy Molo og utfylling Snitt molo				Erstatning for:	Erstattet av:
Beskrivning:	Index:	Beregning:	Filnavn X:\12025\		

Rapport_

Karmsund Interkommunale Havnevesen

OPPDRA

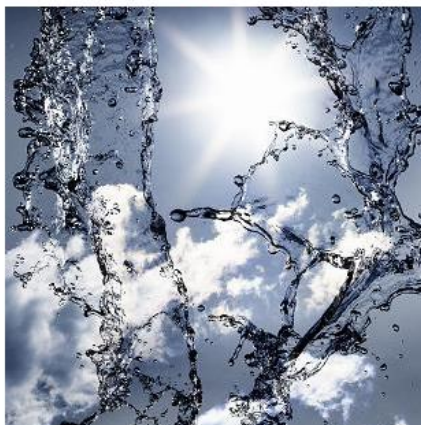
Killingøy, Haugesund

EMNE

Miljøgeologiske undersøkelser på sjø

DOKUMENTKODE

614705-RIGm-RAP-002



MULTICONSULT

Med mindre annet er skriftlig avtalt, tilhører alle rettigheter til dette dokument Multiconsult.

Innholdet – eller deler av det – må ikke benyttes til andre formål eller av andre enn det som fremgår av avtalen. Multiconsult har intet ansvar hvis dokumentet benyttes i strid med forutsetningene. Med mindre det er avtalt at dokumentet kan kopieres, kan dokumentet ikke kopieres uten tillatelse fra Multiconsult.

RAPPORT

OPPDRAG	Killingøy, Haugesund	DOKUMENTKODE	614705-RIGm-RAP-002
EMNE	Miljøgeologiske undersøkelser på sjø	TILGJENGELIGHET	Begrenset
OPPDRAGSGIVER	Karmsund Interkommunale Havnevesen	ANSVARLIG ENHET	2213 Bergen Miljøgeologi
KONTAKTPERSON	Frøde Jørgensen		

SAMMENDRAG

Karmsund interkommunale havnevesen planlegger bygging av ny kai i sjøen ved Killingøy i Haugesund. I forbindelse med prosjektet skal masser fylles ut på sjøbunnen. Multiconsult er engasjert som rådgiver innen geoteknikk og miljøgeologi. Foreliggende rapport inneholder en beskrivelse av de miljøgeologiske undersøkelsene på sjø med presentasjon og vurdering av analyseresultater, samt en miljørisikovurdering av planlagte tiltak med vurdering av behov for eventuelle miljøtiltak. Rapporten er ment som grunnlag for søknad til Fylkesmannen i Rogaland om tillatelse til planlagt utfylling i sjø.

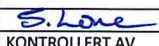
Planlagt tiltak med utfylling i sjø omfatter to områder der det ene området skal utfylles først (trinn 1), mens det andre eventuelt vil bli fylt ut senere (trinn 2). Totalt areal som berøres av utfyllingene er ca. 16 daa. Ca. 100 000 m³ med masser skal fylles ut i trinn 1-utfyllingen. Foten av planlagt fylling vil strekke seg ut til ca. kote minus 24.

Utfyllingsmassene vil komme fra bortsprenget fjell iblandet sand i forbindelse med mudringen av tre grunner ved Husøy (Karmøy) og én grunne ved Garpeskjær (Haugesund). Utfyllingen planlegges utført både fra lekter og fra land.

Miljøtilstanden til sedimentene i utfyllingsområdet er generelt moderat til svært dårlig (tilstandsklasse III-V). Det er påvist forurensning av PAH, PAH-forbindelsen benzo(a)pyren, PCB, TBT, bly og kvikksølv. Generelt er forurensningsgraden høyere i ytre deler av utfyllingsområdet enn lenger inn.

Overflatemassene (0-10 cm) i bunnsedimentene i det undersøkte området består for det meste av sand (skjellsand) og stein, med lite finstoff (silt og leire) og organisk materiale i sedimentene. Det er finstoffet og det organiske materialet i sedimentene som representerer potensialet for oppvirvling ved utfylling. Det lave finstoffinnholdet i sedimentene i utfyllingsområdet gjør at potensialet for oppvirvling og spredning av forurenset finstoff i forbindelse med utfyllingen er lite. Det vurderes derfor ikke nødvendig med tiltak for å hindre spredning av forurensede partikler.

Det er relativt god avstand fra tiltaksområdet til områder av viktig naturverdi, og det skal ikke være akvakulturanlegg i nærheten av tiltaksområdet.

0	22.8.2013	Killingøy, Haugesund – Miljøgeologiske undersøkelser på sjø			
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

INNHOLDSFORTEGNELSE

1	Innledning	5
2	Lokalitetsbeskrivelse.....	5
	2.1 Naturmangfold.....	6
3	Utførte undersøkelser.....	7
	3.1 Tidligere undersøkelser	7
	3.2 Nye undersøkelser	7
	3.3 Laboratorieundersøkelser.....	8
4	Resultater	8
	4.1 Bunn- og grunnforhold	9
	4.2 Kjemiske analyser	11
5	Beskrivelse av forurensningssituasjonen.....	11
6	Planlagt gjennomføring av utfyllingen	11
7	Miljømål	12
8	Risiko- og tiltaksvurdering	12
9	Referanser	13

Tegninger

614705 -G0 Oversiktskart
 -G2 Prøvetakingsplan

Vedlegg

Vedlegg A Analyserapport fra Eurofins AS

1 Innledning

Karmsund interkommunale havnevesen planlegger bygging av ny kai på steinfylling i sjøen ved Killingøy i Haugesund. I forbindelse med prosjektet skal fyllmasser fylles ut på sjøbunnen. Dumping i sjø reguleres av forurensningsforskriften, kapittel 22, og krever tillatelse fra Fylkesmannen. Karmsund interkommunale havnevesen har i den forbindelse engasjert Multiconsult AS for utførelse av miljøgeologiske undersøkelser av sjøbunnen i området som blir berørt av utfyllingen. Foreliggende rapport inneholder en beskrivelse av utførte arbeider, presentasjon og vurdering av analyse-resultater, samt en miljørisikovurdering av planlagte tiltak med vurdering av behov for eventuelle miljøtiltak. Rapporten er ment som grunnlag for søknad til Fylkesmannen i Rogaland om tillatelse til planlagt utfylling i sjø.

2 Lokalitetsbeskrivelse

Det aktuelle området ligger nord for Haugesund, nordøst for Killingøy, se figur 1 (og oversiktskartet på tegning nr. G0). Undersøkelsesområdet avgrenses av Røværfsfjorden i nord og delvis i øst, Killingøy i vest, og steinmoloen mellom Killingøy og land i sør. På Killingøy ligger Killingøy Subsea & Offshore-base hvor mye av regionens subseamiljø er etablert, og hvor Karmsund havnevesen eier bygninger og areal.

Planlagte utfyllingsprosjekt i sjøen har som hensikt å utvide landarealet i dette området.



Figur 1. Oversiktskart – undersøkelsesområdet er innenfor gulmarkert område.
(Kartgrunnlag: www.gulesider.no og www.norgebilder.no).

Karmundet ligger mellom Karmøy og fastlandet. Nord for Haugesund munner det ut i Røværfsfjorden. Det er kjent at Karmsundet er forurensnet. Forurensningen stammer både fra industriell virksomhet langs sundet (f.eks. fiskemel/fiskeoljefabrikker, skipsverft og verksteder, aluminiumsverk og virksomheter med tilknytning til olje- og gassindustri), og utslipp av kommunalt spillvann. I tillegg er det langs hele Karmsundet over 200 private utslipp. I perioden 1990-1997 ble også det kommunale spillvannsavløpet fra Haugesund ledet ut i Rekavik (figur 1). Dette har resultert i høye konsentrasjoner av tungmetaller og organiske miljøgifter i bunnsedimentene, samt i blåskjell og krabbe, særlig i viker og sidebassenger [1].

I nærheten av undersøkelsesområdet er det to områder med nedlagte skipsverft som er oppført i Miljødirektoratets database for eiendommer med grunnforurensning (tungmetaller, olje og PAH): Lothe Brødrene og A. Olufsen Skipsservice AS (figur 2).



Figur 2. Lokaliteter oppført i Miljødirektoratets database for eiendommer med grunnforurensning, og som ligger i nærheten av tiltaksområdet ved Killingøy. (Kilde: <http://grunn.miljodirektoratet.no>).

2.1 Naturmangfold

Det er fra søk i Naturbasen, artsdatabasen, kulturminnesøk og kart fra fiskeridirektoratet registrert at det er naturbeitemark av lokal viktig verdi vest for Killingøy (på Tonjer og Gardsøya, ca. 350 m vest for utfyllingsområdet, figur 2) og rikt strandberg av viktig verdi langs land ca. 450 m nordøst og nord for utfyllingsområdet. På Tonjer ligger det også et område (hovedsakelig) på land som er definert som fredet kulturmiljø. For øvrig er det ikke registrert områder som er vernet eller arter i området som er særlig viktige for biologisk mangfold. Det er heller ikke registret kulturlandskap med viktige biologiske og/eller kulturhistoriske verdier eller særskilte friluftsområder. Det skal ikke være akvakulturanlegg i nærheten av tiltaksområdet.

3 Utførte undersøkelser

3.1 Tidligere undersøkelser

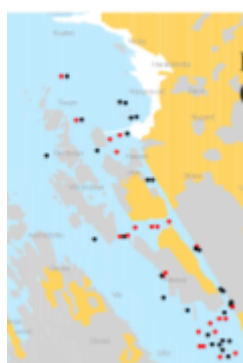
Det er ikke kjennskap til at det tidligere er gjort undersøkelser i selve tiltaksområdet, men flere undersøkelser er utført i Karmsundet.

I følge Tiltaksplan forurensede sedimenter, Karmsundet (Rogaland) [1] er det utført et stort antall miljøundersøkelser i Karmsundet siden 1970-tallet.

Blant annet ble det i 2001 på oppdrag fra Statens forurensningstilsyn (nåværende Miljødirektoratet) og Statens næringsmiddeltilsyn utarbeidet en rapport [2] som oppsummerer undersøkelser utført i ulike delområder langs Karmsundet.

Et sammendrag av resultatet fra undersøkelsen for områdene i Karmsundets nordlige del (hvor blant annet Killingøy er lokalisert), viser at:

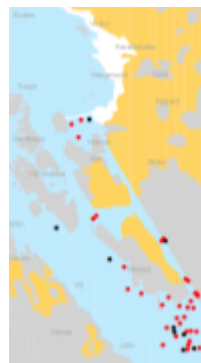
- Sedimentene i sjøområdet sør og delvis nord for Killingøymoloen har konsentrasjoner i tilstandsklasse III-V av kvikksølv, bly, PAH og PCB (røde prikker på figurene under, svarte prikker viser tilstandsklasse I-II). Tilstandsklassene er senere revidert, men resultatene fra undersøkelsen gir likevel en pekepinn på forurensningssituasjonen i sjøområdet.



Kvikksølv



Bly



PAH



PCB

- Det i 2001 fortsatt var aktive forurensningskilder langs Karmsundet (f.eks. ABB Offshore Systems verft på Risøy; bygging av offshoreinstallasjoner og vedlikehold av skip, Brødrene Lothe AS Flytedokken, samt forskjellig industri; asfaltverk, betong og metall).

3.2 Nye undersøkelser

I juli 2013 ble det utført geotekniske og miljøtekniske grunnundersøkelser i tiltaksområdet. Planlagt tiltak med utfylling i sjø omfatter to områder der det ene området først skal fylles ut (trinn 1), mens det andre området eventuelt vil bli fylt ut senere (trinn 2). For resultater fra den geotekniske undersøkelsen vises det til Multiconsult-rapport 614705-RIG-RAP-001 [3].

Prøvetakingsprogrammet for den miljøtekniske undersøkelsen ble lagt opp i forhold til den mest omfattende utfyllingen (dvs. inkludert begge områdene). Totalt areal som berøres av utfyllingene er ca. 16 daa. En god del av bunnarealet vil være skråninger med sprengsteinsfylling og antatt noe bart berg. I hoveddelen av sjøbunnen der det antas å være sedimenter er vanndybden 20-25 m.

Feltarbeidet var planlagt med prøvetaking av sjøbunnssediment i 4 stasjoner (Pr.1-Pr.4). Stasjon Pr.1 ble plassert like utenfor fyllingsfoten, mens Pr.2 og Pr.3 ble plassert innenfor planlagt utfyllingsområde for trinn 1 av utfyllingen. Pr.4 ble plassert utenfor fyllingsfoten til trinn 1-

utfyllingen, men stasjonen vil sannsynligvis ligge like innenfor fyllingsfoten til trinn 2-utfyllingen (se figur 3 og tegning nr. G2). Plassering av prøvetakingsstasjonene var valgt på bakgrunn av planlagte arbeider, hvor de geotekniske undersøkelsene hadde påvist løsmasser, og/eller hvor det ble vurdert som mulig å få opp prøvemateriale fra sjøbunnen.

Feltarbeidet ble utført 5. juli 2013. En van Veen grabb ble benyttet til prøvetaking av sedimenter ved alle stasjonene. Fra Pr.3 foreligger det ikke prøve da det ble gjort fire grabbkast uten å få opp annet enn litt stein. All prøvetaking ble utført fra boreskipet M/B Frøy. Innmåling av posisjoner på sjø ble utført med GPS-utrustning av typen Leica MX 421 Marine. Det ble tatt 2-4 parallelle prøver (grabbkast) fra hver av stasjonene. Koordinatene for første grabbkaster er vist i tabell 1.

Vanndybden på hver prøvetakingsstasjon ble målt ved lodding, og dybdene ble justert for tidevann på prøvetakingstidspunktet via vannstandsregistreringer på nettet: www.sehavniva.no.

De øverste 10 cm med sediment fra de parallelle grabbkastene ble blandet sammen til én prøve for hver stasjon og sendt til analyse.

Prøvetaking og analyse er utført i henhold til prosedyrer gitt i veiledere fra Miljødirektoratet [4] og [5] og norsk standard for sedimentprøvetaking i marine områder [6] samt Multiconsult sine interne retningslinjer.

3.3 Laboratorieundersøkelser

Det er utført kjemisk analyse av sedimentene (0-10 cm) fra tre prøvetakingsstasjoner.

Prøvene er analysert for innhold av tungmetaller (arsen, bly, kadmium, kobber, krom, kvikksølv, nikkel og sink), polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH₁₆), polyklorerte bifenyler (PCB₇), tributyltinn (TBT) og totalt organisk karbon (TOC). I tillegg er innhold av finstoff (<63 µm og <2 µm) bestemt.

De kjemiske analysene og bestemmelse av finstoffinnholdet er utført av Eurofins AS som er akkreditert for denne typen analyser.

4 Resultater

Lokalisering av prøvestasjonene er vist på tegning nr. G2, mens omtrentlig plassering av prøvetakingsstasjonene er vist i figur 3. Stasjonsdyp, koordinater og visuelle beskrivelser av sedimentprøvene er presentert i tabell 1.



Figur 3. Killingøy, prøvestasjonene Pr.1-Pr.4 er inntegnet. Svart heltrukket sterk markerer grovt avgrensning av utfyllingsområde trinn 1, svart-stiplet strek markerer antatt avgrensning av trinn 2-utfyllingen. (Kartgrunnlag: www.norgeskart.no).

Tabell 1. Killingøy, koordinater (Euref89/WGS84 - UTM sone 32) og vanndybder for prøvestasjonene, samt beskrivelse av sediment. Referansenivå for kotehøyde er NN1954.

Prøve-stasjon	Nord (UTM-sone 32)	Øst (UTM-sone 32)	Kote (ca)	Sedimentbeskrivelse
Pr.1	6 593 177	287 278	-21,8	Sand/skjellsand, skjell og mark
Pr.2	6 593 148	287 255	-21,3	Sand/skjellsand, krabbe (stor), mark
Pr.3	6 593 142	287 293	-21,5	Ingen prøve, kun litt stein
Pr.4	6 593 180	287 345	-23,7	Sand/skjellsand. Dødt

4.1 Bunn- og grunnforhold

I følge dybdekart er det bratt helning fra Killingøy og Killingøymoloen ned til ca. 20 m vanndybde hvor bunnen flater ut (figur 3). Store deler av denne skråningen består av sprengsteinsmasser fra byggingen av Killingøymoloen, samt bergskråning til øya (Killingøy). Ytterste grense for planlagt utfyllingsfot ligger på ca. kote minus 24. Området der sedimentprøvene er tatt ligger i en forsenkning. Fra denne forsenkningen går det en renne nord/nordvest med økende dybde.

Bunnsedimentene i det undersøkte området består for det meste av sand (skjellsand) og stein (figur 4). Det er lite finstoff i sedimentene (2,5-5,3 %), se tabell 2. Ved stasjon Pr.3 var det ikke mulig å få opp prøvemateriale, sannsynligvis grunnet mye stein på bunnen.

Resultatet fra de geotekniske grunnundersøkelsene viser at grunnen i den sørøstlige delen av det undersøkte området består av bergknauser med et tynt lag (inntil 0,4 m) med løsmasser. I øvrig område varierer løsmassetykkelsen mellom 2 og 10 m. Løsmassene består hovedsakelig av et lag med middels fast lagret grusig sand, stedvis overliggende svært løst lagret siltig, sandig leire og sandig, siltig leirig materiale. Under og ned til berg er massene svært fast lagret. Grunnforholdene er nærmere beskrevet i Multiconsult-rapport nr. 614705-RIG-RAP-0001 [3].



Pr.1: Sand/skjellsand og tare



Pr.4: Sand/skjellsand



Pr.2: Sand/skjellsand, tare og skjell

Figur 4. Bilder av sedimentene i undersøkelsesområdet.

Det er lite organisk materiale (TOC) i sedimentene (<2,3 %, se tabell 2). Innhold av TOC sier noe om forholdet mellom tilførsel og nedbrytningshastighet av organiske partikler i sedimentene, inkludert organiske miljøgifter. Organiske miljøgifter er hydrofobe og bindes lett til partikler, særlig organiske partikler. Lavt innhold av organisk materiale kan tyde på gode forhold for nedbrytning.

Tabell 2. Analyseresultater overflatesediment (0-10 cm) for tørrstoff, finstoff og TOC.

Stoff (0-10 cm)	ANALYSERESULTATER		
	Pr.1	Pr.2	Pr.4
Tørrstoff (E) (%)	65	72	68
Kornstørrelse 2-63 µm (%)	0,3	1,2	1,5
Kornstørrelse <2 µm (%)	3,5	1,3	3,8
TOC (% TS)	2,3	0,8	1,7

4.2 Kjemiske analyser

Analyseresultatene er vurdert i henhold til Miljødirektoratet sitt system for klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann [4]. Klassifiseringssystemet deler sedimentene inn i fem tilstandsklasser som vist i tabell 3. Resultatene fra de kjemiske analysene av sedimenter (0-10 cm) er vist i tabell 4. Fullstendig analysebevis er gitt i vedlegg A.

Tabell 3. Klassifiseringssystemet for metaller og organiske miljøgifter i sjøvann og marine sedimenter. Kilde: Miljødirektoratet [4]

Tilstandsklasser for sediment				
I Bakgrunn	II God	III Moderat	IV Dårlig	V Svært dårlig
Bakgrunnsnivå	Ingen toksiske effekter	Kroniske effekter ved langtidseksponering	Akutt-toksiske effekter ved korttidseksponering	Omfattende akutt-toksiske effekter

Tabell 4. Analyseresultater i sedimenter (0-10 cm) for tungmetaller, sum PAH₁₆, PAH-forbindelsen benzo(a)pyren (B(a)p), sum PCB₇ og TBT. Fargene tilsvarer tilstandsklassene slik de framkommer i tabell 3.

Stoff/stasjoner	Analyseresultater			Grenseverdi, trinn 1
	Pr.1	Pr.2	Pr.4	
Arsen (As) mg/kg	6,6	8,0	4,7	52
Bly (Pb) mg/kg	270	56	110	83
Kadmium (Cd) mg/kg	0,085	0,053	0,062	2,6
Kobber (Cu) mg/kg	28	16	16	51
Krom (Cr) mg/kg	6,4	10	9,2	560
Kvikksølv (Hg) mg/kg	1,17	0,52	0,357	0,63
Nikkel (Ni) mg/kg	6,6	9,8	7,2	46
Sink (Zn) mg/kg	57	110	40	360
Benzo(a)pyren (B(a)p) µg/kg	2 100	420	810	420
Sum PAH-16 µg/kg	30 000	5 100	9 600	2 000
Sum PCB-7 µg/kg	83	11	32	17
Tributyltinnkation (TBT) µg/kg	34	9,9	18	35

5 Beskrivelse av forurensningssituasjonen

Undersøkelsene viser at miljøtilstanden til sedimentene i undersøkelsesområdet generelt er moderat til svært dårlig (tilstandsklasse III-V. Se tegning nr. G2). Det er påvist forurensning av PAH, PAH-forbindelsen benzo(a)pyren, PCB, TBT, bly og kvikksølv. Stasjon Pr.1 skiller seg ut med de markant høyeste konsentrasjonene, hvorav sum PAH₁₆ er påvist i tilstandsklasse V (svært dårlig tilstand), mens tilstandsklasse IV (dårlig tilstand) er påvist for bly, kvikksølv, TBT og benzo(a)pyren. Pr.4 har også høye konsentrasjoner av bly og sum PAH₁₆ (tilstandsklasse IV). Sum PCB ble påvist i tilstandsklasse III i PR.1 og Pr.4. I Pr.2 ligger påviste konsentrasjoner i tilstandsklasse I-III (bakgrunnsnivå-moderat). Påviste konsentrasjoner av arsen, kadmium, kobber, krom, nikkel og sink ligger i tilstandsklasse I.

6 Planlagt gjennomføring av utfyllingen

En motfylling vil først bli lagt på sjøbunnen. Dette vil bli utført fra lekter. Utfylling innenfor motfyllingen vil bli utført både fra land og fra lekter.

Fyllingsvolumet for trinn 1 er beregnet til ca. 100 000 m³. Volum masser til trinn 2-utfyllingen er foreløpig ikke beregnet. Areal av sjøbunn som blir berørt av begge utfyllingstrinnene er estimert til ca. 16 daa.

Utfyllingsmassene vil komme fra bortsprengt fjell iblandet sand i forbindelse med mudringen av tre grunner ved Husøy (Karmøy) og én grunne ved Garpeskjær (Haugesund). Totalt skal det sprenges bort/mudres ca. 102 000 m³ stein og noe skjellsand. I følge mudringstillatelsen fra Fylkesmannen i Rogaland (datert 20/12-2012) er det ikke foretatt eller planer om å utføre prøvetaking av sedimentene i mudringsområdene for bestemmelse av forurensningsgrad. I følge Kystverket grunnes dette med at tidligere undersøkelser har vist at sjøbunnen i Karmsundet er forurenset, og at det derfor antas som sannsynlig at skjellsanden i mudringsområdet også vil inneholde noe forurensning.

Aktuell entreprenør skal utarbeide alle system og planer for internkontroll og kvalitetssikring av egne og leverandøren sitt arbeid.

7 Miljømål

Miljømål for prosjektet er at utfyllingen ikke skal føre til spredning av forurensning som kan være skadelig for miljøet i resipienten.

8 Risiko- og tiltaksvurdering

Sjøbunnen i tiltaksområdet for planlagt utfylling består hovedsakelig av stein i fyllingsskråningen til Killingøymoloen, samt bart berg i hellingen opp til Killingøy. I det mer flate partiet nedenfor skråningsfoten består bunnsedimentene hovedsakelig av sand (skjellsand) og stein med noe tare. Det er lite finstoff (silt og leire) i sedimentene. Miljøtilstanden i sedimentene i ytre deler av utfyllingsområdet er hovedsakelig dårlig til svært dårlig for PAH, dårlig for bly, god til dårlig for kvikksølv, moderat til dårlig for benzo(a)pyren og TBT, og moderat for PCB. Lenger inne i planlagt utfyllingsområde ser miljøtilstanden ut til å være noe bedre. Her er det bare påvist forurensning av PAH, benzo(a)pyren og TBT (moderat miljøtilstand).

Forskjellen i forurensningsgrad mellom indre og ytre deler av fyllingsområdet antas å skyldes økt innhold av finstoff med økende avstand fra fyllingsfoten til Killingøymoloen. Det var lite finstoff og organisk materiale i alle prøvene. Det er finstoffet og det organiske materialet i sedimentene som representerer potensialet for oppvirling ved utfylling. I området for Pr.3 var det ikke mulig å få opp prøver. Dette antas å skyldes at det ikke er løsmasser i området eller at de består av stein og grovere masser. Det lave finstoffinnholdet i sedimentene i utfyllingsområdet gjør at potensialet for oppvirling og spredning av forurenset finstoff i forbindelse med utfyllingen er lite. Det vurderes derfor ikke nødvendig med tiltak for å hindre spredning av forurensede partikler.

Utfyllingen er planlagt utført delvis fra land og delvis fra lekter. Utfyllingsmassene er fra mudrings- og utdypingsarbeider under vann. Det antas derfor at mye av finstoffet i utfyllingsmassene vil bli vasket ut på mudringsstedet.

Generelt kan finpartikler i sprengsteinsmasser ofte være skarpe, og dersom fisk oppholder seg i områder med høyt innhold av slike partikler kan partiklene skade gjellene til fisken. I dette tilfellet antar vi som nevnt at det ikke er så mye finstoff i utfyllingsmassene. I tillegg skal tiltaksarbeidene foregå i et sjøområde der fisken har god mulighet for å rømme unna til områder der forholdene er bedre dersom dette skulle bli en aktuell problemstilling. Det vurderes derfor ikke nødvendig med tiltak for å hindre spredning av finstoff i utfyllingsmassene.

Det er relativt god avstand fra tiltaksområdet til områder av viktig naturverdi, og det skal ikke være akvakulturanlegg i nærheten av tiltaksområdet.

Forurensede sedimenter vil bli liggende igjen under utfylte sprengsteinsmasser, og etter utfylling blir sedimentene dermed mindre tilgjengelige for spredning og for opptak av miljøgifter i planter og organismer.

9 Referanser

- [1] Tiltaksplan forurensede sedimenter, Karmsundet (Rogaland), Rapport fase 1 (Fylkesmannen i Rogaland 2003).
- [2] Gjerstad m.fl. 2001: Miljøgifter i fisk, skalldyr og sediment i havneområder og fjorder i Rogaland 1999 – 2000. SFT-rapport nr. 839/01.
- [3] Multiconsult-rapport 614705-RIG-RAP-001 Killingøy, Haugesund. Grunnundersøkelser.
- [4] Miljødirektoratet 2007: Veileder for klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann – Revidering av klassifisering av metaller og organiske miljøgifter i vann og sedimenter, TA-2229/2007.
- [5] Miljødirektoratet 2011: Risikovurdering av forurenset sediment, TA2802/2011.
- [6] NS-EN ISO 5667-19, Veiledning i sedimentprøvetaking i marine områder.

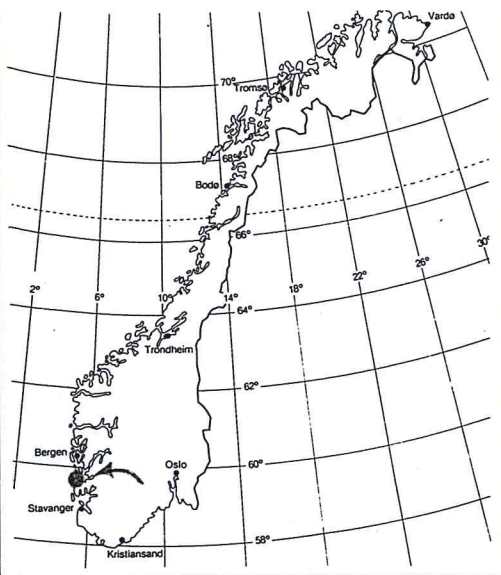
Naturbasen, www.naturbase.no

Artsdatabasen, www.artsdatabanken.no

Fiskeridirektoratet, kart.fiskeridir.no

Kulturminnesøk, www.kulturminnesok.no

Kystinfo, kart.kystverket.no



KARMSUND INTERKOMMUNALE HAVNEVESEN KILLINGØY GRUNNUNDERSØKELSER

OVERSIKTSKART



MULTICONSULT

Totalleverandør av rådgivningstjenester

Nestfunbrekka 95 - 5221 NESTTUN
Tlf. 55 62 37 00 - Faks. 55 62 37 01

Dato

06.08.13

Oppdragsnr.

614705

Tegningens filnavn

Målestokk

1:50000

Original format

A4

Tegningsnr.

G0

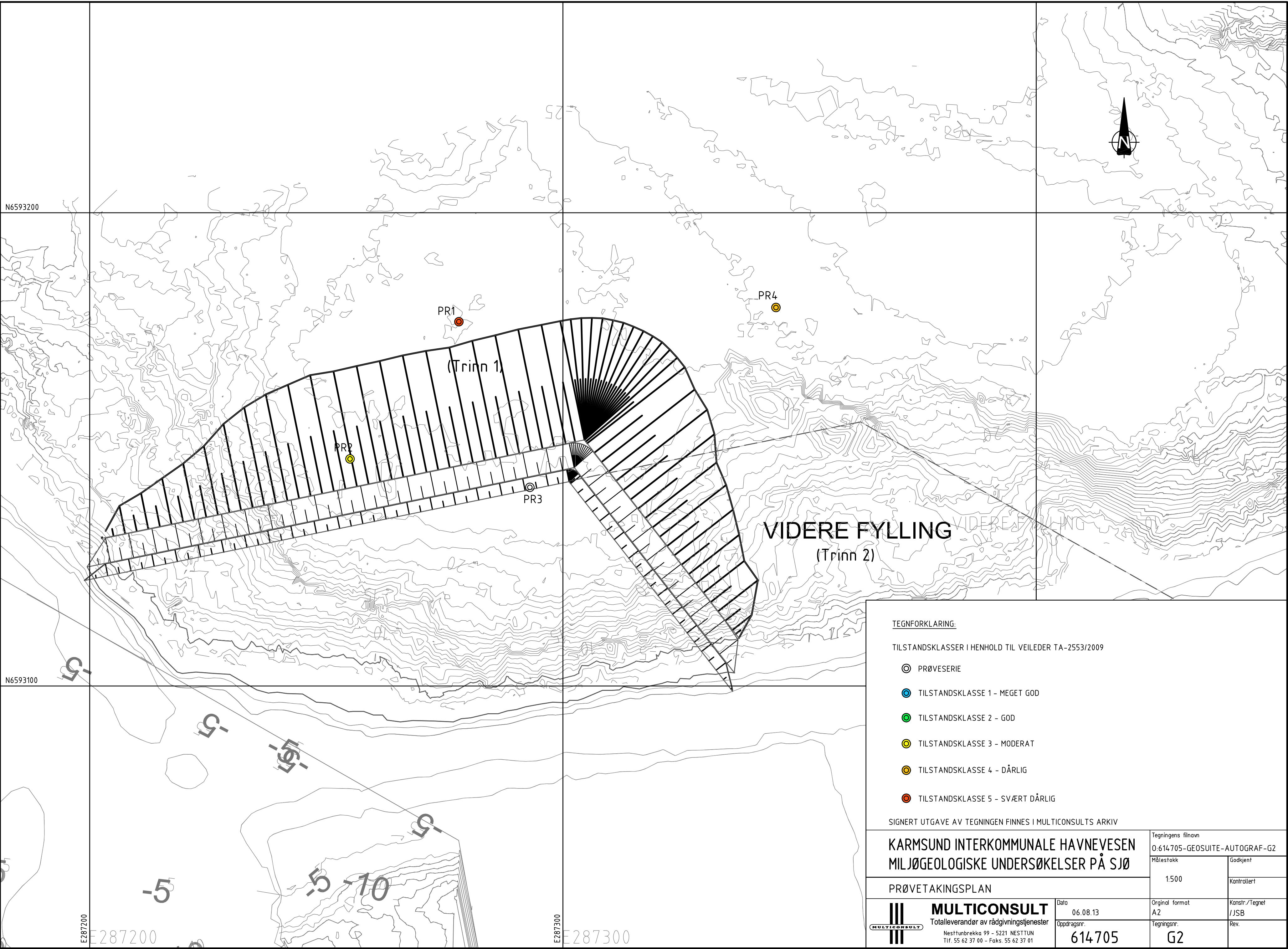
Godkjent

Kontrollert

Konstr./Tegnet

/JSB

Rev.



TEGNFORKLARING:

TILSTANDSKLASSE I HENHOLD TIL VEILEDER TA-2553/2009

- PRØVESERIE
- TILSTANDSKLASSE 1 - MEGET GOD
- TILSTANDSKLASSE 2 - GOD
- TILSTANDSKLASSE 3 - MODERAT
- TILSTANDSKLASSE 4 - DÅRLIG
- TILSTANDSKLASSE 5 - SVÆRT DÅRLIG

SIGNERT UTGAVE AV TEGNINGEN FINNES I MULTICONSULTS ARKIV

KARMSUND INTERKOMMUNALE HAVNEVESEN
MILJØGEOLOGISKE UNDERSØKELSER PÅ SJØ

PRØVETAKINGSPLAN



MULTICONSULT
Totalleverandør av rådgivningstjenester
Nesttunbrekka 99 - 5221 NESTTUN
Tlf. 55 62 37 00 - Faks. 55 62 37 01

Dato
06.08.13

Oppdragsnr.

614705

Tegningens filnavn
0.614.705-GEOSUITE-AUTOGRAF-G2

Målestokk

1:500

Godkjent

Kontrollert

Original format

A2

Konstr./Tegner

/JSB

Tegningsnr.

G2

Rev.

Multiconsult AS
Nesttunbrekka 95
5221 NESTTUN
Attn: Solveig Lone

AR-13-MM-012560-01

EUNOMO-00078468

Prøvemottak: 10.07.2013

Temperatur:

Analyseperiode: 10.07.2013-26.07.2013

Referanse: 614705 Killingøy,
Haugesund

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.: Prøvetakingsdato: Prøvetaker: Analysestartdato: Prøvetype: Prøvemerkning:		439-2013-07100107 05.07.2013 F. Dyrkolbotn/J.P. A 10.07.2013 Sedimenter PR 1			439-2013-07100108 05.07.2013 F. Dyrkolbotn/J.P. A 10.07.2013 Sedimenter PR 2			439-2013-07100109 05.07.2013 F. Dyrkolbotn/J.P. A 10.07.2013 Sedimenter PR 4				
Test	Parameter	Resultat:		MU	Resultat		MU	Resultat		MU	Metode	LOQ
Arsen (As)		6.6	mg/kg TS	25%	8.0	mg/kg TS	25%	4.7	mg/kg TS	25%	NS EN ISO 17294-2	0.5
Bly (Pb)		270	mg/kg TS	25%	56	mg/kg TS	25%	110	mg/kg TS	25%	NS EN ISO 17294-2	0.5
Kadmium (Cd)		0.085	mg/kg TS	20%	0.053	mg/kg TS	40%	0.062	mg/kg TS	40%	NS EN ISO 17294-2	0.01
Kobber (Cu)		28	mg/kg TS	25%	16	mg/kg TS	25%	16	mg/kg TS	25%	NS EN ISO 17294-2	0.8
Krom (Cr)		6.4	mg/kg TS	25%	10	mg/kg TS	25%	9.2	mg/kg TS	25%	NS EN ISO 17294-2	0.3
Kvikksølv (Hg)		1.17	mg/kg TS	20%	0.520	mg/kg TS	20%	0.357	mg/kg TS	20%	NS-EN ISO 12846	0.001
Nikkel (Ni)		6.6	mg/kg TS	40%	9.8	mg/kg TS	25%	7.2	mg/kg TS	40%	NS EN ISO 17294-2	1
Sink (Zn)		57	mg/kg TS	40%	110	mg/kg TS	25%	40	mg/kg TS	40%	NS EN ISO 17294-2	10
PAH 16 EPA	Naftalen	0.22	mg/kg TS	25%	0.026	mg/kg TS	25%	0.063	mg/kg TS	25%	ISO/DIS 16703-Mod	0.01
PAH 16 EPA	Acenaftylen	0.11	mg/kg TS	41%	<0.01	mg/kg TS		0.028	mg/kg TS	41%	ISO/DIS 16703-Mod	0.01
PAH 16 EPA	Acenaften	0.33	mg/kg TS	25%	0.048	mg/kg TS	25%	0.082	mg/kg TS	25%	ISO/DIS 16703-Mod	0.01
PAH 16 EPA	Fluoren	0.68	mg/kg TS	25%	0.052	mg/kg TS	25%	0.11	mg/kg TS	25%	ISO/DIS 16703-Mod	0.01
PAH 16 EPA	Fenantren	4.4	mg/kg TS	25%	0.61	mg/kg TS	25%	0.99	mg/kg TS	25%	ISO/DIS 16703-Mod	0.01
PAH 16 EPA	Antracen	1.6	mg/kg TS	25%	0.12	mg/kg TS	25%	0.25	mg/kg TS	25%	ISO/DIS 16703-Mod	0.01
PAH 16 EPA	Fluoranten	5.5	mg/kg TS	25%	0.84	mg/kg TS	25%	1.5	mg/kg TS	25%	ISO/DIS 16703-Mod	0.01
PAH 16 EPA	Pyren	3.7	mg/kg TS	25%	0.65	mg/kg TS	25%	1.2	mg/kg TS	25%	ISO/DIS 16703-Mod	0.01
PAH 16 EPA	Benzo[a]antracen	1.9	mg/kg TS	25%	0.38	mg/kg TS	25%	0.69	mg/kg TS	25%	ISO/DIS 16703-Mod	0.01
PAH 16 EPA	Krysen/Trifenylen	1.8	mg/kg TS	35%	0.38	mg/kg TS	35%	0.69	mg/kg TS	35%	ISO/DIS 16703-Mod	0.01
PAH 16 EPA	Benzo[b]fluoranten	1.8	mg/kg TS	25%	0.38	mg/kg TS	25%	0.74	mg/kg TS	25%	ISO/DIS 16703-Mod	0.01

Tegnforklaring:

* : (Ikke omfattet av akkrediteringen)

< :Mindre enn, > :Større enn, nd :Ikke påvist, MPN :Most Probable Number, cfu :Colony Forming Units, MU :Uncertainty of Measurement, LOQ :Kv

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).



		439-2013-07100107 05.07.2013 F. Dyrkolbotn/J.P. A 10.07.2013 Sedimenter PR 1			439-2013-07100108 05.07.2013 F. Dyrkolbotn/J.P. A 10.07.2013 Sedimenter PR 2			439-2013-07100109 05.07.2013 F. Dyrkolbotn/J.P. A 10.07.2013 Sedimenter PR 4			
PAH 16 EPA	Benzo[k]fluoranten	1.4	mg/kg TS	25%	0.30	mg/kg TS	25%	0.57	mg/kg TS	25%	ISO/DIS 16703-Mod 0.01
PAH 16 EPA	Benzo[a]pyren	2.1	mg/kg TS	25%	0.42	mg/kg TS	25%	0.81	mg/kg TS	25%	ISO/DIS 16703-Mod 0.01
PAH 16 EPA	Indeno[1,2,3-cd]pyren	1.8	mg/kg TS	30%	0.40	mg/kg TS	30%	0.81	mg/kg TS	30%	ISO/DIS 16703-Mod 0.01
PAH 16 EPA	Dibenzo[a,h]antracen	0.36	mg/kg TS	40%	0.070	mg/kg TS	40%	0.16	mg/kg TS	40%	ISO/DIS 16703-Mod 0.01
PAH 16 EPA	Benzo[ghi]perylene	1.8	mg/kg TS	40%	0.44	mg/kg TS	40%	0.84	mg/kg TS	40%	ISO/DIS 16703-Mod 0.01
PAH 16 EPA	Sum PAH(16) EPA	30	mg/kg TS		5.1	mg/kg TS		9.6	mg/kg TS		ISO/DIS 16703-Mod
PCB 7	PCB 28	<0.0005	mg/kg TS		<0.0005	mg/kg TS		0.0014	mg/kg TS	40%	ISO/DIS 16703-Mod 0.0005
PCB 7	PCB 52	0.0059	mg/kg TS	25%	0.0014	mg/kg TS	40%	0.0096	mg/kg TS	25%	ISO/DIS 16703-Mod 0.0005
PCB 7	PCB 101	0.0074	mg/kg TS	25%	0.0011	mg/kg TS	40%	0.0030	mg/kg TS	25%	ISO/DIS 16703-Mod 0.0005
PCB 7	PCB 118	0.0072	mg/kg TS	25%	0.0012	mg/kg TS	40%	0.0036	mg/kg TS	25%	ISO/DIS 16703-Mod 0.0005
PCB 7	PCB 138	0.026	mg/kg TS	25%	0.0030	mg/kg TS	25%	0.0054	mg/kg TS	25%	ISO/DIS 16703-Mod 0.0005
PCB 7	PCB 153	0.024	mg/kg TS	25%	0.0025	mg/kg TS	25%	0.0054	mg/kg TS	25%	ISO/DIS 16703-Mod 0.0005
PCB 7	PCB 180	0.013	mg/kg TS	25%	0.0022	mg/kg TS	40%	0.0038	mg/kg TS	25%	ISO/DIS 16703-Mod 0.0005
PCB 7	Sum 7 PCB	0.083	mg/kg TS		0.011	mg/kg TS		0.032	mg/kg TS		ISO/DIS 16703-Mod
Tributyltinn (TBT)		34	µg/kg TS	40%	9.9	µg/kg TS	40%	18	µg/kg TS	40%	Intern metode 1
Totalt organisk karbon		b) 2.3	% TS		b) 0.8	% TS		b) 1.7	% TS		EN 13137 0.1
Total tørrstoff		65	%	12%	72	%	12%	68	%	12%	NS 4764 0.02
Finstoff <2 µm (Leire)		a) 3.5	% (w/w)		a) 1.3	% (w/w)		a) 3.8	% (w/w)		ISO 11277 mod 1
Finstoff <63 µm		a) 3.8	% (w/w)		a) 2.5	% (w/w)		a) 5.3	% (w/w)		ISO 11277 mod 1

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00, Eurofins Umwelt Ost GmbH (Jena), Löbstedter Strasse 78, D-07749, Jena
b) DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00, Eurofins Umwelt Ost GmbH (Freiberg), OT Tuttendorf, Gewerbepark "Schwarze Kiefern", D-09633, Halsbrücke

Kopi til:

Øyvind Sivertsen (oeyvind.sivertsen@multiconsult.no)

Moss 26.07.2013


Grethe Arnestad

ASM/Cand.Mag. Kjemi

Tegnforklaring:

* : (Ikke omfattet av akkrediteringen)

< :Mindre enn, > :Større enn, nd :Ikke påvist, MPN :Most Probable Number, cfu :Colony Forming Units, MU :Uncertainty of Measurement, LOQ :Kv

Opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Tiltaksplan
forurensede sedimenter

KARMSUNDET
(Rogaland)

Rapport fase 1

November 2003

Innledning.....	2
Bakgrunn og målsetting for arbeidet	2
1. Beskrivelse av området	3
1.1 Kort om Karmsundet	3
1.2 Oppdeling i soner	3
1.3 Klassifisering av forurensning	4
1.4 Tallmateriale og referanser.....	5
2. Vurdering av delområdene	6
2.1 Tonjer fyr – Salhus (Haugesund havn, Storasund, Litlasund)	6
2.1.1. Aktive kilder.....	6
2.1.2 Mengde.....	6
2.1.3 Spredningsfare.....	7
2.2 Salhus – Håvøy (Bøvågen, Vormedal og Husøy)	7
2.2.1 Aktive kilder.....	7
2.2.2 Mengde.....	8
2.2.3 Spredningsfare.....	8
2.3 Håvøy – Bygnes (Hydro Aluminium, Vorråvågen)	8
2.3.1 Aktive kilder.....	8
2.3.2 Mengde.....	9
2.3.3 Spredningsfare.....	10
2.4 Bygnes – Nordstokke (Nordalsbotn, Kopervik havn, Eidsbotn).....	10
2.4.1 Aktive kilder.....	10
2.4.2 Mengde.....	10
2.4.3 Spredningsfare.....	11
2.5 Høyrisikområder.....	11
2.6 Interessekonflikter	11
2.7 Identifisering av forurensende virksomheter.....	11
3. Plan for fase 2.....	12
3.1 Organisering og styringsgruppe	12
3.2 Framdrift.....	12
3.3 Prioritering av delområder med tilhørende kostnader	12
3.4 Finansiering.....	14
4. Vedlegg	15
5. Referanser	42

Innledning

Bakgrunn og målsetting for arbeidet.

Regjeringen fremmet i mars 2002 i St.meld nr. 12 (2001-2002) "Rent og rikt hav" (Havmiljømeldingen), en strategi og framdriftsplan for opprydding i forurensede sedimenter basert på tre parallelle løp; hindre spredning av miljøgifter fra høyrisikoområder, utarbeide fylkesvise tiltaksplaner og skaffe økt kunnskap gjennom pilotprosjekter, forskning, overvåkning og etablering av et nasjonalt råd.

Føringer for videre arbeid med opprydding i forurensede sedimenter framgår av Miljøverndepartementets brev til fylkesmennene av 31.01.03.

Statens forurensningstilsyn (SFT) har på faglig grunnlag valgt ut de kyst- og fjordområdene som er mest forurenset, og hvor arbeidet med fylkesvise tiltaksplaner skal starte i 2003. I SFTs brev til Fylkesmannen i Rogaland av 03.03.03 pekes Karmsundet ut som et av fjordområdene som skal undersøkes. Karmsundet er her avgrenset i nord av en linje mellom Storøy og Tonjer fyr (Sørhaugøy lykt) og i sør av en linje mellom Nordstokke og Krokaneset.

Innenfor samme område er det gitt kostholdsråd for skjell og krabbe. For lokaliteten Eidsbotn gjelder kostholdsrådet også fiskelever.

Fase 1 i arbeidet går fram til ferdigstilling av rapport 01.11.03. Rapporten inneholder sammenstilling av eksisterende data og undersøkelser, oversikt over kjent forurensningskilder og prioritering av delområder i Karmsundet for videre undersøkelser i fase 2.

Det har vært avholdt tre møter i Haugesund og Kopervik med deltakere fra Haugesund og Karmøy kommuner, Karmsund havnevesen og industribedrifter med utslipp til sjøresipient (Hydro Aluminium AS Karmøy, Heckett Multiserv AS, FMC BioPolymer AS og ABB Offshore Systems).

Fylkesmannen i Rogaland v/Einar Haualand og Kjersti Myhre har vært sekretariat i fase 1 og førstnevnte har ført rapporten i pennen.

1. Beskrivelse av området

1.1 Kort om Karmsundet

Karmsundet har til alle tider vært en viktig farled for skip langs kysten. I dag er Karmsundet et av de mest trafikkerte punktene i Norge med gjennomsnittlig over 100 skipspasseringer pr. døgn.

Ved Karmsundet har det vært drevet ulike former for industriell virksomhet som bearbeiding av sild, produksjon av fiskemel og fiskeolje og større og mindre skipsverft og verksteder. Etter 1945 har området gjennomgått en kraftig industrialisering med bygging av aluminiumsverk og etablering av virksomheter med tilknytning til olje- og gassindustrien.

Karmsundet mottar spillvann tilsvarende ca. 13 200 pe fra Karmøy kommune og ca. 4 400 pe fra Haugesund kommune.

Over 80 % av det kommunale spillvannsavløpet i Haugesund samles opp og ledes til utslipp via Årabrot renseanlegg til Sletta nord for Karmsundet. Resterende avløp har utslipp til Karmsundet fra sørlige del av kommunen. I perioden 1990 til 1997 ble spillvannsavløpet som nå går til Årabrot midlertidig ledet til utslipp i Rekavika nordøst for Killingøyholmen.

Fra Karmøy kommune er det avløp til Karmsundet fra 54 kommunale og 201 private utslipp (gjelder hele Karmsundet).

Karmsundet er ca. 30 km langt fra Skudeneshavn i sør til Haugesund i nord. Nord for Kopervik er dybden jevnt over mindre enn 100 meter. Karmsundet har flere terskler, den grunneste på 13 meter ved Salhusstraumen.

Nordre og midtre deler av Karmsundet er preget av trange sund, vikar og holmer. Det er kraftig nord- og sørgående tidevannsstrøm i hovedleia, reststrømmen er nordlig. Vannutskiftingen er følgelig god i hovedleia, men dårligere i noen vikar og sidebasseng. Dette medfører at utslipp av miljøgifter til Karmsundet i mange tilfeller blir lagret lokalt i disse vikene og sidebassengene. Det er påvist høye konsentrasjoner av tungmetaller og organiske miljøgifter i bunnsedimentene, blåskjell og krabbe, særlig kvikksølv i nordlige del og PAH i sørlige del av Karmsundet.

Det er stor lokal variasjon i bunnforholdene med vekselvis bløt- og hardbunn.

1.2 Oppdeling i soner

Det er utført mange sedimentundersøkelser i området siden 1970-tallet. Ulike rapporter har benyttet ulike inndelinger av Karmsundet. I denne rapporten vil følgende inndeling bli benyttet (vedlegg 1):

- 1) Tonjer – Salhus (Haugesund havn, Storasund, Litlasund)
- 2) Salhus – Håvøy (Bøvågen, Vormedal og Husøy)
- 3) Håvøy – Bygnes (Hydro Aluminium, Vorråvågen)
- 4) Bygnes – Nordstokke (Kopervik havn, Eidsbotn)

En mer realistisk inndeling ville være å dele inn Karmsundet i hovedstrømløpet og bukter/sidebassenger. Den valgte inndelingen er i realiteten en gruppering av buktene og sidebassengene, siden det er mindre sannsynlig at det vil bli utført oppryddingstiltak i selve hovedløpet.

1.3 Klassifisering av forurensning

Tilstandsklassifiseringen som blir gjengitt i denne rapporten følger SFT sin klassifisering som er gitt i SFT-veiledning 97:03. Klassene og konsentrasjonsområdene for metaller og organiske miljøgifter i sedimenter er gitt i tabell 1

Tabell 1. 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 (mg As/kg)	<20	20-80	80-400	400-1000	>1000
	Bly (mg Pb/kg)	<30	30-120	120-600	600-1500	>1500
	Fluorid (mg F/kg)	<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/kg)	<1	1-5	5-20	20-100	>100
Organiske miljøgifter i sedimenter (tørrvekt)	ΣPAH (µg/kg)	<300	300-2000	2000-6000	6000-20000	>20000
	B(a)P (µg/kg)	<10	10-50	50-200	200-500	>500
	HCB (µg/kg)	<0,5	0,5-2,5	2,5-10	10-50	>50
	ΣPCB ₇ (µg/kg)	<5	5-25	25-100	100-300	>300
	EPOCI (µg/kg)	<100	100-500	500-2000	2000-15000	>15000
	TE _{PCDFD} (ng/kg)	<0,01	0,01-0,03	0,03-0,10	0,10-0,50	>0,50
	ΣDDT (µg/kg)	<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 2 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 2. 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

For klassifiseringen skal konsentrasjonen av TOC (totalt organisk karbon) i sedimentet standardiseres for teoretisk 100% finstoff med formelen:
 Normalisert TOC = målt TOC + 18 x (1-F). Hvor F er andel finstoff.

Klassifiseringssystemet krever derfor at prøvens innhold av finstoff må analyseres.

1.4 Tallmateriale og referanser

Det foreligger rapporter fra et stort antall miljøundersøkelser i Karmsundet utført siden 1970-tallet. Denne rapporten tar utgangspunkt i rapporten "Miljøgifter i fisk, skalldyr og sediment i havneområder og fjorder i Rogaland 1999 – 2000" (Gjerstad m.fl. 2001). Rapporten ble utarbeidet på oppdrag av Statens forurensningstilsyn og Statens næringsmiddeltilsyn (SFT-rapport nr. 839/01).

Miljøgifterapporten oppsummerer undersøkelser utført i området og munner ut i kostholdsråd for den delen av Karmsundet som dekkes av denne rapporten.

Tallene fra tabell 7 og 9 i Gjerstad m.fl. 2001 (vedlegg 7-B og 8-B) som gjelder Karmsundet er lagt til grunn for innlegging av data på kartene i denne rapporten. Kartblad 1 og 2 i Gjerstad m.fl. 2001 finnes som vedlegg 7-A og 8-A.

Tallene er supplert med data framkommet ved saksbehandling hos fylkesmannen og opplysninger fra bedrifter i området. Referanser for disse dataene er gitt i tilknytning til tabellene i vedlegg 7-B og 8-B.

Vedleggene i denne rapporten viser lokalisering og forurensningsgrad for til sammen 387 sedimentprøver. Analysene fordeler seg slik: PAH: 74, PCB: 67, kadmium: 82, kvikksølv: 82 og bly: 82.

I vedlegg 2-D, 3-D, 4-D, 5-D og 6-D i denne rapporten er referansene oppgitt med et firesifret tall. Resultater fra tabell 7 (nordre Karmsundet) i Gjerstad m.fl. 2001 er i 1000-serie og resultater fra tabell 9 (midtre Karmsundet) er i 2000-serie. Referansen 1003 leses for eksempel som 1-3, dvs. referanse 9b i tabell 7 (vedlegg 7-B).

Som parametre for forurensningsgrad er benyttet PCB (polyklorete bifenyler), PAH (polysykliske aromatiske hydrokarboner), Cd (kadmium), Hg (kvikksølv) og Pb (bly). Dette er også de obligatoriske parametrene for sedimentanalyser nevnt i utkast til "Retningslinjer vedørende mudring og dumping i marine områder" (Søkers veiledning, SFT 1997).

Som nevnt i Gjerstad m.fl. 2001 er alle PCB-resultater før 1992 oppgitt som Σ PCB og etter 1992 som Σ PCB₇.

På kartene i denne rapporten er tilstandsklassene I til V (jf avsnitt 2.3) delt i to grupper I + II (svart markering) og III + IV + V (rød markering).

Inndelingen tilsvarer veiledende gruppering av tilstandsklasser i utkast til "Retningslinjer vedørende mudring og dumping i marine områder" (Kriterier for saksbehandling, SFT 1996). For håndtering av sedimenter med innhold av miljøgifter i tilstandsklasse I og II settes i utgangspunktet ikke krav til mudring. For sedimenter med miljøgiftinnhold i tilstandsklasse III, IV og V settes krav til teknisk utførelse av mudring.

TBT (tributyltinn) er ikke behandlet nærmere i denne rapporten da det foreligger relativt få analyser med henblikk på denne forbindelsen i området; alle i tilstandsklasse IV eller V. Ved Smedasundet 61 er det registrert verdi 40 ganger høyere enn grenseverdien for tilstandsklasse V.

2. Vurdering av delområdene

2.1 Tonjer fyr – Salhus (Haugesund havn, Storasund, Litlasund)

Området dekker nordre Karmsund fra Tonjer fyr (linje Storøy - Sørhaugøy lykt) og sørover til Salhusstraumen (Karmsund bru), se vedlegg 1. Området omfatter Haugesund havn med verftsområdet på Risøy og havneanleggene ved Storasund og Litlasund på Karmøysiden. Trafikken inn og ut av Karmsundet går gjennom flere løp i området. Bortsett fra fiske er det få friluftsinnteresser knyttet til området.

Det er en terskel på 13 meters dyp rett nord for Salhusstraumen.

2.1.1. Aktive kilder

Viktigste industrielle aktivitet i området er ABB Offshore Systems verft på Risøy. Her bygges offshoreinstallasjoner og utføres vedlikehold m.v. av skip. Tidligere Haugesund Slip AS på sørspissen av Risøy inngår nå i verftsområdet til ABB. På Hasseløy lå tidligere verftsområdet til Brødrene Lothe AS Flytedokken, som kan være en kilde til utslipp av miljøgifter til nordre Smedasund og bassenget mellom Hasseløy og Killingøymoloen. På sørvestpynten av Hasseløy lå tidligere et kystbunkringsanlegg. På Killingøy er det offshorebase og kaiplass for utrangerte seismikkfartøyer.

Alle kommunale utslipp til indre havn i Haugesund er nå opphørt.

På Karmøysiden av sundet er det industriell virksomhet (asfaltverk, betongvareindustri, metallbearbeidende industri, produksjon av boreslam og kystbunkringsanlegg). På Storøy har Heckett Multiserv AS nylig fått revidert utslippstillatelse fra SFT for anlegg for foredling av aluminiumholdig slagg og aluminiumsskrap. Tillatelsen omfatter også eget deponi for farlig avfall, men deponering opphører fra 2005. Avfallet vil deretter bli benyttet som råvare for ny bedrift som etableres på Storøy. Tidligere deponert avfall skal over tid tas ut som råvare for samme bedrift.¹

Karmøy kommune har større kommunale utslipp ved Storasund og Norheim. Det er ikke gjort spesifikke undersøkelser, men det finnes muligheter for punktutslipp i området på grunn av industriaktivitet.

I SFTs database for grunnforurensning er registrert to lokaliteter med forurensset grunn i utkanten av dette delområdet. Lokalitetene på Storøy gjelder deponi og forurensset grunn i tilknytning til nedlagt fiskemelfabrikk (Karmsund Fiskeprosess I og II). Begge lokalitetene er i forurensningsgruppe 02: "Liten/ingen påvirkning med dagens areal/resipientbruk".

2.1.2 Mengde

Som det framgår av kartene har delområdet forhøyede verdier for tungmetaller og organiske miljøgifter. I Smedasundet, rundt Risøy og ved Storasundskjærene gjelder dette bl.a. PAH, PCB, kvikksølv og bly.

¹ Heckett Multiserv har fått gjennomført sedimentundersøkelser rundt tre sigevannsutslipp fra deponiet på Storøy (Rapport 2003-1201, Det norske Veritas). Det heter i rapporten at utslippspunktene er preget av høye strømhastigheter som bidrar til liten grad av sedimentering og grove bunnsedimenter. Konsentrasjoner av undersøkte metaller tilsvarer tilstandsklasse I og II. Aluminium omfattes ikke av klassifiseringssystemet.

Sedimentprøver i tilstandsklasse III + IV + V:

PAH:	37 av 48
PCB:	26 av 47
Kadmium:	9 av 61
Kvikksølv:	26 av 61
Bly:	26 av 61

Mange prøvesteder som er undersøkt over flere år viser en reduksjon i innholdet av miljøgifter i sediment ved de siste prøvetakinger, sammenlignet med tidligere undersøkelser. Resultater fra sedimentprøver fra bassenget mellom Hasseløy og Risøy er ikke like entydige (Gjerstad m.fl. 2001). Flere rapporter understreker problemet med å ta representative og sammenlignbare sedimentprøver fra lokaliteter med transportbunn.

2.1.3 Spredningsfare

I Smedasundet er det trafikk av hurtigbåter, rutebåter og fritidsbåter. Det er også mange anløp av mellomstore og større fartøyer ved Garpeskjærskaien, bl.a. ferjer til/fra England og Danmark. Ved ABB Offshore Systems er det anløp av større skip og bruk av slepebåter. Forurensningsgrad og trafikkmengde tilsier at det kan forekomme oppvirvling av forurensede sedimenter i deler av Haugesund havn.

Ved industrianleggene på Karmøysiden av sundet er det stor trafikk av mellomstore og større lasteskip. Kaianleggene her ligger nær hovedleia med stor vanngjennomstrømning og sannsynligvis lite bunnsedimenter. De få sedimentanalysene som er utført i dette området viser lave verdier. Oppvirvling av forurensede sedimenter ved anløp er trolig av lite omfang.

2.2 Salhus – Håvøy (Bøvågen, Vormedal og Husøy)

Området dekker midtre deler av Karmsundet og omfatter Bøvågen, Vormedal og de nye havneanleggene i Husøy-området, alle i Karmøy kommune.

2.2.1 Aktive kilder

Ved Bøvågen har det vært industriell virksomhet tilbake i tid, bl.a. teglverk, kystbunkringsanlegg og mindre kraftfôrindustri. Bøvågen har også i perioder vært benyttet som opplagsplass for større skip. I dag finnes det på Bøneset og i Bøvågen bl.a. betongvareindustri, mottaksanlegg for farlig avfall, bruktmotallvirksomhet og asfaltverk.

Ved Vormedal ligger FMC BioPolymer AS som produserer alginatprodukter. Bedriften har utslippstillatelse fra SFT.

Ved Husøy er det etter større utfyllingsarbeider etablert ny fiskerihavn. Området huser fiskemelfabrikken Silfas Karmsund AS og fiskefôrfabrikken BioMar AS, begge med utslippstillatelser fra fylkesmannen, og andre virksomheter tilknyttet fiskeforedling og fiskerinæring.

I området er det også verfts- og slippvirksomhet (Karmsund Maritime AS på Kolstøneset, Umoe Karmsund ved Nygård og R. Birkeland Slipp ved Eidsknappen) og overflate-behandlingsbedrifter. Det er ikke gjort spesifikke undersøkelser, men det finnes muligheter for punktutslipp i området på grunn av stor industriaktivitet.

I "Konsekvensutredning for ny trafikkhavn i Karmsundet" (2003) nevnes analyse av sedimentprøver fra fem lokaliteter øst for Håvøy/Midtøy og Stutøy i tilknytning til planlagte

utfyllingsarbeider. Det er går ikke klart fram av utredningen om sedimentprøvene er tatt i samsvar retningslinjer for prøvetaking av sedimenter; resultatene er derfor lagt inn på kartene. Analyse av prøvene viste konsentrasjoner av PAH og PCB tilsvarende tilstandsklasse I og II.

Karmøy kommune har større kommunale utslipp ved Vormedal og Husøy. Det er også kommunale utslipp i Bøvågen og ved Fiskå/Nygård innenfor Husøy.

I SFTs database for grunnforurensning er registrert en lokalitet med forurensset grunn i Bøvågen. Lokaliteten gjelder nedlagt kystbunkringsanlegg og er i forurensningsgruppe 01: "Liten/ingen påvirkning, ikke behov for restriksjoner på areal/resipientbruk".

2.2.2 Mengde

Som det framgår av kartene har delområdet forhøyede verdier for PAH, kadmium og delvis bly. I forhold til aktivitetsnivået er det utført relativt få sedimentanalyser i dette delområdet.

Sedimentprøver i tilstandsklasse III + IV + V:

PAH:	5 av 5
PCB:	1 av 2
Kadmium:	6 av 9
Kvikksølv:	1 av 9
Bly:	3 av 9

I Bøvågen viser lokaliteten ved den nedlagte kystbunkringsstasjonen (nåværende mottaksanlegg for farlig avfall) laveste tilstandsklasser for de analyserte parametrene. De to PAH-analysene viser begge tilstandsklasse V.

Gjennomgående er det høye tilstandsklasser for lokaliteten ved Fiskå/Nygård. Den høye PAH-verdien for denne lokaliteten kan skyldes en lokal kilde (Knutzen m.fl.1989).

2.2.3 Spredningsfare

Det er stor vanngjennomstrømning i hovedløpet i denne del av Karmsundet. Tilsvarende er det redusert vanngjennomstrømning i sidebassengene i Bøvågen og i Husøyområdet.

I Bøvågen er det liten nyttetraffikk, men hyppige anløp ved kaiene på Bøneset og Moksheim (på fastlandssiden). På grunn av sterk strøm dannes det ikke sedimenter ved disse kaiene.

Det er stor trafikk av fiskefartøyer og lasteskip til fiskerianleggene på Husøy og stort sett gode dybdeforhold ved kaiene. Verftet på Kolstøneset har en kai med relativt liten dybde og potensiale for spredning av forurensede sedimenter.

2.3 Håvøy – Bygnes (Hydro Aluminium, Vorråvågen)

Området avgrenses av en linje trukket mellom Kolstøneset og Snik i nord og en linje mellom Bygnes og Dua i sør. Området er dominert av Hydro Aluminium AS Karmøy med aluminiumsverket på Koltrepynnten. Det er også noe industriell virksomhet i Vorråvågen.

2.3.1 Aktive kilder

Hydro Aluminium AS Karmøy har utslippstillatelse fra SFT. Utslipp til sjø kommer i hovedsak fra gassrensseanlegg for elektrolysevirksomheten. Alt prosessavløp går via tre slamsettlingsbassenger før utslipp til sjø. Disse bassengene er lokalisert ved Håvikbukta mot nord, ved Austvik i sør og ved kaien mot øst.

Utslipet av PAH kommer i hovedsak fra gassvaskeanlegget for Søderberg-anlegget, noe kan også komme i form av avrenning fra deponier på bedriftens område.

Gjeldende utslippstillatelse for bedriften innebærer at PAH-utslippene må reduseres fra 2007, ytterligere skjerping av kravene på et senere tidspunkt er varslet.² Disse PAH-kravene kan medføre utfasing av Søderberg-ovnene.

I Vorråvågen er ligger Karmøy Winch AS og et byggevarefirma.

Karmøy kommune har kommunale utslipp til Håvikbukta og Vorråvågen

I SFTs database for grunnforurensning er registrert fire lokaliteter med forurenset grunn i dette delområdet. Lokalitetene er deponier på området til Hydro Aluminium (I til IV) og er plassert i forurensningsgruppe 02: "Liten/ingen påvirkning med dagens areal/resipientbruk".

2.3.2 Mengde

Som det framgår av kartene har delområdet gjennomgående høye verdier for PAH.

Sedimentprøver i tilstandsklasse III + IV + V:

PAH:	17 av 19
PCB:	2 av 14
Kadmium:	2 av 8
Kvikksølv:	0 av 8
Bly:	0 av 8

Flere undersøkelser har fastslått at PAH-utslippene til sjø fra aluminiumsverket påvirket hele tiltaksområdet (bl.a. Knutzen m.fl. 1989).

PAH-forurensning kan skyldes aluminiumsindustri (typisk forbindelser med 4-6 benzenringer; pyrogene PAH'er) eller petroleumsutslipp og skipstrafikk (typisk forbindelser med 2-3 benzenringer; petrogene PAH'er).

I en kartlegging av PAH i biota konkluderer Bjørnstad og Beyer 1999 med at Hydro Aluminium er hovedkilden til dagens PAH-utslipp til Karmsundet. Undersøkelsen indikerer at det finnes petrogene kilder til PAH-forurensning bl.a. ved Håvøy og i Bøvågen, men at bidraget fra eventuelle petrogene kilder allikevel er små sammenlignet med de pyrogene.³

Tungmetallanalysene for prøver fra hovedleia mellom Dragøy og Høgevarde viser lave verdier.

Prøver tatt i forbindelse med legging av Åsgard Transport gassrørledning mellom Håvik og Fosen viser gjennomgående høye verdier for PAH og lave verdier for PCB.

Prøven fra Vorråvågen har et PAH-innhold som er 8 ganger høyere enn terskelverdi for klasse V. I forbindelse med utfyllingsarbeider i Vorråvågen ble det i 2002 utført analyser av seks

² Hydro Aluminium understreker at det pågår et kontinuerlig arbeid med å redusere PAH-utslipp til vann fra Karmøy-fabrikken.

³ Hydro Aluminium viser til at tunge PAH-komponenter typiske for aluminiumsindustrien, som benzo(a)pyren, er kraftig bundet til sotpartikler etter pyrolyseprosessen. Denne bindingen påvirker den miljømessige effekten av disse PAH-komponentene. (Næs, K. m.fl., 1998. *Environ. Sci. Technol.*, 32: 1786-1792.

sedimentprøver tatt ved Karmøy Winch AS. Analyseresultatene viste for PAH tilstandsklassene II til V, for PCB II til III, for kadmium III, for kvikksølv I og for bly II

2.3.3 Spredningsfare

Hydros kaianlegg på Koltrepynnten ligger eksponert til i forhold til hovedstrømmen gjennom Karmsundet. Selv om det er stor trafikk av store lasteskip er det derfor lite sannsynlig at det finnes forurensede sedimenter som kan virvles opp ved anløp.

Sedimentering av PAH-forurensede partikler vil skje i Håvikbukta mot nord og utenfor og i Vorråvågen mot sør. I Håvikbukta er det liten trafikk sør for Kolstøneset, mens det i Vorråvågen er trafikk av fritidsbåter.

2.4 Bygnes – Nordstokke (Nordalsbotn, Kopervik havn, Eidsbotn)

Området omfatter småbåthavn i Nordalsbotn, Kopervik havn og den innenforliggende Eidsbotn med skipsverft og slipper.

2.4.1 Aktive kilder

Det har vært drevet slipping og vedlikehold av fartøyer i tilknytning til Kopervik havn i lang tid. En må regne med at denne virksomheten fortsatt forurenser resipienten.

På nordsiden av innløpet til Kopervik havn var det fram til 1960 lokalisert et depot for kullbunkers.

Ytterst i Eidsbotn lå tidligere verkstedet til Kopervik Slip som drev motorverksted, reparasjon og vedlikehold av mindre og mellomstore fartøyer. Lenger inne på sørsiden av Eidsbotn ligger anlegg for slipping og vedlikehold av fartøyer.

I Nordalsbotn er det stor havn for fritidsbåter med slipp og bunkringsmuligheter.

Karmøy kommune har større kommunale utslipp ved Gofarneset og Russvika.

2.4.2 Mengde

Som det framgår av kartene har delområdet gjennomgående høye verdier for PAH. Eidsbotn peker seg ut som lokalitet med høye verdier. I forhold til aktivitetsnivået er det utført få sedimentanalyser i dette delområdet.

Sedimentprøver i tilstandsklasse III + IV + V:

PAH:	2 av 2
PCB:	3 av 4
Kadmium:	2 av 2
Kvikksølv:	1 av 3
Bly:	1 av 4

Lokaliteten i Eidsbotn viser høyeste tilstandsklasser for PAH, PCB, kadmium og bly. Prøvene fra Kopervik havn viser også høye verdier for PCB.

Så vidt en kan se er det ikke utført analyser av sedimentprøver fra Nordalsbotn.

2.4.3 Spredningsfare

Nordalsbotn og Eidsbotn har smalt utløp og en grunn terskel. Lav utskiftningsgrad fører til at spredningsfaren fra disse vågene er liten.

Ytre havn i Kopervik har stor trafikk av hurtigbåter, fiskefartøyer og fritidsbåter. Det er grunn til å anta en god del oppvirvling av forurensede sedimenter ved skipstrafikk i Kopervik havn og Eidsbotn.

2.5 Høyrisikoområder

I SFTs veiledning til fylkesmennene for utarbeiding av tiltaksplanene defineres begrepet "høyrisikoområder". Slike områder kjennetegnes ved

- høye konsentrasjoner av miljøgifter i forhold til områdene omkring,
- spredningsfare for miljøgifter til omkringliggende områder,
- mindre områder i utstrekning.

I tillegg skal området ikke tilføres ny forurensning fra aktive kilder.

Ut fra disse kriteriene er det vanskelig å peke ut typiske høyrisikoområder innenfor tiltaksområdet i Karmsundet.

Smedasundet i Haugesund kan være en kandidat, bl.a. fordi den sannsynlige hovedkilden for tilførsel av tungmetaller er opphørt etter sanering av spillvannsutslippene.

2.6 Interessekonflikter

Det er ingen kjente konflikter med fangst- og oppdrettsinteresser i den delen av Karmsundet som omfattes av denne rapporten. De nærmeste fiskeoppdrettsanleggene i forhold til strømretningene ligger i kommunene Bokn og Sveio (Hordaland).

Dagens forurensningssituasjon og kostholdsrådene medfører at det ikke kan etableres anlegg for fiske- eller skjelloppdrett innenfor tiltaksområdet.

Yrkesfiske fra mindre fartøyer forekommer i området, men det meste av fisket skjer av fritidsfiskere. Rett sør for grensen til tiltaksområdet finnes trålfelt for rekefiske.

Innenfor grensene for tiltaksplanen er det flere områder som benyttes til båt- og friluftsliv.

2.7 Identifisering av forurensende virksomheter

Det er sannsynligvis få helt ukjente forurensere i området, dette gjelder også i historisk perspektiv.

Haugesund og Karmøy kommuner har ansvaret for forurensning av bunnsedimenter via kloakkutslipp. Kvikksølv-forurensningen i Smedasundet i Haugesund må for eksempel skyldes utslipp av kommunal kloakk.

Hydro Aluminium AS Karmøy har tilført forurensninger til Karmsundet siden driften startet opp i 1967.

Nåværende og tidligere skipsverft, verksteder og slipper har forårsaket forurensning av bunnsedimenter, en forurensning som fortsatt pågår. Disse virksomhetene omfattes av eget prosjekt for forurensede sedimenter i regi av SFT.

SFT har nå sendt ut på høring forslag til forskrift for å gjøre forurensningsloven gjeldende for forurensning fra og i havner med hensyn til forurensede sedimenter.

3. Plan for fase 2

3.1 Organisering og styringsgruppe

Styringsgruppen bør bestå av berørte myndigheter på lokalt og regionalt nivå, ansvarlige bedrifter og miljøorganisasjoner med særlig interesse og engasjement i dette arbeidet.

Følgende har sagt seg villig til å sitte i styringsgruppen:

Haugesund kommune: Karl Otto Mikkelsen / Olav Heimdal

Karmøy kommune: Bjørn Reppe / - - -

Hydro Aluminium AS Karmøy: Knut Erik Bjørseth / Otto Vikse

ABB Offshore Systems: Anfinn Økland / Karl Johan Kallevik

Fylkesmannen i Rogaland: Einar Haualand / Kjersti Myhre

Karmsund havnevesen v/Egil Fonnes deltar etter behov.

3.2 Framdrift

Det heter i retningslinjene til fylkesmannen for utarbeiding av fylkesvise tiltaksplaner at tiltaksplanene skal være utarbeidet i løpet av 2005, dvs. innen 31.12.05.

Året 2004 bør benyttes til innhenting av supplerende dokumentasjon for å kunne velge ut de områdene det er viktig å gå videre med for å bedre miljøkvaliteten. Slik dokumentasjon kan være undersøkelse av landbaserte kilder og nye sedimentanalyser. Siden prøvetaking, analyse og rapportering erfaringsmessig tar tid bør omfanget av undersøkelsesprogrammet være klart innen 01.03.04.

Året 2005 kan benyttes til å utarbeide forslag til miljøkvaliteten som skal oppnås ved eventuelle tiltak. Hvis mulig bør det utarbeides realistiske kostnadsoverslag for slike tiltak. SFT har varslet utarbeiding av veileder for effektivvurderinger av miljøforbedringer. Planen bør også inneholde forslag til finansiering av tiltakene, jf bestemmelsene i forurensningsloven om ansvarsforhold.

3.3 Prioritering av delområder med tilhørende kostnader

I forbindelse med prioritering av delområder i Karmsundet er det viktig å understreke at tre viktige kilder til forurensning med relevans for tiltaksplanen fortsatt er aktive, dette gjelder kommunale utslipp, Hydro Aluminium AS Karmøy og skipsverft/slipper.

- Kommunale spillvannsutslipp fortsetter til Karmsundet både fra Haugesund og Karmøy kommuner. Disse utslippene kan være kilde til forurensning av sedimenter i tiltaksområdet.

- Utslippene fra Hydro Aluminium reguleres av utslippstillatelsen fra SFT og utslippet av pyrogene PAH'er fra denne kilden er pålagt redusert fra 2007. Opphør av PAH-utslipp til sjø skjer først ved utfasing av Søderberg-ovnene.
- Overflatebehandling og bunnsmøring ved verft og slipper fører også til forurensning av marine resipienter. Omfanget av denne forurensningen avklares av eget prosjekt i regi av SFT.

Siden en forutsetning for iverksetting av oppryddingstiltak i bunnsedimenter er at kilden til forurensningen er stanset, er det problematisk på nåværende tidspunkt å peke ut områder for tiltak i Karmsundet. PAH-utslippene fra aluminiumsproduksjonen preger sedimenttilstanden i tiltaksområdet, mens skipsverftene og kommunale utslipp påvirker større delområder.

Det vil allikevel være viktig å få avklart forurensningssituasjonen på noen lokaliteter i tiltaksområdet:

1. I forhold til aktivitetsnivå og areal er det foretatt relativt få sedimentanalyser i tiltaksområdet sør for Salhusstraumen. Det bør derfor foretas supplerende sedimentanalyser i Bøvågen, området Fiskå/Nygård vest av Husøy og Vorråvågen. Ved Nygård har det tidligere blitt påvist petrogene PAH'er som kan skyldes tilførsel fra land.
2. I indre havn i Haugesund (Smedasundet, Haugesjøen, Krysset) er nå kommunale spillvannsutslipp opphørt. Mengde tungmetaller i bunnsedimentene bør derfor undersøkes for å fastslå om det har skjedd en reduksjon av mengden av disse forbindelsene etter sanering av kloakkforholdene. En slik undersøkelse vil kunne gi et bilde av sedimentenes betydning som forurensningskilde.
3. I Kopervik havn og Eidsbotn er det utført relativt få analyser av sedimentprøver
4. I Nordalsbotn er det ikke rapportert sedimentundersøkelser, her bør det foretas en kartlegging av forholdene.

Til grunnlag for kalkyle av kostnader ved sedimentundersøkelser kan en regne ca. kr. 8 - 10 000,- pr. stk. Dette omfatter prøvetaking, analyse (PAH, PCB, kadmium, kvikksølv, bly, TBT) og rapportering. Prisen kan variere med antall og type parametre som analyseres.

I forbindelse med saksbehandling av søknader om mudring benyttes som hovedregel tre prøvepunkter pr. 50 000 m² for arealer over 100 000 m².

Denne regelen gir følgende antall prøvepunkter for områdene nevnt ovenfor:

Lokalitet	Areal, ca. (m ²)	Beregnet antall prøvepunkter	Forslag antall prøvepunkter
Smedasundet	200 000	12	10
Bøvågen	1 000 000	60	10
Nygård – Fiskå – Kolstøneset	500 000	30	12
Vorråvågen	300 000	18	5
Nordalsbotn	150 000	9	5
Kopervik - Eidsbotn	200 000	12	12
Sum	2 350 000	141	54

Foreslått antall prøvepunkter vil gi en kostnad på inntil ca. kr. 450 000,-.

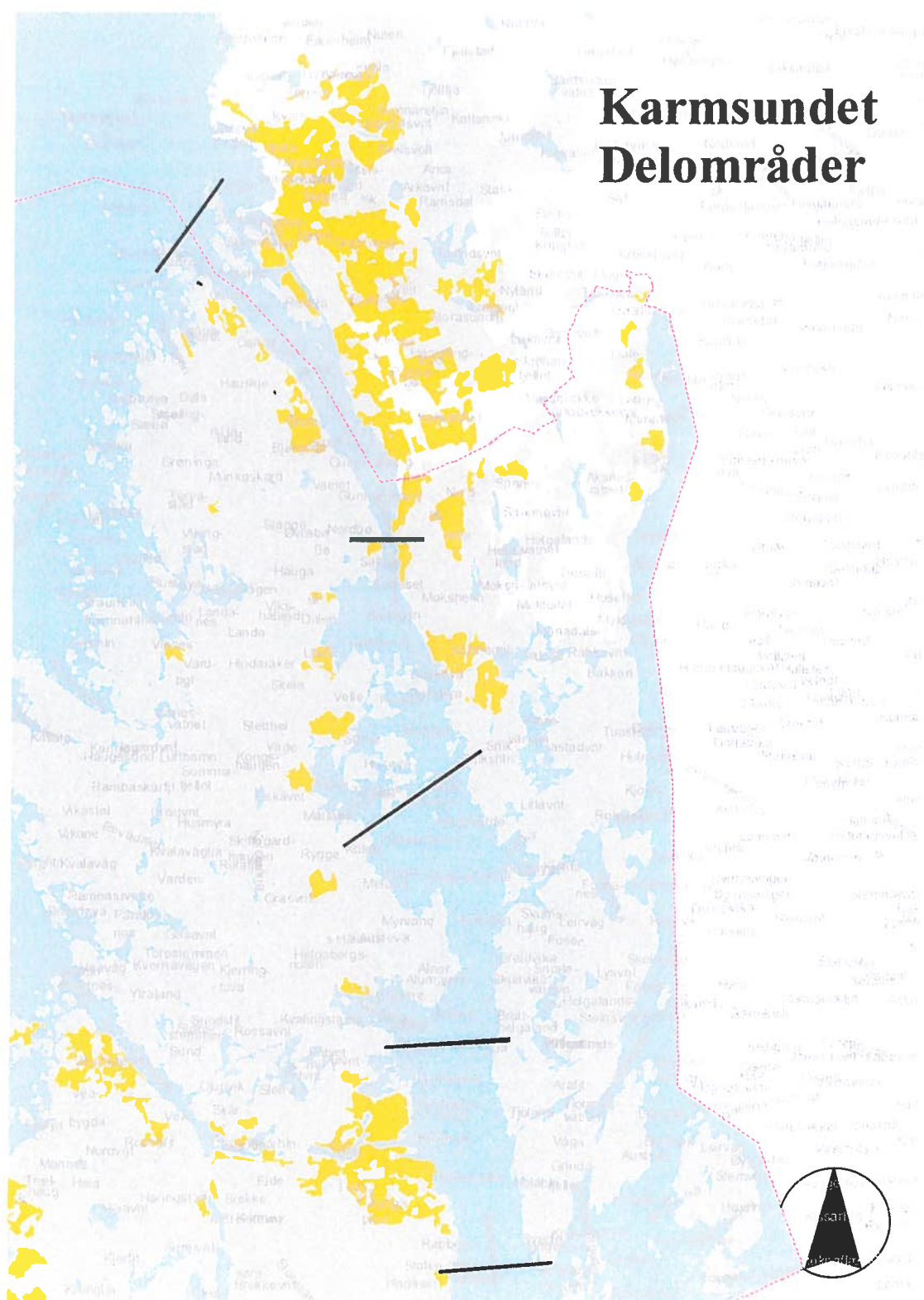
3.4 Finansiering

Blant berørte parter er det forståelse for at kostnadene fordeles ved en tredeling slik at kommunene, industrien og SFT dekker kr. 150 000,- hver.

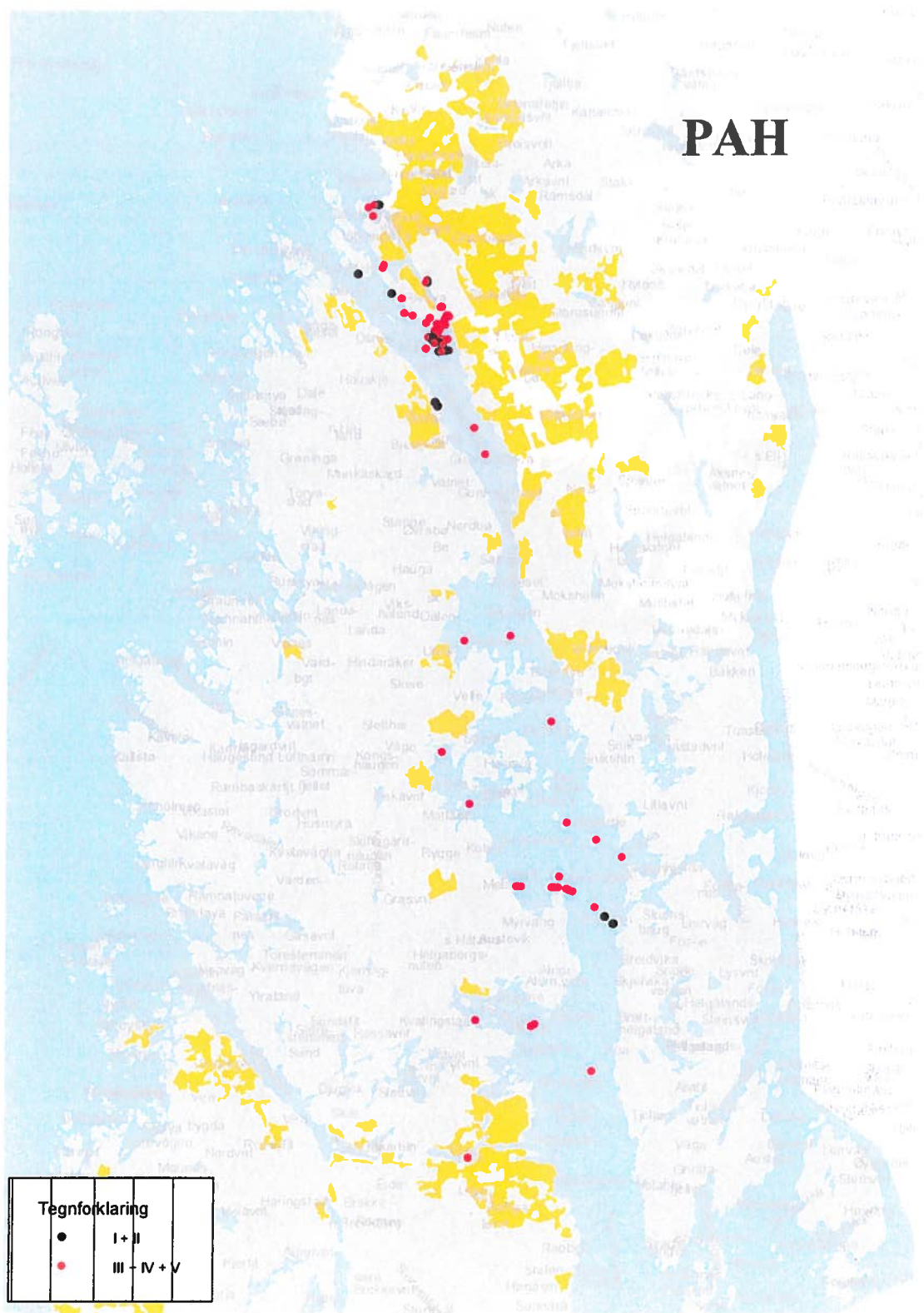
Av hensyn til framdriften er det viktig at SFT gir rask tilbakemelding når det gjelder SFTs andel, jf avsnitt 3.2. Ved å dekke en tredjepart av kostnadene vil SFT støtter opp under den gode prosessen som til nå har kjennetegnet arbeidet med tiltaksplanen i dette området.

4. Vedlegg

1.	Karmsundet med inndeling i delområder	16
2-A.	PAH - Karmsundet	17
2-B.	PAH - Karmsund Nord	18
2-C.	PAH - Karmsund Sør	19
2-D.	PAH - Identifikasjon av prøvepunkt og tilstandsklasse	20
3-A.	PCB - Karmsundet	21
3-B.	PCB - Karmsund Nord	22
3-C.	PCB - Karmsund Sør	23
3-D.	PCB - Identifikasjon av prøvepunkt og tilstandsklasse	24
4-A.	Kadmium - Karmsundet	25
4-B.	Kadmium - Karmsund Nord	26
4-C.	Kadmium - Karmsund Sør	27
4-D.	Kadmium - Identifikasjon av prøvepunkt og tilstandsklasse	28
5-A.	Kvikksølv - Karmsundet	29
5-B.	Kvikksølv - Karmsund Nord	30
5-C.	Kvikksølv - Karmsund Sør	31
5-D.	Kvikksølv - Identifikasjon av prøvepunkt og tilstandsklasse	32
6-A.	Bly - Karmsundet	33
6-B.	Bly - Karmsund Nord	34
6-C.	Bly - Karmsund Sør	35
6-D.	Bly - Identifikasjon av prøvepunkt og tilstandsklasse	36
7-A.	Kartblad 1 fra Gjerstad m.fl. 2001	37
7-B.	Tabell 7 fra Gjerstad m.fl. 2001 med tillegg	38
8-A.	Kartblad 2 fra Gjerstad m.fl. 2001	40
8-B.	Tabell 9 fra Gjerstad m.fl. 2001 med tillegg	41



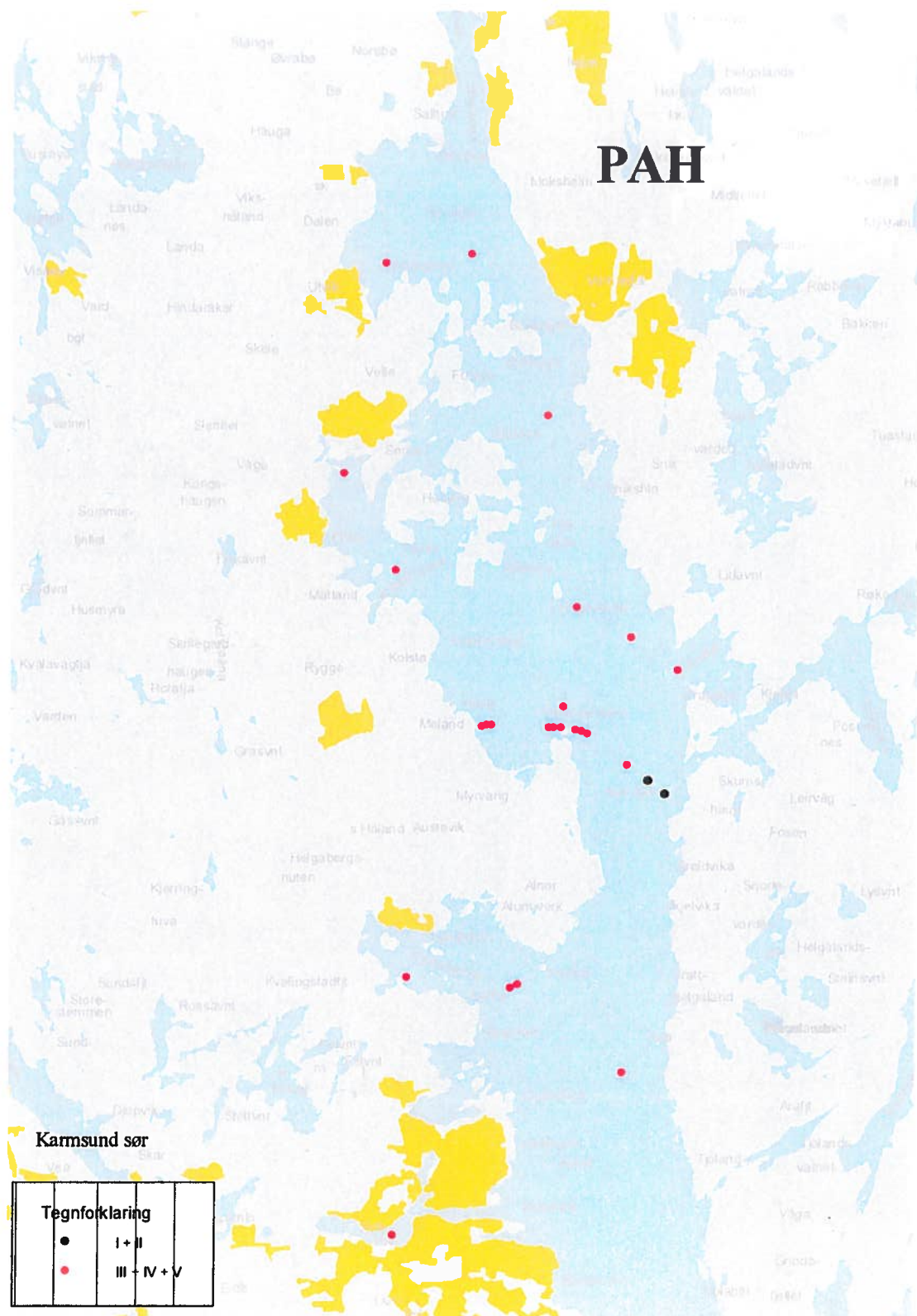
Vedlegg 1. Karmsundet med inndeling i delområder



Vedlegg 2-A. PAH - Karmsundet



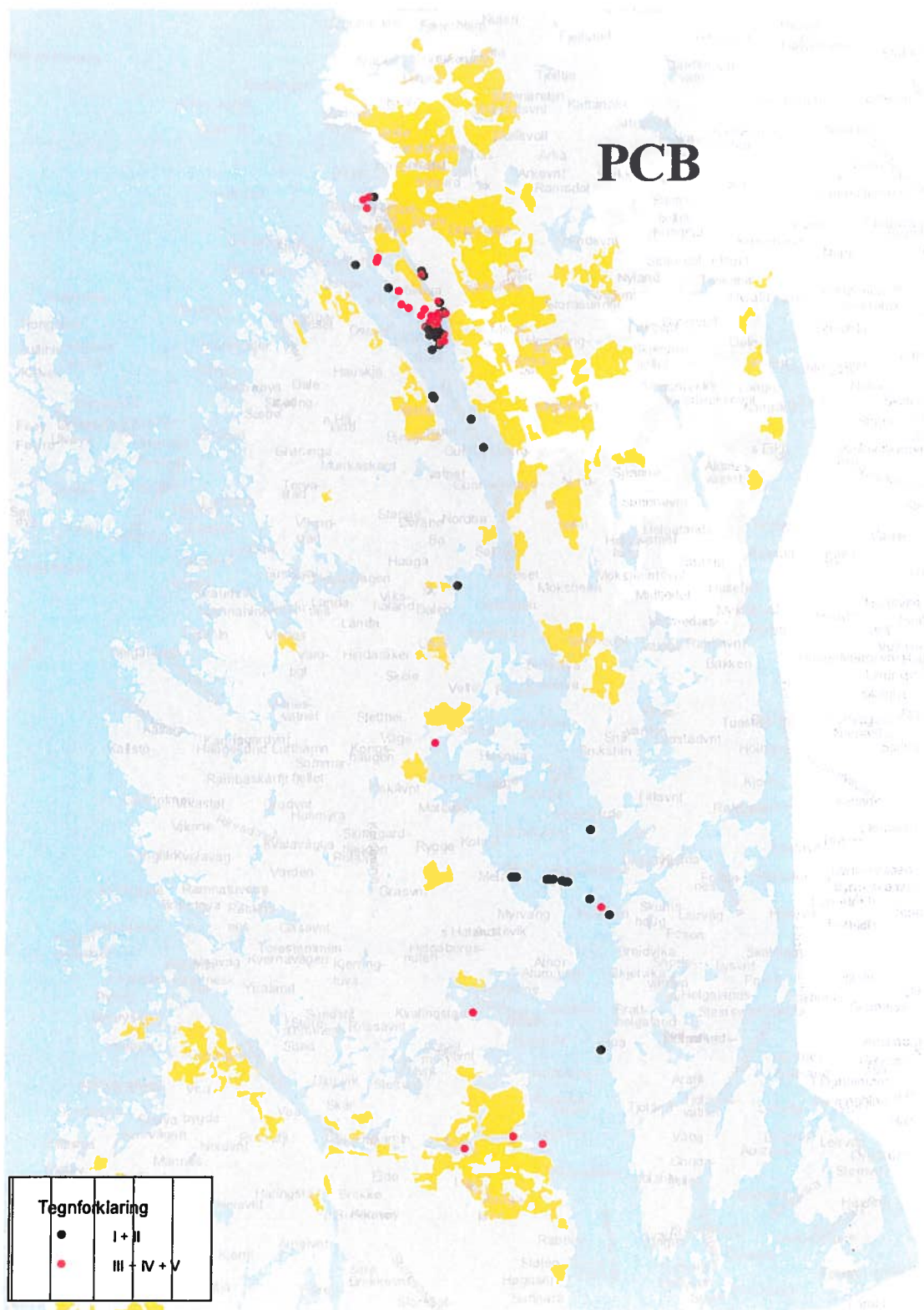
Vedlegg 2-B. PAH - Karmsund Nord



Vedlegg 2-C. PAH - Karmsund Sør

ID	PAH, klasse	ID	PAH, klasse
1009	V	1031	IV
1009	IV	1031	IV
1011	V	1031	V
1011	IV	1032	IV
1011	V	1032	II
1011	V	1032	III
1011	V	1032	II
1011	IV	1032	IV
1011	II	1032	IV
1011	IV	1032	II
1011	IV	1032	IV
1011	II	1032	IV
1011	IV	2001	V
1011	III	2002	IV
1011	IV	2003	V
1011	II	2004	V
1011	IV	2005	V
1012	IV	2006	V
1015	IV	2007	V
1016	V	2007	V
1018	V	2008	V
1019	V	2012	V
1020	V	2014	V
1024	II	2015	III
1025	IV	2015	III
1027	IV	2015	IV
1027	II	2015	IV
1027	IV	2015	IV
1028	IV	2015	IV
1028	IV	2015	IV
1029	II	2015	IV
1029	II	2015	IV
1030	V	2015	III
1030	V	2015	I
1030	IV	2015	I
1030	IV		
1030	III		
1030	II		
1031	V		

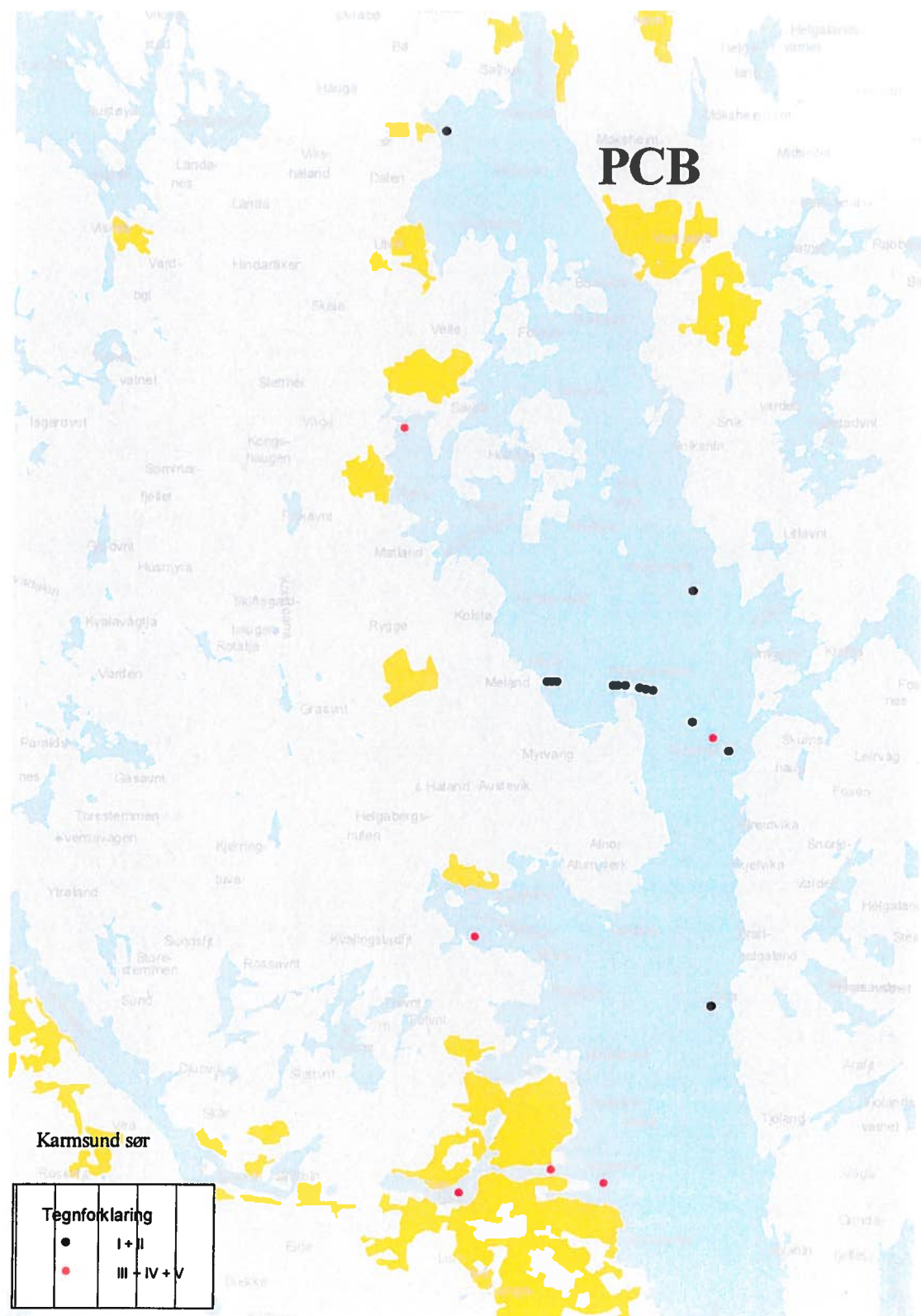
Vedlegg 2-D. PAH – Identifikasjon av prøvepunkt og tilstandsklasse



Vedlegg 3-A. PCB - Karmsundet



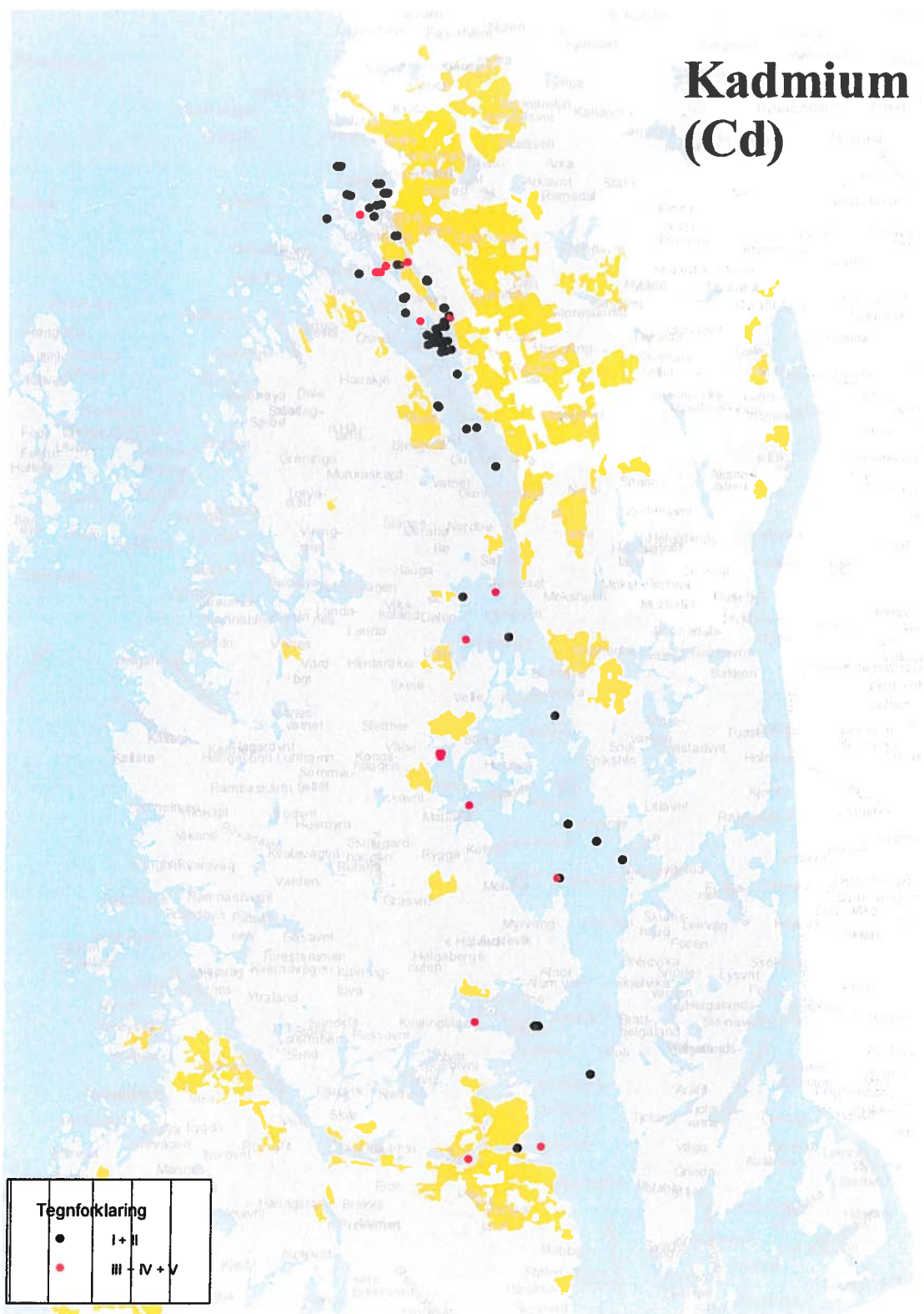
Vedlegg 3-B. PCB - Karmsund Nord



Vedlegg 3-C. PCB – Karmsund Sør

ID	PCB, klasse	ID	PCB, klasse
1009	V	1032	II
1009	III	1032	II
1011	III	1032	II
1011	IV	1032	III
1011	IV	1032	IV
1011	IV	1032	IV
1011	V	1032	II
1011	III	1032	IV
1011	I	1032	IV
1011	II	2004	II
1011	II	2008	II
1011	I	2009	V
1011	II	2011	III
1011	II	2012	III
1011	III	2013	III
1011	III	2014	IV
1011	III	2015	I
1015	II	2015	I
1016	I	2015	I
1024	I	2015	II
1025	III	2015	I
1026	I	2015	I
1027	II	2015	I
1027	II	2015	I
1027	III	2015	II
1028	II	2015	II
1028	IV	2015	IV
1029	I	2015	II
1029	I		
1030	V		
1030	V		
1030	IV		
1030	III		
1030	III		
1030	I		
1031	III		
1031	II		
1031	II		
1031	III		

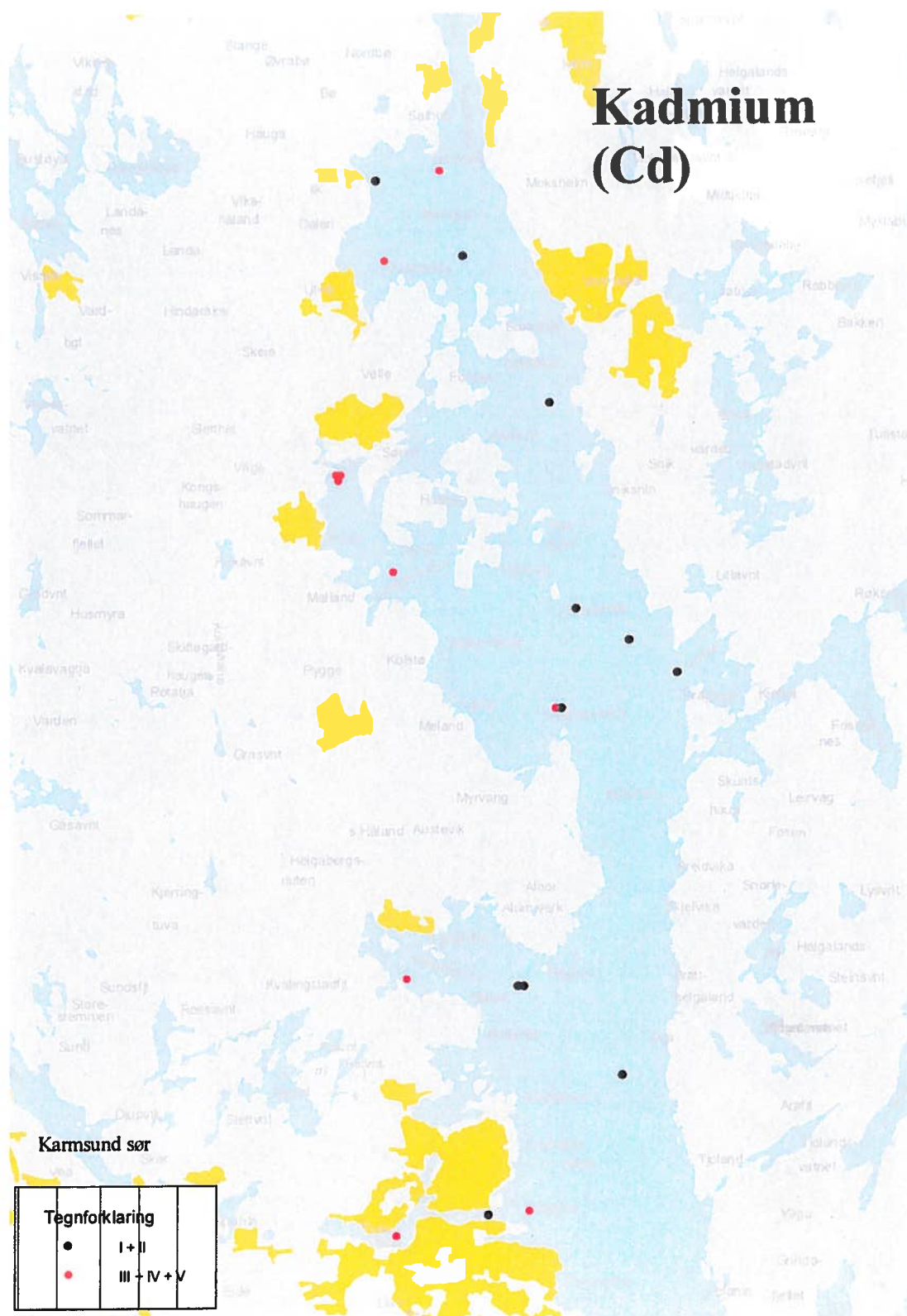
Vedlegg 3-D. PCB - Identifikasjon av prøvepunkt og tilstandsklasse



Vedlegg 4-A. Kadmium - Karmsundet



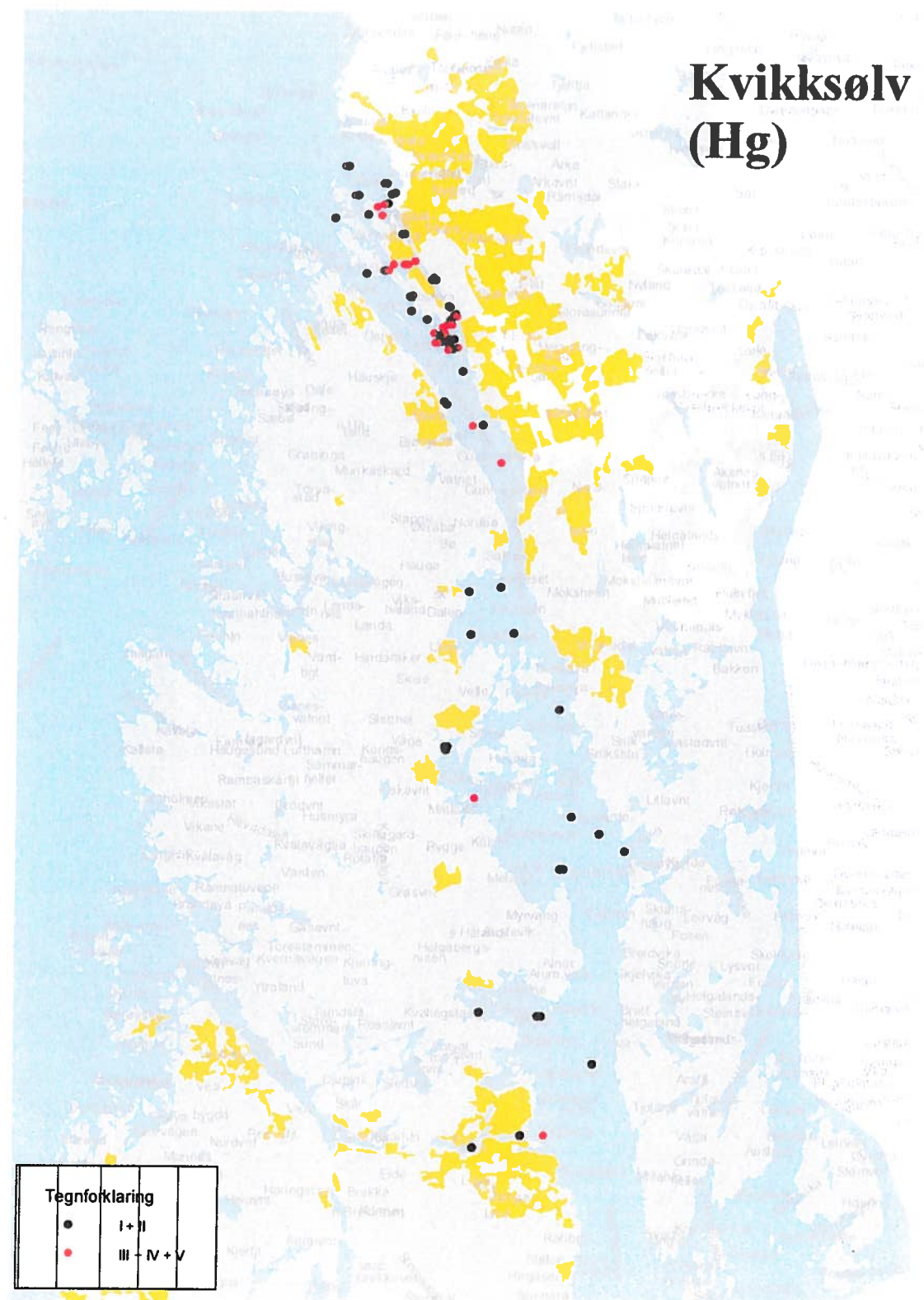
Vedlegg 4-B. Kadmium – Karmsund Nord



Vedlegg 4-C. Kadmium – Karsmund Sør

ID	Cd, klasse	ID	Cd, klasse
1001	I	1020	II
1001	I	1024	I
1002	I	1025	II
1002	I	1026	I
1003	I	1027	I
1003	I	1027	I
1004	I	1027	I
1004	I	1028	II
1005	II	1028	I
1006	III	1029	I
1007	II	1029	I
1007	I	1031	II
1008	III	1031	I
1009	III	1031	II
1009	I	1031	IV
1009	III	1032	II
1009	III	1032	I
1009	III	1032	II
1009	III	1032	II
1010	III	1033	I
1011	II	1033	II
1011	II	1033	II
1011	II	2001	III
1011	I	2001	III
1011	II	2002	III
1011	I	2003	II
1011	I	2004	II
1011	I	2005	II
1011	I	2006	II
1011	I	2006	III
1011	II	2007	II
1011	I	2007	I
1011	II	2008	II
1011	I	2009	III
1011	II	2011	III
1012	II	2012	III
1012	II	2013	II
1013	II	2014	III
1014	II		
1015	II		
1016	II		
1017	III		
1018	III		
1019	II		

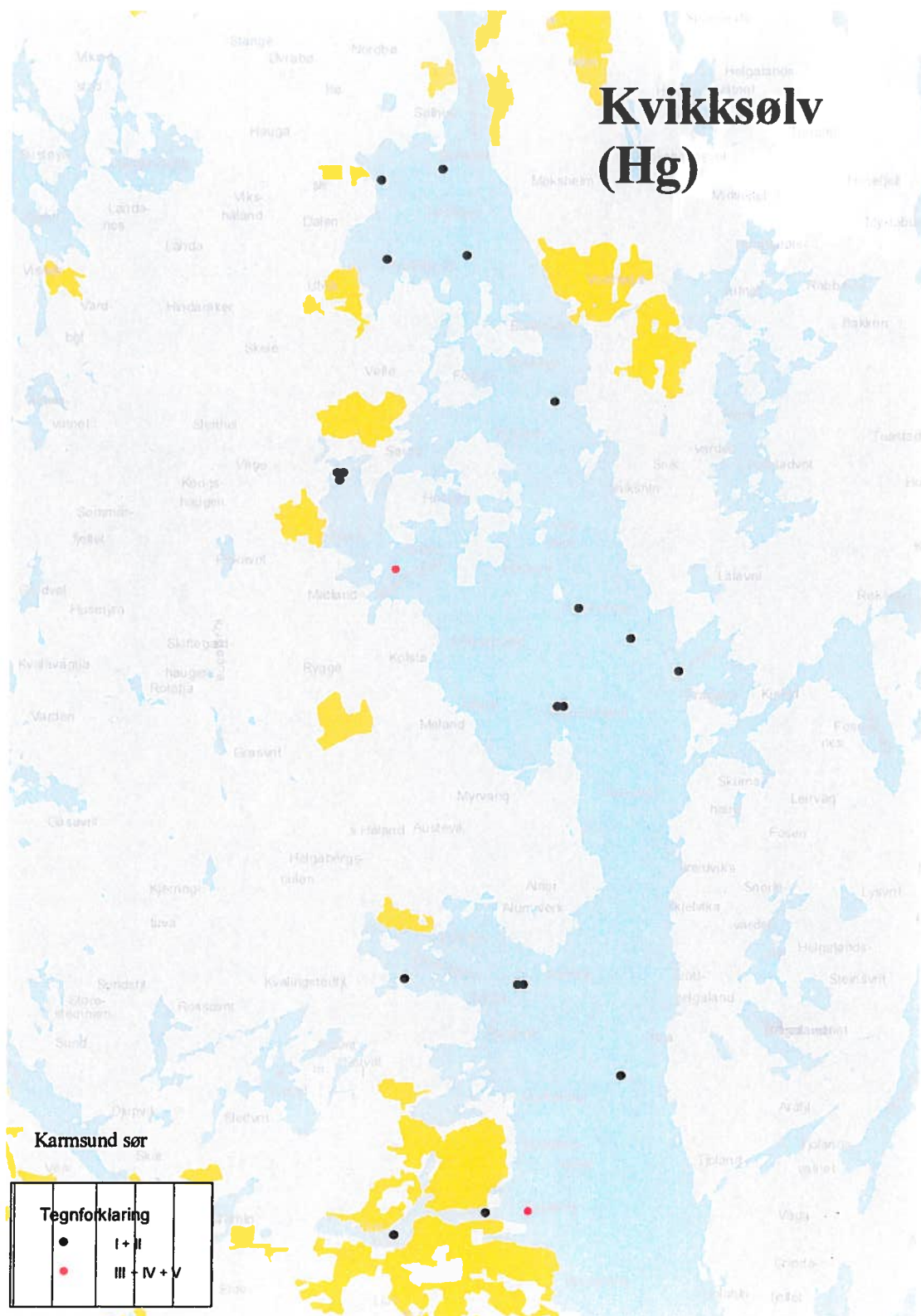
Vedlegg 4-D. Kadmium - Identifikasjon av prøvepunkt og tilstandsklasse



Vedlegg 5-A. Kvikksølv - Karmsundet



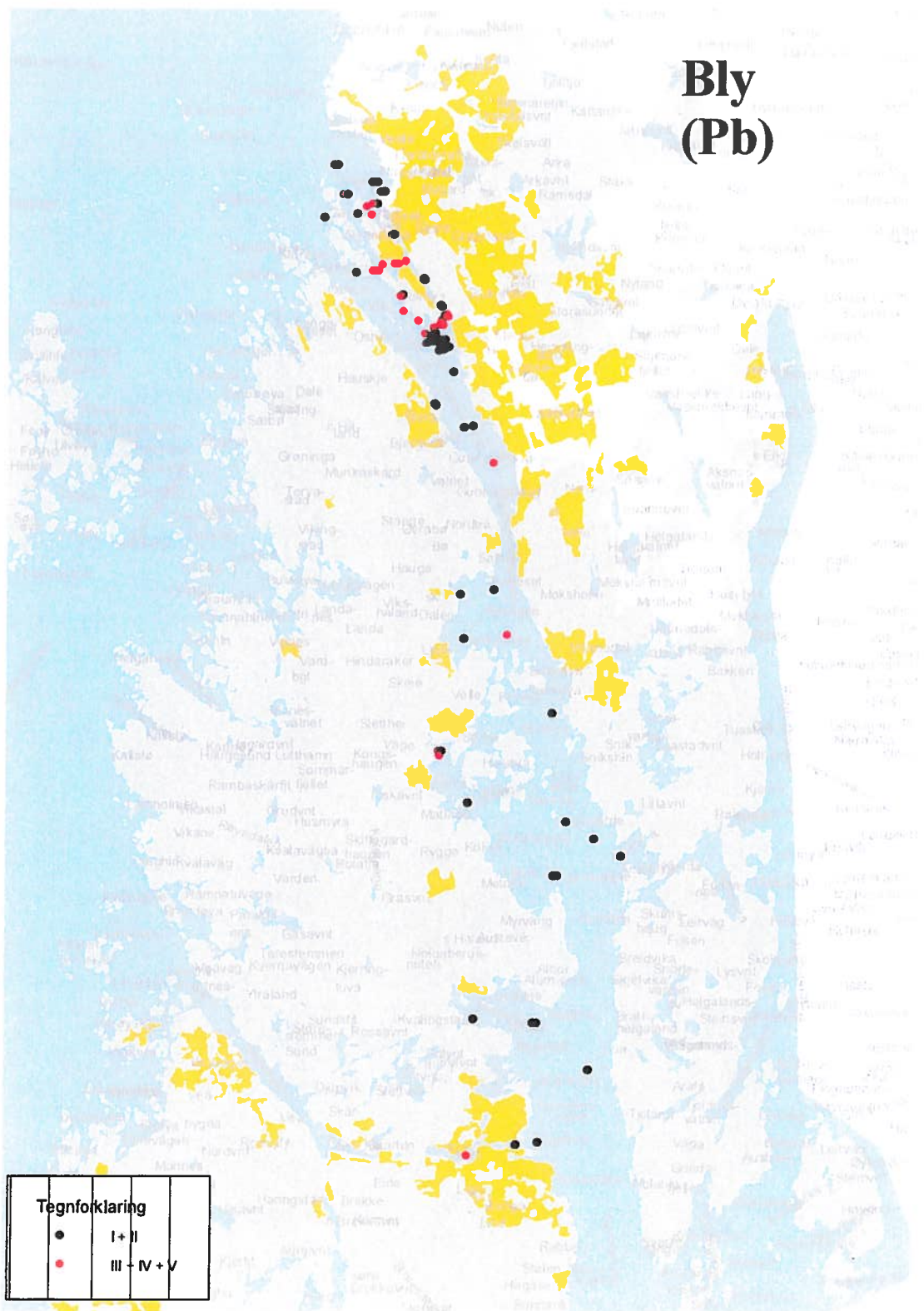
Vedlegg 5-B. Kvikksølv – Karmsund Nord



Vedlegg 5-C. Kvikksølv – Karmsund Sør

ID	Hg, klasse	ID	Hg, klasse
1001	I	1020	II
1001	I	1024	I
1002	I	1025	I
1002	I	1026	I
1003	III	1027	V
1003	I	1027	I
1004	III	1027	I
1004	I	1028	II
1005	I	1028	I
1006	II	1029	I
1007	I	1029	I
1007	I	1031	III
1008	III	1031	II
1009	IV	1031	II
1009	II	1031	II
1009	III	1032	III
1009	III	1032	I
1009	III	1032	III
1009	IV	1032	III
1010	II	1033	II
1011	II	1033	III
1011	III	1033	III
1011	V	2001	I
1011	V	2001	II
1011	V	2002	III
1011	III	2003	II
1011	I	2004	II
1011	II	2005	II
1011	II	2006	II
1011	II	2006	I
1011	II	2007	I
1011	I	2007	I
1011	III	2008	I
1011	I	2009	III
1011	III	2011	I
1012	III	2012	I
1012	III	2013	I
1013	II	2014	II
1014	III		
1015	I		
1016	III		
1017	II		
1018	II		
1019	II		

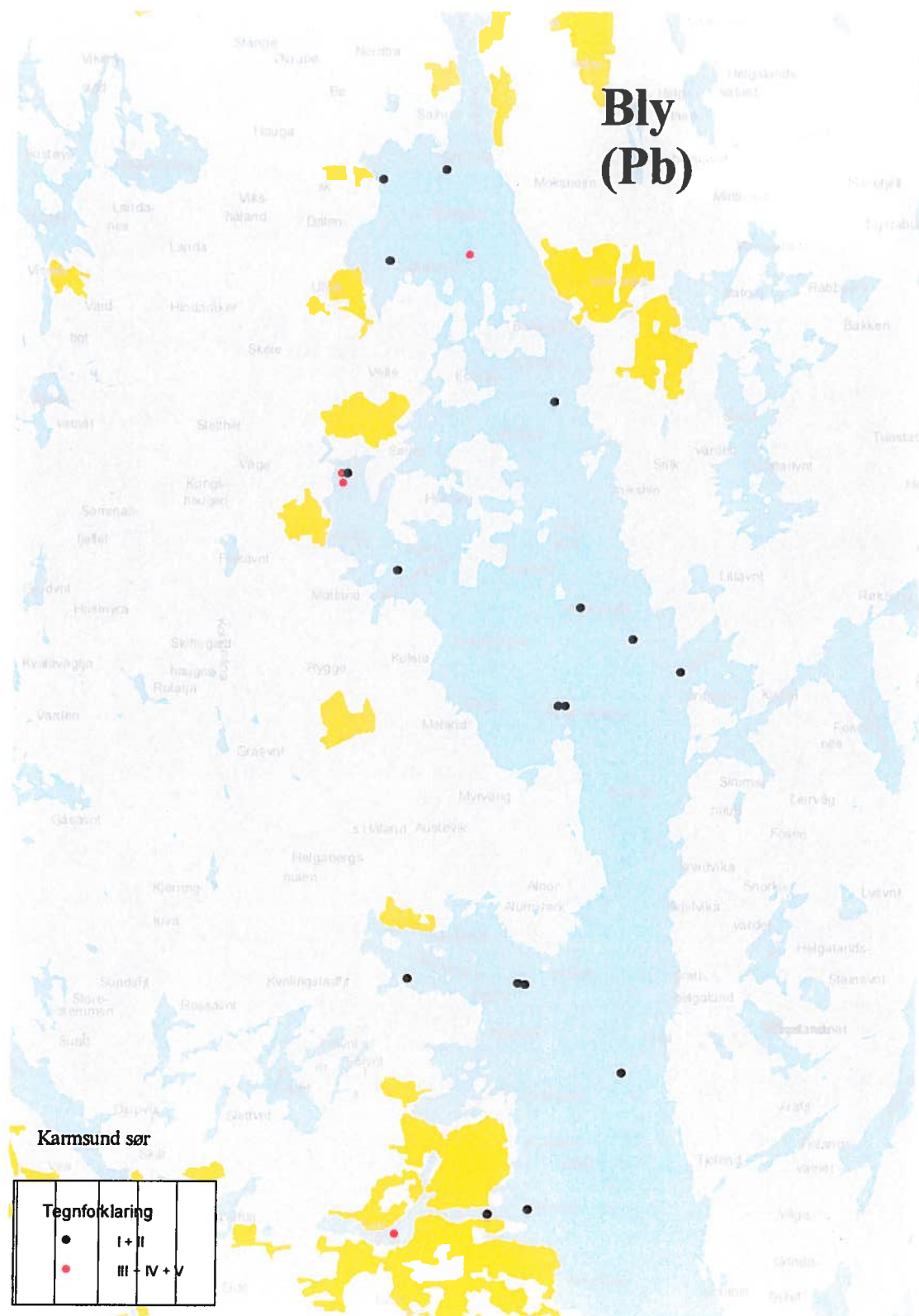
Vedlegg 5-D. Kvikksølv - Identifikasjon av prøvepunkt og tilstandsklasse



Vedlegg 6-A. Bly - Karmsundet



Vedlegg 6-B. Bly – Karmsund Nord

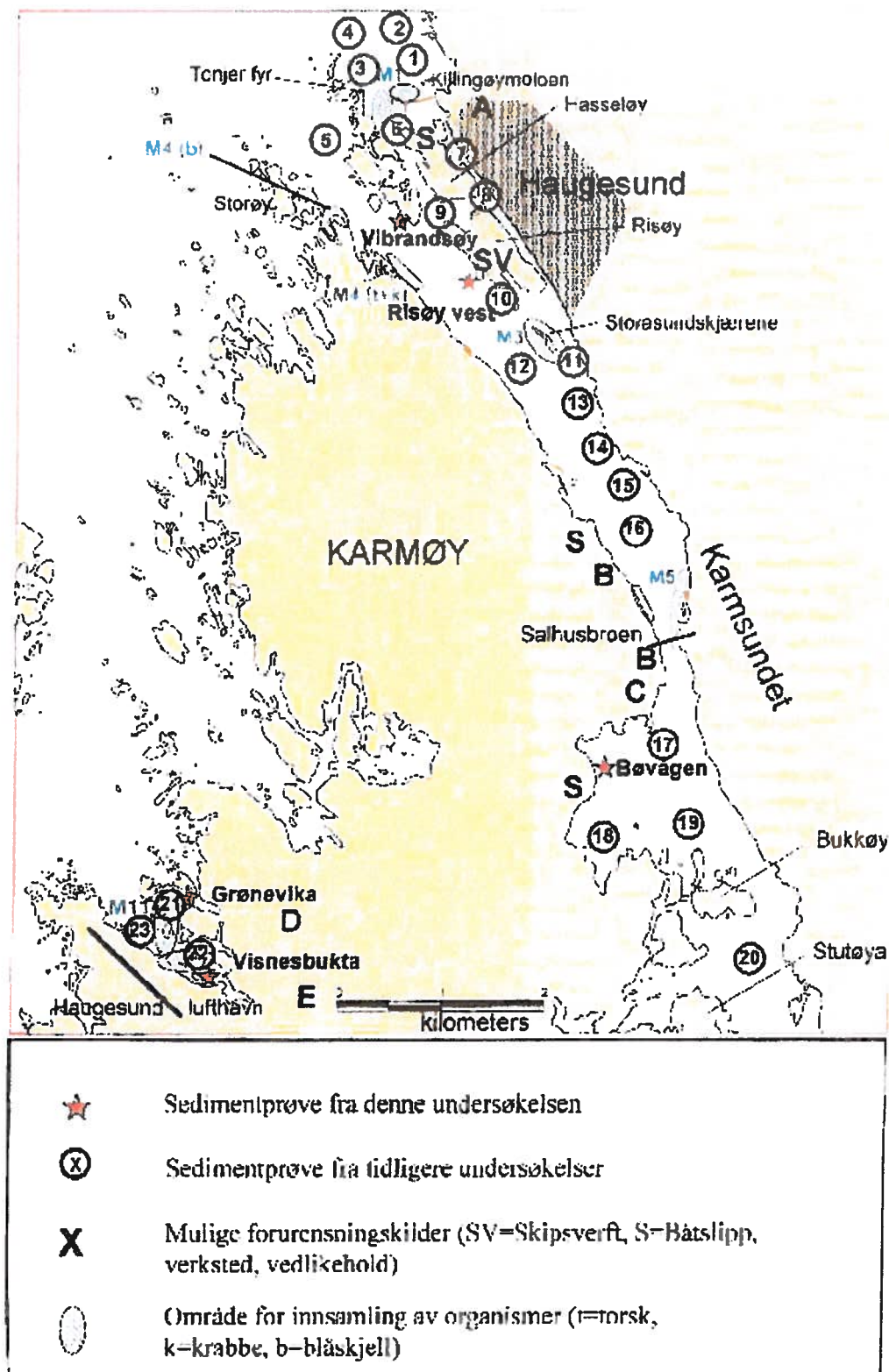


Vedlegg 6-C. Bly – Karmsund Sør

ID	Pb, klasse	ID	Pb, klasse
1001	II	1020	II
1001	I	1024	I
1002	I	1025	III
1002	I	1026	I
1003	III	1027	II
1003	I	1027	II
1004	II	1027	II
1004	II	1028	II
1005	I	1028	II
1006	I	1029	I
1007	IV	1029	I
1007	II	1031	V
1008	III	1031	II
1009	III	1031	IV
1009	III	1031	IV
1009	III	1032	III
1009	III	1032	I
1009	III	1032	III
1009	III	1032	III
1010	III	1033	II
1011	III	1033	III
1011	III	1033	III
1011	III	2001	III
1011	III	2001	II
1011	III	2002	II
1011	II	2003	II
1011	I	2004	II
1011	II	2005	II
1011	II	2006	II
1011	I	2006	II
1011	II	2007	I
1011	I	2007	II
1011	II	2008	II
1011	II	2009	II
1011	II	2011	III
1012	III	2012	II
1012	II	2013	II
1013	II	2014	III
1014	II		
1015	II		
1016	III		
1017	I		
1018	II		
1019	III		

Vedlegg 6-D. Bly - Identifikasjon av prøvepunkt og tilstandsklasse

Haugesund – Karmøy nord Kartblad 1



Vedlegg 7-A. Kartblad 1 fra Gjerstad m.fl. 2001

Tabell 7 HAUGESUND - KARMØY NORD Sammenstilling av sedimentdata										
De angitte prøvesteder i denne tabellen er avmerket på kartblad 1 (Fargekoder og romertall i parentes angir tilstandsklasser i henholdt til SFT's klassifiseringssystem for miljøkvalitet)										
nr	Prøvested navn(fra litt.ref)	litt. ref.	sumPAH ug/kg TS	PCB7* ug/kg TS	TBT ug/kg TS	Kvikksølv mg/kg TS	Kadmium mg/kg TS	Bly mg/kg TS	Kobber mg/kg TS	Sink mg/kg TS
Tidligere undersøkelser										
1	R1 1991	9a				0,06 (I)	0,06 (I)	54 (II)	11 (I)	
1	R1 1996	9a				0,018 (I)	0,058 (I)	6,8 (I)	4,5 (I)	
2	R2 1991	9a				0,1 (I)	0,03 (I)	9 (I)	7 (I)	
2	R2 1996	9a				0,041 (I)	0,078 (I)	19 (I)	12 (I)	
3	G1 1991	9a				1,0 (III)	0,22 (I)	210 (III)	103 (II)	
3	G1 1996	9a				0,11 (I)	0,13 (I)	29 (I)	20 (I)	
4	G2 1991	9a				0,67 (III)	0,17 (I)	70 (II)	110 (II)	
4	G2 1996	9a				0,079 (I)	0,17 (I)	47 (II)	31 (I)	
5	kan 1 1981	1				0,29 (I)	0,7 (II)	5,9 (I)	21 (I)	
6	kan 2 1981	1				0,4 (II)	1,4 (III)	28 (I)	71 (II)	
7	S2 1991	9a				0,060 (I)	0,26 (II)	800 (IV)	51 (II)	
7	S2 1996	9a				0,056 (I)	0,186 (I)	42 (II)	30 (I)	
8	kan 4 1981	1				2,65 (III)	2,1 (III)	122 (III)	66 (II)	
9	kan 5 1978	1		340 (V)		5 (IV)	2,8 (III)	230 (III)	190 (II)	
9	kan 5 1981	1				0,54 (II)	1,9 (III)	142 (III)	79 (II)	
9	kan 5 1989	1	21100 (V)			2,48 (III)	1,1 (III)	302 (III)	201 (III)	
9	S1 1991	9a				0,70 (III)	1,3 (III)	300 (III)	220 (III)	
9	HAU01 1993	2	15798 (IV)	67,6 (III)		3,79 (IV)	1,18 (III)	231 (III)	188 (III)	
9	S1 1996	9a				1,16 (III)	0,19 (I)	159 (III)	74 (II)	
10	kan 6 1981	1				0,34 (II)	2,9 (III)	173 (III)	88 (II)	
10	HAU02 1993	2			1266 (V)					
11	Storas. 1997 I)	9b	IV (II-V)	III (I-V)		III (I -V)	I (I-II)	II	II (I-III)	
12	kan 7 1989	1	17600 (IV)			0,73 (III)	0,56 (II)	174 (III)	88 (II)	
12	kan 7 1994	1				0,63 (III)	0,27 (II)	66 (II)	54 (II)	
13	kan 8 1994	1				0,38 (II)	0,37 (II)	48 (II)	43 (II)	
14	kan 9 1978	1				0,8 (III)	0,6 (II)	90 (II)	36 (II)	
15	ka 11 2000	21	6060 (IV)	8,5 (II)		0,032 (I)	0,43 (II)	49 (II)	33 (I)	
16	kan 10 1989	1	35400 (V)	3 (I)		0,61 (III)	0,69 (II)	178 (III)	99 (II)	
17	kam 1 1981	1				0,44 (II)	1,7 (III)	20 (I)	50 (II)	
18	kam 2 1989	1	29300 (V)			0,24 (II)	1 (III)	101 (II)	75 (II)	
19	kam 3 1989	1	31500 (V)			0,3 (II)	0,87 (II)	144 (III)	66 (II)	
20	kam 6 1989	1	25900 (V)			0,19 (II)	0,97 (II)	94 (II)	41 (II)	
21	G4 1996	6					3,7 (III)	956 (III)	9546 (V)	17115 (V)
22	BH1 1996	6					1,75 (III)	2243 (V)	11079 (V)	11604 (V)
23	BH5 1996	6						614 (IV)	182 (III)	2125 (III)
* Se kommentar i kapittel 6 (PCB er angitt som sumPCB for undersøkelser før 1992)										
I) Gjennomsnitt for 15 forskjellige prøvesteder ved Storasundskjærene (tall i parentes = variasjonsområde)										

Denne undersøkelse										
24	Vibrandsøy		1364 (II)	i.p. (I)	183 (V)	0,04 (I)	0,08 (I)	12,2 (I)	10 (I)	21 (I)
25	Risøy vest		8166 (IV)	34 (III)		0,08 (I)	0,36 (II)	217 (III)	165 (III)	529 (II)
26	Bøvågen			i.p. (I)		0,01 (I)	0,13 (I)	9,9 (I)	9,7 (I)	25,5 (I)
	Grønevika					0,14 (I)	18,2 (V)	153 (III)	8086 (V)	10298 (V)
	Visnesbukta		3331 (III)	i.p. (I)		0,04 (I)	1,1 (III)	428 (III)	1852 (V)	1166 (III)

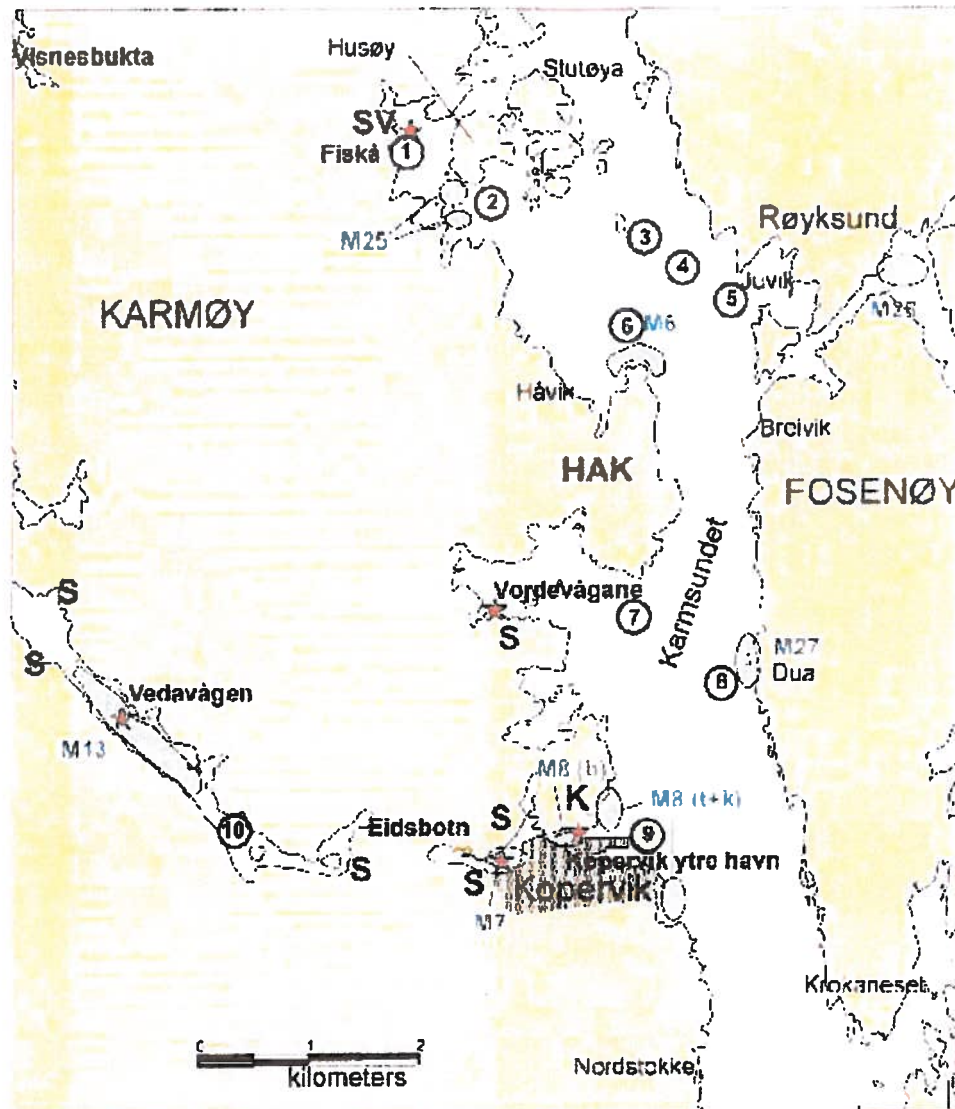
i.p. = ikke påvist

Vedlegg 7-B. Tabell 7 fra Gjerstad m.fl. 2001

Andre undersøkelser benyttet i denne rapporten:

- 27 Hurtigbåtkai, Smedasundet, Haugesund, RF-rapport 2000/57.
- 28 Smedasundet 61, Haugesund, RF-rapport 2000/58.
- 29 Utfylling Storasund, Karmøy, Sivilingeniør Petter J. Rasmussen AS, juli 2001.
- 30 Umoe Haugesund (Nåværende ABB Offshore Systems), Haugesund, Miljø-Kjemi AS, juli 2000 (organiske forbindelser)
- 31 Smedasundet Amfi, Haugesund, Noteby-rapport 52219-1, 1998
- 32 Killingøymoloen, Storasundskjærene, RF-rapport 96/297
- 33 Umoe Haugesund, RF-rapport 97/963 (tungmetaller)

Midtre Karmøy – Kopervik Kartblad 2



★	Sedimentprøve fra denne undersøkelsen
⊗	Sedimentprøve fra tidligere undersøkelser
X	Mulige forurensningskilder (SV=Skipsverft, S=Båtslipp, verksted, vedlikehold, K=Kullager)
○	Område for innsamling av organismer (t=torsk, k=krabbe, b=blåskjell)

Vedlegg 8-A. Kartblad 2 fra Gjerstad m.fl. 2001

Tabell 9 MIDTRE KARMØY - KOPERVIK Sammenstilling av sedimentdata

De angitte prøvesteder i denne tabellen er avmerket på kartblad 2
(Fargekoder og romertall i parentes angir tilstandsklasser i henholdt til SFT's klassifiseringssystem for miljøkvalitet)

nr	Prøvested navn(fra litt.ref)	litt. ref.	sumPAH ug/kg TS	PCB7* ug/kg TS	TBT ug/kg TS	Kvikksølv mg/kg TS	Kadmium mg/kg TS	Bly mg/kg TS	Kobber mg/kg TS	Sink mg/kg TS
----	------------------------------------	---------------	--------------------	-------------------	-----------------	-----------------------	---------------------	-----------------	--------------------	------------------

Tidligere undersøkelser

1	kam 9 1981	1				0,15 (I)	2,88 (III)	179 (III)	61 (II)	
1	kam 9 1989	1	96700 (V)			0,17 (II)	1,03 (III)	108 (II)	103 (II)	
2	kam 10 1978	1	16135 (IV)			0,96 (III)	1,2 (III)	53 (II)	31 (I)	
3	kam 11 1989	1	49400 (V)			0,19 (II)	0,42 (II)	56 (II)	34 (I)	
4	kam 12 1989	1	54500 (V)	9,5 (II)		0,22 (II)	0,7 (II)	85 (II)	49 (II)	
5	kam 13 1989	1	59800 (V)			0,21 (II)	0,46 (II)	86 (II)	46 (II)	
6	kam 14 1978	1	31940 (V)			0,21 (II)	0,6 (II)	31 (II)	17 (I)	
6	kam 14 1981	1				0,1 (I)	3,11 (III)	66 (II)	43 (II)	
7	kam 15 1978	1	32051 (V)			0,06 (I)	0,6 (II)	11 (I)	11 (I)	
7	kam 15 1989	1	58700 (V)			0,12 (I)	0,22 (I)	51 (II)	21 (I)	
8	kam 16 1989	1	32600 (V)	9 (II)		0,1 (I)	0,29 (II)	83 (II)	39 (II)	
9	kam 17 1978	1		470 (V)		1,03 (III)	1,2 (III)	79 (II)	64 (II)	
10	V 1999 I)	26					0,82 (II)	41 (II)	42 (II)	85 (I)

1) Gj. snitt av 3 prøver

* Se kommentar i kapittel 6 (PCB er angitt som sumPCB for undersøkelser før 1992)

Denne undersøkelse

11	Fiskå			50 (III)	8808 (V)	0,11 (I)	1,19 (III)	168 (III)	191 (III)	351 (II)
12	Vordevågane		153655 (V)	33 (III)		0,03 (I)	1,58 (III)	112 (II)	34 (I)	128 (I)
13	Kopervik y			50 (III)		0,13 (I)	0,27 (II)	106 (II)	114 (II)	187 (II)
14	Eidsbotn		23354 (V)	100 (IV)	9858 (V)	0,39 (II)	1,16 (III)	217 (III)	310 (III)	325 (II)
	Vedavågen		3074 (III)	4,1 (I)		0,02 (I)	0,19 (I)	59 (II)	59 (II)	74 (I)

Vedlegg 8-B. Tabell 9 fra Gjerstad m.fl. 2001.

Andre undersøkelser benyttet i denne rapporten:

- Åsgard Transport, legging av gassørledning Håvik – Fosen. NGI-prosjekt 982539, 1999 og Miljø-Kjemi AS, januar 1999

5. Referanser

5.1 Nummerert litteraturhenvisning i tabeller for sedimentdata (Gjerstad m.fl. 2001).

- 1 Myhrvold, A., og medarbeidere 1996
Samlerapport for Rogaland 1996. Forurensningsundersøkelser i sjoområdene. Rapport RF-96/245.
- 2 Konieczny, R.M. og A.Juliusen 1995.
Sonderende undersøkelser i norske havner og utvalgte kystområder. Fase 1. Miljøgifter i sedimenter på strekningen Narvik - Kragerø. NIVA rapport 587/94.
- 3 NOTEBY 1995. *Norsk oljemuseum, Kjeringsholmen. Avklarende miljøtekniske grunnundersøkelser.* Oppdrag for Stavanger kommune.
- 4 NOTEBY 1993. *Nybygg miljøundersøkelse.* Oppdrag for AMOCO.
- 6 Hafstad, J., G.H. Hansen og A.Klyve 1997. *Effekter av tungmetallavrenning til sjøen ved Visnes koppergruver.* Rapport fra et forprosjekt etter oppdrag fra Karmøy kommune utført av Høgskolen Stord/Haugesund, avdeling for ingeniørfag.
- 8 Naturvernforbundet og Natur og Ungdom 1998. «Den store giftjakten». *PCB-funn på strekningen Kristiansund - Kristiansand, juli 1998.*
- 9a Myhrvold, A. og medarbeidere 1997. *Resipientundersøkelse Haugesund, 1991 til 1996.* Rapport RF-97/173.
- 9b Westerlund, S. 1997. *Sedimentundersøkelse ved Storasundskjærene.* RF-Rogalandforskning. RF-97/109.
- 17 NORCONSULT 1999. *Byggeplass Åsgard B.* Oppdrag for Kverner Oil & Gas a/s
- 18 NOTEBY 1999. *Utfylling Lervigen.* Oppdrag for Stavanger næringselskap
- 20 Det Norske Veritas 1997. *Resipientundersøkelse i Idsefforden ved Jorpeland.* Rapport nr 97-3496
- 21 Tvedten, Ø.F. 2001. *Langtidsovervåking av to marine resipienter i Rogaland. Resultater fra 1999 og 2000.* Rogalandforskning. Rapport. RF-2001/037. 23 s
- 23 Schaanning, M.T., 1999. *Resipientundersøkelser i Hillevågsvatnet og Strømvik 1999.* NIVA rapport LNR 4125-99. 41s
- 24 Bokn, T. og medarbeidere 1996. *Resipientundersøkelser 1995 i sjoområder rundt Stavangerhalvøya.* NIVA rapport LNR 3493-96.
- 25 NOTEBY 1998. *Mudring v/Aker Base, Tananger.* Oppdrag for Aker Base.
- 26 Klyve, A., G.E.Bøe og J.C.Hafstad 1999. *Undersøkelse av miljøforholdene i Vedavågen.* Rapport fra et prosjekt etter oppdrag fra Karmøy kommune utført av Høgskolen Stord/Haugesund, avdeling for ingeniørfag.
- 27 Klyve, A. og J.C. Hafstad 1999. *Undersøkelse av miljøforholdene i Syrevågen*

(Skudesneshavn). Rapport fra et prosjekt etter oppdrag fra Karmøy kommune utført av Høgskolen Stord/Haugesund, avdeling for ingeniørfag.

- 28 Klyve, A., G.E.Bøe, J.C.Hafstad og G.H.Hansen. *Undersøkelse av miljøforholdene i Åkrahamn*. Rapport fra et prosjekt etter oppdrag fra Karmøy kommune utført av Høgskolen Stord/Haugesund, avdeling for ingeniørfag

5.2 Andre referanser i denne rapporten

Knutzen, J., K. Næs og B. Rygg. *Tiltaksorientert overvåking av Karmsundet. Undersøkelse av sedimenter, bløtbunnfauna og miljøgifter i organismer*. NIVA rapport 371/89.

Bjørnstad, A. og J. Beyer. *PAH kartlegging i Karmsundet*. RF-rapport 1999/164.