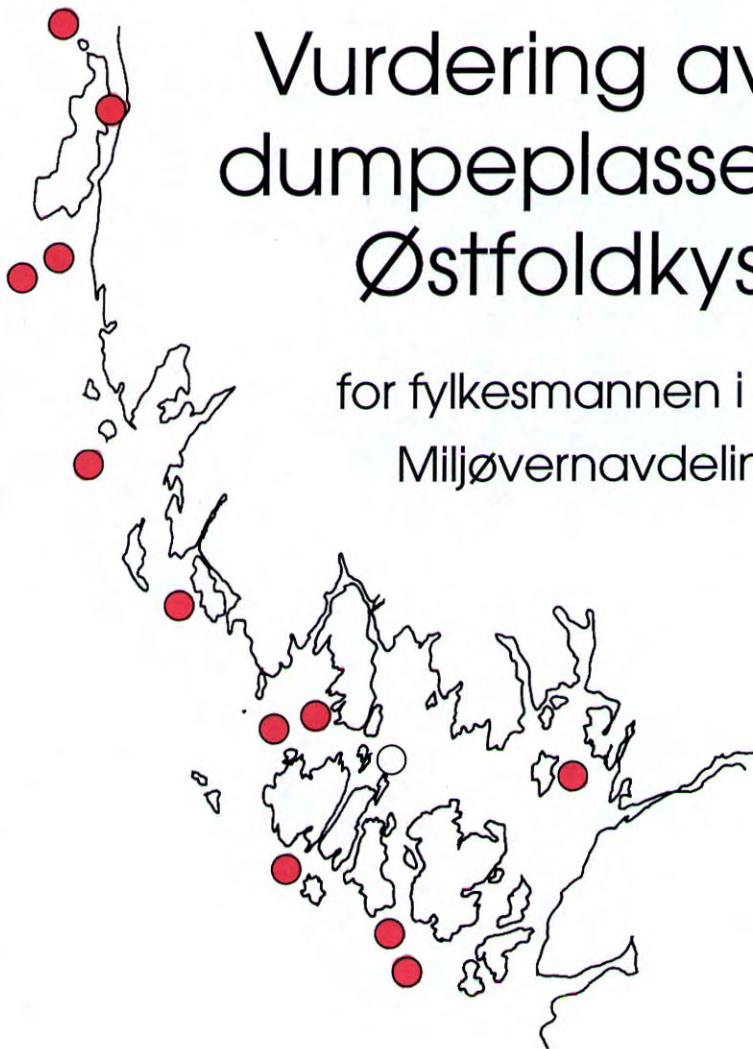




O-94026

Vurdering av faste dumpeplasser langs Østfoldkysten

for fylkesmannen i Østfold
Miljøvern avdelingen



NIVA - RAPPORT

Norsk institutt for vannforskning  NIVA

Prosjektnr.:	Undernr.:
O- 94026	
Løpenr.:	Begr. distrib.:
3234	

Hovedkontor	Sørlandsavdelingen	Østlandsavdelingen	Vestlandsavdelingen	Akvaplan-NIVA A/S
Postboks 173, Kjelsås	Televeien 1	Rute 866	Thormøhlensgt 55	Søndre Tollbugate 3
0411 Oslo	4890 Grimstad	2312 Ottestad	5008 Bergen	9000 Tromsø
Telefon (47) 22 18 51 00	Telefon (47) 37 04 30 33	Telefon (47) 62 57 64 00	Telefon (47) 55 32 56 40	Telefon (47) 77 68 52 80
Telefax (47) 22 18 52 00	Telefax (47) 37 04 45 13	Telefax (47) 62 57 66 53	Telefax (47) 55 32 88 33	Telefax (47) 77 68 05 09

Rapportens tittel: Vurdering av faste dumpeplasser langs Østfoldkysten	Dato:	Trykket:
	10.4.95	NIVA 1995
Forfatter(e): Aud Helland	Faggruppe:	
	Marinøkologisk	
	Geografisk område:	
	Østfold	
	Antall sider:	Opplag:
	85	

Oppdragsgiver: Fylkesmannen i Østfold - Miljøvernnavdelingen	Oppdragsg. ref.:
---	------------------

Ekstrakt: Foreliggende rapport vurderer egnetheten av 13 marine lokaliteter langs Østfoldkysten som faste dumpeplasser for muddermasser. Vurderingen er basert på kriterier omfattende vandyp, bunntopografi, volumkapasitet, strømhastighet, sjiktninger i vannmassen, sedimentkvalitet, forurensningsgrad, bunnfauna og om områdene er potensielle gyte- og oppvekstområder for fisk og skalldyr og om det lever sjøpattedyr i området. Ved bruk av de utarbeidede kriteriene ble følgende seks lokaliteter vurdert som egnet for dumping av muddermasser, den først nevnte er vurdert som best egnet og den sist nevnte er vurdert som dårligst: Kippenes i Mossesundet; Sør av Risholm grunn; Øst av Singløy; I dumpefelt for ammunisjon; Gurikraket, NV av Gåseskjær og Sør av Strømtangen fyr.

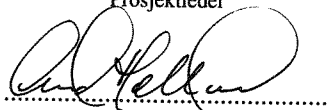
4 emneord, norske

1. Konsekvensvurdering
2. Dumping
3. Muddermasser
4. Østfoldkysten

4 emneord, engelske

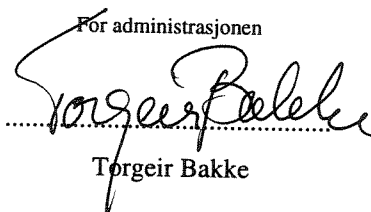
1. Impact assessment
2. Dumping
3. Dredged material
4. The Østfold coast

Prosjektleder



Aud Helland

For administrasjonen



Torgeir Bakke

ISBN 82-577-2742-3

Forord

Norsk institutt for vannforskning har på oppdrag for Fylkesmannen i Østfold, Miljøvernavdelingen vurdert 13 lokaliteter som faste dumpeplasser for muddermasser.

Forespørselen fra Miljøvernavdelingen gikk i hovedsak på å vurdere egnetheten av 9 lokaliteter basert på naturvitenskaplige kriterier. De samfunnsmessige konfliktene som kan oppstå ved etablering av slike plasser er søkt ivare tatt ved høringer hos følgende instanser:

- * Kystverket 1. Distrikt
- * Fiskerisjefen for Skagerakkysten
- * Oslofjordens fiskerlag
- * Norges fritids- og småfiskerforbund
- * Østfold naturvernforbund
- * Østfold fylkeskommune - kulturavdelingen
- * Østlandets sjøforsvardistrikt samt følgende kommuner:
Moss
Rygge
Råde
Fredrikstad (tidligere Onsøy, Kråkerøy, Fredrikstad og Borge)
Sarpsborg
Halden
Hvaler

Oslø 10.4.95


Aud Helland
prosjektleder

SAMMENDRAG OG KONKLUSJONER

Det er utarbeidet et evalueringsskjema for vurdering av en lokalitets egnethet som dumpeplass for muddermasser. Vurderingen har som grunnprinsipp å ta hensyn til miljøet. Skjemaet er utarbeidet som hjelpemiddel for å kunne utføre en mest mulig objektiv vurdering av ulike lokaliteter. Etter endt vurdering oppnår en lokalitet en poengsum som gjør det mulig å vurdere ulike lokaliteter opp mot hverandre. Det er ikke mulig å avgjøre hvor mange poeng en lokalitet må ha for å kunne sies å være egnet som dumpeplass. Den endelige vurderingen er gjort ut i fra prinsippet om at et kriterie (punkt) med stor viktighet ikke kan sies å være dårlig egnet.

Ved vurdering av en lokalitet er det tatt hensyn til følgende kriterier (punkt): vanddyp, bunntopografi, volum kapasitet, strømhastighet, sjiktninger i vannmassen, karakterisering av bunnsedimentene, bunnfauna, om området er et potensielt gyte- og oppvekst-område for fisk og skalldyr, og om det lever sjøpattedyr i området.

Fylkesmannen i Østfold, miljøvernavdelingen kom med forslag til 13 ulike lokaliteter for deponering av muddermasser langs Østfoldkysten. Disse var som følger:

- * Lokalitet 1. Ved Kippenes i Mossesundet
- * Lokalitet 2. NV av Bevøya
- * Lokalitet 3. 500 m vest av Lille Revlingen
- * Lokalitet 4. I dumpefelt for ammunisjon
- * Lokalitet 5. Vest av midtre Sletter
- * Lokalitet 6. Sør av Strømtangen fyr
- * Lokalitet 7. Jylterenna
- * Lokalitet 8. NV av Angrøtrenna
- * Lokalitet 9. Sør av Risholmgrunn
- * Lokalitet 10. Vest av Dritern
- * Lokalitet 11. Øst av Singløy
- * Lokalitet 12. Sør av Kværnskjær
- * Lokalitet 13. Gurikraket, NV av Gåseskjær

Etter endt evaluering i følge de satte kriterier, ble lokalitet 1, 9, 11, 4, 13 og 6 vurdert som egnet for deponering av muddermasser. Av disse 6 plassene var lokalitet 1 best egnet og lokalitet 6 dårligst egnet.

INNHold

	Side
Forord.....	2
Sammendrag og konklusjoner.....	3
1. Innledning.....	5
2. Klassifisering av miljøkvalitet.....	6
3. Prosedyre ved vurdering av mudring og dumping.....	9
4. Vurdering av egnethet for dumping på utvalgte lokaliteter.....	14
4.1. Generell områdebeskrivelse.....	16
4.2. Lokalitet nr. 1. Kippenes i Mossesundet.....	19
4.3. Lokalitet nr. 2. NV av Bevøya.....	24
4.4. Lokalitet nr. 3. 500m vest av Lille Revlingen.....	29
4.5. Lokalitet nr. 4. I dumpefelt for ammunisjon.....	34
4.6. Lokalitet nr. 5. Vest av midtre Sletter.....	39
4.7. Lokalitet nr. 6. Sør av Strømtangen fyr.....	44
4.8. Lokalitet nr. 7. Jylterenna.....	49
4.9. Lokalitet nr. 8. NV av Angrøtrenna.....	54
4.10. Lokalitet nr. 9. Sør av Risholmgrunn.....	59
4.11. Lokalitet nr. 10. Vest av Dritern.....	64
4.12. Lokalitet nr. 11. Øst av Singløy.....	69
4.13. Lokalitet nr. 12. Sør av Kværnskjær.....	74
4.14. Lokalitet nr. 13. Gurikraket, NV av Gåseskjær.....	79
4.15. Samlet vurdering av alle lokalitetene.....	83
5. Referanser.....	84

1. INNLEDNING

Dumping av avfall i det marine miljø er i følge Oslo og Paris kommisjonenens retningslinjer (av 1992) ikke tillatt. Unntatt fra dette er mudringsmasser, inert naturlig ikke-forurensende materiale, kloakk (inntil 31. 12. 1998), fiskeriavfall, skip og fly (inntil 31.12.2004).

Ved dumping av mudringsmasser er det en forutsetning at massene ikke er forurenset. I følge Statens forurensningstilsyn's (SFT) klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann (Rygg og Thélin, 1993) regnes bunnsedimenter i klasse 3 eller høyere som forurenset (jfr. pkt. 2, tabell 1). Pr i dag foreligger imidlertid ingen offisielle retningslinjer for mudring og dumping, men slike er under utarbeidelse fra SFT. Et forslag "Retningslinjer vedrørende mudring , utfylling og dumping i marine områder" datert 8 juni 1994 ble sendt fra SFT til høring hos bl.a. miljøvernmyndighetene i landets fylker.

På grunn av mangel på offisielle kriterier har det vært nødvendig å utarbeide et sett av slike ved vurdering av faste dumpeplasser for Østfold fylke. Kriteriene søker å ivareta de ulike interessene som kan bli berørt ved dumping i sjøen. Videre er de basert på erfaringer og tilgjengelig teknologi fra tidligere mudring og dumpesaker her i landet samt erfaringer fra U.S.A.

I U.S.A har United States Army Corps of Engineers (USACE) og United States Environmental Protection Agency (EPA), begge i Washington bred erfaring med mudring og dumping på nasjonal basis, og har utarbeidet retningslinjer for dette. Det er utarbeidet omfattende evalueringsrutiner ved mudring og dumping som blandt annet omfatter fysisk, kjemisk og biologisk karakteristikk av sedimentene (figur 1) (USACE/USEPA, 1992). Ved vurdering av potensielle miljøeffekter tas det hensyn til effekter i de frie vannmasser (pelagialen) og effekter på livet på bunnen (benthos). Forurensningspåvirkningen i vannmassene vurderes ut fra vannkvalitet (kjemisk) og ut fra giftighet (biologisk). Dette kan baseres på elutriattester og biotester. Påvirkning på bunnen vurderes ut fra giftighet og bioakkumulering. Ved valg av dumpelokalitet er det viktigste hensynet knyttet til effekter på biologiske ressurser og gyteområder (fisk og skalldyr). Det stilles også krav om overvåking på dumpestedet.

Foreliggende prosedyre for vurdering av dumpeområder er basert på arbeidet fra USACE og EPA. Prosedyren er mer omfattende enn hva det pr i dag kan stilles krav om for norske forhold fordi vi har relativt liten praksis innen mudre- og dumpeteknologi samt mangler godkjente metoder for de ulike testene som benyttes. De ulike punktene er gitt en diskusjon og forsøkt benyttet så langt mulig ut i fra norske forhold.

2. KLASSIFISERING AV MILJØKVALITET

Før det kan mudres eller dumpes må lokalitetens miljøkvalitet være klarlagt. Denne er basert på sedimentkvalitetskriterier som er relatert til sedimentenes øvre lag (0-2 cm). Innholdet av metaller og organiske miljøgifter (i følge tabell 1) i overflatelaget vil klassifisere lokalitetens miljøkvalitet (Rygg og Thélin, 1993). Mudre- og dumpe-lokalitetens miljøkvalitet er viktig og begge typer lokalitet stiller krav til renhet på massene. Som nevnt i pkt. 1 regnes sedimenter i klasse 3 - 5 som forurenset, dvs. sedimenter i disse klassene har ikke tilfredstillende miljøkvalitet.

Potensialet for frigivelse av eventuelle miljøgifter vil være større fra selve dumpemassene enn fra sedimentene på dumpelokaliteten. Dette fordi en større mengde partikler bringes i suspensjon fra mudringsmassene under dumping en fra bunnen som mottar massene. I begge tilfeller vil det imidlertid være nødvendig å vite lokalitetens miljøkvalitet. På mudringslokaliteten må man i tillegg vite det totale innholdet av miljøgifter. Avhengig av sedimentasjonshastigheten vil det i de fleste tilfeller være tilstrekkelig å analysere blandprøver av den øvre meteren av sedimentene på mudringsplassen.

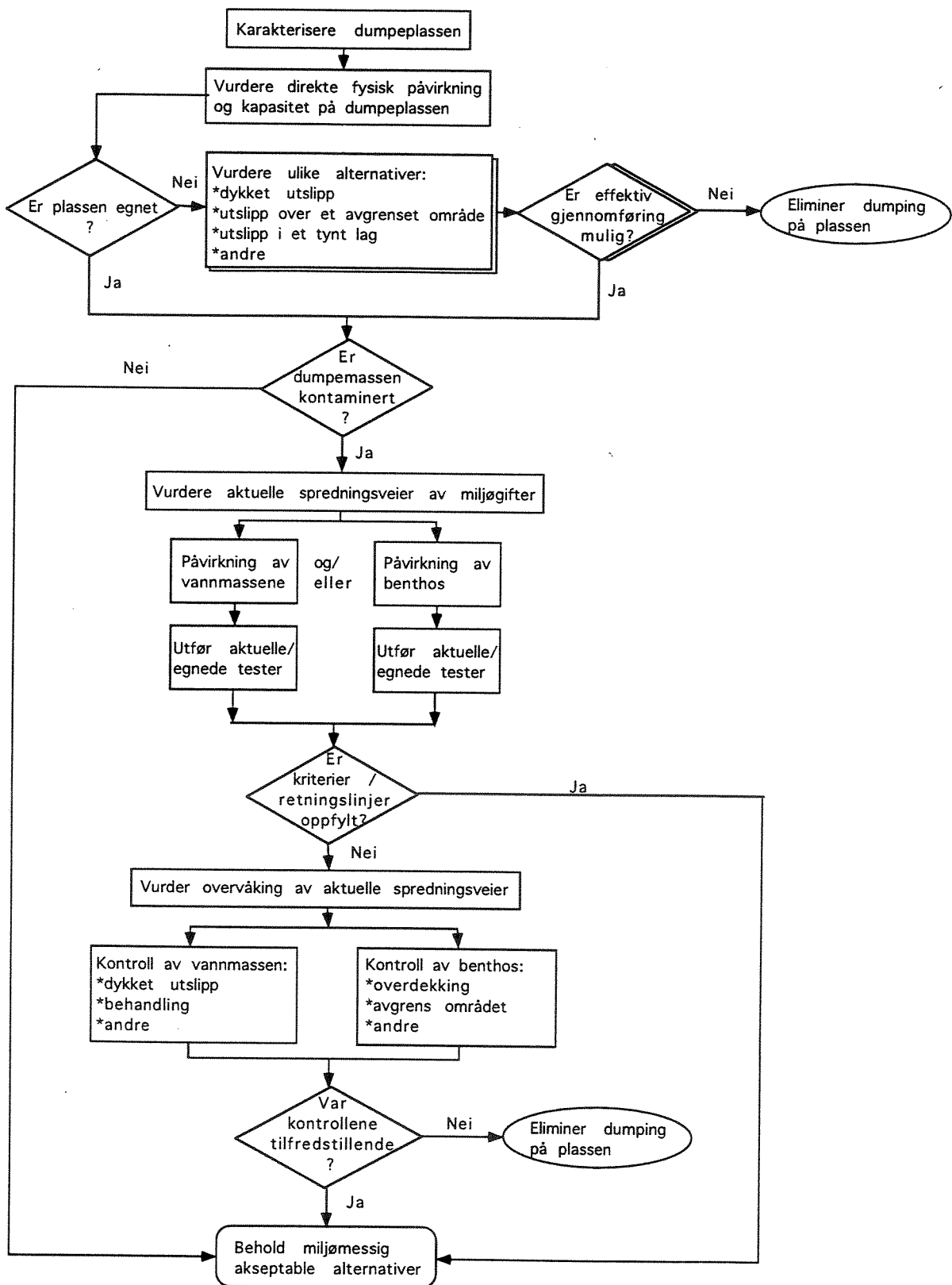
Prosedyre for prøvetaking, krav til antall av prøver, krav til dumpe- og mudringsteknikker, transport m.v. er gitt i SFTs utkast til "Retningslinjer vedrørende mudring, utfylling og dumping i marine områder" av 8 juni 1994.

Retningslinjene skiller mellom obligatoriske og skjønnsmessige parametere som skal / bør analyseres. De obligatoriske metallene som må analyseres omfatter kvikksølv, bly og kadmium som i miljørammen er de høyest prioriterte av SFT. Av organiske miljøgifter skal polyklorerte bifenyler (PCB) analyseres. PCB har prioritet før polisykliske aromatiske hydrokarboner (PAH) på grunn av stoffgruppens giftighet. Støtteparametere som tørrstoff, kornfordeling og total organisk karbon er også obligatoriske. Disse er like viktige for både dumpe- og mudringslokaliteten. Vurderinger vedrørende disse parameterene er gitt under pkt. 3.

Tabell 1. Klassifisering av miljøkvalitet og forurensningsgrad i øvre lag av finkornige fjordsedimenter, alle verdier er på tørrvektsbasis (Rygg og Thélin, 1993)

Parameter	Klasse I God	Klasse II Mindre God	Klasse III Nokså Dårlig	Klasse IV Dårlig	Klasse V Meget Dårlig
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
ΣPAH (µg/kg) ¹⁾	<300	300-2000	2000-6000	6000-20000	>20000
B(a)P (µg/kg) ²⁾	<10	10-50	50-200	200-500	>500
HCB (µg/kg) ³⁾	<0.5	0.5-2.5	2.5-10	10-50	>50
ΣPCB (µg/kg) ⁴⁾	<5	5-25	25-100	100-300	>300
EPOCl (µg/kg) ⁵⁾	<100	100-500	500-2000	2000-15000	>15000
TCDD ekv. (µg/kg) ⁶⁾	<0.03	0.03-0.12	0.12-0.6	0.6-1.5	>1.5
Forurensningsgrad	Grad 1 Lite	Grad 2 Moderat	Grad 3 Markert	Grad 4 Sterk	Grad 5 Meget Sterk
Ca. Overkonsentrasjon	<1 x	1-4 x	4-20 x	20-80 x	>80 x

¹⁾Polysykliske aromatiske hydrokarboner
²⁾Benzo(a)pyren (en av flere potensielt kreftfremkallende PAH-forbindelser)
³⁾Heksaklorbenzen
⁴⁾Polyklorerte bifenyler
⁵⁾Ekstraherbart persistent organisk bundet klor
⁶⁾Giftighetspotensialet for summen av polyklorerte dibenzofuraner / dioksiner, målt som ekvivalenter av den giftigste av disse forbindelsene (2,3,7,8-tetraklorodebenzo-p-dioksin)



Figur 1. Skjematiske oversikt over arbeidsgangen ved vurdering av dumping i åpne marine farvann (etter USEPA/USACE, 1992)

3. PROSEDYRE VED VURDERING AV MUDRING OG DUMPING

Det største miljøproblemet knyttet til dumping av masser i det marine miljø er muligheten for bioakkumulering av miljøgifter i sedimentlevende dyr og næringskjedetransport til fisk og skalldyr. Påvirkning av selve vannmassen er relativt kortvarig, dvs. kun i den perioden dumping foregår og kort tid etter, til partiklene har sedimentert. Hvis massene er rene er det kun tilslamming som kan være problemet. Bunnfaunaen på dumpestedet vil bli midlertidig desimert som følge av stor sedimentering og overdekking. Forutsatt at dumpemassene er relativt like sedimentene på stedet vil ny fauna relativt raskt reetableres (ca. 1-2 år). Et hovedprinsipp ved mudring og dumping bør være at forholdene på stedet ikke forverres. Muligheten for akkumulering og transport av miljøgifter i næringskjeden er avhengig av flere forhold. En må ta følgende hovedpunkter i betraktning når et dumpeområde skal vurderes:

- karakterisering av dumpeplassen, biologiske og fysiske forhold
- dumpemassenes kjemiske og fysiske egenskaper
- direkte fysiske påvirkninger og dumpeområdets kapasitet
- mulige spredningsveier for forurensning
- behov for kontrollmålinger

Punktene refererer seg til flytdiagrammet i figur 1.

Det er nødvendig med detaljert kjennskap til en rekke forhold ved dumpeplassen for å kunne vurdere mulige påvirkninger eller konflikter som kan oppstå ved dumping. Følgende punkter er nødvendig å få belyst.

* *Vannndyp*

Vannndypet må være så stort at dumping av masse på bunnen ikke hindrer ferdselen i området. Nødvendige høringsinstanser må være underrettet.

**Topografi*

Naturlige fordypninger er egnet for deponering av masse. De danner en naturlig "fysisk" avgrensning til miljøet omkring. Slike basseng kan ha anoksiske forhold i perioder, med liten eller ingen bunnfauna og begrenset utskifting til omkringliggende miljø. Oppfyllingen må ikke overskride et eventuelt terskeldyp (aktuelt for fjorder). Skrånende bunn må unngås pga. muligheter for undersjøiske ras.

**Volummessig kapasitet på dumpeplassen*

Det må være sammenheng mellom ønsket volum dumpet og kapasiteten på dumpeplassen.

**Strømforhold*

I de fleste tilfeller ønsker man at massene som dumpes i et område blir liggende i ro på dumpeplassen, dvs. det må være akkumulasjonsbunn. Strømhastigheten må da ikke være større enn at dette kravet blir oppfylt. Grovheten på massene som skal dumpes og strømhastigheten på stedet må derfor stå i forhold til hverandre. Ved å vite sedimentasjonshastigheten kan man vurdere hvor fort området naturlig vil bli overdekket. I enkelte tilfeller hvor man har rene masser med stort organisk innhold kan det imidlertid være ønskelig å spre massene.

**Salinitet og temperatur*

Ved dumping må eventuelle sjiktninger i vannmassene være kjent. For å hindre partikkelspredning med brakkvannsjiktet kan massene ledes i dykket utslipp eller det benyttes siltskjørt som stikker under sprangsjiktet rundt dumpeplassen.

**Normale nivåer og fluktuasjoner av bakgrunnsturbiditet*

Ved våroppblomstring av plankton vil turbiditeten i vannmassene øke. Frigivelse av miljøgifter fra forurensede dumpemasser vil adsorberes til små partikler gjerne av organisk opprinnelse som f.eks. plankton. Slike partikler vil ofte være en del av nærings-grunnlaget for større organismer. Dagens retningslinjer forbyr dumping i tidsrommet 15.5. til 15.9. Dette er av hensyn til rekreasjon og friluftsliv. D.v.s. forbudet tar i hovedsak hensyn til det estetiske, men også det hygieniske, da mudring og dumping av masser kan føre til oppblomstring av uønskede bakterier. Området langs Østfoldkysten er sterkt influert av Glomma. Generelt kan man si at vannmassene har størst partikkeltetthet i begynnelsen av vårflommen. Det gunstigste tidspunktet for mudring og dumping vil være i høst / vintermånedene fra september til 1. mars. Dette er også en periode med relativt lav biologisk aktivitet hvilket betyr lite partikler i vannmassene.

**Fysisk karakterisering av bunnsedimentene inkludert kornstørrelse, vanninnhold og organisk innhold*

Stabiliteten i bunnen må være kjent for å vite om massene som dumpes synker eller blir liggende som et dekke over eksisterende bunn. Bunnen kan bli ustabil med tid hvis et bunnsediment med høyt organisk innhold dekkes av tette masser. Gassutvikling vil kunne utvikle seg i sedimentene, denne må få anledning til å slippe ut. Kornstørrelse, vanninnhold og innholdet av organisk karbon i bunnsedimentene på dumpeplassen er parametere som inngår i denne vurderingen. Massene som dumpes bør ha tilnærmet samme kornstørrelse og sammensetning som de opprinnelige sedimentene på dumpeplassen. Dette både fordi man da er sikret at massene blir liggende i ro, og det er større muligheter for reetablering av opprinnelig fauna.

**Kjemisk karakterisering av bunnsedimentene*

Innholdet av eventuelle miljøgifter må være kjent (som skissert i pkt. 2) samt oksygenforholdene i bunnvannet.

Oksygenforholdene har betydning for tilstandsformen og mobiliteten av tungmetaller fra sedimentene. Man kan også anta at de samme oksygenforholdene vil innstille seg etter dumping forutsatt at massene har samme sammensetning. Eksempelvis krever en organisk rik dumpemasse mye oksygen for nedbrytning, og kan derved skape oksygensvikt. Ved dumping av forurensede masser er det ønskelig med anoksiske forhold fordi det da foregår begrenset utveksling av miljøgifter til miljøet omkring. Dumping av masse vil føre til oppvirvling av bunnsedimentene på lokaliteten og kunne gi uønsket spredning av miljøgifter. Oppvirvlingen vil være av relativt mindre omfang enn suspensjonen av partikler fra selve massene som dumpes.

**Biologisk karakterisering av dumpeplassen og nærområdet*

Biologisk liv på dumpeplassen må være kjent, dette er nært knyttet til endel av de øvrige parameterene, særlig organisk belastning og oksygenforhold. Dette er viktig for å kunne vurdere dagens tilstand og rehabiliteringsevnen hos faunaen. Dumpeplassen må ikke komme i konflikt med gyte- og oppvekstområder for fisk og skalldyr samt oppvekstområder for sjøpattedyr. Generelt regnes områder grunnere enn 100m som mulige gyte- og oppvekstområder. Ved Torbjørnskjær / Tisler finnes kaste- og oppvekstområder for steinkobbe *Phoca vitulina vitulina*. Sel på næringsøk kan også sporadisk finnes andre steder langs den ytre delen av Østfoldkysten.

Det er viktig å sannsynliggjøre hvorvidt miljøgiftene i muddermassene er biotilgjengelig og om det vil foregå en bioakkumulering i sedimentlevende dyr. Hvis en slik bioakkumulering skjer, er muligheten for næringskjedetransport tilstede. Sedimentlevende dyr kan være føde for bunnfisk, og hvis næringsdyrene akkumulerer miljøgifter, vil oppkonsentreringen også til en viss grad skje i fisk. For å teste bioakkumulering har EPA i USA utarbeidet retningslinjer for hvordan slike tester skal utføres (USEPA, 1989). Slike tester er nå standard i USA og inngår som en del av beslutningsgrunnlaget i forbindelse med vurdering av deponering av forurensede masser. I Norge stilles ikke tilsvarende krav til slike metoder, fordi de inntil nylig ikke har eksistert. Slike metoder er imidlertid nå operative ved NIVAs marine forskningstasjon ved Solbergstrand. Metoden omfatter biotesting på sedimentlevende børstemark og snegl.

**Næringsinteresser i området*

Dumping av masser i det marine miljø kan komme i konflikt med ulike interesser som:

- yrkesfiske og sportsfiske
- skipsfart

- militær virksomhet
- verneverdige områder, fortidsminner, vitenskapelige arbeider
- rekreasjon.

Foruten at effekter på biologisk liv kan oppstå som følge av dumping av forurensede masser og derved skade selve næringsgrunnlaget for fiskeinteresser, kan også selve dumpemassene føre til skade på fiskeutstyr, f.eks. trål. Det er derfor viktig som nevnt tidligere at dumpemassen er tilnærmet lik sedimentene på stedet. Likedan kan en oppgrunning som følge av dumping komme i konflikt med skipsfart og militær aktivitet. Nødvendige høringsinstanser må være underrettet.

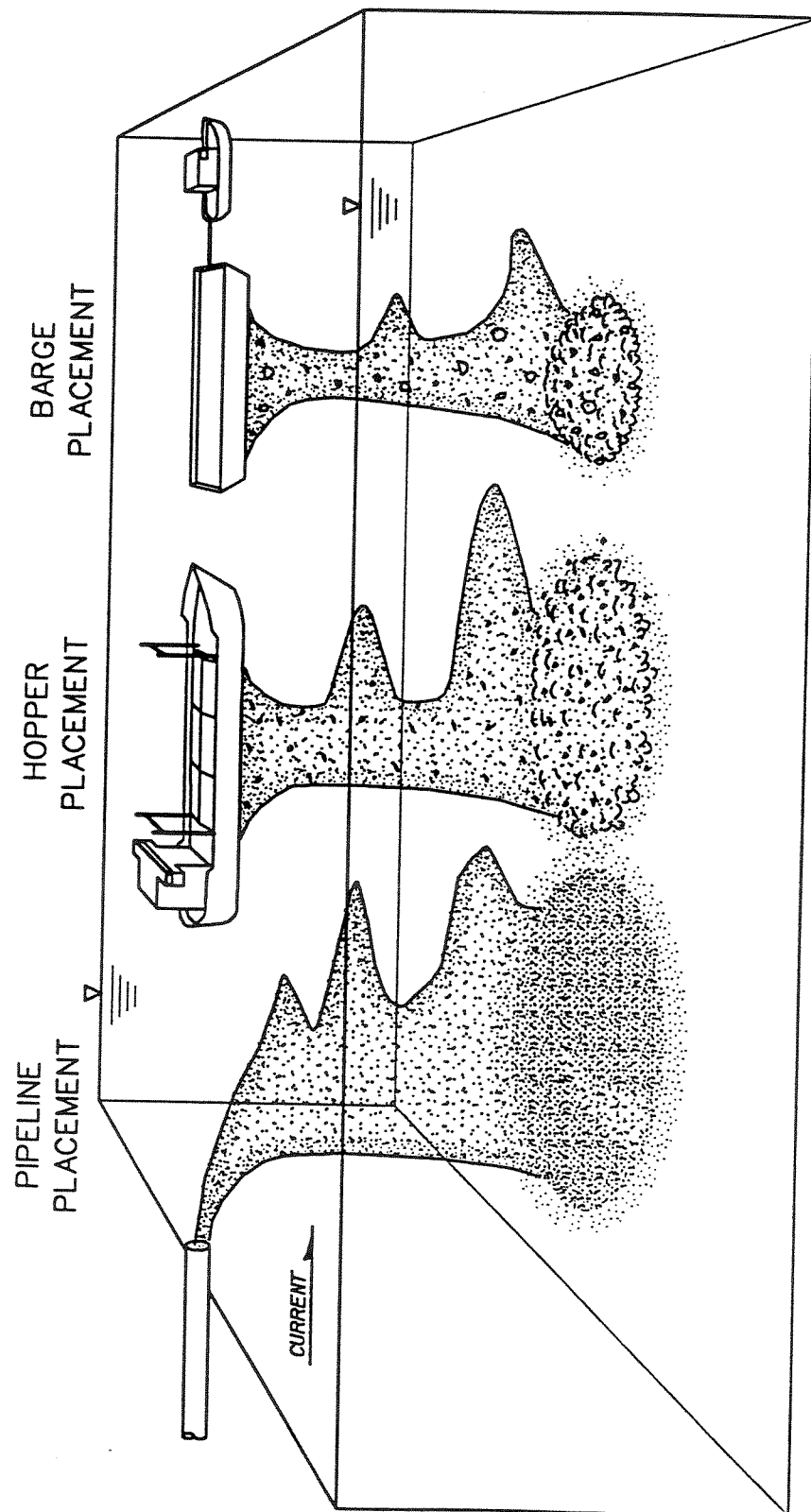
**Dumpeutstyr*

Dumping av masse kan skje på ulike måter. Den vanligste metoden benyttet i marine områder i dag er dumping fra lekter eventuelt med et siltskjørt rundt dumpeområdet. Den korte tiden det tar fra muddermasser plasseres i lekter til lasten tømmes antas ikke å ha noen stor kjemisk innvirkning på massene (Skei, 1993). Massene vil klumpe seg i lekteren og falle til bunnen i store klumper. Avhengig av bl.a. hvor kohesivt sedimentet er vil det falle i en større eller mindre strøm (figur 2). Et annet alternativ er dykket utslipp via rør som vil gi mindre oppvirvling og fare for spredning av partikler sammenlignet med et utslipp eksempelvis i overflaten. Det mest gunstige er kortest mulig oppholdstid på partiklene i vannmassene før sedimentering. Valg av utstyr må baseres på resultatene fra vurderingen av de ovenfor nevnte punkter.

**Overvåking av dumpeområdet*

Overvåking av dumping utføres slik at tekniske justeringer kan utføres hvis det skulle være behov for det. Slik overvåking kan bestå i måling av transmisjon for å registrere eventuell partikkelflukt, eller f.eks. ROV (mini u-båt) for å kontrollere at massene havner der de skal.

Kontroll av dumpeområdet etter at dumping er utført, kan gjøres for å få opplysninger om massene bl.a. havnet der de skulle og om området er rekolonisert av bunnlevende dyr. Dette kan gi nyttig informasjon til senere tilsvarende operasjoner. I Norge har det vært vanlig med overvåking av mudre og eller dumpeprosessen hvis det er snakk om forurensede masser. Det har da eksempelvis blitt målt turbiditet, partikkelmengde, metaller, salt og temperatur i vannmassene. I tillegg er aktuelle miljøgifter i blåskjell analysert. Med unntak av hydrografiske og optiske målinger foreligger slike resultater først etter at mudringen eller dumping er utført og har således kun historisk verdi (Skei, 1993).



Figur 2. Dumpmassenes vei mot bunnen ved bruk av ulike typer dumpeutstyr (etter USEPA/ESACE, 1992)

Med bakgrunn i disse punktene er det utarbeidet et evalueringskjema (tabell 2 - 10) som omfatter de naturvitenskaplige kriterier. Dette er i overensstemmelse med hovedønsket fra Østfold fylke. Det var imidlertid også et ønske at dumpingen skulle sees i lys av de samfunnsmessige konflikter en slik prosess kan medføre.

De alternative dumpelokalitetene ble sendt ut til høring hos ulike interesse- og ansvarshavere for å søke å ivareta dette. I det følgende er de instanser nevnt som har hatt invendinger mot at lokaliteten benyttes som dumpeplass. På bakgrunn av disse invendingene antas det at mulige konflikter mht. yrkesfiske, sportsfiske, militær aktivitet, verneverdige områder og rekreasjon er ivaretatt.

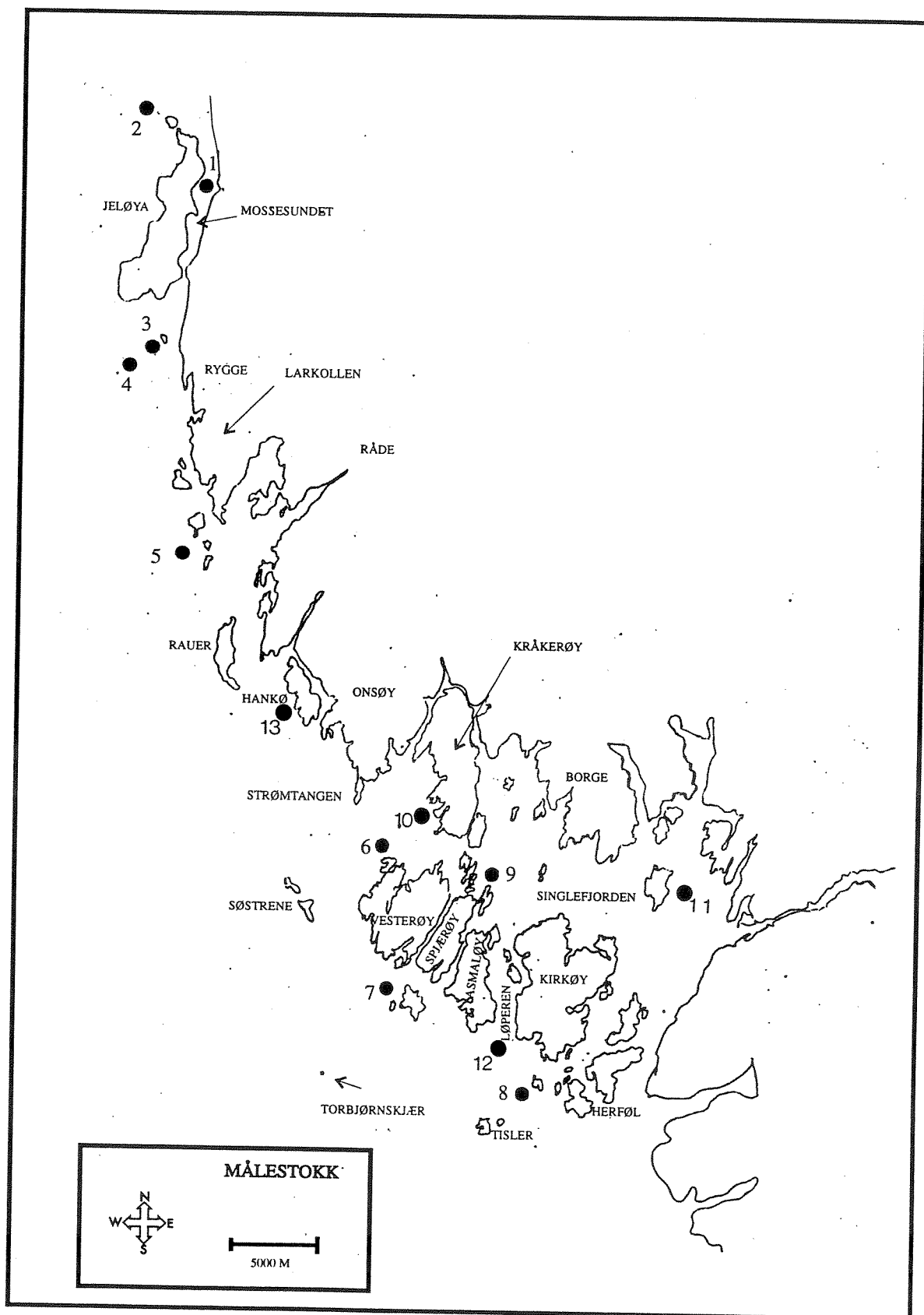
De ulike punktene i evalueringskjemaet er vektlagt etter hvor stor viktighet de er bedømt til å ha. Stor viktighet er satt til 6, mindre er satt til 3 og liten er satt til 1. Svarene på de ulike spørsmålene under hvert punkt gir grunnlag for vurdere egnetheten av hvert enkelt hovedpunkt. Egnetheten er rangert i god, mindre god og dårlig, tilsvarende 3, 2 og 1. Ved å multiplisere viktighet med egnethet fåes et tall. Summen av disse tallene gir hver enkelt lokalitet en poengsum. Høyeste poengsum er 141 og laveste poengsum er 47.

Et slikt poengsystem er egnet til å vurdere ulike lokaliteter opp mot hverandre for å kunne avgjøre hvilke som er best egnet.

Det er imidlertid vanskelig å avgjøre hvor mange poeng en dumpeplass må ha for å kunne sies å være egnet. Generelt kan man si at hvis en lokalitet har et punkt med viktighet 6 som er dårlig egnet (dvs. 6 x 1 poeng), hvilket gir total poengsum 129 kan området ikke uten videre sies å være egnet. Den endelige vurderingen vil i siste ledd være basert på skjønn. Poengsumen som oppnås er ofte gitt under visse forutsetninger. Disse er skissert under vurderingen av de ulike lokalitetene.

4. VURDERING AV EGNETHET FOR DUMPING PÅ UTVALGTE LOKALITETER

Østfold fylke ønsker å få vurdert tretten lokaliteter som faste dumpeplasser for muddermasser (figur 3). To av lokalitetene ligger i Moss kommune: Lokalitet 1, Ved Kippenes i Mossesundet og Lokalitet 2, NV av Bevøya. To lokaliteter ligger i Rygge kommune: Lokalitet 3, 500 m vest av Lille Revlingen og Lokalitet 4, I dumpefelt for ammunisjon. En lokalitet ligger i Råde: Lokalitet 5, Vest av midtre Sletter. To lokaliteter ligger i Fredrikstad kommune: Lokalitet 10, Dritern og Lokalitet 13, Gurikracket-NV av Gåseskjær. De resterende 6 lokalitetene ligger i Hvaler kommune: Lokalitet 6, Sør av Strømtangen fyr, Lokalitet 7, Jylterenna, Lokalitet 8, NV av Angrøtrenna, Lokalitet 9, Sør av Risholmgrunn, Lokalitet 11, Øst av Singløy og Lokalitet 12, Sør av Kværnskjær.



Figur 3. Kart over lokaliteter hvor egnethet for dumping er vurdert.

4.1. Generell områdebeskrivelse

Vurdering av dumpelokalitetene er gjort ut fra kjente data for området. De fleste dataene er hentet fra to store undersøkelser underlagt Statlig program for forurensingsovervåking som gjennomføres av SFT. Det ene programmet omfatter Ytre Oslofjord og tar for seg hydrografi, vannkjemi, sedimentkjemi og biologiske undersøkelser i tidsrommet 1987 til 1989. (Abdullah, M.I. og Danielsen, M. a) og b), 1989; Baalsrud, et al., 1989; Baalsrud et al., 1990; Baalsrud og Magnusson, 1990; Dahl, et al., 1990 samt Rye et al., 1991).

Det andre programmet omfatter Hvaler / Singlefjorden samt området utenfor øyene ned til svenskegrensen hvor det fra slutten av 1970-tallet og fram til i dag har vært utført undersøkelser av hydrografi, vannkjemi, sedimentkjemi, bløtbunnsfauna, fauna og flora i strandsonen samt miljøgifter i organismer (Magnusson og Skei, 1984, Helland, et al., 1990, Hektoen et al., 1992).

Rapporter fra disse undersøkelsene kan i de fleste tilfeller gi indikasjoner på hvordan forhold vedrørende strøm, salinitet, temperatur, turbiditet, bunnsedimenter og bunnfauna er på de utvalgte dumpelokalitetene, men det er tilfeldig om målingene er utført konkret på de aktuelle plassene. Mest mangler er det på strømmålinger. De aller fleste målinger er gjort i overflatevannlaget, dvs. man vet lite om strømforholdene langs bunn. Man kan imidlertid dra visse slutninger om bunnstrøm ut i fra kornstørrelse på sedimentene og topografi.

Topografien og vanddyptet på de ulike lokalitetene er tilfredstillende kjent gjennom sjøkart og hydrografiske originaler fra Norges Sjøkartverk.

Opplysninger om gyte- og oppvekstområder for fisk og skalldyr, sjøpattedyr, yrkesfiske, sportsfiske, verneverdige områder og rekreasjon er hentet fra Kystsoneplan for Østfold (1992) samt muntlig informasjon fra fylkets miljøvern avdeling og Fiskerisjefen for Skagerrakkysten. Opplysningene om gyte- og oppvekstområder for fisk og skalldyr i kystsoneplanen er mangelfull. Det er kun registrert et fåtall plasser.

Området innenfor Hvalerøyene, Glommaestuariatet representerer et grunnområdet, med vanddypt generelt mindre enn 100 m. Dvs. hele området representerer et potensielt gyte- og oppvekstområde for fisk og skalldyr og området er et viktig rekreasjonsområde med sportsfiske, hytteliv, småbåttrafikk, bading og turgåing. På yttersiden av øyene ligger flere dypbassenger som er viktige for yrkesfiske.

Hele området er påvirket av ferskvann og stor partikkeltransport. Minst turbiditet i vannmassene observeres fra september til 1. mars. Dette har sammenheng med lav vannføring i Glomma og lav biologisk aktivitet som gir lite plankton i vannmassene i perioden. Partikkeltransporten i Glomma er størst i begynnelsen av vårflommen samtidig som

planktonproduksjonen starter i vårmånedene for så å avta utover i august.

Forurensnings situasjonen i området har bedret seg de siste 10 årene. Dette kan sees bl.a. ved at flere arter av dyr og planter i strandsonen har trukket lenger inn mot Glommas munning i løpet av disse årene. Området har likevel fortsatt en naturlig påvirkning av Glommas ferskvann og partikkeltransport. Tilslamming av fauna og flora i strandsonen er registrert ned til Tisler. Belastningen av metaller og organiske miljøgifter i sedimenter utenfor Hvalerøyene og ned til Väderöarana (i 1989) samt innenfor øyene og Singlefjorden (i 1990) er registrert å være liten til moderat (klasse 1 - 2). Et unntak er ytre del av Løperen hvor det er registrert markert forhøyede kvikksølvverdier (klasse 3).

Bløtbunnsfaunaen i området vest av Singløy og ytterste del av Løpen var i 1990 lite til moderat påvirket av forurensning. Øvrige deler av estuariet var markert til sterkt påvirket. Påvirkningen har sammenheng med høy organisk belastning innenfor øyene.

Kartlegging av bunnsedimenter og bunnfauna utenfor Onsøylandet og videre nordover er ikke like godt kartlagt som Glomma-estuariet og kysten utenfor ned til svenskegrensen. De få stasjonene som er prøvetatt viser tilsvarende verdier som utenfor Glomma-estuariet og sørover. Et unntak er imidlertid Mossesundet. Det største problemet her er organisk belastning, særlig i sørlige del av sundet. I tillegg har sundet en markert belastning av enkelte metaller.

Lokalitet nr. 1. Kippenes i Mossesundet

4.2. Lokalitet nr. 1. Kippenes i Mossesundet

**Vanndyp*

Lokalitet 1 har største vanndyp på 105 m (figur 3, tabell 2). Vanndypet er så stort at det ikke er fare for redusert vanndyp som følge av oppgrunning ved dumping. Vanndypet er derfor egnet og punktet gis 18 poeng.

**Topografi*

Lokaliteten danner et basseng med slakt hellende til flat bunn. I nord ved Kippenes ligger en terskel på 70 m og i sør ved Kjellandsviktangen ligger en på 50 m. Forutsatt at oppfylling ikke overskrider grunneste terskel er topografien godt egnet og punktet gis 18 poeng.

**Volum*

Arealet av Mossesundet, med vanndyp større enn 50m, fra Kippenes til odden nord for Kjellandsvikbukta er ca. 1,5km². Mossesundet har derfor et stort potensiale når det gjelder dumpemasser. Volumet er godt egnet og punktet gis 3 poeng.

**Strømhastighet*

Strømmålinger utført ved Kippenes ned til 40 m dyp har vist hastigheter mellom 10 - 20 cm/s med en oppholdstid på vannmassene innenfor terskelen på mellom 5 og 7 dager (Rye et al., 1991). Det er ikke utført målinger ved bunn, men hastigheten der vil være lavere. Dette har støtte i registreringen av leire i bunnsedimentene (Baalsrud, et al., 1989) og indikerer sedimentasjonsbunn. Strømhastigheten er vurdert som godt egnet og punktet gis 18 poeng.

**Salinitet og temperatur*

Sjiktningene i vannmassene varierer over året. Sprangsjiktet ligger mellom 10 og 25 m. Lokaliteten er derfor mindre godt egnet på dette punktet og gis 6 poeng. Hvis imidlertid dumping foregår under sprangsjiktet løser man dette problemet og punktet kan gis 9 poeng.

**Turbiditet i vannmassene*

Det anbefales en kortere dumpeperiode enn dagens retningslinjer på bakgrunn av viten om plankton-oppblomstring i vannmassene. Begrenser man dumping til perioden fra september til 1. mars er denne vurdert til å være godt egnet, dvs. punktet er gitt 3 poeng. Dumpes det utenom denne perioden er dette vurdert som mindre godt egnet og punktet gis da 2 poeng.

**Karakterisering av bunnsedimentene*

Bunnforholdene i sundet er dårlige som følge av høy organisk belastning særlig i sørlige delen av sundet (8%). I tillegg er det registrert markert forhøyede konsentrasjoner av kadmium og bly i bunnsedimentene (klasse 3) (Abdullah og Danielsen, 1989). Ved forstyrning av bunnsedimentene som ved dumping vil uønskede metaller frigis fra porevannet. Dette vil imidlertid være relativt kortvarig. Et annet problem med dumping av masse over organisk rike muddermasser er at mudderet ofte har et stort vanninnhold, de vil derved være ustabile. Organisk rike muddermasser må ikke dekkes av tette masser som ren leire. Gassdannelse som følge av organisk nedbrytning må ha anledning til å slippe gjennom massene. Dumping av finkornete rene muddermasser vil med fordel legge seg over og dekke de forurensede bunnsedimentene og derved bedre

bunnforholdene i forhold til dagens situasjon. Bunnsedimentene vurderes å være godt egnet og punktet gis 18 poeng. Dette forutsetter at dumpemassene har bedre sedimentkvalitet enn bunnsedimentene på stedet og at kornstørrelsen er tilnærmet lik.

**Bunnfauna*

Bunnfaunaen i sundet bærer preg av den store organiske belastningen, dette gjelder særlig i sørlige del av sundet utenfor Mosseelva og utslippet til M. Peterson & Søn. Dumping av finkornete masser på denne type bunn vil derfor ikke føre til store forandringer i bunnfaunaen.

Bunnfaunaen utenfor Kippenes klassifiseres som ikke forurenset.

Dumping av masse her vil ødelegge faunaen, men for en kortere periode forutsatt at dumpemassene har samme sedimentkvalitet som bunnen på stedet. Bunnfaunaen her vurderes å være mindre godt egnet og punktet gis 12 poeng. Flyttes lokaliteten til området sør for Kjellandsviktangen kan punktet gis 18 poeng. Faunaen i dette området er allerede ødelagt og klassifiseres som markert til meget sterkt forurenset.

**Gyte- og oppvekstområder for fisk og skalldyr*

Grunnområdene i Mossesundet er potensielle gyte- og oppvekstområde for fisk og skalldyr, og det er flere fiskeplasser langs vestsiden og sør i sundet. Nærmeste gyte og oppvekstplass er imidlertid registrert mer enn 30 km unna (Kystsonenplan for Østfold, 1992). Lokaliteten vurderes derfor å være godt egnet på dette punktet og gis 18 poeng.

**Sjøpattedyr*

Nærmeste bestand av sjøpattedyr er registrert mer enn 50 - 60 km unna, ved Tisler / Torbjørnskjær. Dumping av masse på lokaliteten vil derfor ikke komme i konflikt med dette området og punktet gis 18 poeng.

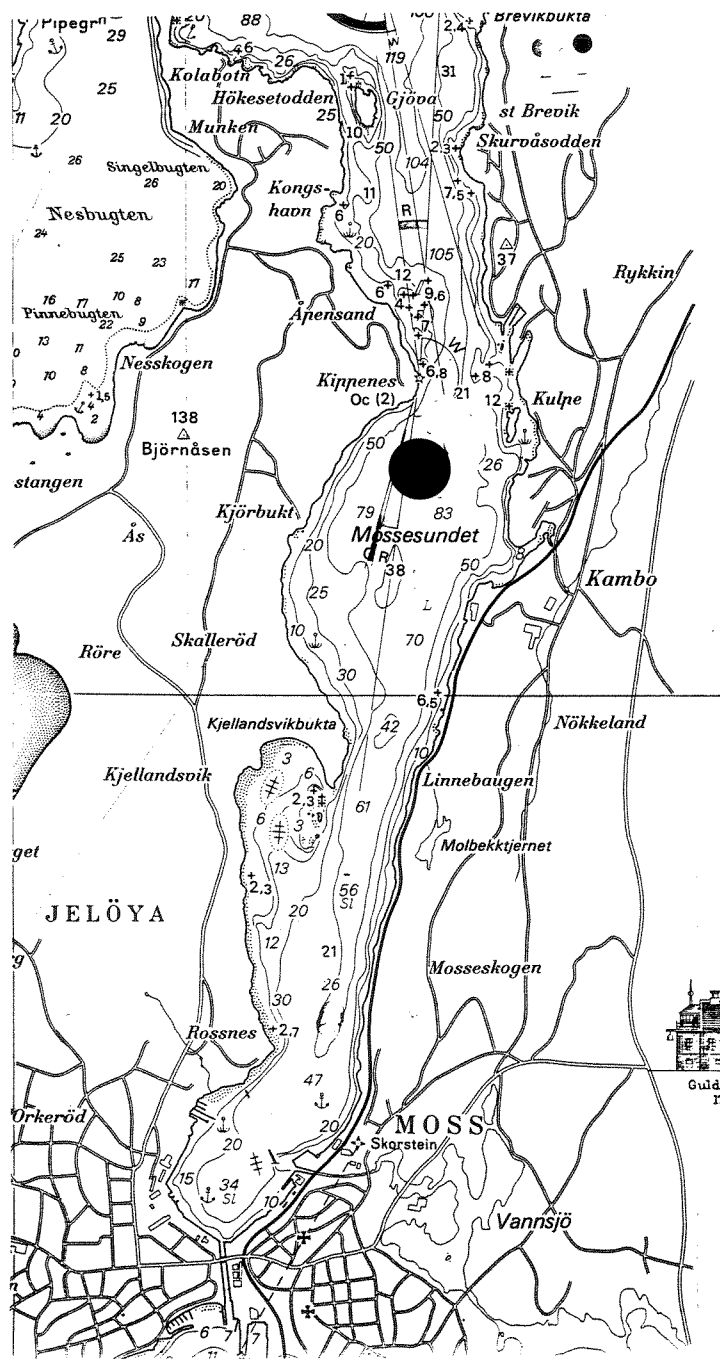
I følge evalueringsskjema (tabell 2) er lokaliteten gitt 119 poeng i poengsum. Lokaliteten kan gis 141 poeng under følgende forutsetninger:

- oppfylling av masse må ikke skje over grunneste terskel som er 50 m
- dumping må foregå under sprangsjiktet som kan variere mellom 10 og 20m
- dumping må foregå innenfor gitte tidsrestriksjoner, fortrinnsvis fra september - mars
- massene må ikke være grovere enn finsand, men må heller ikke være ren leire slik at gass som dannes har muligheter for å slippe ut
- massene må være rene, det oppnås da en forbedret miljøkvalitet
- lokaliteten flyttes sør for Kjellandsviktangen der eksisterende bløtbunnfauna allerede er sterkt forurenset. Dette for å gjøre minst mulig ny skade.

Etter opplysninger fra Østfold fylke har ingen høringsinstanser hatt invendinger mot Mossesundet som dumpeplass. På bakgrunn av dette og at lokaliteten oppnådde full poengsum konkluderes det med at dypområdet i Mossesundet kan benyttes som dumpeplass og da fortrinnsvis dypområdet (dypere enn 50 m) sør for Kjellandsviktangen.

Tabell 2. Skjema for vurdering av egnethet av marine dumpeplasser.
Lokalitet 1

Lokalitet: NR. 1. Kippenes i Mossesundet	Viktighet	Egnethet	Poeng	Poengsum avhengig av
59 28 9`N 10 48 8`E	Stor = 6	God = 3	141	at følgende tilfreds-
	Mindre = 3	Mindre god = 2	94	stilles
	Liten = 1	Dårlig = 1	47	
Naturvitenskapelige kriterier				
Vanddypp: 105 m største vanddypp				
Vil redusert vanddypp føre til konflikt med ferdsløse i området? - Nei -				
Høringsuttalelse: Ingen bemerkninger				
Er vanddyppet egnet?	6	3	18	Oppfylling må ikke skje grunnere enn 50 m
Topografi:				
Type "terreng": Basseng m. slakt hellende til flat bunn m/terskel på 50 og 70m				
Er topografien egnet?	6	2 (3)	12 (18)	
Volum: 1,5 km2 (fra Kippenes til odden N for Kjellandsvikbukta under 50m) vanddypp				
Hva er behovet? ? m3				
Er volumet egnet?	1	3	3	
Strømshastighet: 10-20cm/s ved 40 m dyp over grunneste terskel på 70m(lavere ved bunnen)				
Hva slags bunnforhold indikerer dette: Akkumulasjon				
Hvor grovkornet må massene være for at de skal bli liggende i ro: Leire				
Er strømforholdene egnet?	6	3	18	
Salinitet og temperatur:				
Er det sjikninger i vannmassene: - Ja -				Dumping må skje under sprangsjiktet
Hvilket dyp ligger sprangsjiktet: 10-25m				
Gir sjikninger begrensninger på egnethet?	3	2 (3)	6 (9)	
Turbiditet i vannmassene:				
Hvilke årstider er mest gunstige for dumping: fra september til mars				Dumping må skje innenfor for gitte tidsrestriksjoner fortrinnsvis sept.-mars
Er turbiditeten egnet?	1	2 (3)	2 (3)	
Karakterisering av bunnsedimentene: (80 m dyp)				
Er sedimentene forurenset - Ja -				Renere sediment vil forbedre miljøkvaliteten
Hvilke komponenter (grad av forurensning): Cd (3), Cu (2), Pb (3), Ni (2), Zn (2)				
Vanninnhold 70%				
Kornstørrelse: Leire Andel sediment <63µm: -% (Leire)				
Total organisk karbon: 3,4% ved Kippenes (8% i sørlige del av bassenget)				Dumpemassene må ikke være grovere enn finsand
Er oksiske bunnforhold påvist? - Ja og Nei -				Dumping bør fortrinnsvis skje hvor eksisterende bunn er ødelegt dvs. S for Kjellandsvikbunnen
Er bunnsedimentene egnet?	6	2 (3)	12 (18)	
Bunntauna:				
Er bunntauna påvist: - Ja og Nei -				
Tilstand: ES100 = 19,7 (Klasse.1) ved Kippenes (Klasse 3-5 lenger sør i sundet)				
Gir bunntauna begrensninger på egnethet?	6	2 (3)	12 (18)	
Gyte / oppvekstområde for fisk og skalldyr:				
Er området et gyte og oppvekstområde for fisk og skalldyr? - Nei -				
Avstand til nærmeste slikt område: > 30 km				
Gir gyte / oppvekst av fisk og skalldyr begrensninger på egnethet?:	6	3	18	
Sjøpattedyr:				
Lever sjøpattedyr i område? - Nei -				
Avstand til nærmeste slikt område: 50 - 60km				
Gir oppvekst av sjøpattedyr begrensninger på egnethet?:	6	3	18	
SUM			119 (141)	



Figur 3. Kart som viser posisjon for Lokalitet 1.

Lokalitet nr. 2. NV av Bevøya

4.3. Lokalitet nr. 2. NV av Bevøya

**Vannndyp*

Vannndypet på lokalitet nr 2 (figur 4, tabell 3) ligger på 70 - 80 m dyp. Det er ikke fare for redusert vannndyp som følge av oppgrunning ved dumping. Vannndypet er derfor egnet og punktet gis 18 poeng.

**Topografi*

Lokaliteten ligger på en 3 km bred rygg. På øst og vestsiden av ryggen ligger områder med over 200 m vannndyp. Et viktig kriterie ved dumping av masser er at massene blir liggende i ro og på et mest mulig begrenset areal, gjerne i en fordypning som avgrensner massene i forhold til omgivelsene. Topografien er derfor dårlig egnet og punktet gis 6 poeng.

**Volum*

Lokaliteten har ingen naturlig avgrensning. Det har derfor ingen hensikt å regne kapasitet / volumet av hvor mye masse området kan motta. Volumet vurderes derfor som dårlig egnet og punktet gis 1 poeng.

**Strømhastighet*

Det er ikke foretatt strømmålinger langs bunn på lokaliteten, men ut i fra generell topografi og med støtte i vanninnhold og lave metallverdier i sedimentene kan en anta at sedimentene er relativt grovkornete. Dvs. området har erosjons- eller transportbunn og egner seg derfor dårlig til å dumpe finkornete muddermasser. Massene vil ikke bli liggene i ro, men transporteres ned i de utenforliggende dypområdene. Strømhastigheten vurderes som mindre godt egnet og punktet gis 12 poeng.

**Salinitet og temperatur*

Målinger av hydrokjemi er foretatt på to lokaliteter rett vest for Bevøya (Abdullah og Danielsen, 1989b). Sprangsjiktet ligger mellom 10 og 20 m avhengig av årstiden. Lokaliteten er derfor mindre godt egnet på dette punktet og gis 6 poeng. Hvis imidlertid dumping foregår under sprangsjiktet løser man dette problemet og punktet kan gis 9 poeng.

**Turbiditet i vannmassene*

Det anbefales en kortere dumpeperiode enn dagens retningslinjer på bakgrunn av viten om plankton-oppblomstring i vannmassene. Begrenser man dumping til perioden fra september til 1. mars er denne vurdert til å være godt egnet, dvs. punktet er gitt 3 poeng. Dumpes det utenom denne perioden er dette vurdert som mindre godt egnet og punktet gis da 2 poeng.

**Karakterisering av bunnsedimentene*

Analyser av bunnsedimenter er foretatt på to lokaliteter rett vest for Bevøya (Abdullah og Danielsen, 1989a). Bunnsedimentene i området er ikke forurenset, delvis fordi finpartikulært materiale som miljøgifter gjerne knytter seg til, ikke sedimenterer her.

Lavt vanninnhold og organisk karbon støtter opp om at sedimentene er relativt grovkornede, sand / silt. Bunnsedimentene er godt egnet for dumping forutsatt at massene i hovedsak består av finsand eller grovere, men finere enn grov stein, og punktet gis 18 poeng.

**Bunnfauna*

Bunnfaunaen er rapportert å være god (Mirza og Gray, 1981). Dumping av masse på lokaliteten vil i en kortere periode ødelegge faunaen, punktet gis

derfor 6 poeng. Forutsatt at massene som dumpes har samme sedimentkvalitet, kornstørrelse og organisk innhold som sedimentene på stedet vil ny fauna reetableres relativt raskt, punktet kan da gis 12 poeng.

**Gyte- og oppvekstområde for fisk og skalldyr*

Nærmeste registrerte gyte- og oppvekstområde er i følge Kystsoneplanen for Østfold mer enn 30 km unna. Lokaliteten er imidlertid grunnere enn 100 m og regnes derfor som et potensielt gyte- og oppvekstområde.

Lokaliteten er derfor mindre godt egnet på dette punktet og gis 12 poeng.

**Sjøpattedyr*

Nærmest kaste- og oppvekstområde for sjøpattedyr ligger 50 - 60 km unna, ved Tisler / Torbjørnskjær. Dumping på lokaliteten vil derfor ikke komme i konflikt med dette område. Lokaliteten er derfor gitt 18 poeng på dette punktet.

I følge evalueringsskjema tabell 4 er lokaliteten gitt 93 poeng i poengsum.

Lokaliteten kan gis 109 poeng under følgende forutsetninger:

-Dumping må foregå innenfor gitte tidsrestriksjoner, fortrinnsvis fra september til 1. mars

-massene må være grovere enn finsand eller silt, men finere enn grov stein og ellers ha samme sedimentkvalitet som bunnen på lokaliteten slik at ny bunnfauna reetableres raskest mulig.

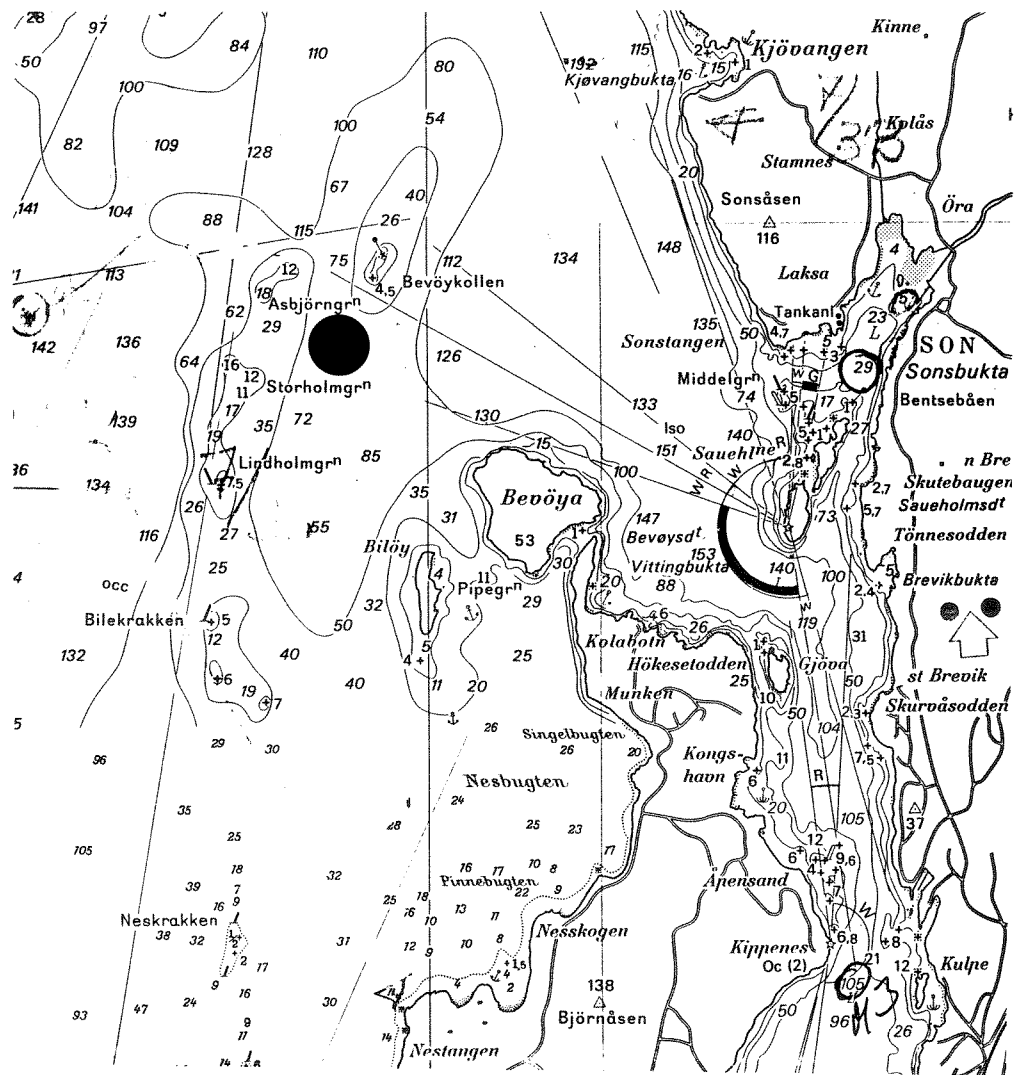
Lokaliteten vurderes likevel ikke som egnet for dumping av masse ut i fra kriteriene om at ingen punkter med viktighet 6 kan være dårlig egnet. Lokaliteten har ett punkt med viktighet 6 som er dårlig egnet.

Fiskeinteresser hadde under høringsrunden ikke invendinger mot lokaliteten. De utenforliggende dypområdene er imidlertid tråleområder for fiskere. I tillegg er skråningene ned mot dypområdene fiskeplasser. Man skal være klar over som nevnt tidligere at ved dumping av finpartikulært materiale i grunnområdet er det disse dypere områdene som mottar massene til sist. Det er rapportert fra Østfold fylke om dumping av ialt 3300m³ muddermasser ved Asbjørngrunna (22 m vanddyp) som ligger nord vest for lokaliteten Buvøya. Forutsatt at massene var finkornet vil de som nevnt sannsynligvis transporteres vekk fra Asbjørngrunna og ned i dypområdet.

Norsk Sjøfartsmuseum påpekte at lokalitet Buvøya ligger tett ved to registrerte vrakfunn, og kunne derfor ikke gi sin tilkjenning før nødvendig ROV-søk var foretatt i området.

Tabell 3. Skjema for vurdering av egnethet av marine dumpeplasser, lokalitet 2.

Lokalitet: NR. 2. NV av Bevøya	Viktighet	Egnethet	Poeng	Poengsum avhengig av
59 31'4"N 10 37'4"E	Stor = 6	God = 3	141	et følgende tilfred-
Naturvitenskapelige kriterier	Mindre = 3	Mindre god = 2	94	stilles
	Liten = 1	Dårlig = 1	47	
Vanddyb: 70 - 80 m				
Vil redusert vanddyb føre til konflikt med ferdsel i området? -Nei-				
Høringsuttalelse: Ingen bemerkninger				
Er vanddybet egnet?	6	3	18	
Topografi:				
Type "terreng": 3 km bred rygg med dyprenne på øst og vestsiden				
Er topografien egnet?	6	1	6	
Volum: Lokaliteten danner ingen naturlig avgrensning				
Hva er behovet? ? m3				
Er volumet egnet?	1	1	1	
Strømshastighet: Ingen registreringer, sed. og topografi indikerer:				
Hva slags bunnforhold indikerer dette: Transport / Erosjon				
Hvor grovkornet må massene være for at de skal bli liggende i ro: Sand / silt				
Er strømforholdene egnet?	6	2	12	
Salinitet og temperatur:				
Er det sjiktninger i vannmassene: - Ja -				Dumping må skje under sprangsjiktet
Hvilket dyp ligger sprangsjiktet: 10 - 20m				
Gir sjiktninger begrensninger på egnethet?	3	2 (3)	6 (9)	
Turbiditet i vannmassene:				
Hvilke årstider er mest gunstige for dumping: fra september til mars				Dumping må skje innenfor gitte tidsrestriksjoner
Er turbiditeten egnet?	1	2 (3)	2 (3)	fortrinsvis sept.-mars
Karakterisering av bunnsedimentene:				
Er sedimentene forurenset - Nei -				
Hvilke komponenter (Klasse): Cd (2), Cu (1), Pb (1), Ni (1), Zn (1)				Dumpemassene må være grovere enn
Vanninnhold: 55%				enn finsand /silt, men finere enn grov stein
Kornstørrelse: Andel sediment <63µm: - % Sand/silt, basert på øvrige parametere				
Total organisk karbon: 0,6 %				
Er oksiske bunnforhold påvist? - Ja -				
Er bunnsedimentene egnet?	6	2 (3)	12 (18)	
Bunntauna:				
Er bunntauna påvist: Ingen registreringer, antas normal ut fra bunnforholdene				Bunntaunaen antas å
Tilstand: 'H' >4 (Klasse: 1)				være normal for sandige
Gir bunntauna begrensninger på egnethet?	6	1 (2)	6 (12)	sedimenter ut fra topografi og oksygenforhold
Gyte / oppvekstområde for fisk og skaldyr:				
Er området et gyte og oppvekstområde for fisk og skaldyr? - Ja -				Området er grunmere enn 100 m, dvs. er potensielt gyte og oppvekstområde
Avstand til nærmeste registrerte område: > 30 km				
Gir gyte / oppvekst av fisk og skaldyr begrensninger på egnethet?:	6	2	12	
Sjøpattedyr:				
Lever sjøpattedyr i område? - Nei -				
Avstand til nærmeste sjikt område: 50 - 60km				
Gir oppvekst av sjøpattedyr begrensninger på egnethet?:	6	3	18	
SUM			93 (109)	



Figur 4. Kart som viser posisjon for Lokalitet 2.

Lokalitet nr. 3. 500 m vest av Lille Revlingen

4.4. Lokalitet nr. 3. 500 m vest av Lille Revlingen

**Vanndyp*

Vanndypet på lokalitet 3 er 50 til 70 m (figur 5, tabell 4). Det er ikke fare for redusert vanndyp som følge av oppgrunning ved dumping. Vanndypet er derfor egnet og punktet gis 18 poeng.

**Topografi*

Området rett vest av Lille Revlingen har skrånende bunn (200m fall over 1000m) som går ned mot et dypområde på 260 - 300m. Topografien er dårlig egnet for dumping og punktet gis 6 poeng.

**Volum*

Som for lokalitet 2 har det ingen hensikt å regne dumpekapasitet / volum fordi området ikke danner noen naturlig avgrensning til det omkringliggende miljø. Volumet vurderes derfor som dårlig egnet og punktet gis 1 poeng.

**Strømhastighet*

Det er ikke foretatt strømmålinger langs bunn på lokaliteten, men ut i fra generell topografi og med støtte i vanninnhold og lave metallverdier i sedimentene kan en anta at sedimentene er relativt grovkornete, sand / silt. Dvs. området har erosjons- eller transportbunn og egner seg derfor dårlig til å dumpe finkornete muddermasser. Massene vil ikke bli liggende i ro, men transporteres ned i det utenforliggende dypområdet. Strømhastigheten er derfor mindre godt egnet og punktet gis 12 poeng.

**Salinitet og temperatur*

Målinger av hydrokjemie er foretatt på en lokalitet rett nord for Revlingen på noe mindre vanndyp (Abdullah og Danielsen, 1989b). Sprangsjiktet ligger mellom 10 og 20 m avhengig av årstiden. Lokaliteten er derfor midre godt egnet på dette punktet og gis 6 poeng. Hvis imidlertid dumping foregår under sprangsjiktet løser man dette problemet og punktet kan gis 9 poeng.

**Turbiditet i vannmassene*

Det anbefales en kortere dumpeperiode enn dagens retningslinjer på bakgrunn av viten om plankton-oppblomstring i vannmassene. Begrenser man dumping til perioden fra september til 1. mars er denne vurdert til å være godt egnet, dvs. punktet er gitt 3 poeng. Dumpes det utenom denne perioden er dette vurdert som mindre godt egnet og punktet gis da 2 poeng.

**Karakterisering av bunnsedimentene*

Analyser av bunnsedimenter er foretatt på to lokaliteter rett nord for Revlingen på noe mindre vanndyp (Abdullah og Danielsen, 1989a). Bunnsedimentene i området er ikke forurenset, delvis fordi finpartikulært materiale som miljøgifter gjerne knytter seg til, ikke sedimenterer her. Relativt lavt vanninnhold og organisk karbon støtter antagelsen om at sedimentene har et stort innslag av sand / silt. Bunnsedimentene er godt egnet for dumping forutsatt at massene i hovedsak består av finsand eller grovere, men finere enn grov stein, og punktet gis 18 poeng.

**Bunnfauna*

Registreringer av bunnfauna er ikke utført på lokaliteten, men kan antas å være tilsvarende som på lokalitet 2 ut i fra samme dybdeforhold.

Dumping av masse på lokaliteten vil i en kortere periode ødelegge faunaen, punktet gis derfor 6 poeng. Forutsatt at massene som dumpes har samme sedimentkvalitet, kornstørrelse og organisk innhold som sedimentene på stedet, vil ny fauna reetableres relativt raskt, punktet kan da gis 12 poeng.

**Gyte- og oppvekstområde for fisk og skalldyr*

Nærmeste registrerte gyte- og oppvekstområde er i følge Kystsoneplanen for Østfold mer enn 30 km unna. Lokaliteten er imidlertid grunnere enn 100 m og regnes derfor som et potensielt gyte- og oppvekstområde.

Lokaliteten er derfor mindre godt egnet på dette punktet og gis 12 poeng.

**Sjøpattedyr*

Nærmest kaste- og oppvekstområde for sjøpattedyr ligger ca. 50 km unna, ved Tisler / Torbjørnskjær. Dumping på lokaliteten vil derfor ikke komme i konflikt med dette område. Lokaliteten er gitt 18 poeng på dette punktet.

I følge evalueringsskjema tabell 5 er lokaliteten gitt 93 poeng i poengsum.

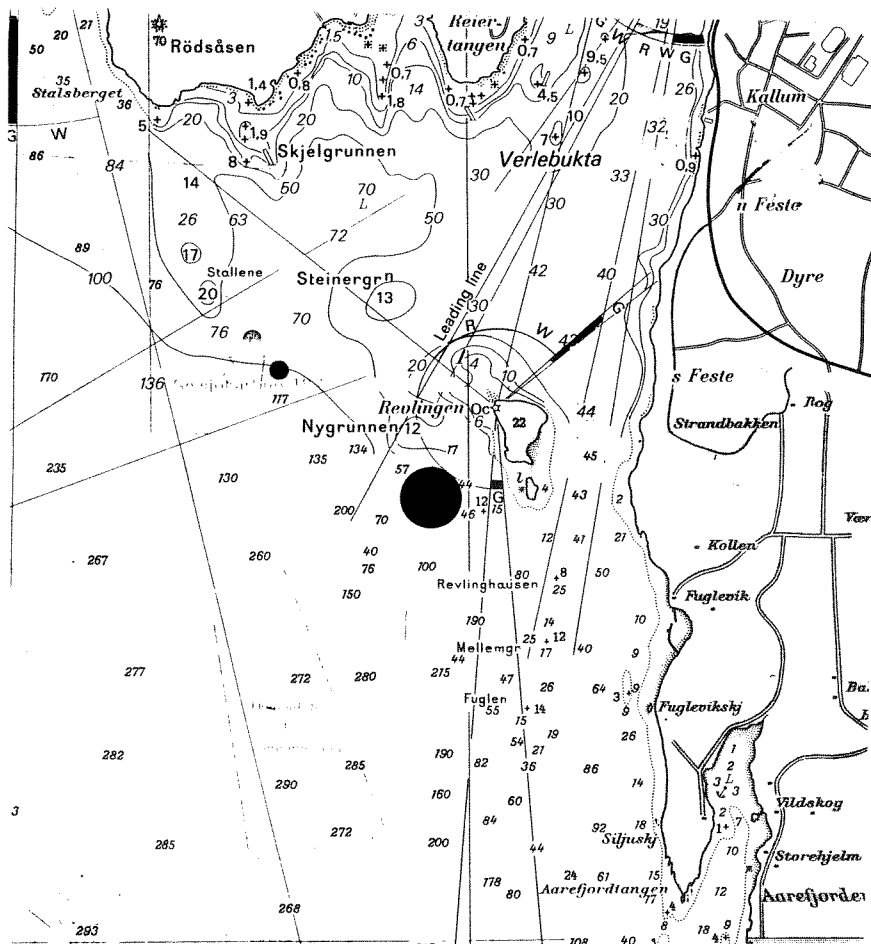
Lokaliteten kan gis 109 poeng under følgende forutsetninger:

- Dumping må foregå innenfor gitte tidsrestriksjoner, fortrinnsvis fra september til 1. mars
- massene må være grovere enn finsand eller silt, men finere enn grov stein og ellers ha samme sedimentkvalitet som bunnen på lokaliteten slik at ny bunnfauna reetableres raskest mulig.

Lokaliteten vurderes likevel ikke som egnet for dumping av masse ut i fra kriteriene om at ingen punkter med viktighet 6 kan være dårlig egnet. Lokaliteten har ett punkt med viktighet 6 som er dårlig egnet. Ingen av høringsinstansene hadde invendinger mot at lokaliteten benyttes som dumpeplass.

Tabell 4. Skjema for vurdering av egnethet for marine dumpeplasser, lokalitet 3

Lokalitet: NR. 3. 500 m vest av Lille Revlingen	Viktighet	Egnethet	Poeng	Poengsum avhengig av at følgende tilfred-
59 23'10"N 10 37'9"E	Stor = 6	God = 3	141	stilles
Naturvitenskapelige kriterier	Mindre = 3	Mindre god = 2	94	
	Liten = 1	Dårlig = 1	47	
Vanddyb: 50 - 70 m				
Vil redusert vanddyb føre til konflikt med ferdsel i området? -Nei-				
Høringsuttalelse: Ingen bemerkninger				
Er vanddypet egnet?	6	3	18	
Topografi:				
Type "terreng": Skrå bunn, går ned til 260 m over 1 - 1,5 km				
Er topografien egnet?	6	1	6	
Volum: Lokalteten danner ingen naturlig avgrensning				
Hva er behovet? ? m3				
Er volumet egnet?	1	1	1	
Strømehastighet: Ingen registreringer, sed. og topografi indikerer:				
Hva slags bunnforhold indikerer dette: Transport / Erosjon				
Hvor grovkornet må massene være for at de skal bli liggende i ro: Sand/Silt				
Er strømforholdene egnet?	6	2	12	
Salinitet og temperatur:				
Er det sjiktninger i vannmassene: - Ja / (Nei) -				
Hvilket dyp ligger sprangsjiktet: 10 - 20m				
Gir sjiktninger begrensninger på egnethet?	3	2 (3)	6 (9)	
Turbiditet i vannmassene:				
Hvilke årstider er mest gunstige for dumping: fra september til mars				
Er turbiditeten egnet?	1	2 (3)	2 (3)	
Karakterisering av bunnsedimentene:				
Er sedimentene forurenset - Nei -				
Hvilke komponenter (Klasse): Cd (2), Cu (2), Pb (2), Ni (1), Zn (1)				
Vanninnhold: 60%				
Kornstørrelse: Andel sediment <63µm: - % Sand/Silt, basert på øvrige parametere				
Total organisk karbon: 1.1 %				
Er oksiske bunnforhold påvist? - Ja -				
Er bunnsedimentene egnet?	6	2 (3)	12 (16)	
Bunntauna:				
Er bunntauna påvist: Ingen registreringer, antas normal ut fra bunnforholdene				
Tilstand: ES100 = - (Klasse:)				
Gir bunntauna begrensninger på egnethet?	6	1 (2)	6 (12)	
Gyte / oppvekstområde for fisk og skaldyr:				
Er området et gyte og oppvekstområde for fisk og skaldyr? - Ja -				
Avstand til nærmeste registrerte område: > 30 km				
Gir gyte / oppvekst av fisk og skaldyr begrensninger på egnethet?	6	2	12	
Sjøpattedyr:				
Lever sjøpattedyr i område? -Nei -				
Avstand til nærmeste sjikt område: 50 km				
Gir oppvekst av sjøpattedyr begrensninger på egnethet?	6	3	18	
SUM			93 (109)	



Figur 5. Kart som viser posisjon for Lokalitet 3.

Lokalitet nr. 4. I dumpefelt for ammunisjon

4.5. Lokalitet nr. 4. I dumpefelt for ammunisjon

**Vannndyp*

Vannndypet på lokalitet 4 er ca. 260 m (figur 6, tabell 5). Dette er så dypt at det aldri vil oppstå konflikter med hensyn til ferdsel pga. oppgrunning ved dumping. Lokaliteten er derfor egnet på dette punktet, og er gitt 18 poeng.

**Topografi*

Lokaliteten utgjør en del av et stort basseng med største dyp på 360 m. Bunnen av bassenget er flat, det er derfor ingen fare for at dumpet materiale vil flytte på seg ved utrasninger eller partikkelflukt pga. stor strøm. Lokaliteten er derfor egnet på dette punktet og er gitt 18 poeng.

**Volum*

Lokaliteten danner ingen naturlig avgrensing til omkringliggende miljø. Volumet er derfor dårlig egnet og punktet gis 1 poeng.

**Strømhastighet*

Det finnes ingen strømmålinger ved bunn på lokaliteten. Ut i fra dybde og topografi vet man at strømhastigheten er liten og at lokaliteten har sedimentasjonsbunn hvor finpartikulært materiale som leire vil bli liggende i ro. Lokaliteten er vurdert som egnet på dette punktet og er gitt 18 poeng.

**Salinitet og temperatur*

Det finnes ikke registreringer av salinitet og temperatur på lokaliteten. Generelt har vannmassene i Oslofjorden sjiktninger. Hvor dypt sprangsjiktet ligger varierer gjennom året. Anslagsvis vil sprangsjiktet ligge mellom 10 og 20 m. Lokaliteten er derfor midre godt egnet på dette punktet og gis 6 poeng. Hvis imidlertid dumping foregår under sprangsjiktet løser man dette problemet og punktet kan gis 9 poeng.

**Turbiditet i vannmassene*

Som for de andre lokalitetene anbefales en kortere dumpeperiode enn retningslinjene i dag. Dette på bakgrunn av viten om planktonoppblomstring i vannmassene. Begrenser man dumping til perioden fra september til 1. mars er denne vurdert til å være godt egnet, dvs. punktet er gitt 3 poeng. Dumpes det utenom denne perioden er dette vurdert som mindre godt egnet og punktet gis da 2 poeng.

**Karakterisering av bunnsedimentene*

Det finnes ikke data over bunnsedimentene på lokaliteten. Prøver er imidlertid tatt i samme område, men noe grunnere, på 147 m dyp (Abdullah og Danielsen, 1989). Sedimentene her hadde et noe forhøyet innhold av kadmium (klasse 3) og betegnes derfor som markert forurenset. Innholdet av organisk karbon var normalt. Ut i fra dette sammen med et relativt høyt aluminiuminnhold kan man anta at sedimentene i hovedsak består av leire, hvilket støttes av vannndyp og topografi. Punktet er satt som mindre god (12 poeng) ut i fra at sedimentene er forurenset. Hvis materialet som dumpes har samme kornstørrelse og organisk innhold samt ikke er forurenset vil dette føre til en bedret sedimentkvalitet på lokaliteten. Lokaliteten kan da sies å være godt egnet på dette punktet og gis 18 poeng.

**Bunnfauna*

Bunnfaunaen er ikke undersøkt på lokaliteten, den antas å være god ut i fra sedimentkvalitet og oksygenforhold. Dumping vil utrydde faunaen for en kortere periode og er derfor gitt 6 poeng. Hvis massene som dumpes har samme sammensetning (kornstørrelse og organisk innhold) som massene på lokaliteten vil ny fauna etableres relativt raskt og punktet kan gis 12 poeng.

**Gyte- og oppvekstområde for fisk og skalldyr*

Generelt regnes områder grunnere enn 100 m som potensielle gyte- og oppvekstområder. Nærmeste slike område er i følge Kystsoneplanen for Østfold mer enn 30 km unna. Lokaliteten er derfor godt egnet på dette punktet og gis 18 poeng.

**Sjøpattedyr*

Nærmest kaste- og oppvekstområde for sjøpattedyr ligger ca. 50 km unna, ved Tisler / Torbjørnskjær. Dumping på lokaliteten vil derfor ikke komme i konflikt med dette område. Lokaliteten er derfor gitt 18 poeng på dette punktet.

I følge evalueringsskjema tabell 5 er lokaliteten gitt 117 poeng i poengsum. Lokaliteten kan gis 133 poeng under følgende forutsetninger:

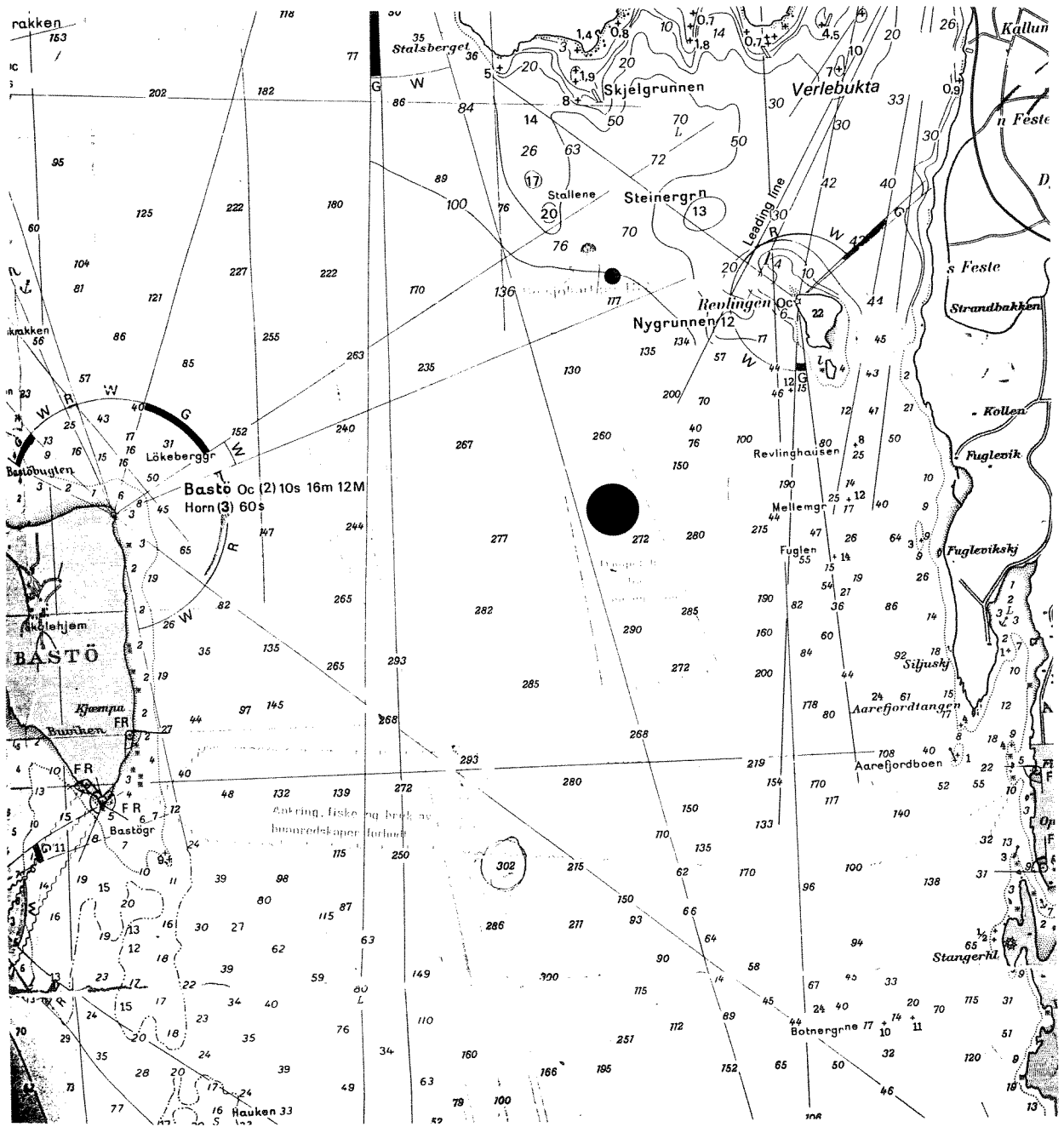
- dumping må skje under sprangsjiktet som kan variere mellom 10 og 20m
- dumping må foregå innenfor gitte tidsrestriksjoner, fortrinnsvis fra september - mars
- massene må ikke være grovere enn finsand og ha samme organisk innhold som sedimentene på lokaliteten for at etablering av ny bunnfauna skal skje raskest mulig
- massene må være rene, det oppnås da en forbedret miljøkvalitet

Etter opplysninger fra Østfold fylke stiller Oslofjorden fiskerlag seg negative til dumping på lokaliteten fordi det fiskes med trål i dypbassenget / dyprenna samt garn i skråningen ned mot dypbassenget. Øvrige høringsinstanser hadde ingen invendinger.

Ut i fra ovenstående kriterier mener vi å kunne anbefale lokaliteten som dumpeplass. Godt kontrollert dumping vil forbedre miljøkvaliteten og på sikt danne et bedre område for fiske. Lokalitetene ligger i Forsvarets dumpeområde for ammunisjon. I følge Østfold fylke er 15000m³ muddermasser dumpet på lokaliteten siden 1990. Det vil være en fordel å få tildekket tidligere dumpet materiale hvis dette har en dårlig miljøkvalitet for at hele området igjen kan brukes som trålegrunn.

Tabell 5. Skjema for vurdering av egnethet for marine dumpeplasser, lokalitet 4

Lokalitet: NR. 4. I dumpfelt for ammunisjon	Viktighet	Egnethet	Poeng	Poengsum avhengig av
59 23'10" N 10 36'50" E	Stor = 6	God = 3	141	at følgende tilfred-
Naturvitenskapelige kriterier	Mindre = 3	Mindre god = 2	94	stilles
	Liten = 1	Dårlig = 1	47	
Vanddyb: 260 m				
Vil redusert vanddyb føre til konflikt med ferdsel i området? -Nei-				
Høringsuttalelse: Ingen bemerkninger				
Er vanddypet egnet?	6	3	18	
Topografi:				
Type "lerreng": Del av et stort basseng med største dyp på 360 m	6	3	18	
Er topografien egnet?	6	3	18	
Volum: Lokaliteten danner ingen naturlig avgrensning				
Hva er behovet? ? m3				
Er volumet egnet?	1	1	1	
Strømhaasligheit: Ingen registreringer, sed. og topografi indikerer:				
Hva slags bunnforhold indikerer dette: Sedimentasjon				
Hvor grovkornet må massene være for at de skal bli liggende i ro: Leire				
Er strømforholdene egnet?	6	3	18	
Salinitet og temperatur:				
Er det sjiktninger i vannmassene: - Ja -				Dumping må skje innen-
Hvilket dyp ligger sprangsjiktet: 10 - 20m				under sprangsjiktet
Gir sjiktninger begrensninger på egnethet?	3	2 (3)	6 (9)	
Turbiditet i vannmassene:				
Hvilke årstider er mest gunstige for dumping: fra september til mars				Dumping må skje innen-
Er turbiditeten egnet?	1	2 (3)	2 (3)	for gitte tidsrestriksjoner
Karakterisering av bunnsedimentene:				fortrinsvis sept.-mars
Er sedimentene forurenset - Ja -				Renere sediment vil for-
Hvilke komponenter (Klasse): Cd (3), Cu (1), Pb (2), Ni (2), Zn (1)				bedre miljøkvaliteten
Vanninnhold: 68%				Dumpemassene må ikke
Kornstørrelse: Andel sediment <63µm: - % Leire, basert på øvrige parametere				være grovere enn finsand/
Total organisk karbon: 1.4 %				silt
Er oksiske bunnforhold påvist? - Ja -				
Er bunnsedimentene egnet?	6	2 (3)	12 (18)	
Bunntauna:				
Er bunntauna påvist: Ingen registreringer, antas normal ut fra bunnforholdene				Bunntaunaen antas å
Tilstand: ES100 = - (Klasse:)				være normal ut i fra
Gir bunntauna begrensninger på egnethet?	6	1 (2)	6 (12)	sedimentkvalitet og
Gyte / oppvekstområde for fisk og skaldyr:				oksygenforhold
Er området et gyte og oppvekstområde for fisk og skaldyr? -Nei -				Området er dypere
Avstand til nærmeste registrerte område: > 30 km				enn 100 m, dvs. er ikke
Gir gyte / oppvekst av fisk og skaldyr begrensninger på egnethet?:	6	3	18	et potensielt gyte og opp-
Sjøpattedyr:				vekstområde
Lever sjøpattedyr i område? - Nei -				
Avstand til nærmeste slikt område: 50 km				
Gir oppvekst av sjøpattedyr begrensninger på egnethet?:	6	3	18	
SUM			117 (133)	



Figur 6. Kart som viser posisjon for Lokalitet 4.

Lokalitet nr. 5. Vest av midtre Sletter

4.6. Lokalitet 5: Vest av midtre Sletter

**Vanndyp*

Lokalitet 5 har vanndyp fra 60 til 90 m (figur 7, tabell 6). Vanndypet er så stort at de ikke er fare for redusert vanndyp som følge av oppgrunning ved dumping. Vanndypet er derfor egnet og punktet gis 18 poeng.

**Topografi*

Lokaliteten ligger i en skråning hvor vanndypet er fra 60 til 120 m over 2 km. Denne type topografi egner seg ikke for dumping. Dumpet materiale i skråninger vil lett kunne rase ut. Punktet gis derfor 6 poeng.

**Volum*

Lokaliteten danner ingen naturlig avgrensning til omkringliggende miljø. Lokaliteten er derfor ikke egnet på dette punktet og gis 1 poeng.

**Strømhastighet*

Strømhastigheten langs bunn er ikke målt på lokaliteten. Men ut i fra sedimenttype (se punktet nedenfor) og topografi antas lokaliteten å ha erosjon- eller transportbunn. Lokaliteten har derfor begrensninger nedad når det gjelder kornstørrelse. Dumpemassene må ikke være mer finkornet enn sand / silt. Lokaliteten er derfor satt til mindre egnet på dette punktet og gitt 12 poeng.

**Salinitet og temperatur*

Det finnes ikke registreringer av salinitet og temperatur på lokaliteten. Generelt har vannmassene i Oslofjorden sjiktninger. Hvor dypt sprangsjiktet ligger varierer gjennom året. Anslagsvis vil sprangsjiktet ligger mellom 10 og 20 m. Lokaliteten er derfor midre god på dette punktet og gis 6 poeng. Hvis imidlertid dumping foregår under sprangsjiktet løser man dette problemet og punktet kan gis 9 poeng.

**Turbiditet i vannmassene*

Som for de andre lokalitetene anbefales en kortere dumpeperiode enn det som er retningslinjene i dag. Dette på bakgrunn av viten om planktonoppblomstring i vannmassene. Begrenser man dumping til perioden fra september til 1. mars er denne vurdert til å være godt egnet, dvs. punktet er gitt 3 poeng. Dumpes det utenom denne perioden er dette vurdert som mindre godt egnet og punktet gis da 2 poeng.

**Karakterisering av bunnsedimentene*

Bunnsedimentene på lokaliteten er ikke undersøkt. Prøver er imidlertid tatt på 28 m vanndyp noe nord for stasjonen (Abdullah og Danielsen, 1989). Sedimentene hadde et lavt innhold av metaller, organisk karbon og vann. Dette sammen med lite vanndyp indikerer et høyt innhold av sand. Man kan anta at sedimentene på dumpelokaliteten er noe mer finkornet som følge av større vanndyp. Men innslaget av finpartikulært materiale vil likevel være relativt lavt fordi disse vil transporteres ned i det utenforliggende dypområdet. Lokaliteten har derfor begrensninger på dette punktet og gis 12 poeng. Hvis imidlertid massene som dumpes består av sand / silt eller grovere, opp til stein kan punktet gis 18 poeng.

**Bunnfauna*

Bunnfaunaen antas å være som normal for sandige sedimenter ut i fra topografi og oksygenforhold. Dumping av masse vil for en kortere periode utrydde faunaen. Punktet gis derfor 6 poeng. Hvis massene som dumpes

sikres å være av samme kvalitet som opprinnelig sediment vil ny fauna etableres relativt raskt og punktet kan gis 12 poeng.

**Gyte- og oppvekstområde for fisk og skalldyr*

Nærmeste registrerte gyte- og oppvekstområde er i følge Kystsonenplanen for Østfold mer enn 30 km unna. Lokaliteten er imidlertid grunnere enn 100 m og regnes derfor som et potensielt gyte- og oppvekstområde.

Lokaliteten er derfor mindre godt egnet på dette punktet og gis 12 poeng.

**Sjøpattedyr*

Nærmest kaste- og oppvekstområde for sjøpattedyr ligger ca. 50 km unna, ved Tisler / Torbjørnskjær. Dumping på lokaliteten vil derfor ikke komme i konflikt med dette område. Lokaliteten er derfor gitt 18 poeng på dette punktet.

I følge evalueringsskjema tabell 6 er lokaliteten gitt 93 poeng som poengsum. Lokaliteten kan gis 109 poeng under følgende forutsetninger:

- dumping må skje under sprangsjiktet som kan variere mellom 10 og 20m

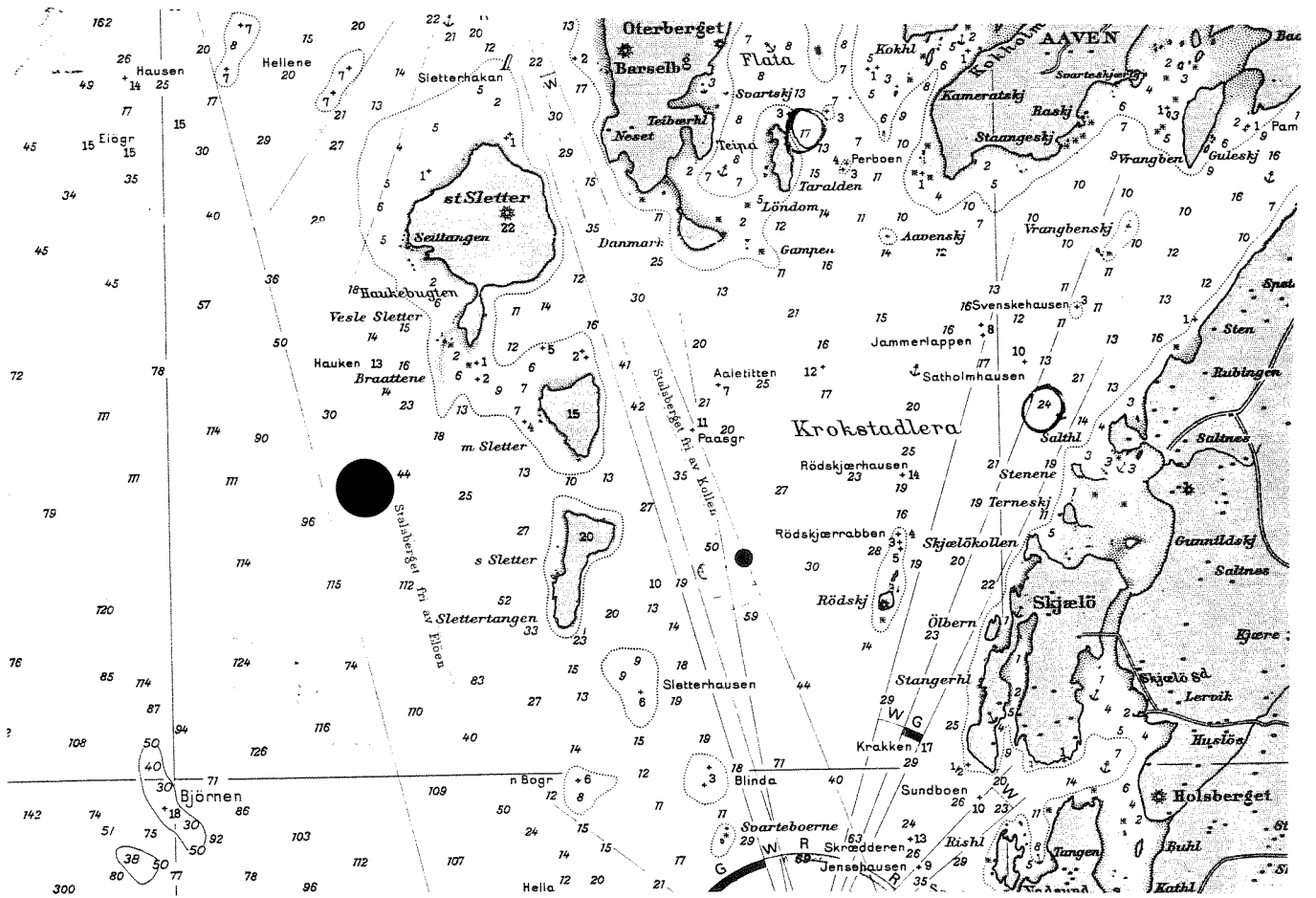
- dumping må foregå innenfor gitte tidsrestiksjoner, fortrinnsvis fra september - mars

- massene må være grovere enn silt til fin sand men finere enn grov stein og ellers ha samme sedimentkvalitet som på lokaliteten. Dette er viktig for at ny bunnfauna skal reetableres så raskt som mulig.

Vi mener likevel selv med disse forutsetningene at lokaliteten ikke er godt egnet som dumpeplass. Lokaliteten har vært benyttet som dumpeplass i flere år. Etter opplysninger fra Østfold fylke har det siden 1989 vært dumpet 21400 m³ muddermasser på lokaliteten. Hvis dette er finkornet materiale er mye av dette transportert ned i det utenforliggende dypområdet. Finkornede masser vil ikke bli liggende i ro på lokaliteten.

Tabell 6. Skjema for vurdering av egnethet for marine dumpeplasser, lokalitet 5

Lokalitet: NR. 5. Vest av midtre Sletter	Viktighet	Egnethet	Poeng	Poengsum avhengig av
59 17'30"N 10 39'30"E	Stor = 6	God = 3	141	at følgende tilfred-
Naturvitenskapelige kriterier	Mindre = 3	Mindre god = 2	94	stilles
	Liten = 1	Dårlig = 1	47	
Vanddyb: 60 - 90 m				
Vil redusert vanddyb føre til konflikt med ferdseil i området? -Nei-				
Høringsuttalelse: Ingen bemerkninger				
Er vanddyppet egnet?				
Topografi:	6	3	18	
Type "terreng": Skrå bunn, går fra 60 til 120 m over 2 km				
Er topografien egnet?	6	1	6	
Volum: Lokaliteten danner ingen naturlig avgrensning				
Hva er behovet?				
Er volumet egnet?	1	1	1	
Strømhaastighet: Ingen registreringer, sed. og topografi indikerer:				
Hva slags bunnforhold indikerer dette. Transport / Erosjon				
Hvor grovkornet må massene være for at de skal bli liggende i ro. Sand/Silt				
Er strømforholdene egnet?	6	2	12	
Salinitet og temperatur:				
Er det sjiktninger i vannmassene. - Ja -				
Hvilket dyp ligger sprangsjiktet. 10 - 20m				
Gir sjiktninger begrensninger på egnethet?	3	2 (3)	6 (9)	
Turbiditet i vannmassene:				
Hvilke årstider er mest gunstige for dumping: fra september til mars				
Er turbiditeten egnet?	1	2 (3)	2 (3)	
Karakterisering av bunnsedimentene:				
Er sedimentene forurenset - Nei -				
Hvilke komponenter (Klasse): Cd (1), Cu (1), Pb (1), Ni (1), Zn (1)				
Vanninnhold: 47%				
Kornstørrelse: Andel sediment <63µm: - % Sand/Silt, basert på øvrige parametere				
Total organisk karbon: 0,6 %				
Er oksiske bunnforhold påvist? - Ja -				
Er bunnsedimentene egnet?	6	2 (3)	12 (18)	
Bunntauna:				
Er bunntauna påvist: Ingen registreringer, antas normal ut fra bunnforholdene				
Tilstand: ES100 = - (Klasse:)				
Gir bunntauna begrensninger på egnethet?	6	1 (2)	6 (12)	
Gyte / oppvekstområde for fisk og skalldyr:				
Er området et gyte og oppvekstområde for fisk og skalldyr? - Ja -				
Avstand til nærmeste registrerte område: > 30 km				
Gir gyte / oppvekst av fisk og skalldyr begrensninger på egnethet?	6	2	12	
Sjøpattedyr:				
Lever sjøpattedyr i område? - Nei -				
Avstand til nærmeste slikt område: 50 km				
Gir oppvekst av sjøpattedyr begrensninger på egnethet?	6	3	18	
SUM			93 (109)	



Figur 7. Kart som viser posisjon for Lokalitet 5.

Lokalitet nr. 6. Sør av Strømtangen fyr

4.7. Lokalitet 6: Sør av Strømtangen fyr

**Vanndyp*

Vanndypet på lokalitet 6 er fra 40 til 50 m (figur 8, tabell 7). Vanndypet er så stort at de ikke er fare for redusert vann dyp som følge av oppgrunning ved dumping. Vann dypet er derfor egnet og punktet gis 18 poeng.

**Topografi*

Lokaliteten ligger i et stort lett småkupert område. I vest (2 km) skrå bunn ned til 100 m. Topografien er mindre god for dumping og punktet er gitt 12 poeng.

**Volum*

Lokaliteten danner ingen naturlig avgrensning. "Gropene" i området har så liten utstrekning at det vil være vanskelig å sikre seg at massene blir plassert i disse. Volumet er derfor dårlig egnet og punktet er gitt 1 poeng.

**Strømhastighet*

Strømmålinger er ikke utført på lokaliteten. Topografien og sedimentkvaliteten (se nedenfor) indikerer sedimentasjonsbunn.

Finkornet materiale som leire vil derfor bli liggende i ro.

Strømhastigheten er derfor egnet og punktet er gitt 18 poeng.

**Salinitet og temperatur*

Det finnes ikke registreringer av salinitet og temperatur på lokaliteten.

Generelt har vannmassene i Oslofjorden sjiktninger. Hvor dypt sprangsjiktet ligger varierer gjennom året. Anslagsvis vil sprangsjiktet ligger mellom 10 og 20 m. Lokaliteten er derfor midt godt egnet på dette punktet og gis 6 poeng. Hvis imidlertid dumping foregår under sprangsjiktet løser man dette problemet og punktet kan gis 9 poeng.

**Turbiditet i vannmassene*

Som for de andre lokalitetene anbefales en kortere dumpeperiode enn det som er retningslinjene i dag. Dette på bakgrunn av viten om planktonoppblomstring i vannmassene. Begrenser man dumping til perioden fra september til 1. mars er denne vurdert til å være godt egnet, dvs. punktet er gitt 3 poeng. Dumpes det utenom denne perioden er dette vurdert som mindre godt egnet og punktet gis da 2 poeng.

**Karakterisering av bunnsedimentene*

Opplysninger om bunnsedimentene i området skriver seg fra en stasjon lenger øst i Leira (Hektoen et al., 1992). En kan anta at sedimentene sør av Strømtangen ikke er vesentlig forskjellig. Sedimentene lenger øst i Leira var finkornet, hadde et normalt innhold av organisk materiale og var ikke forurenset. Bunnsedimentene er derfor godt egnet for dumping. Punktet gis 18 poeng under forutsetning av at dumpemassene har samme sedimentkvalitet som på lokaliteten.

**Bunnfauna*

Bunnfaunaen i området var markert forurenset (Hektoen et al., 1992).

Dumping av rene masser vil derfor ikke gi vesentlig forringelse av faunaen. Bunnfaunaen egner seg derfor for dumping og punktet gis 18 poeng.

**Gyte- og oppvekstområde for fisk og skalldyr*

Nærmeste registrerte gyte- og oppvekstområde er i følge Kystsonenplanen for Østfold mer enn 10 km unna. Lokaliteten er imidlertid grunnere enn

100 m og regnes derfor som et potensielt gyte- og oppvekstområde. Lokaliteten er derfor mindre godt egnet på dette punktet og gis 12 poeng.

**Sjøpattedyr*

Nærmest kaste- og oppvekstområde for sjøpattedyr ligger ca. 16 km unna, ved Tisler / Torbjørnskjær. Dumping på lokaliteten ansees ikke å komme i konflikt med dette område. Lokaliteten er derfor gitt 18 poeng på dette punktet.

I følge evalueringsskjema tabell 7 er lokaliteten gitt 117 poeng i poengsum.

Lokaliteten kan gis 127 poeng under følgende forutsetninger:

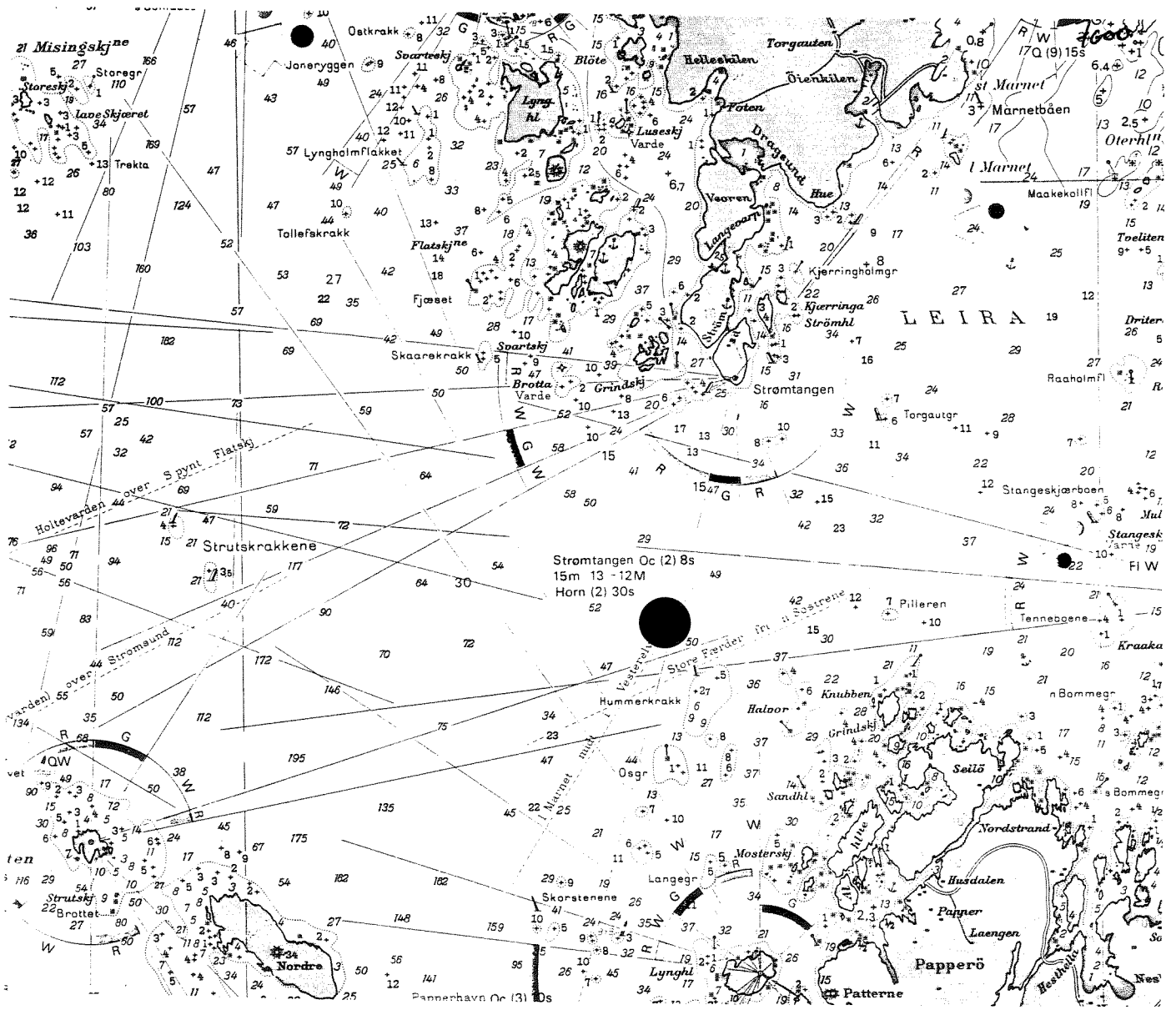
- dumping må skje under sprangsjiktet som kan variere mellom 10 og 20m
- dumping må foregå innenfor gitte tidsrestiksjoner, fortrinnsvis fra september - mars
- massene må ha samme sedimentkvalitet som massene på lokaliteten og ikke være grovere enn finsand.

Lokaliteten må sies å kunne være egnet på bakgrunn av at ingen punkter med viktighet 6 vurderes som dårlig egnet. Lokaliteten er imidlertid dårligere egnet enn lokalitet 1 og 4.

I følge Østfold fylke har Sjøfartsmuseet innvendinger mot at lokaliteten benyttes som dumpeplass fordi det er muligheter for vrak ved Vauerbrottet. Museet stiller krav om ROV-søk før plassen benyttes som dumpeplass.

Tabell 7. Skjema for vurdering av egnethet for marine dumpeplasser, lokalitet 6

Lokalitet: NR. 6. Syd av Strømtangen fyr	Viktighet	Egnethet	Poeng	Poengsum avhengig av 1.41 at følgende tilfred-
59 7' 9" N 10 49' 7" E	Stor = 6	God = 3	1.41	at følgende tilfred-
Naturvitenskapelige kriterier	Mindre = 3	Mindre god = 2	9.4	stilles
	Liten = 1	Dårlig = 1	4.7	
Vanddyb: 40 - 50 m				
Vil redusert vanddyb føre til konflikt med ferdsel i området? -Nei-				
Høringsuttalelse: Ingen bemerkninger				
Er vanddypet egnet?	6	3	18	
Topografi:				
Type "fjerring": Stort, lett småkupert område. Går ned til 100 m over 2km.				
Er topografien egnet?	6	2	12	
Volum: Lokalteten danner ingen naturlig avgrensning				
Hva er behovet? ? m ³				
Er volumet egnet?	1	1	1	
Strømhastighet: ingen registreringer, sed. og topografi indikerer:				
Hva slags bunnforhold indikerer dette: Sedimentasjon				
Hvor grovkornet må massene være for at de skal bli liggende i ro: Leire				
Er strømhastighetene egnet?	6	3	18	
Salinitet og temperatur:				
Er del sjiktninger i vannmassene. - Ja -				Dumping må skje under sprangsjiktet
Hvilket dyp ligger sprangsjiktet: 10 - 20m				
Er sjiktninger begrensninger på egnethet?	3	2 (3)	6 (9)	
Turbiditet i vannmassene:				
Hvilke årsider er mest gunstige for dumping: fra september til mars				Dumping må skje innenfor gitte tidsrestriksjoner fortrinnsvis sept.-mars
Er turbiditeten egnet?	1	2 (3)	2 (3)	
Karakterisering av bunnsedimentene:				
Er sedimentene forurenset - Nei -				
Hvilke komponenter (Klasse): Cd (1), Cu (2), Pb (2), Ni (2), Zn (2)				
Vanninnhold 60%				
Kornstørrelse: Andel sediment <63µm: 100 %				Dumpmassene må ikke være grovere enn fin-sand / silt
Total organisk karbon: 2 %				
Er oksiske bunnforhold påvist? - Ja -				
Er bunnsedimentene egnet?	6	2 (3)	12 (18)	
Bunnsfauna:				
Er bunnsfauna påvist:				
Tilstand: ES100 = 12 - 7 (Klasse: 3) Markert forurenset				
Er bunnsfauna begrensninger på egnethet?	6	3	18	
Gyte / oppvekstområde for fisk og skalldyr:				
Er området et gyte og oppvekstområde for fisk og skalldyr? - Ja -				Området er grunnere enn 100 m, dvs. er potensielt gyte og oppvekstområde
Avstand til nærmeste registrerte område: > 10 km				
Er gyte / oppvekst av fisk og skalldyr begrensninger på egnethet?:	6	2	12	
Sløpattedyr:				
Lever sløpattedyr i område? - Nei -				
Avstand til nærmeste slikt område: 16 km				
Er oppvekst av sløpattedyr begrensninger på egnethet?:	6	3	18	
SUM			117 (127)	



Figur 8. Kart som viser posisjon for Lokaltet 6.

Lokalitet nr. 7. Jylterenna

4.8. Lokalitet nr. 7, Jylterenna

**Vanndyp*

Vanndypet på lokaliteten er fra 20 til 25 m (figur 9, tabell 8). Vanndypet er såpass stort at det ikke er fare for redusert vanndyp som følge av oppgrunning ved dumping. Vanndypet er derfor egnet og punktet gis 18 poeng.

**Topografi*

Lokaliteten er et grunnområde som ligger i kanten av et dypere område på 60 m. Topografien er dårlig egnet for dumping og punktet gis 6 poeng.

**Volum*

Lokaliteten danner ingen naturlig avgrensning til omkringliggende miljø. Volumet er derfor dårlig egnet og punktet gis 1 poeng.

**Strømhastighet*

Strømmålinger er ikke utført på lokaliteten. Vanndyp, topografi og sedimentkvalitet (se nedenfor) indikerer transport eller erosjonsbunn. Strømhastigheten er derfor dårlig egnet og punktet gis 6 poeng.

**Salinitet og temperatur*

Det finnes ikke registreringer av salinitet og temperatur på lokaliteten. Generelt har vannmassene i Oslofjorden sjiktninger. Hvor dypt sprangsjiktet ligger varierer gjennom året. Anslagsvis vil sprangsjiktet ligger mellom 10 og 20 m. Lokaliteten er derfor midre godt egnet på dette punktet og gis 6 poeng. Hvis imidlertid dumpingen foregår under sprangsjiktet løser man dette problemet og punktet kan gis 9 poeng.

**Turbiditet i vannmassene*

Som for de andre lokalitetene anbefales en kortere dumpeperiode enn det som er retningslinjene i dag. Dette på bakgrunn av viten om planktonoppblomstring i vannmassene. Begrenser man dumping til perioden fra september til 1. mars er denne vurdert til å være godt egnet, dvs. punktet er gitt 3 poeng. Dumpes det utenom denne perioden er dette vurdert som mindre godt egnet og punktet gis da 2 poeng.

**Karakterisering av bunnsedimentene*

Det er ikke foretatt sedimentundersøkelser på lokaliteten. De nærmeste registreringene er gjort lenger vest i dyprenna på 270 m dyp (Helland et al., 1990). Det er klart at sedimentene i dypområdet vil være finkornet og for det meste bestå av leire. Sedimenter på 20 - 25 m dyp vil være sandige fordi de stadig vil være utsatt for bølger og finmaterialet vaskes ut. Sedimentene i dypområdet var ikke forurenset. Det er derfor sansynlig at de grovere sedimentene på lokaliteten (sand) heller ikke vil være forurenset. Bunnsedimentene er derfor godt egnet og gis 18 poeng forutsatt at dumpemassene har samme sedimentkvalitet og ikke er finere enn sand.

**Bunnfauna*

Bunnfaunaen antas å være som normal for sandige sedimenter ut i fra topografi og oksygenforhold. Dumping av masse vil for en kortere periode utrydde faunaen. Punktet gis derfor 6 poeng. Hvis massene som dumpes sikres å være av samme kvalitet som opprinnelig sediment vil ny fauna etableres relativt raskt og punktet kan gis 12 poeng.

**Gyte- og oppvekstområde for fisk og skalldyr*

Nærmeste registrerte gyte- og oppvekstområde er i følge Kystsoneplanen for Østfold mer enn 10 km unna. Lokaliteten er imidlertid grunnere enn 100 m og regnes derfor som et potensielt gyte- og oppvekstområde.

Lokaliteten er derfor mindre godt egnet på dette punktet og gis 12 poeng.

**Sjøpattedyr*

Nærmest kaste- og oppvekstområde for sjøpattedyr ligger mindre enn 10 km unna, ved Tisler / Torbjørnskjær. Dumping på lokaliteten kan derfor komme i konflikt med dette område. Lokaliteten er derfor gitt 12 poeng på dette punktet.

I følge evalueringsskjema tabell 8 er lokaliteten gitt 81 poeng i poengsum.

Lokaliteten kan gis 97 poeng under følgende forutsetninger:

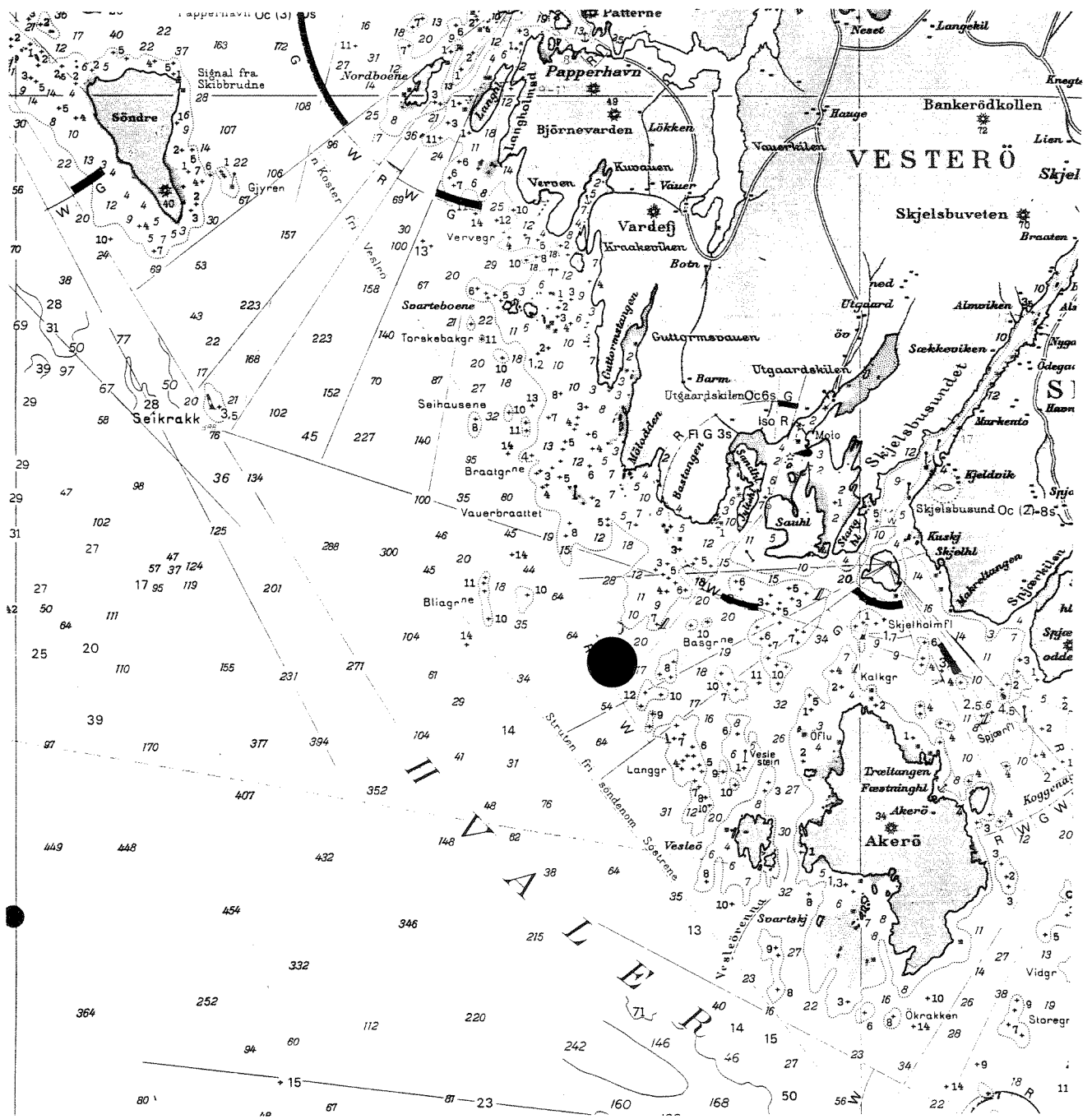
- dumping må skje under sprangsjiktet som kan variere mellom 10 og 20m
- dumping må foregå innenfor gitte tidsrestirksomheter, fortrinnsvis fra september - mars
- massene må være grovere enn sand, men finere enn grov stein og ellers ha samme sedimentkvalitet som på lokaliteten. Dette er viktig for at ny bunnfauna skal reetableres så raskt som mulig.

Lokaliteten vurderes som ikke egnet for dumping av masse ut i fra kriteriene om at ingen punkter med viktighet 6 kan være dårlig egnet. Lokaliteten har to punkter med viktighet 6 som er dårlig egnet.

I følge Østfold fylke har det siden 1989 vært dumpet 48000m³ med muddermasser på lokaliteten. Man kan anta at deler av dette materialet er transportert vekk til de utenforliggende dypområdene. Etter høring har Sjøfartsmuseet innvendinger mot at lokaliteten benyttes som dumpeplass fordi det er muligheter for vrak i området. Museet stiller krav om ROV-søk før plassen benyttes som dumpeplass.

Tabell 8. Skjema for vurdering av egnethet for marine dumpeplasser, lokalitet 7

Lokalitet: NR. 7. Jyiterenna	Viktighet	Egnethet	Poeng	Poengsum avhengig av at følgende tilfred-
59 3'55" N 10 51'20" E	Stor = 6	God = 3	141	stilles
Naturvitenskapelige kriterier	Mindre = 3	Mindre god = 2	94	
	Liten = 1	Dårlig = 1	47	
Vanddyb: 20 - 25 m				
Vil redusert vanddyb føre til konflikt med ferdsel i området? -Nei-				
Høringsuttalelse: Ingen bemerkninger				
Er vanddypet egnet?				
Topografi:	6	3	18	
Type "terreng": Grunnområde i kanten av et dypområde på 60 m				
Er topografien egnet?				
Volum: Lokaliteten danner ingen naturlig avgrensning	6	1	6	
Hva er behovet? ? m3				
Er volumet egnet?				
Strømheftighet: Ingen registreringer, sed. og topografi indikerer:	1	1	1	
Hva slags bunnforhold indikerer dette: Transport / Erosjon				
Hvor grovkornet må massene være for at de skal bli liggende i ro: Sand				
Er strømforholdene egnet?	6	1	6	
Salinitet og temperatur:				
Er det sjikninger i vannmassene: - Ja -				Dumping må skje under sprangsjiktet
Hvilket dyp ligger sprangsjiktet: 10 - 20m				
Gir sjikninger begrensninger på egnethet?	3	2 (3)	6 (9)	
Turbiditet i vannmassene:				
Hvilke årsider er mest gunstige for dumping: fra september til mars				Dumping må skje innenfor glitte tidsrestriksjoner
Er turbiditeten egnet?	1	2 (3)	2 (3)	fortrinsvis sept.-mars
Karakterisering av bunnsedimentene: *				*metallverdiene er fra en stasjon på 270m dyp i dyprenna lenger vest
Er sedimentene forurenset - Nei -				
Hvilke komponenter (Klasse): Cd (1), Cu (1), Pb (2), Hg (2)				
Vanninnhold 73%				
Kornstørrelse: Andel sediment <63µm: 94 % (Sand, basert på øvrige parametere)				Dumpemassene må være grovere enn sand, men finere enn grov stein
Total organisk karbon: 2 %				Bunntaunaen antas å være som normal for sandige sedimenter ut fra topografi og oksygentorhold
Er oksiske bunnforhold påvist? Ja				Området er grunnere enn 100 m, dvs. er potensielt gyte og oppvekstområde
Er bunnsedimentene egnet?	6	2 (3)	12 (18)	
Bunntauna:				
Er bunntauna påvist: Ingen registreringer, antas normal ut fra bunnforholdene				
Tilstand: ES100 = - (Klasse:)				
Gir bunntauna begrensninger på egnethet?	6	1 (2)	6 (12)	
Gyte / oppvekstområde for fisk og skalldyr:				
Er området et gyte og oppvekstområde for fisk og skalldyr? - Ja -				
Avstand til nærmeste registrerte område: > 10 km				
Gir gyte / oppvekst av fisk og skalldyr begrensninger på egnethet?	6	2	12	
Sjøpattedyr:				
Lever sjøpattedyr i område? - Nei -				
Avstand til nærmeste sjikt område: < 10 km				
Gir oppvekst av sjøpattedyr begrensninger på egnethet?	6	2	12	
SUM			81 (97)	



Figur 9. Kart som viser posisjon for Lokalitet 7.

Lokalitet nr. 8. NV av Angrøtrenna

4.9. Lokalitet nr. 8, NV av Angrøtrenna

**Vanndyp*

Vanndypet på lokaliteten er fra 25 til 50 m (figur 10, tabell 9). Vanndypet er så stort at det ikke er fare for redusert vanndyp som følge av oppgrunning ved dumping. Vanndypet er derfor egnet og punktet gis 18 poeng.

**Topografi*

Lokaliteten har skrå bunn og ligger mindre enn 500 m unna en dyprenne i vest på 170 m. Topografien er dårlig egnet for dumping og gis punktet gis 6 poeng.

**Volum*

Lokaliteten danner ingen naturlig avgrensning til omkringliggende miljø. Volumet er derfor dårlig egnet og punktet gis 1 poeng.

**Strømhastighet*

Strømmålinger er ikke utført på lokaliteten. Vanndyp, topografi og sedimentkvalitet (se nedenfor) indikerer transport- eller erosjonsbunn. Strømhastigheten er derfor dårlig egnet og punktet gis 6 poeng.

**Salinitet og temperatur*

Det finnes ikke registreringer av salinitet og temperatur på lokaliteten. Generelt har vannmassene i Oslofjorden sjiktninger. Hvor dypt sprangsjiktet ligger varierer gjennom året. Anslagsvis vil sprangsjiktet ligger mellom 10 og 20 m. Lokaliteten er derfor midre godt egnet på dette punktet og gis 6 poeng. Hvis imidlertid dumping foregår under sprangsjiktet løser man dette problemet og punktet kan gis 9 poeng.

**Turbiditet i vannmassene*

Som for de andre lokalitetene anbefales en kortere dumpeperiode enn det som er retningslinjene i dag. Dette på bakgrunn av viten om planktonoppblomstring i vannmassene. Begrenser man dumping til perioden fra september til 1. mars er denne vurdert til å være godt egnet, dvs. punktet er gitt 3 poeng. Dumpes det utenom denne perioden er dette vurdert som mindre godt egnet og punktet gis da 2 poeng.

**Karakterisering av bunnsedimentene*

Det er ikke foretatt sedimentundersøkelser på lokaliteten. De nærmeste registreringene er gjort nord-vest for lokaliteten på 93 m dyp (Helland et al., 1990). Sedimentene i dypområdet vil være mer finkornet enn sedimentene på 25 - 50 m dyp. Sedimentene i dypområdet var ikke forurenset. Det er derfor sansynlig at de grovere sedimentene på lokaliteten heller ikke vil være forurenset. Bunnsedimentene er derfor godt egnet og gis 18 poeng forutsatt at dumpemassene har samme sedimentkvalitet og ikke er finere enn sand.

**Bunnfauna*

Bunnfaunaen antas å være som normal for sandige sedimenter ut i fra topografi og oksygenforhold. Dumping av masse vil for en kortere periode utrydde faunaen. Punktet gis derfor 6 poeng. Hvis massene som dumpes sikres å være av samme kvalitet som opprinnelig sediment vil ny fauna etableres relativt raskt og punktet kan gis 12 poeng.

**Gyte- og oppvekstområde for fisk og skalldyr*

Nærmeste registrerte gyte- og oppvekstområde er i følge Kystsonenplanen for Østfold mer enn 15 km unna. Lokaliteten er imidlertid grunnere enn

100 m og regnes derfor som et potensielt gyte- og oppvekstområde. Lokaliteten er derfor mindre godt egnet på dette punktet og gis 12 poeng.

**Sjøpattedyr*

Nærmest kaste- og oppvekstområde for sjøpattedyr ligger mindre enn 2 km unna, ved Tisler / Torbjørnskjær. Dumping på lokaliteten kan derfor komme i konflikt med dette område. Lokaliteten er derfor gitt 6 poeng på dette punktet.

I følge evalueringsskjema tabell 9 er lokaliteten gitt 75 poeng i poengsum. Lokaliteten kan gis 75 poeng under følgende forutsetninger:

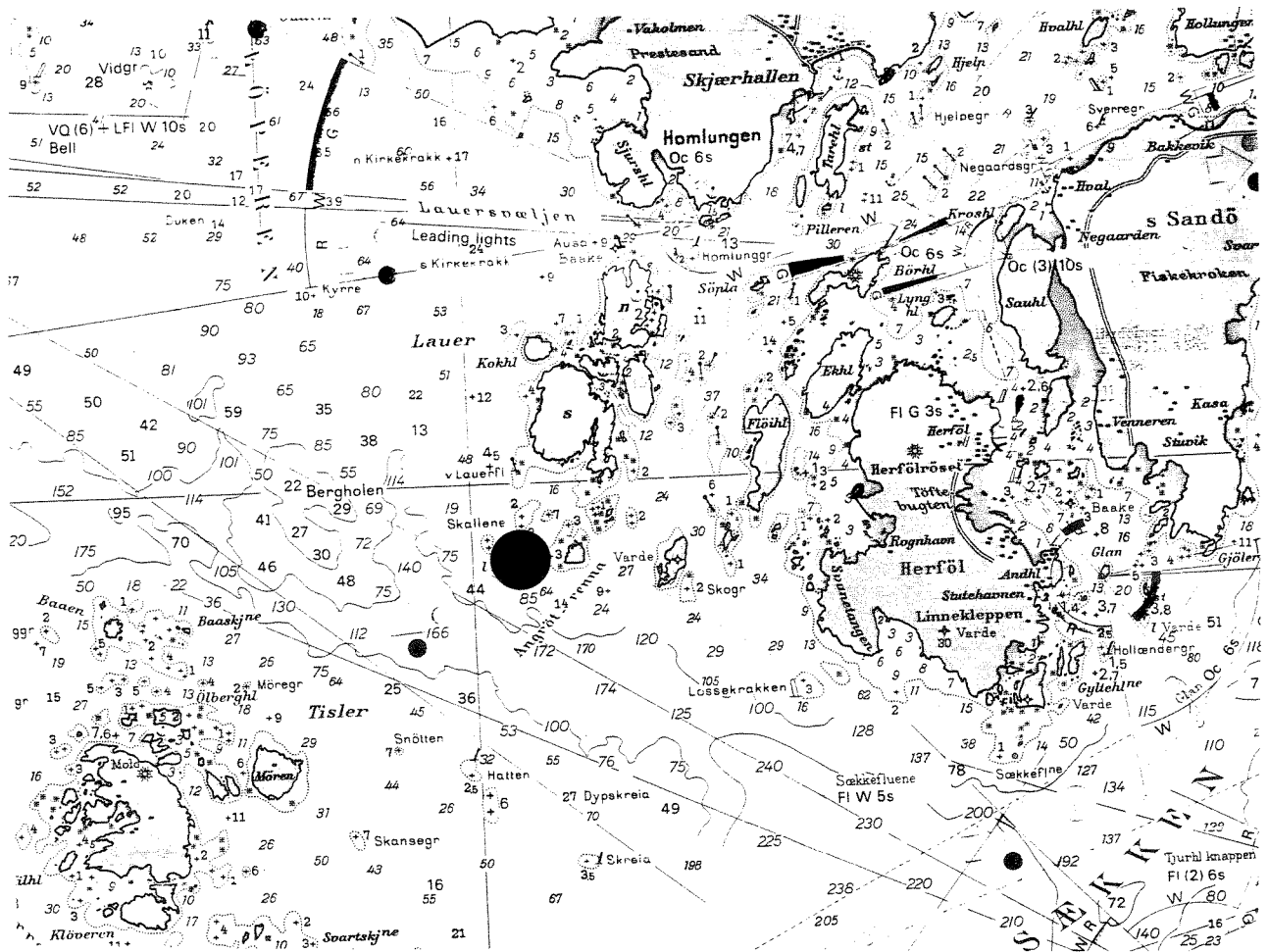
- dumping må skje under sprangsjiktet som kan variere mellom 10 og 20m
- dumping må foregå innenfor gitte tidsrestiksjoner, fortrinnsvis fra september - mars
- massene må være grovere enn sand men finere enn grov stein og ellers ha samme sedimentkvalitet som på lokaliteten. Dette er viktig for at ny bunnfauna skal reetableres så raskt som mulig.

Lokaliteten vurderes som ikke egnet for dumping av masse ut i fra kriteriene om at ingen punkter med viktighet 6 kan være dårlig egnet. Lokaliteten har tre punkter med viktighet 6 som er dårlig egnet.

I følge Østfold fylke har det siden 1990 vært dumpet 3300m³ med muddermasser på lokaliteten. Man kan anta at deler av dette materialet er transportert vekk til det utenforliggende dypområdet. Etter høring har Sjøfartsmuseet innvendinger mot at lokaliteten benyttes som dumpeplass fordi det er muligheter for vrak i området. Området har vært innseilingsled siden vikingtiden. Museet stiller krav om ROV-søk før plassen benyttes som dumpeplass.

Tabell 9. Skjema for vurdering av egnethet for marine dumpeplasser, lokalitet 8

Lokalitet: NR. 8. NV av Angrøtrentna	Viktighet	Egnethet	Poeng	Poengsum avhengig av
58.59.35°N 11.5.0°E	Stor = 6	God = 3	141	at følgende tilfred-
Naturvitenskapelige kriterier	Mindre = 3	Mindre god = 2	94	stilles
	Liten = 1	Dårlig = 1	47	
Vanddyb: 25 - 50 m				
Vil redusert vanddyb føre til konflikt med ferdsel i området? -Nei-				
Høringsuttalelse: Ingen bemerkninger				
Er vanddybet egnet?	6	3	18	
Topografi:				
Type "terreng": Skrå bunn, < 500m avstand til dyprønne på 170 m				
Er topografien egnet?	6	1	6	
Volum: Lokalteten danner ingen naturlig avgrensning				
Hva er behovet? ? m3				
Er volumet egnet?	1	1	1	
Strømshastighet: Ingen registreringer, sed. og topografi indikerer:				
Hva slags bunnforhold indikerer dette: Transport / Erosjon				
Hvor grovkornet må massene være for at de skal bli liggende i ro: Sand				
Er strømforholdene egnet?	6	1	6	
Salinitet og temperatur:				
Er det sjiktninger i vannmassene: - Ja -				Dumping må skje under sprangsjiktet
Hvilket dyp ligger sprangsjiktet: 10 - 20m				
Er sjiktninger begrensninger på egnethet?	3	2 (3)	6 (9)	
Turbiditet i vannmassene:				
Hvilke årstider er mest gunstige for dumping: fra september til mars				Dumping må skje innenfor gitte tidsrestriksjoner fortrinnsvis sept.-mars
Er turbiditeten egnet?	1	2 (3)	2 (3)	* Opplysninger om metallinnhold er hentet fra en st. på 93 m dyp NV for lok.
Karakterisering av bunnsedimentene: *				
Er sedimentene forurenset - Nei -				Dumpmassene må være grovere enn sand, men finere enn grov stein
Hvilke komponenter (grad av forurensning): Cd (1), Cu (1), Pb (1), Hg (1)				Bunntaunaen antas å være som normal for sandlige sedimenter ut fra topografi og oksygenforhold
Vanninnhold 41%				Området er grunnere enn 100 m, dvs. er potensielt gyte og oppvekstområde
Kornstørrelse: Andel sediment <63µm: 26 % (Sand, basert på øvrige parametere)				
Total organisk karbon: 0.7 %				
Er oksiske bunnsedimentene egnet?	6	2 (3)	12 (18)	
Bunntauna:				
Er bunntauna påvist: Ingen registreringer, antas normal ut fra bunnforholdene				
Tilstand: ES100 = - (Klasse:)				
Er bunntauna begrensninger på egnethet?	6	1 (2)	6 (12)	
Gyte / oppvekstområde for fisk og skaldyr:				
Er området et gyte og oppvekstområde for fisk og skaldyr? - Ja -				
Avstand til nærmeste registrerte område: > 15 km				
Er gyte / oppvekst av fisk og skaldyr begrensninger på egnethet?:	6	2	12	
Sjøpattedyr:				
Er sjøpattedyr i område? - Ja -				
Avstand til nærmeste slikt område: <2 km				
Er sjøpattedyr begrensninger på egnethet?:	6	1	6	
SUM			75 (91)	



Figur 10. Kart som viser posisjon for Lokalitet 8.

Lokalitet nr. 9. Sør av Risholmgrunn

4.10. Lokalitet nr. 9, Sør av Risholmgrunn

**Vannndyp*

Lokalitet 9 har vannndyp fra 10 - 50 m (figur 11, tabell 10). Vannndypet er så stort at det ikke er fare for redusert vannndyp som følge av oppgrunning ved dumping. Vannndypet er derfor egnet og punktet gis 18 poeng.

**Topografi*

Lokaliteten har skrå bunn hvor dypet går fra 10 til 50 m over en avstand på 150 m. Topografien er dårlig egnet og punktet gis 6 poeng. Hvis lokaliteten flyttes lenger øst til dypbassenget på 60 m er topografien godt egnet og punktet gis 18 poeng.

**Volum*

Det forutsettes at lokaliteten flyttes. Arealet på bassenget med største dyp 60 m ca. 440000m² etter 50 m dybdekoten. Bassenget er godt avgrenset fra omkringliggende miljø og volumet er derfor godt egnet. Punktet gis 3 poeng.

**Strømhastighet*

Lokaliteten har stor overflatestrøm. Strømhastigheten er imidlertid ikke målt ved bunn. Hastigheten vil variere med årstiden og vannføringen i Glomma. Hastigheten i overflatelaget kan anslagsvis være ca. 1 m/s. Topografien og bunnsedimentene på lokaliteten (se nedenfor) indikerer sedimentasjonsbunn. Det kan være teknisk vanskelig å føre dumpemassene ned i bassenget som følge av sterk overflatestrøm. Strømhastigheten er derfor ikke egnet og punktet gis 6 poeng. Hvis dette løses med dykket utslipp og man er sikret at massene havner der de skal, er strømhastigheten ved bunnen egnet og punktet kan gis 18 poeng.

**Salinitet og temperatur*

Sjiktningene i vannmassene vil variere med vannføringen i Glomma og har vist seg å ligge fra 5 til 20 m avhengig av årstiden. Forutsatt at dumpingene skjer under sprangsjiktet kan punktet gis 9 poeng.

**Turbiditet i vannmassene*

Som for de andre lokalitetene anbefales en kortere dumpeperiode enn det som er retningslinjene i dag. Dette på bakgrunn av viten om planktonoppblomstring i vannmassene. Denne lokaliteten vil også ha større variasjoner i partikkelmengde i vannmassene enn de øvrige lokalitetene som følge av stor påvirkning av Glommavann. Begrenser man dumping til perioden fra september til 1. mars er denne vurdert til å være godt egnet, dvs. punktet er gitt 3 poeng. Dumpes det utenom denne perioden er dette vurdert som mindre godt egnet og punktet gis da 2 poeng.

**Karakterisering av bunnsedimentene*

Bunnsedimentene i bassenget er tidligere undersøkt og viste ingen forurensning (Hektoen et al., 1992). Sedimenttilveksten er ca. 1 cm / år. Dumpede masser vil derfor relativt raskt overdekkes av naturlig tilførte partikler. Sedimentene er finkornet og har et normalt innhold av organisk karbon. For at naturlig sedimentkvalitet skal opprettholdes forutsettes det at dumpemassene er tilsvarende som på lokaliteten. Bunnsedimentene kan da sies å være godt egnet og punktet gis 18 poeng.

**Bunnfauna*

Bunnfaunaen på lokaliteten er sterkt forurenset (klasse 4). Dvs. dumping av masse vil ikke føre til særlig ytterligere forringelse av faunaen.

Faunaen er derfor vurdert til å være godt egnet for dumping og punktet gis 18 poeng.

**Gyte- og oppvekstområde for fisk og skalldyr*

Nærmeste registrerte gyte- og oppvekstområde er i følge Kystsoneplanen for Østfold ca 8 km unna. Lokaliteten er imidlertid grunnere enn 100 m og regnes derfor som et potensielt gyte- og oppvekstområde. Lokaliteten er derfor mindre godt egnet på dette punktet og gis 12 poeng.

**Sjøpattedyr*

Nærmest kaste- og oppvekstområde for sjøpattedyr ligger mer enn 10 km unna, ved Tisler / Torbjørnskjær. Dumping på lokaliteten er derfor vurdert til ikke å komme i konflikt med dette område. Lokaliteten er derfor gitt 18 poeng på dette punktet.

I følge evalueringsskjema tabell 10 er lokaliteten gitt 95 poeng i poengsum.

Lokaliteten kan gis 135 poeng under følgende forutsetninger:

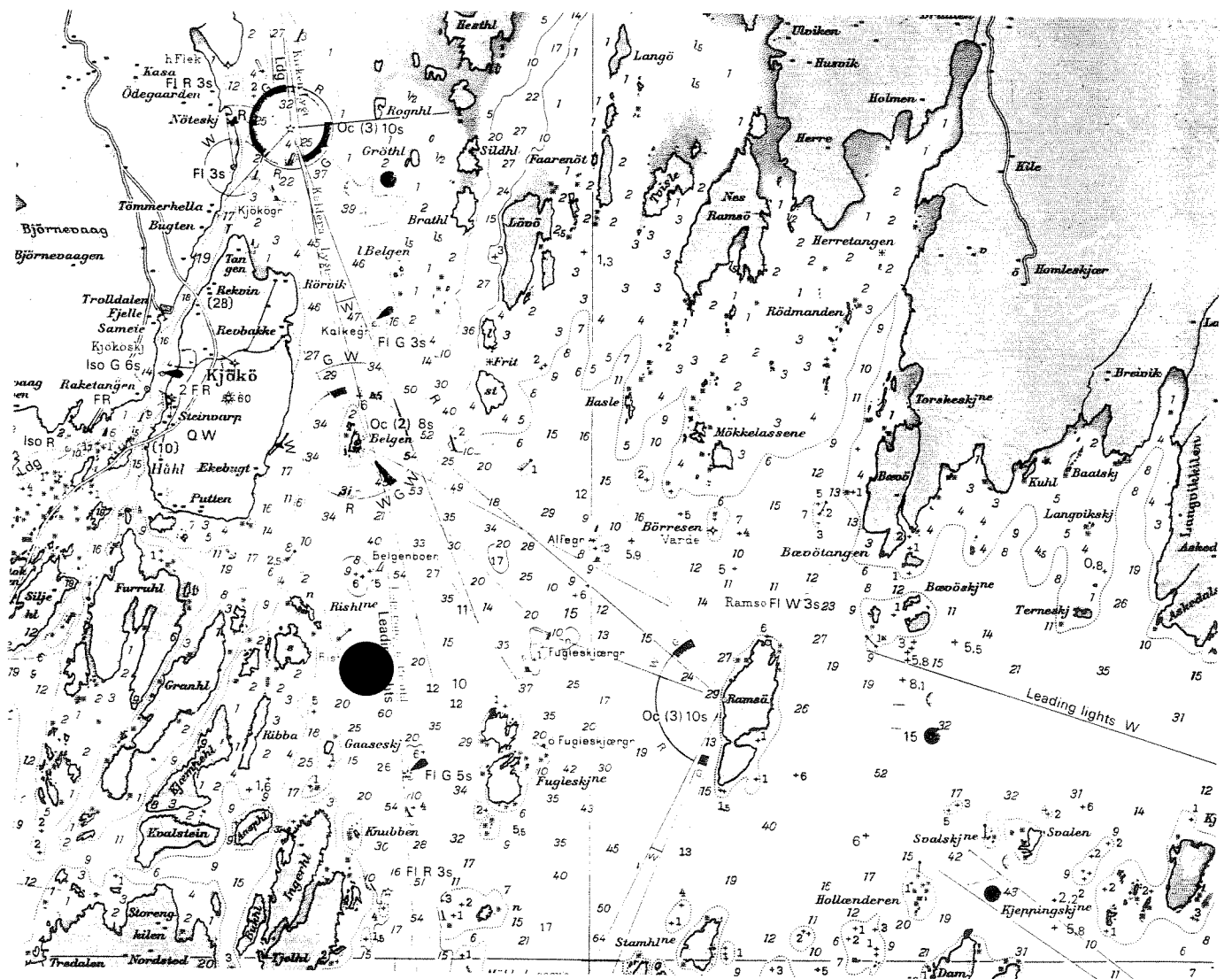
- lokaliteten flyttes mot øst til dypbassenget på 60 m
- dumpemassene må ledes mot bunn i rør forbi overflatelaget med sterk strøm, og under sprangsjiktet som kan variere mellom 5 og 20 m
- dumping må foregå innenfor gitte tidsrestriksjoner, fortrinnsvis fra september - mars
- massene må ikke være grovere enn fin sand.

Lokaliteten vurderes til å være godt egnet som dumpeplass forutsatt at ovennevnte punkter følges. Da har lokaliteten ingen punkter med viktighet 6 som er vurdert å være dårlig egnet.

I følge Østfold fylke ha Sjøfartsmuseet invendinger mot at lokaliteten benyttes som dumpeplass. Museet kunne godta at lokaliteten ble flyttet lenger nord. Museet bør forespørres om de har i mot dypområdet som dumpeplass. Det er i alle fall klart at hvis museet mener bassenget kan inneholde fortidsminner, ligger disse dypt begravet pga. den store sedimentasjonshastigheten i bassenget.

Tabell 10. Skjema for vurdering av egnethet for marine dumpeplasser, lokalitet 9

Lokalitet: NR. 9. Syd av Risholmgrunn	Viktighet	Egnethet	Poeng	Poengsum avhengig av
59 7.14°N 10 58.20°E	Stor = 6	God = 3	141	at følgende tilfred-
Naturvitenskapelige kriterier	Mindre = 3	Mindre god = 2	94	stilles
	Liten = 1	Dårlig = 1	47	
Vanddyb: 10 - 50 m				
Vil redusert vanddyb føre til konflikt med ferdsel i området? -Nei-				
Høringsuttalelse: Ingen bemerkninger				
Er vanddypet egnet?	6	3	18	Lokaliteten må flyttes ut i dybbasseng på 60 m
Topografi:				
Type "terreng": Skrå bunn, går fra 10 - 50 m dyp over en avstand på 150m				
Er topografien egnet?	6	1 (3)	6 (18)	
Volum: 44000m² ved 50 m dyp (Hvis lokaliteten flyttes)				
Hva er behovet? ? m ³				
Er volumet egnet?	1	3	3	
Strømshastighet: Ingen registreringer				
Hva slags bunnforhold indikerer dette: Sedimentasjon				
Hvor grovkornet må massene være for at de skal bli liggende i ro: Leire				
Er strømforholdene egnet?	6	1(3)	6 (18)	Lokaliteten har stor overflatestrøm. Dumpemassene må ledes ned mot bunn hvor strømmen er lav
Salinitet og temperatur:				
Er det sjiktninger i vannmassene: - Ja -				Dumping må skje under sprangsjiktet
Hvilket dyp ligger sprangsjiktet: 5 - 20m				
Gir sjiktninger begrensninger på egnethet?	3	2 (3)	6 (9)	
Turbiditet i vannmassene:				
Hvilke årstider er mest gunstige for dumping: fra september til mars				
Er turbiditeten egnet?	1	2 (3)	2 (3)	Dumping må skje innenfor gjette tidsrestriksjoner forårsaksvis sept.-mars
Karakterisering av bunnsedimentene:				
Er sedimentene forurenset - Nei -				
Hvilke komponenter (Klasse): Cd (1), Cu (2), Pb (2), Ni (2), Hg (1)				
Vanninnhold -%				Dumpemassene må ikke være grovere enn finsand
Kornstørrelse: Andel sediment <63µm: 100 % Silt, Leire				
Total organisk karbon: 1,2 %				
Er oksiske bunnforhold påvist? - Ja -				
Er bunnsedimentene egnet?	6	2 (3)	12 (18)	
Bunnfauna:				
Er bunnfauna påvist: Ingen registreringer, antas normal ut fra bunnforholdene				
Tilstand: E5100 = 7-4 (Klasse 4)				
Gir bunnfauna begrensninger på egnethet?	6	3	18	
Gyte / oppvekstområde for fisk og skaldyr:				
Er området et gyte og oppvekstområde for fisk og skaldyr? - Ja -				Området er grunnere enn 100 m, dvs. er potensielt gyte og oppvekstområde
Avstand til nærmeste registrerte område: 8 km				
Gir gyte / oppvekst av fisk og skaldyr begrensninger på egnethet?	6	2	12	
Sjøpattedyr:				
Lever sjøpattedyr i område? - Nei -				
Avstand til nærmeste sikte område: > 10 km				
Gir oppvekst av sjøpattedyr begrensninger på egnethet?:	6	3	18	
SUM			95 (135)	



Figur 11. Kart som viser posisjon for Lokalitet 9.

Lokalitet nr. 10. Vest av Dritern

4.11. Lokalitet nr. 10, Vest av Dritern

**Vanndyp*

Lokalitet 10 har vanndyp fra 24 - 26 m (figur 12, tabell 11). Vanndypet er så stort at det ikke er fare for redusert vanndyp som følge av oppgrunning ved dumping. Vanndypet er derfor egnet og punktet gis 18 poeng.

**Topografi*

Lokaliteten har flat bunn. Området er en del av Leira som er en stor flate med svak skråning ut mot dyprenna mot vest (jfr. lokalitet 6). Lokaliteten har derfor ingen klare avgrensninger, dvs. dårlig egnet og gis derfor 6 poeng.

**Volum*

Lokaliteten danner ingen naturlig avgrensning til omkringliggende miljø. Volumet er derfor dårlig egnet og punktet gis 1 poeng.

**Strømhastighet*

Strømmålinger er ikke utført på lokaliteten. Sedimentkvalitet (se nedenfor) indikerer akkumulasjonsbunn og er derfor godt egnet og gis 18 poeng.

**Salinitet og temperatur*

Sjiktningene i vannmassene vil variere med vannføringen i Glomma og har vist seg å ligge fra 5 til 20 m avhengig av årstiden. Forutsatt at dumpingen skjer under sprangsjiktet kan punktet gis 9 poeng.

**Turbiditet i vannmassene*

Som for de andre lokalitetene anbefales en kortere dumpeperiode enn det som er retningslinjene i dag. Dette på bakgrunn av viten om planktonoppblomstring i vannmassene. Begrenser man dumping til perioden fra september til 1. mars er denne vurdert til å være godt egnet, dvs. punktet er gitt 3 poeng. Dumpes det utenom denne perioden er dette vurdert som mindre godt egnet og punktet gis da 2 poeng.

**Karakterisering av bunnsedimentene*

Bunnsedimentene er undersøkt på en lokalitet lenger vest i bassenget disse viste ingen forurensning (Hektoen et al., 1992). Sedimentene hadde et normalt innhold av organisk materiale og var finkornet.

Bunnsedimentene er derfor godt egnet for dumping . Punktet gis 18 poeng under forutsetning at dumpemassene har samme sedimentkvalitet som på lokaliteten.

**Bunnfauna*

Bunnfaunaen på lokaliteten var markert forurenset (klasse 3) (Hektoen et al., 1992). Dvs. dumping av masse vil ikke gi vesentlig forringelse av faunaen. Faunaen egner seg derfor for dumping og punktet gis 18 poeng.

**Gyte- og oppvekstområde for fisk og skalldyr*

Lokaliteten er grunnere enn 100 m og regnes derfor som et potensielt gyte- og oppvekstområde. Lokaliteten er derfor mindre godt egnet på dette punktet og gis 12 poeng.

**Sjøpattedyr*

Nærmest kaste- og oppvekstområde for sjøpattedyr ligger mer enn 15 km unna, ved Tisler / Torbjørnskjær. Dumping på lokaliteten er derfor vurdert til ikke å komme i konflikt med dette område. Lokaliteten er derfor gitt 18 poeng på dette punktet.

I følge evalueringsskjema tabell 11 er lokaliteten gitt 111 poeng i poengsum. Lokaliteten kan gis 124 poeng under følgende forutsetninger:
- dumping må skje under sprangsjiktet som kan variere mellom 10 og 20m

-dumping må forgå innenfor gitte tidsrestriksjoner, fortrinnsvis fra september til 1. mars

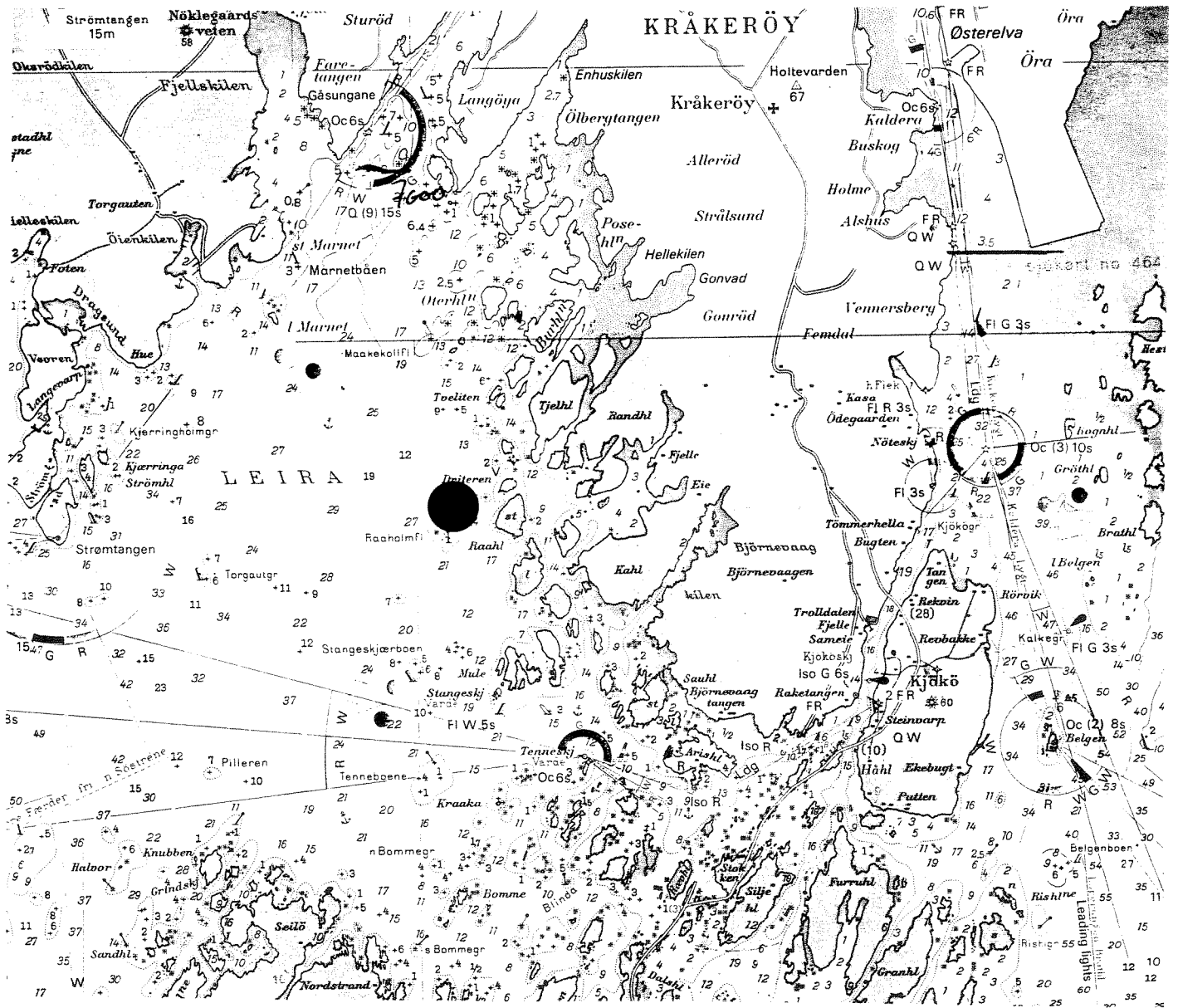
-massene må ha samme sedimentkvalitet som massene på lokaliteten og ikke være grovere enn fin sand.

Lokaliteten vurderes som ikke egnet for dumping av masse ut i fra kriteriene om at ingen punkter med viktighet 6 kan være dårlig egnet. Lokaliteten har et punkt med viktighet 6 som er dårlig egnet og dette gjelder topografi (6 poeng). Topografien er for såvidt ikke mye forskjellig i forhold til lokalitet 6 som ligger i samme område, men lenger ut i Leira. Lokalitet 6 ble vurdert til mindre godt egnet på dette punktet (12 poeng). Lokalitet 10 ligger imidlertid mye grunnere og nærmere land enn lokalitet 6.

Det foreligger ingen høringsuttalelser om lokaliteten. Lokaliteten ligger svært nær land som har mye hyttebebyggelse. Det drives også omfattende sportsfiske i området. Ut i fra en samlet vurdering ble derfor topografien vurdert til dårlig egnet.

Tabell 11. Skjema for vurdering av egnethet for marine dumpeplasser, lokalitet 10

Lokalitet 10: Vest av Dritern	Viktighet	Egnethet	Poeng	Poengsum avhengig av
59 9'2"N 10 53'5"E	Stor = 6	God = 3	141	at følgende tilfred-
Naturgitte kriterier	Mindre = 3	Mindre god = 2	94	stilles
	Liten = 1	Dårlig = 1	47	
Vanddyb: 24 - 26 m				
Vil redusert vanddyb føre til konflikt med ferdseil i området? -Nei-				
Høringsuttalelse:				
Er vanddypet egnet?	6	3	18	
Topografi:				
Type "terreng": Flatt relativt grunt område, uten klar avgrensning				
Er topografien egnet?	6	1	6	
Volum: lokaliteten danner ingen naturlig avgrensning				
Hva er behovet?				
Er volumet egnet?	1	1	1	
Strømshastigheten registreringer, sed. og topografi indikerer:				
Hva slags bunnforhold indikerer dette: Akkumulasjon				
Hvor grovkornet må massene være for at de skal bli liggende i ro: Leire				
Er strømforholdene egnet?	6	3	18	
Salinitet og temperatur:				
Er det sjiktninger i vannmassene: - Ja -				Dumping må skje under sprangsjiktet
Hvilket dyp ligger sprangsjiktet: 10 - 20 m				
Er sjiktninger begrenset på egnethet?	3	2 (3)	6 (9)	
Turbiditet i vannmassene:				
Hvilke årstider er mest gunstige for dumping: fra september til mars				Dumping må skje innenfor for gitte tidsrestriksjoner
Er turbiditeten egnet?	1	2 (3)	2 (6)	fortrinsvis sept.-mars
Karakterisering av bunnsedimentene: (27 m)				
Er sedimentene forurenset - Nei -				
Hvilke komponenter (grad forurensning): Cd(1), Cu(2), Pb(2), Hg(2)				
Vanninnhold: -				
Kornstørrelse: Andel sediment <63µm: 100%				Dumpmassene må ikke være grovere enn finsand/silt
Total organisk karbon: 2%				
Er oksiske bunnforhold påvist? Ja				
Er bunnsedimentene egnet?	6	2(3)	12(18)	
Bunnfauna:				
Er bunnfauna påvist:				
Tilstand: ES100=17 (Klasse: 3) markert forurenset				
Er bunnfauna begrenset på egnethet?	6	3	18	
Gyte / oppvekstområde for fisk og skalldyr:				
Er området et gyte og oppvekstområde for fisk og skalldyr? - Ja -				Området er grunnere enn 100m, dvs. et potensielt gyte og oppvekstområde
Avstand til nærmeste slikt område: <10km				
Er gyte / oppvekst av fisk og skalldyr begrenset på egnethet?:	6	2	12	
Sjøpattedyr:				
Lever sjøpattedyr i område? - Nei -				
Avstand til nærmeste slikt område: 17 km				
Er oppvekst av sjøpattedyr begrenset på egnethet?:	6	3	18	
SUM			111(124)	



Figur 12. Kart som viser posisjon for Lokalitet 10.

Lokalitet nr. 11. Øst av Singløy

4.12. Lokalitet nr. 11, Øst av Singløy

**Vanndyp*

Lokalitet 11 har vanndyp på 90 m (figur 13, tabell 12). Vanndypet er så stort at det ikke er fare for redusert vanndyp som følge av oppgrunning ved dumping. Vanndypet er derfor egnet og punktet gis 18 poeng.

**Topografi*

Lokaliteten danner det stort dypbasseng og vurderes derfor som godt egnet, dvs. 18 poeng.

**Volum*

Over en strekning på ca. 1,3 km av bassenget eksisterer et relativt flatt areal på 625.000m². Lokaliteten har derfor et stort areal som egner seg for dumping og kan sies å være godt egnet dvs. 3 poeng.

**Strømhastighet*

Strømmålinger er ikke utført på lokaliteten. Sedimentkvalitet (se nedenfor) og topografi indikerer akkumulasjonsbunn. Punktet er derfor godt egnet og gis 18 poeng.

**Salinitet og temperatur*

Sjiktningene i vannmassene vil variere med vannføringen i Glomma og har vist seg å ligge fra 10 til 20 m avhengig av årstiden. Forutsatt at dumping skjer under sprangsjiktet kan punktet gis 9 poeng.

**Turbiditet i vannmassene*

Som for de andre lokalitetene anbefales en kortere dumpeperiode enn det som er retningslinjene i dag. Dette på bakgrunn av viten om planktonoppblomstring i vannmassene. Begrenser man dumping til perioden fra september til 1. mars er denne vurdert til å være godt egnet, dvs. punktet er gitt 3 poeng. Dumpes det utenom denne perioden er dette vurdert som mindre godt egnet og punktet gis da 2 poeng.

**Karakterisering av bunnsedimentene*

Bunnsedimentene er undersøkt på lokaliteten (Hektoen et al., 1992). Sedimentene var finkornede, hadde et normalt innhold av organisk karbon og var ikke forurenset. Bunnsedimentene er derfor godt egnet for dumping. Punktet gis 18 poeng under forutsetning at dumpemassene har samme sedimentkvalitet som på lokaliteten.

**Bunnfauna*

Bunnfaunaen på lokaliteten var markert forurenset (klasse 3) (Hektoen et al., 1992). Dvs. dumping av masse vil ikke gi vesentlig forringelse av faunaen. Faunaen egner seg derfor for dumping og punktet gis 18 poeng.

**Gyte- og oppvekstområde for fisk og skalldyr*

Lokaliteten er grunnere enn 100 m og regnes derfor som et potensielt gyte- og oppvekstområde. Lokaliteten er derfor mindre godt egnet på dette punktet og gis 12 poeng.

**Sjøpattedyr*

Nærmest kaste- og oppvekstområde for sjøpattedyr ligger mer enn 10 km unna, ved Tisler / Torbjørnskjær. Dumping på lokaliteten er derfor vurdert til ikke å komme i konflikt med dette område. Lokaliteten er derfor gitt 18 poeng på dette punktet.

I følge evalueringsskjema tabell 12 er lokaliteten gitt 125 poeng i poengsum. Lokaliteten kan gis 135 poeng under følgende forutsetninger:

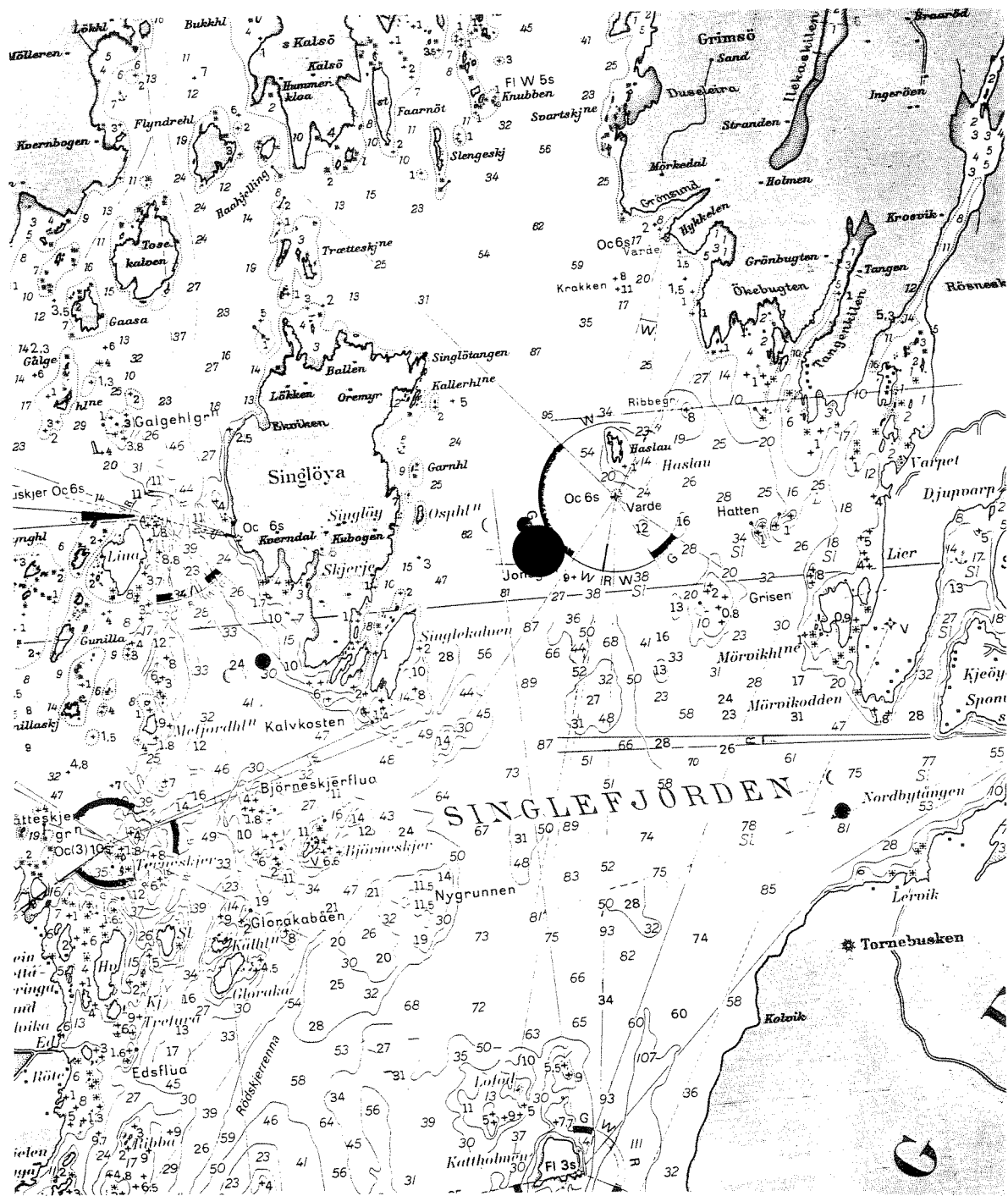
- dumping må skje under sprangsjiktet som kan variere mellom 10 og 20m
- dumping må forgå innenfor gitte tidsrestriksjoner, fortrinnsvis fra september til 1. mars
- massene må ha samme sedimentkvalitet som massene på lokaliteten og ikke være grovere enn fin sand.

Lokaliteten må sies å kunne være egnet ut i fra kriteriet av at ingen punkter med viktighet 6 vurderes som dårlig egnet.

Det foreligger ingen høringsuttalelser om lokaliteten.

Tabell 12. Skjema for vurdering av egnethet for marine dumpeplasser, lokalitet 11

Lokalitet 11: Øst av Singløy		Viktighet	Egnethet	Poeng	Poengsum avhengig av
59 6'2" N	11 9'7" E	Stor = 6	God = 3	141	at følgende tilfred-
Naturgitte kriterier		Mindre = 3	Mindre god = 2	94	stilles
		Liten = 1	Dårlig = 1	47	
Vanddyb: 90 m					
Vil redusert vanddyb føre til konflikt med ferdseil i området? - Nei -					
Hæringsuttalløse:					
Er vanddypet egnet?					
6 3 18					
Topografi:					
Type "terreng": Stort dybbasseng					
Er topografien egnet?					
6 3 18					
Volum: 625.000m² (over en utstrekning av ca. 1.3km av bassenget)					
Hva er behovet?					
Er volumet egnet?					
1 3 3					
Strømshastighet: registrering, sed. og topografi indikerer:					
Hva slags bunnforhold indikerer dette: akkumulasjon					
Hvor grovkornet må massene være for at de skal bli liggende i ro: leire					
Er strømforholdene egnet?					
6 3 18					
Salinitet og temperatur:					
Er det sjikninger i vannmassene: - Ja -					
Hvilket dyp ligger sprangsjiktet: 10 - 20 m					
Er sjikninger begrenset på egnethet?					
3 2(3) 6(9)					
Turbiditet i vannmassene:					
Hvilke årstider er mest gunstige for dumping: fra september til mars					
Er turbiditeten egnet?					
1 2(3) 2(3)					
Karakterisering av bunnsedimentene: (97 m dyp)					
Er sedimentene forurenset - Nei -					
Hvilke komponenter (grad av forurensning): Cd(1), Cu(2), Pb(2), Hg(2)					
Vanninnhold: -					
Kornstørrelse: Andel sedimenter <63µm: 100%					
Total organisk karbon: 2%					
Er oksiske bunnforhold påvist? Ja					
Er bunnsedimentene egnet?					
6 2(3) 12(18)					
Bunnfauna:					
Er bunnfauna påvist:					
Tilstand: ES100=15 (Klasse:3) markert forurenset					
Er bunnfauna begrenset på egnethet?					
6 3 18					
Gyle / oppvekstområde for fisk og skaldyr:					
Er området et gyle og oppvekstområde for fisk og skaldyr? - Ja -					
Avstand til nærmeste slikt område: <10km					
Er gyle / oppvekst av fisk og skaldyr begrenset på egnethet?:					
6 2 12					
Sjøpattedyr:					
Lever sjøpattedyr i område? - Nei-					
Avstand til nærmeste slikt område: >10 km					
Er oppvekst av sjøpattedyr begrenset på egnethet?:					
6 3 18					
SUM					
125(135)					



Figur 13. Kart som viser posisjon for Lokalitet 11.

Lokalitet nr. 12. Sør av Kværnskjær

4.13. Lokalitet nr. 12, Sør av Kværnskjær

**Vanndyp*

Lokalitet 12 har vanndyp på 57 m (figur 4, tabell 13). Vanndypet er så stort at det ikke er fare for redusert vanndyp som følge av oppgrunning ved dumping. Vanndypet er derfor egnet og punktet gis 18 poeng.

**Topografi*

Lokaliteten danner en renne, med maksimum dyp på 57 m, som munner ut i et basseng på 100 m. Lokaliteten er relativt godt avgrenset og kan sies å være godt egnet, 18 poeng.

**Volum*

Lokaliteten har et bunnareal på ca. 50.000m² over en strekning på 500 m av renna. Lokaliteten har derfor god kapasitet til å motta muddermasser og vurderes å være godt egnet, 3 poeng.

**Strømhastighet*

Strømmålinger er ikke utført på lokaliteten. Sedimentkvalitet (se nedenfor) indikerer transport eller erosjonsbunn. Strømforholdene vurderes derfor til å være dårlig egnet for finkornede masser og gis 6poeng. Punktet kan gis 18 poeng forutsatt at dumpemassene består av sand.

**Salinitet og temperatur*

Sjiktningene i vannmassene vil variere med vannføringen i Glomma og har vist seg å ligge fra 10 til 20 m avhengig av årstiden. Forutsatt at dumping skjer under sprangsjiktet kan punktet gis 9 poeng.

**Turbiditet i vannmassene*

Som for de andre lokalitetene anbefales en kortere dumpeperiode enn det som er retningslinjene i dag. Dette på bakgrunn av viten om planktonoppblomstring i vannmassene. Begrenser man dumping til perioden fra september til 1. mars er denne vurdert til å være godt egnet, dvs. punktet er gitt 3 poeng. Dumpes det utenom denne perioden er dette vurdert som mindre godt egnet og punktet gis da 2 poeng.

**Karakterisering av bunnsedimentene*

Bunnsedimentene er undersøkt på lokaliteten (Helland et al., 1990). Sedimentene hadde et normalt innhold av organisk materiale og en stor andel sand, ca. 60 %. Bunnsedimentene var ikke forurenset og er derfor godt egnet for dumping, forutsatt at disse har samme kvalitet som sedimentene på lokaliteten. Dvs. for at massene skal bli liggende i ro må de bestå alt vesentlig av sand. Punktet kan da gis 18 poeng .

**Bunnfauna*

Bunnfaunaen er ikke undersøkt på lokaliteten. Ut i fra sedimentkvaliteten kan man anta at bunnfaunaen er som normal for sandige sedimenter. Dumping av masse vil for en kortere periode utrydde faunaen. Punktet gis derfor 6 poeng. Hvis massene som dumpes sikres å være av samme sedimentkvalitet som opprinnelig sediment vil ny fauna etableres relativt raskt og punktet kan gis 12 poeng.

**Gyte- og oppvekstområde for fisk og skalldyr*

Lokaliteten er grunnere enn 100 m og regnes derfor som et potensielt gyte- og oppvekstområde. Lokaliteten er derfor mindre godt egnet på dette punktet og gis 12 poeng.

**Sjøpattedyr*

Nærmest kaste- og oppvekstområde for sjøpattedyr ligger mindre enn 4 km unna, ved Tisler / Torbjørnskjær. Dumping på lokaliteten kan derfor komme i konflikt med dette område. Lokaliteten er derfor gitt 6 poeng på dette punktet.

I følge evalueringsskjema tabell 13 er lokaliteten gitt 89 poeng i poengsum.

Lokaliteten kan gis 117 poeng under følgende forutsetninger:

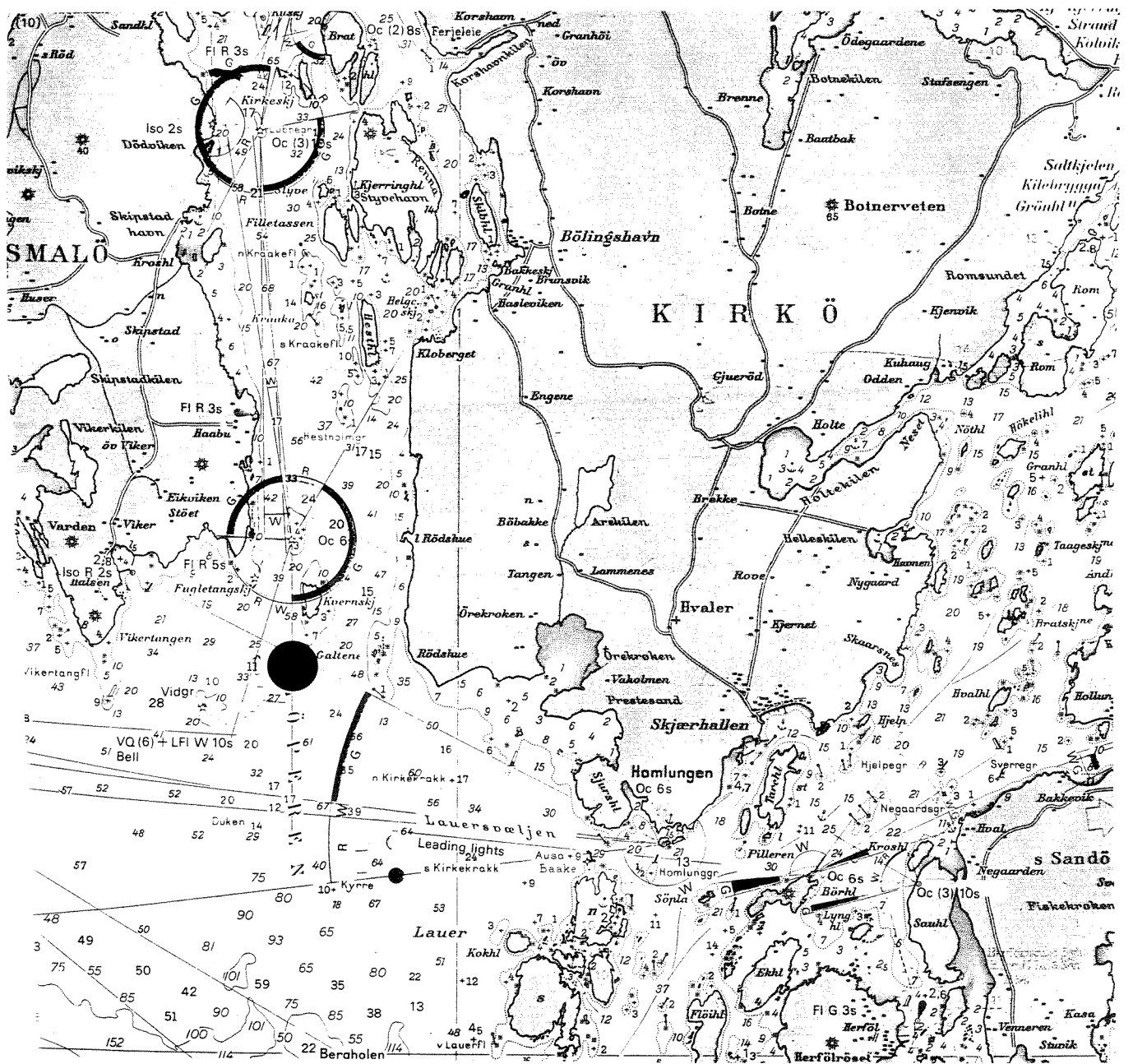
- dumping må skje under sprangsjiktet som kan variere mellom 10 og 20m
- dumping må forgå innenfor gitte tidsrestriksjoner, fortrinnsvis fra september til 1. mars
- massene må ha samme sedimentkvalitet som massene på lokaliteten og må alt vesentlig bestå av sand.

Lokaliteten vurderes som ikke egnet for dumping av masse ut i fra kriteriene om at ingen punkter med viktighet 6 kan være dårlig egnet. Lokaliteten har et punkt med viktighet 6 som er dårlig egnet.

Det foreligger ingen høringsuttalelser om lokaliteten.

Tabell 13. Skjema for vurdering av egnethet for marine dumpeplasser, lokalitet 12

Lokalitet 12: Sør av Kværnskjær	Viktighet	Egnethet	Poeng	Poengsum avhengig av at følgende tilfred-
59 1'3"N 10 58'7"E	Stor = 6	God = 3	141	stilles
Naturgitte kriterier	Mindre = 3	Mindre god = 2	94	
	Liten = 1	Dårlig = 1	47	
Vanddyb: 57 m				
Vil redusert vanddyb føre til konflikt med ferdsel i området? - Nei -				
Høringsuttalelse:				
Er vanddypet egnet?	6	3	18	
Topografi:				
Type "terreng": Renne på 57m som munner ut i basseng på opp til 100m				
Er topografien egnet?	6	3	18	
Volum: 50.000m2 (over en strekning på 500m av renne)				
Hva er behovet?				
Er volumet egnet?	1	3	3	
Strømhastighet: ingen registreringer, sed. indikerer:				
Hva slags bunnforhold indikerer dette: transport / erosjonsbunn				
Hvor grovkornet må massene være for at de skal bli liggende i ro: Sand				
Er strømførlighet egnet?	6	1(3)	6(18)	Dumping må skje under sprangsjiktet
Salinitet og temperatur:				
Er det sjiktninger i vannmassene: - Ja -				
Hvilket dyp ligger sprangsjiktet: 10 - 20 m				
Gir sjiktninger begrensninger på egnethet?	3	2(3)	6(9)	Dumping må skje innen gitte tidsrestriksjoner
Turbiditet i vannmassene:				
Hvilke årstider er mest gunstige for dumping: fra september til mars				
Er turbiditeten egnet?	1	2(3)	2(3)	fortrinsvis sept.-mars
Karakterisering av bunnsedimentene: (60 m dyp)				
Er sedimentene forurenset - Nei -				
Hvilke komponenter (grad av forurensning): Cd(1), Cu(2), Pb(2), Hg(2)				
Vanninnhold: 58%				
Kornstørrelse: Andel sediment <63µm: 59%				
Total organisk karbon: 1,5%				
Er oksiske bunnforhold påvist? ja				
Er bunnsedimentene egnet?	6	2(3)	12(18)	Dumpemassene må ikke være finere enn sand
Bunntauna:				
Er bunntauna påvist: Ingen registreringer, antas normal ut fra bunnforholdene				
Tilstand: H = (Klasse:)				
Gir bunntauna begrensninger på egnethet?	6	1(2)	6(12)	Bunntaunaen antas å være som normal for sandige sedimenter
Gyte / oppvekstområde for fisk og skaldyr:				
Er området et gyte og oppvekstområde for fisk og skaldyr? - Ja -				
Avstand til nærmeste slikt område:				
Gir gyte / oppvekst av fisk og skaldyr begrensninger på egnethet?:	6	2	12	Området er grunnere enn 100 m, dvs. er et potensielt gyte og oppvekstområde
Sjøpattedyr:				
Lever sjøpattedyr i området? - Ja -				
Avstand til nærmeste slikt område: <4km				
Gir oppvekst av sjøpattedyr begrensninger på egnethet?:	6	1	6	
SUM			89(117)	



Figur 14. Kart som viser posisjon for Lokalitet 12.

**Lokalitet nr. 13. Gurikraket, NV av
Gåseskjær**

4.14. Lokalitet nr. 13, Gurikraket, NV av Gåseskjær

**Vanndyp*

Lokalitet 13 har vanndyp på 60 til 75 m (figur 15, tabell 14). Vanndypet er så stort at det ikke er fare for redusert vanndyp som følge av oppgrunning ved dumping. Vanndypet er derfor egnet og punktet gis 18 poeng.

**Topografi*

Lokaliteten danner et avgrenset ca. 150 m bredt basseng med relativt flat bunn varierende mellom 60 til 75 m. Bassenget smalner av mot sør med en trang munning ut til et større basseng på 84 m. Lokaliteten er derfor relativt godt avgrenset og kan sies å være godt egnet, 18 poeng.

**Volum*

Lokaliteten har et bunnareal på ca. 60.000m² over en strekning på 400 m av bassenget. Lokaliteten har derfor god kapasitet til å motta muddermasser og vurderes å være godt egnet, 3 poeng.

**Strømhastighet*

Strømmålinger er ikke utført på lokaliteten, heller ikke prøver av bunnen. Topografien indikerer akkumulasjonsbunn, dette må bekreftes ved prøvetaking (jfr. sedimentkvalitet)

**Salinitet og temperatur*

Målinger av hydrokjemi er foretatt lenger nord (jfr. Abdullah og Danielsen, 1989b). Det antas tilnærmet samme sjiktninger på denne lokaliteten. Forutsatt at dumping skjer under sprangsjiktet kan punktet gis 9 poeng.

**Turbiditet i vannmassene*

Som for de andre lokalitetene anbefales en kortere dumpeperiode enn det som er retningslinjene i dag. Dette på bakgrunn av viten om planktonoppblomstring i vannmassene. Begrenser man dumping til perioden fra september til 1. mars er denne vurdert til å være godt egnet, dvs. punktet er gitt 3 poeng. Dumpes det utenom denne perioden er dette vurdert som mindre godt egnet og punktet gis da 2 poeng.

**Karakterisering av bunnsedimentene*

Bunnsedimentene er ikke undersøkt på lokaliteten. Lokale kilder til forurensning er ikke kjent. Det antas derfor at bunnsedimentene ikke er forurenset og punktet gis 18 poeng. Sedimentkvaliteten må imidlertid undersøkes ved prøvetaking for å kunne vurdere hvor grovkornet dumpemassene må være for at de skal bli liggende i ro.

**Bunnfauna*

Bunnfaunaen er ikke undersøkt på lokaliteten. Forutsatt en god sedimentkvalitet kan man anta at bunnfaunaen er normal. Dumping av masse vil da for en kortere periode utrydde faunaen. Hvis massene som dumpes sikres å være av samme sedimentkvalitet som opprinnelig sediment vil ny fauna etableres relativt raskt og punktet kan gis 12 poeng. Som nevnt over må dette undersøkes før lokaliteten tas i bruk

**Gyte- og oppvekstområde for fisk og skalldyr*

Lokaliteten er grunnere enn 100 m og regnes derfor som et potensielt gyte- og oppvekstområde. Lokaliteten er derfor mindre godt egnet på dette punktet og gis 12 poeng.

**Sjøpattedyr*

Nærmest kaste- og oppvekstområde for sjøpattedyr ligger mer enn 15 km unna, ved Tisler / Torbjørnskjær. Dumping på lokaliteten vurderes derfor ikke å komme i konflikt med dette område. Lokaliteten er derfor gitt 18 poeng på dette punktet.

I følge evalueringsskjema tabell 13 er lokaliteten gitt 125 poeng i poengsum. Lokaliteten kan gis 129 poeng under følgende forutsetninger:

- dumping må skje under sprangsjiktet som kan variere mellom 10 og 20m

- dumping må forgå innenfor gitte tidsrestriksjoner, fortrinnsvis fra september til 1. mars

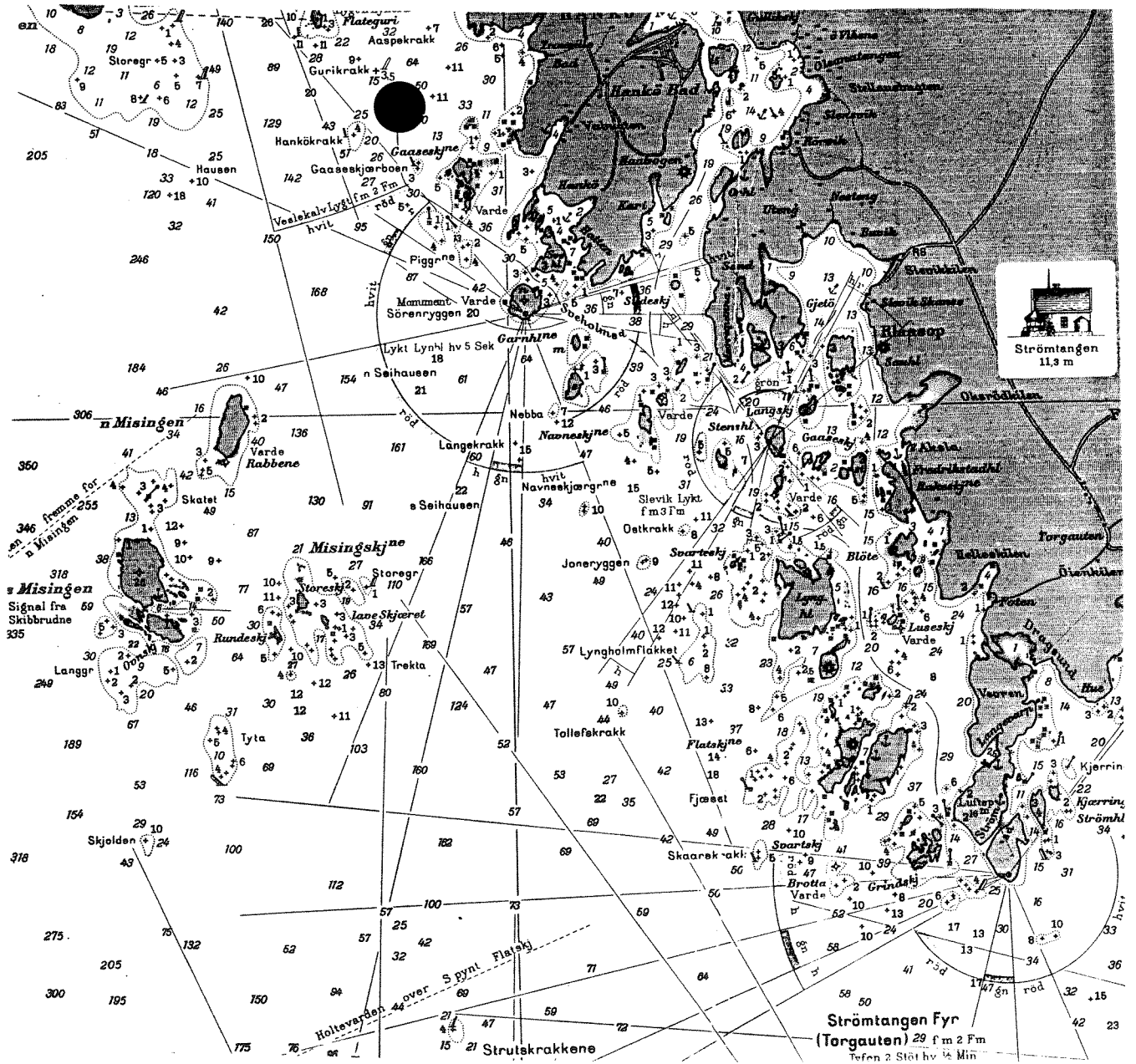
- massene må ha samme sedimentkvalitet som massene på lokaliteten. Dette betinger at sedimentkvaliteten må undersøkes før lokaliteten blir tatt i bruk.

Ut i fra ovenstående kriterier mener vi å kunne anbefale lokaliteten som dumpeplass. Dette forutsetter at forurensningsgraden på lokaliteten er som antatt og at de forhold som nevnt over undersøkes.

Det foreligger ingen høringsuttalelser om lokaliteten.

Tabell 14. Skjema for vurdering av egnethet for marine dumpeplasser, lokalitet 13

Lokalitet 13: Gurikrakket, NV av Gåseskjær	Viktighet	Egnethet	Poeng	Poengsum avhengig av 141 at følgende tilfred-
59 10'9"N 10 45'2"E	Stor = 6	God = 3	141	
Naturgitte kriterier	Mindre = 3	Mindre god = 2	94	stilles
	Liten = 1	Dårlig = 1	47	
Vanddyb: 60-75m				
Vil redusert vanddyb føre til konflikt med ferdseil i området? - Nei -				
Høringsuttalelse:				
Er vanddypet egnet?	6	3	18	
Topografi:				
Type "terreng": basseng, 60-75m, smaler og munner ut i basseng på 84m				
Er topografien egnet?	6	3	18	
Volum: 60.000m2 (over en strekning på 400m av bassenget)				
Hva er behovet?				
Er volumet egnet?	1	3	3	
Strømhastighet: ingen registreringer, topografi indikerer:				
Hva slags bunnforhold indikerer dette: akkumulasjon				Prøvetaking av bunn
Hvor grovkornet må massene være for at de skal bli liggende i ro: leire				må utføres for å bekrefte avsetningsforhold
Er strømforholdene egnet?	6	3	18	
Salinitet og temperatur:				
Er det sjiktninger i vannmassene: - Ja -				Dumping må skje under sprangsjiktet
Hvilket dyp ligger sprangsjiktet: 10 - 20 m				
Gir sjiktninger begrensninger på egnethet?	3	2(3)	6(9)	
Turbiditet i vannmassene:				
Hvilke årsider er mest gunstige for dumping: fra september til mars				Dumping må skje innen gitte tidsrestriksjoner
Er turbiditeten egnet?	1	2(3)	2(3)	fortrinsvis sept.-mars
Karakterisering av bunnsedimentene: mangler registreringer				Det er ikke foretatt under-søkelser i området, dette må utføres for å få bekrefte om bunnsedimentene er egnet.
Hvilke komponenter (grad av forurensning):				
Vanninnhold:				
Kornstørrelse: Andel sediment <63µm:				
Total organisk karbon:				
Er oksiske bunnforhold påvist?				
Er bunnsedimentene egnet?	6	med forutsetn.* 3	18*	
Bunntauna: mangler registreringer				
Er bunntauna påvist:				Det antas at faunaen er normal ut fra sedimentforholdene, dette må bekrefte
Tilstand: H= (Klasse:)	6	med forutsetn.* 2	12*	
Gir bunntauna begrensninger på egnethet?				Området er grunnere enn 100m, dvs. er et potensielt gyte og oppvekstomr.
Gyte / oppvekstområde for fisk og skalldyr:				
Er området et gyte og oppvekstområde for fisk og skalldyr?				
Avstand til nærmeste sjikt område:				
Gir gyte / oppvekst av fisk og skalldyr begrensninger på egnethet?	6	2	12	
Sjøpattedyr:				
Lever sjøpattedyr i område? - Nei -				
Avstand til nærmeste sjikt område: >15 km				
Gir oppvekst av sjøpattedyr begrensninger på egnethet?:	6	3	18	
SUM			125(129)	



Figur 15. Kart som viser posisjon for Lokalitet 13.

4.15. Samlet vurdering av alle lokalitetene

Etter gjennomført vurdering viste lokalitetene ulik grad av egnethet. Lokalitetene kan rangeres som følger, hvor høyest poengsum indikerer best egnethet:

- Lok 1.	Ved Kippenes i Mossesundet	141 poeng
- Lok 9.	Sør av Risholmgrunn	135 poeng
- Lok. 11.	Øst av Singløy	135 poeng
- Lok 4.	I dumpfelt for ammunisjon	133 poeng
- Lok 13.	Gurikrakket, NV av Gåseskjær	129 poeng
- Lok 6.	Sør av Strømtangen fyr	127 poeng
- Lok. 10.	Vest av Dritern	124 poeng
- Lok. 12.	Sør av Kværnskjær	117 poeng
- Lok 2.	NV av Bevøya	109 poeng
- Lok 3.	500 m vest av Lille Revlingen	109 poeng
- Lok 5.	Vest av midtre Sletter	109 poeng
- Lok 7.	Jylterenna	97 poeng
- Lok 8.	NV av Angrøtrenna	91 poeng

Lokalitet 1, 9, 11, 4 13 og 6 er vurdert til å være egnet for dumping av muddermasser forutsatt at kriteriene som er skissert under hver lokalitet blir etterfulgt. Øvrige lokaliteter er vurdert til ikke å være egnet. Dette er basert på kriteret om at et punkt med stor viktighet (6) ikke kan være dårlig egnet (1), dvs. gitt 6X1 poeng. De seks lokalitetene som er vurdert til å være egnet som dumpeplass oppnådde ikke dårlig egnethet på noen punkter med stor viktighet.

På lokalitet 1 i Mossesundet og lokalitet 9 i Løperen viste det seg at nærområdet var bedre egnet enn det som opprinnelig var foreslått av fylket (jfr. pkt. 4.2 og 4.10).

De satte krav til lokalitetene bør verifiseres før lokaliteten tas i bruk som dumpeplass. Dette gjelder særlig parametere vedrørende sedimentkvalitet, dvs. kornstørrelse, organisk innhold og grad av forurensning. Undersøkelsene bør være i tråd med krav fremsatt i "Retningslinjer vedrørende mudring, utfylling og dumping i marine områder" utgitt av SFT.

5. REFERANSER

- Abdullah, M.I. og Danielsen, M., 1989 a). Eutrofisisituasjonen i Ytre Oslofjord. Delprosjekt 3.10: Sedimentanalyser. NIVA-notat. O-8801112, L.nr. 2507, 32 s.
- Abdullah, M.I. og Danielsen, M., 1989 b). Eutrofisisituasjonen i Ytre Oslofjord. Delprosjekt 3.6b. Hydrokjemiske observasjoner i Ytre Oslofjord SFT-rap. 421/90, 41s.
- Baalsrud, K., Bokn, T., Gulbrandsen, R. og Rygg, B., 1989. Eutrofisisituasjonen i Ytre Oslofjord. Delprosjekt 3.15: Mossesundet. SFT-rap. 353/89. NIVA-rap. O-8801115, L.nr., 2228, 38 s.
- Berge, J.A., Konieczny, R. og Magnusson, J., 1989. Beskrivelse av strøm og temperatur i Ytre Oslofjord i forbindelse med utslipp av kjølevann fra gasskraftverk. NIVA-rap. O-89132, L.nr. 2258, 54 s.
- Hektoen, H., Helland, A., Næs, K. og Rygg, B., 1992. Overvåking av Hvaler - Singlefjordenn og munningen av Iddefjorden 1990. Sedimenterende materiale, bunnsedimenter, bløtbunnsfauna og diagnostisk undersøkelse av skrubbe. SFT-rap. 496/92. NIVA-rap. O-90034-2, 3, 7, 9. L.nr. 2791, 95 s.
- Helland, A., Næs, K. og Skei, J., 1990. Undersøkelser av partikler i vannmassen, sedimentasjon og bunnsedimenter svensk/norsk grensefarvann. SFT-rap. 432/90. NIVA-rap. O-89055, L.nr. 2494, 117s.
- Kystsoneplan for Østfold. Fylkesdelplan, Østfold fylkeskommune juni 1992. 76 s.
- Magnusson, J. og Skei, J., 1984. Basisundersøkelser i Hvalerområdet og Singlefjorden. Hydrografi, vannutskifting og hydrokjem. (Overvåkingsrap. Nr. 170/84). NIVA-rap. O-8000303, 103 s.
- Mirza, F.B. og Gray, J.S., 1981. The benthic fauna of sediments from the organically enriched Oslofjord, Norway. *J.exp..Mar.Biol-Ecol.* 54: 181 - 207.
- Rye, H., Jaques, R., Jensen, T. og Saanum, I.D., 1991. Resipientundersøkelse i Mossesundet, 1990. Sammendrag og Hovedrapport. Veritas Miljøplan A/S, P90-525.
- Rygg, B. og Thølin, I., 1993. Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann. Kortversjon. SFT-veiledning nr. 93:02, 20 s.

Skei, J., 1993. Miljøproblemer knyttet til mudring og dumping av forurensede masser i det marine miljø. Fase 3. Oppdatert kunnskapsstatus og fremtidsperspektiver. NIVA-rap. O-92203, L.nr. 2870, 29 s.

United States Environmental Protection Agency (USEPA) - Department of the Army. U.S. Army Corps of Engineers (USACE), 1989. Guidance manual: Bedded sediment bioaccumulation tests. EPA/600/x-89/302.

United States Environmental Protection Agency (USEPA) - Department of the Army. U.S. Army Corps of Engineers (USACE), 1992. Evaluating Environmental Effects of Dredged Material Management Alternatives - A Technical Framework. EPA842-B-92-008, Nov. 1992.

NIVA



Norsk institutt for vannforskning

Postboks 173 Kjelsås, 0411 Oslo

Telefon: 22 18 51 00 Fax: 22 18 52 00

ISBN 82-577-2742-3