

**Overvåking av fyllingsarbeide ved Engøy-
Gåsholmen i Farsund.**

RF-1998/207

Vår referanse: 671/654488	Forfatter(e): Stig Westerlund	Versjonsnr. / dato: Vers. 1 / 11.09.98
Ant. sider: 9	Faglig kvalitetssikrer: Odd Ketil Anderson	Gradering: Åpen
ISBN: 82-7220-931-4	Oppdragsgiver(e): Brødrene Reme AS	Åpen fra (dato):
Forskningsprogram:	Prosjekttittel: Overvåking av fyllingsarbeide ved Engøy-Gåsholmen i Farsund	

Emne:

I samband med fyllingarbeide i Farsund ved Gåsholmen-Engøy har en utført kontrollprogram. Målsetningen med kontrollprogrammet var å undersøke om vedtatte tiltak for å begrense spredning av fyllingsmateriale eller sediment hadde ønsket effekt

Kontrollprogrammet besto av måling av siktdyp, kontroll av siltskjørt med dykker og sedimentfeller. Det oppsamlede materialet ble analysert for de uorganiske miljøgiftene: Cr, Fe, Ni, Cu, As, Cd, Sn og Hg.

Emne-ord:

Sedimentfeller, Siktdyp, Cr, Fe, Ni, Cu, As, Cd, Sn, Hg.

RF - Rogalandsforskning er sertifisert etter et kvalitetssystem basert på NS - EN ISO 9001



Prosjektleder

Stig Westerlund



for RF - Miljø og næringsutvikling

Kåre Netland

Innhold

Sammendrag	i
1 INNLEDNING	1
2 METODE	3
2.1 Siktdyp.	3
2.2 Sedimentfeller	3
2.3 Analysemetoder.....	3
2.3.1 Analyse av tungmetaller	3
2.4 SFTs klassifisering av tilstand.....	4
3 RESULTATER	4
3.1.1 Dykkerinspeksjon av siltskjørt.....	4
3.1.2 Siktdyp.	4
3.2 Sedimentfellene	6
4 KONKLUSJON	8
5 REFERANSER	9
VEDLEGG: DYKKERINSPEKSJON.....	9

Sammendrag

I samband med fyllingarbeide i Farsund ved Gåsholmen-Engøy har en utført kontrollprogram. Målsetningen med kontrollprogrammet var å undersøke om vedtatte tiltak for å begrense spredning av fyllingsmateriale eller sediment hadde ønsket effekt

Kontrollprogrammet besto av måling av siktdyp, kontroll av siltskjørt med dykker og sediment-feller. Det oppsamlede materialet ble analysert for de uorganiske miljøgiftene: Cr, Fe, Ni, Cu, As, Cd, Sn og Hg.

Resultatene viser at på tross av tiltak skjer det en viss spredning av materiale fra fyllingen. Spredningen av materiale under dette fyllingsarbeide var betydelig større en ved fyllingsarbeidet ved Gåsholmen 1997 da fyllingens ytre begrensninger ble utført først.

Store deler at innsamlet materiale viser seg å være samme type materiale som fyllingen bestod av, og ikke så mye av sedimentet. Noen større grad av spredning av forurensning kan ikke konstateres.

1 Innledning

Siktdyp: Under fyllingsarbeidet ble det vedtatt et kontrollprogram, for å kontrollere at vedtatte tiltak med å begrense spredning av forurenset sediment under fyllingsarbeidet fungerte som tiltenkt. Dette omfattet måling av siktdypet ved de 5 stasjonene i nærheten av fyllingsområdet (Fig 1) samt 1 stasjon som skulle være upåvirket av fyllingsarbeidet (Fig 1) om tiltakene for å begrense spredningen av sediment fungerte.

Siltskjørt: De tiltak som ble utført for å minske spredningen av sediment under fyllingsarbeidet var utlegg av siltskjørt. Siltskjørtet bestod av to deler, en del som strakk seg fra bunn og opp og en del som strakk seg fra overflaten og ned. De to segmentene overlappet dermed segmentet fra overflaten, som lå på innsiden mot land. Dette siltskjørt ble kontrollert av dykkere under fyllingsarbeidet.

Sedimentfeller: For å kunne konstatere effekten av tiltakene i samband med fyllingsarbeidet og dets miljøpåvirkning ble det lagt ut sedimentfeller ca. 3 m fra siltskjørtet på tre ulike punkter (Fig. 1) Disse sedimentfellene ble lagt ut før fyllingsarbeidet startet og ble tatt inn når fyllingens ytre avgrensning var avsluttet. Materialet i sedimentfellene ble analysert m. h. t de uorganiske miljøgiftene Cr, Fe, Ni, Cu, As, Cd, Sn og Hg.

Tabell 1: Kontrolltiltak som er utført.

Dykkerinspeksjon	Siktdyp	Sedimentfeller	Sedimentfeller
Dato	Dato	Dato ut	Dato inn
22-feb-98	15-feb-98	16-feb-98	29-Mars-98
24-feb-98	19-feb-98		
28-feb-98	23-feb-98		
7-mar-98	26-feb-98		
14-mar-98	2-mar-98		
	5-mar-98		
	9-mar-98		
	12-mar-98		
	16-mar-98		
	19-mar-98		
	23-mar-98		

2 Metode

2.1 Siktdyp.

Siktdypet ble målt ved 6 stasjoner markert på kart(Fig1) med en hvit sirkelrund skive (Secci-disc.) som ble senket ned til den ikke lenger var synlig fra overflaten. Målingene ble utført av Asbjørn Berntsen, kjemiker på Elkem i Farsund. Disse målingene startet et par dager før fyllingsarbeidet ble påbegynt og ble avsluttet når mesteparten av fyllingsarbeidet var avsluttet. Det som gjenstår av fyllingsarbeidet er å justere fyllingskanten. Dette kommer å skje i september.

2.2 Sedimentfeller

Under fyllingsarbeidet ble det satt ut 3 sedimentfeller (Fig 1). Sedimentfellene fra Lingnos besto av 2 plexiglassrør i hver felle. Fellens tverrsnitt var 0.0031 m^2 . Sedimentfellene ble satt ut den 16. februar 1998 når siltskjørten var på plass. Fellene ble forankret 1 m over bunn. De ble samlet inn igjen den 29 mars 1998 når størstedelen av fyllingen var ferdig. Det eneste som gjenstår er å legge den ytre begrensningen som kommer til å bestå av stein. Dette arbeidet er planlagt utført i september 1998. Siltskjørteten var på plass og uskadet under hele den tiden sedimentfellene var på plass. Materialet som ble samlet inn i sedimentfellene ble overført til $0.45\mu\text{m}$ filter og tørket ved romtemperatur.

2.3 Analysemetoder

2.3.1 Analyse av tungmetaller

Sedimentet ble analysert ved RF Miljølab. En kortfattet metodebeskrivelse følger. Sedimentet ble tørket til konstant vekt. Deretter ble prøvematerialet homogenisert og oppløst med saltpetersyre. Metallene Cr, Fe, Ni, Cu, Zn, As, Cd, Sn, Pb ble deretter analysert med ICP-MS. Ved Hg-målingene brukte man et cold-vapour atomic absorption spectroscopy (CV-AAS) system. Som kontroll ble sertifisert referansematerial benyttet (Sediment). Tabell 2 viser kvalitetskontrolldata med oppnådde resultat ved den aktuelle analysen, samt resultater som normalt oppnås med denne RF-sediment-analyse prosedyre. Dessuten vises at de sertifiserte verdiene er noe høyere, dette er normalt ettersom disse er foretatt etter en totaloppslutning.

Tabell 2: Kvalitetskontolldata

	Mess-1 mg/kg	RF-verdi mg/kg	Ref-verdi mg/kg	Best-1 mg/kg	RF-verdi mg/kg	Ref mg/kg
Cr	29,27	26,9	71,0			
Ni	25,35	23,8	29,5			
Cu	22,06	22,0	25,1			
Zn	153,37	165,0	191,0			
As	7,61	10,2	10,6			
Cd	0,60	0,61	0,59			
Sn	0,65	0,80	3,98			
Pb	25,95	26,5	34,0			
Hg				0,06	0,07	0,09
Fe	24295,81	21974	30520			

Resultatene viser innhold i referansematerialet som er normalt for den benyttede metoden Disse kvalitetskontolldata viser at de fremkomne resultater i denne undersøkelsen er sammenlignbare med andre undersøkelser der Norsk Standard (NS 4770) har vært brukt som oppslutningsmetode.

Presisjonen basert på oppslutning av dobbelprøver fra noen av sedimentene i undersøkelsen gir en spredning som for de fleste elementer er bedre en 10%.

2.4 SFTs klassifisering av tilstand

SFT klassifiserer miljøgifter i tilstandsklasser etter en skala I-V. **Klasse I betyr Ubetydelig lite forurenset og klasse V betyr Meget sterkt forurenset.** (J. Molvær et al, 1997)

3 Resultater

3.1.1 Dykkerinspeksjon av siltskjørt.

Inspeksjon av siltskjørtet ble foretatt 5 ganger. De første inspeksjonene viste at membranet var utsatt for strøm. Etter de første inspeksjonene ble belastningen økt på membranet slik at man minsket risikoen for at eventuell strøm fjernet siltskjørtet. Siltskjørtet har under hele fyllingsarbeidet ligget på plass. Siltskjørtet har sannsynligvis fungert så bra man kan forvente under denne type tiltak. Dykkerrapportene finnes i vedlegg 2.

3.1.2 Siktdyp.

Siktdypet ble målt før og under hele fyllingsperioden. I tabellen nedenfor er resultatene fra siktdypmålingene oppsummert. Sluttverdien på siktdypet vil variere noe avhengig av

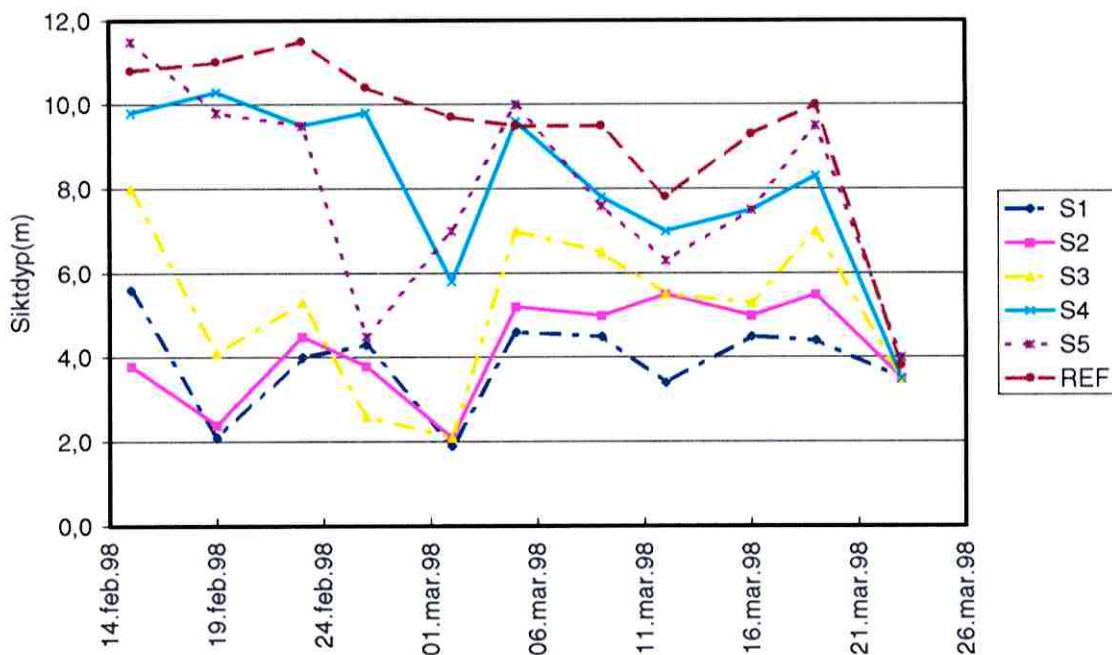
lysforholdene når målingene ble utført. Plassering av stasjonene finnes markert på kart (Fig 1). Det undersøkte området er komplisert da store mengder ferskvann fra dreneringsområdet renner forbi fyllingsområdet. Siktdypet i ferskvann eller sjøvann med øvre skiktet bestående av ferskvann avviker normalt fra sjøvann.

De stasjonene som burde være mest utsatt fra fyllingsarbeidet og vise et dårligere siktdyp dersom det ble stor spredning av fyllmasser og sediment, var stasjon S1-S3. Referansestasjonen var passert langt fra fyllingsområdet og bør reflektere den naturlige variasjonen som er avhengig av vær og vindforhold. Dette stemmer ikke helt da man den 12. og 23. mars ser en minsking i siktdyp på referansestasjonen som ikke står i forhold til hva som skjedde på de øvrige stasjonene. Først og fremst, det som skjer den 23. mars kan ikke ha noe å gjøre med fyllingsarbeidet som da var avsluttet. Siktdypsmålingene ved stasjon S1-S4 viser at man fikk et redusert siktdyp ved begynnelsen av fyllingsarbeidet. Det er likevel store variasjoner som sannsynligvis kommer av at spredning av fyllingsmaterialet skjer i pulser. Dette er avhengig av når siktdypsmålingene ble utført i relasjon til når fyllmasser ble dumpet. Rent generelt viser siktdypsmålingene at fyllingsarbeidet ikke medførte noen generell nedgang i siktdyp under hele perioden.

Tabell 3: Siktdypsmålinger under fyllingsarbeidet.

Dato	S1	S2	S3	S4	S5	REF	Vær		Vind
15.feb.98	5,6	3,8	8,0	9,8	11,5	10,8	Bris		SV
19.feb.98	2,1	2,4	4,1	10,3	9,8	11,0	Bris		V
23.feb.98	4,0	4,5	5,3	9,5	9,5	11,5	Kuling		NV
26.feb.98	4,3	3,8	2,6	9,8	4,5	10,4	Bris		SV
02.mar.98	1,9	2,1	2,1	5,8	7,0	9,7	Lett Bris		O
05.mar.98	4,6	5,2	7,0	9,6	10,0	9,5	Bris	Sol	NV
09.mar.98	4,5	5,0	6,5	7,8	7,6	9,5	Frisk Bris	Sol	NV
12.mar.98	3,4	5,5	5,5	7,0	6,3	7,8	Bris	Sol	NV
16.mar.98	4,5	5,0	5,3	7,5	7,5	9,3	Bris	Sol	NV
19.mar.98	4,4	5,5	7,0	8,3	9,5	10,0	kuling		NV
23.mar.98	3,5	3,5	3,5	3,5	4,0	3,8	Kuling		SO
Dyp	5	5	10	10	10				

Figur 2 nedenfor viser resultatene i form av diagram.



Figur 2: Siktdepthmålingene under fyllingsarbeidet.

3.2 Sedimentfellene

Sedimentfellene ble utplassert den 16. februar 1989 når siltskjørtene var på plass. Fellene ble ankret 1 m ovenfor bunnen. De ble samlet inn igjen den 29. mars 1998 når største delen av fyllingen var ferdig. Resultatet er vist i tabell 4. Hver felle besto av to rør.

Tabell 4. Resultater av målingene av sedimentstasjoner og tungmetaller i materialet innsamlet i sedimentfellene. I tabellen finnes sammenligning med sedimentanalysene og forekomst av disse metaller i jordskorpen.

Felle	Rør	Sedimentasjon	Fe	Cr	Ni	Cu	Zn	As	Cd	Sn	Hg
Stasjon		g/m ² dygn	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
F1	1	60,1	63589	9,74	6,78	37,4	226	7,20	0,260	1,68	0,255
F1	2	54,9	73480	10,37	9,43	46,5	260	8,67	0,315	1,52	0,217
F2	1	33,1	66917	7,42	6,42	26,5	221	6,27	0,211	0,91	0,132
F2	2	32,9	69727	7,10	6,15	26,8	209	5,90	0,221	0,95	0,127
F3	1	24,6	70054	13,47	11,33	44,8	258	10,63	0,319	1,31	0,261
F3	2	25,3	64977	12,52	10,47	41,8	244	9,76	0,276	1,57	0,238
Sedimentfeller middelv.		38,5	68124	10,10	8,43	37,3	236	8,07	0,267	1,32	0,205
SFT klasse				I	I	II	II	I	II		II
Fyllingsmateriale			54542	1,51	2,45	16,2	167	2,62	0,077	0,10	0,020
Forekomst i jordskorpen			62000	122,0	99,0	68,0	76	1,80	0,16	2,10	0,08

Tabell 5: Sedimentfeller og middelerdi på sedimentanalyser fra fyllingsarbeidet ved Gåsholmen 1997.

Tabell 5: Sedimentfeller og middelværdi på sedimentanalyser fra fyllingsarbeidet ved Gåsholmen 1997.

Gåsholmen 1997	Sedimentasjon	Fe	Cr	Ni	Cu	Zn	As	Cd	Sn	Hg	Pb
	g/m ² døgnet	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
Sedimentfeller	2,6-14,6	35065	27,0	13,7	65,5	285	10,30	0,48	1,29	0,40	56,4
Sedimentanalyser		13862	10,2	17,2	65,2	161	14,71	0,71	3,19	0,83	88,2

Resultatene fra sedimentfellene viser at området omkring F1 (Fig. 1) har den største mengden materiale som ble spredt fra fyllingsarbeidet. Denne fellen samlet inn dobbelt så mye materiale sammenlignet med de andre to. Komposisjonen av materialet som ble fanget i de ulike fellene viser stort sett lignende sammensetning. I tabellen finnes også analyser fra en prøve av fyllingsmaterialet. Dette er sannsynligvis ikke helt sammenlignbart med materialet i sedimentfellene ettersom sedimentfellene fanger til en stor del opp den mest finkornete delen av materialet som blir spredt. Den mer finkornete delen av materialet har normalt høyere innhold av metaller. Prøver fra fyllingsmaterialet hadde en betydelig høyere andel av grovere sandfraksjoner.

Tilgangen på data på hva som er normal sedimentasjon i dette området er svært begrenset. Etter en oppsummering basert på sedimentfelle-resultater fra Framvaren (Skei 1985) som har en sedimentasjon på ca. 0,4 g/m² døgnet, er det rimelig å anta at sedimentasjonen ved Farsund skal være noe høyere, størrelsesorden 4,9 g/m² døgnet. Ved fyllingsarbeidet ved Gåsholmen 1997 kom man fram til siffer på 1 g/m² døgnet. En stor forskjell ved disse to fyllingsarbeider var at man ved Gåsholmen i 1997 la fyllingsområdets ytre begrensning først. Dette minket naturligvis spredning av materiale i samband med fyllingsarbeidet. Ved dette fyllingsarbeidet arbeidet man seg utover til de ytre begrensningene. Dette innebærer dermed at man får en større spredning av fast materiale i samband med fyllingen.

Sedimentasjon: Ettersom det bare var plassert sedimentfeller i området nærmest fyllingen er det vanskelig å beregne hvor store mengder tungmetaller som har spredt seg i området. Om man derimot går ut fra at den sedimentasjon som er målt ved felle 1 og 2 utgjør en puls under fyllingsarbeidet i området, og om man beregner hva denne puls utgjør på årsbasis, så innebærer det at sedimentasjonen i det mest utsatte området er 10 ganger så stor som den normale sedimentasjonen.

Sammensetting av det sedimenterte materialet. Om man sammenligner det sedimenterte materialet med sammensetningen i sedimentet fra området ved Gåsholmen, ser man store likheter med sedimentet samtidig som det skiller seg ut på to viktige punkter. Innholdet av Fe og Zn er betydelig høyere i sedimentfelle materialet enn i sedimentet. Dette innebærer at store deler av materialet som ble samlet inn i sedimentfellene sannsynligvis kommer fra fyllingsmaterialet som steinstøv og ikke fra det sediment som ligger under fyllingen. Fyllingsmaterialet er et terrestrisk materiale og bør sannsynligvis ikke sammenlignes med SFTs guidelines for marine sediment. Men ved en slik sammenligning viser det seg at de fleste målte metaller ligger mellom SFTs klasse I-II. De elementer som havner i klasse 2 ligger akkurat på klassegrensen mellom I-II. I

tabellen finnes som sammenligning, middelværdier for elementer i jordskorpen. Det er en sterk indikasjon at det høye Zn-innholdet i sedimentfelle-materialet kommer fra det terrestrisk fyllingsmateriale, ettersom berggrunnen rundt Farsund er Zn-rik. Det høye As innholdet i sedimentfellene sammenlignet med hva man skulle forvente seg om den dominerende delen er terrestriske kan bero på at berggrunnen er As rik, men mest sannsynlig er det at As som ble funnet i sedimentfellene kommer fra den delen av materialet som stammer fra naturlig sedimentert biologisk materiale.

Kontrolltiltakene bestod av siktdypmålinger og innsamling av sedimentert materiale med hjelp av sedimentfeller. Man så tydelig visuell effekt av fyllingsarbeidet ved å studere havområdet rundt fyllingen. Dette indikerte at vedtatte tiltak fungerte bra.

Kontrolltiltakene med sedimentfeller og siktdypmålinger viste til en viss grad noe annet. Man kan dels, på siktdypmålingene, se at man har en liten påvirkning gjennom en minskning av siktdypet under fyllingsarbeidet. At denne endring i siktdypet har noe å gjøre med økning av antallet partikler i vannet, kan man konstatere ettersom sedimentasjonen i området nærmest fyllingen var klart høyere enn hva som man kan betrakte som normalt.

Ved å analysere materialet i sedimentfellene kan man konstatere at store deler av dette materiale sannsynligvis kommer fra fyllmassene og ikke fra sedimentet i området. Området nærmest siltskjørtet har uten tvil en økt belastning av partikler. Målinger av tungmetaller i dette materiale viser at materialet ikke ser ut til å inneholde noen ekstremt høye verdier av noen av de målte metallene.

4 Konklusjon

Rent visuelt virket det som om man ikke hadde noen merkbar spredning fra fyllingsområdet, allikevel viste målingene fra både sedimentfeller og siktdypmålinger at en viss spredning av materiale i forbindelse med fyllingsarbeidet skjedde. Hoveddelen av materialet i fellene er sannsynligvis fra fyllingsmaterialet, men noe av materialet kan komme fra det forurensede sedimentet.

Området nærmest fyllingen har sannsynligvis fått en økt sedimentasjon. Materialet som har sedimentert inneholder heller lavere konsentrasjoner av tungmetaller enn sedimentet rundt Gåsholmen. Dette innebærer at man heller har skapt et bedre miljø i bunn nærmest fyllingen.

Om man ønsker å minske spredning av materiale ved denne type fyllingsarbeider, viser det seg at siltskjørt ser ut til å fungere bra. Det beste er imidlertid å legge fyllingens ytre begrensninger først, slik som det ble gjort ved fyllingen på den andre siden av Gåsholmen.

5 Referanser

Molvær, J., J. Knutzen, J. Magnussen, B. Rygg, J. Skei og J. Sørensen. *Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann. Veiledning*. SFT. 97:03. ISBN 82-7655-367-2.

Skei, J. 1986. *The Biogeochemistry of Framvaren*. NIVA report F 80400. ISBN 82-577-1140-3.

Westerlund S, 1997. *Miljøundersøkelse ved Gåsholmen Farsund*. RF rapport RF-97/148

Vedlegg: Dykkerinspeksjon

Vedlegg

FARDYKK

UNDERVANNS ENTREPRENØR

Rogalandsforskning A/S
Postboks 2503 Ullanhaug
4004 STAVANGER

MOSVOLDVEIEN 62 - N-4550 FARSUND

TELEFON MOBILTELEFON
38 39 09 58 901 56 003

TELEFAX MOBILTELEFON

38 39 09 58 942 93 643

Deres ref. : Stig Vesterlund
Dato : 22.02.98

DYKKERAPPORT 98-032

OBJEKT : Silt-membran, Gåseholmen Farsund
TID : 22.02.98 Kl. 20:00 - 21:30
SIKT : 7- 10 m
METODE : Generell visuell inspeksjon.

1 **Grunnlag for inspeksjonen**

Arbeidsfellesskapet Brødrene Reme A/S og Selmer ASA har som utbygger av fyllingsområde ved Gåseholmen anbrakt en silt-membran som stenger fyllingsområde fra havnebassenget. Dette er gjort for å kapsle inne eventuell oppvirvling av bunnmateriale under utfylling.

2 **Inspeksjonens omfang**

Silt-membranen ble visuelt inspisert i hele lengden. Spesielt ble innfesting mot land og tetting mot bunnen vektlagt.

3 **RAPPORT**

3.1 **Generell visuell inspeksjon**

Membranen var nylig installert. Det var derfor nødvendig å justere denne mot bunnen, særlig i innfesting mot land. Det ble ikke funnet mekanisk skade på noen del av installasjonen. Membranen stod tilnærmet vertikalt i vannet og er etter justeringen tett mot bunnen i hele lengden. Også innfestingen og tetting mot land er uten åpninger av noen art etter justering.

Membranen var svært lett i vannet og hadde lite negativ belastning i bunnen. Den antas derfor å være utsatt for strøm.

4 **Konklusjon**

Silt-membranen er uten skader å slutter godt til bunnen i hele lengden. Den bør etter inspektørens mening belastes ytterligere for å hindre forflytning ved strømbelastning.

Farsund 22.02.98


Jahn Erling Nakkestad

UV-inspektør CSWIP 3.2.U/DNV Letter of Approval

FARDYKK

UNDERVANNS ENTREPRENØR

Rogalandsforskning A/S
Postboks 2503 Ullanhaug
4004 STAVANGER

MOSVOLDVEIEN 62 - N-4550 FARSUND

TELEFON : MOBILTELEFON
38 39 09 58 : 901 56 003

TELEFAX : MOBILTELEFON

38 39 09 58 : 942 93 643

Deres ref. : Stig Vesterlund
Dato : 24.02.98

DYKKERAPPORT 98-033

OBJEKT : Silt-membran, Gåsehølmene Farsund
TID : 24.02.98 Kl. 16:00 - 17:30
SIKT : 4 - 6 m
METODE : Generell visuell inspeksjon.

1 Grunnlag for inspeksjonen

Arbeidsfelleskapet Brødrene Reme A/S og Selmer ASA har som utbygger av fyllingsområde ved Gåsehølmene anbrakt en silt-membran som stenger fyllingsområde fra havnebassenget. Dette er gjort for å kapsle inne eventuell oppvirvling av bunnmateriale under utfylling.

2 Inspeksjonens omfang

Silt-membranen ble visuelt inspisert i hele lengden. Spesielt ble innfesting mot land og tetting mot bunnen vektlagt.

3 RAPPORT

3.1 Generell visuell inspeksjon

Membranen var samme dag re-installert etter at den hadde forflyttet seg pga strømbelastning. Det var derfor nødvendig å justere den mot bunnen, særlig i innfesting mot land. Det ble ikke funnet mekanisk skade på noen del av installasjonen. Membranen stod tilnærmet vertikalt i vannet og er etter justeringen tett mot bunnen i hele lengden. Også innfestingen og tetting mot land er uten åpninger av noen art etter justering.

Membranen var nå godt belastet.

4 Konklusjon

Silt-membranen er uten skader og slutter godt til bunnen i hele lengden og er nå hensiktsmessig belastet.

Farsund 24.02.98


Jahn Erling Nakkestad

UV-inspektør CSWIP 3.2.U/DNV Letter of Approval

FARDYKK

UNDERVANNS ENTREPRENØR

Rogalandsforskning A/S
Postboks 2503 Ullanhaug
4004 STAVANGER

MOSVOLDVEIEN 62 - N-4550 FARSUND

TELEFON : MOBILTELEFON
38 39 09 58 : 901 56 003

TELEFAX : MOBILTELEFON

38 39 09 58 : 942 93 643

Deres ref. : Stig Vesterlund
Dato : 28.02.98

DYKKERAPPORT 98-037

OBJEKT : Silt-membran, Gåseholmen Farsund
TID : 28.02.98 Kl. 10:30 - 11:30
SIKT : 7 -11 m
METODE : Generell visuell inspeksjon.

1 Grunnlag for inspeksjonen

Arbeidsfellesskapet Brødrene Reme A/S og Selmer ASA har som utbygger av fyllingsområde ved Gåseholmen anbrakt en silt-membran som stenger fyllingområde fra havnebassenget. Dette er gjort for å kapsle inne eventuell oppvirvling av bunnmateriale under utfylling.

2 Inspeksjonens omfang

Silt-membranen ble visuelt inspisert i hele lengden. Spesielt ble innfesting mot land og tetting mot bunnen vektlagt.

3 RAPPORT

3.1 Generell visuell inspeksjon

Det ble ikke funnet mekanisk skade på noen del av installasjonen. Membranen stod tilnærmet vertikalt i vannet og er tett mot bunnen i hele lengden. Også innfestingen og tetting mot land er uten åpninger av noen art.

4 Konklusjon

Silt-membranen er uten skader å slutter godt til bunnen i hele lengden.

Farsund 28.02.98


John Erling Nakkestad

UV-inspektør CSWIP 3.2.U/DNV Letter of Approval

FARDYKK

UNDERVANNS ENTREPRENØR

Regalandsforskning A/S
Postboks 2503 Ullanhaug
4004 STAVANGER

MOSVOLDVEIEN 62 - N-4550 FARSUND

TELEFON MOBILTELEFON
38 39 09 58 901 56 003

TELEFAX MOBILTELEFON

38 39 09 58 942 93 643

Deres ref. : Stig Vesterlund
Dato : 14.03.98

DYKKERAPPORT 98-043

ØBJEKT : Silt-membran, Gåseholmen Farsund
TID : 14.03.98 Kl. 09:00 - 10:00
SIKT : 7 - 9 m
METODE : Generell visuell inspeksjon.

1 **Grunnlag for inspeksjonen**

Arbeidsfelleskapet Brødrene Reme A/S og Selmer ASA har som utbygger av fyllingsområde ved Gåseholmen anbrakt en silt-membran som stenger fyllingsområde fra havnebassenget. Dette er gjort for å kapsle inne eventuell oppvirvling av bunnmateriale under utfylling.

2 **Inspeksjonens omfang**

Silt-membranen ble visuelt inspisert i hele lengden. Spesielt ble innfesting mot land og tetting mot bunnen vektlagt.

3 **RAPPORT**

3.1 **Generell visuell inspeksjon**

Det ble ikke funnet mekanisk skade på noen del av installasjonen. Membranen stod tilnærmet vertikalt i vannet og er tett mot bunnen i hele lengden. Også innfestingen og tetting mot land er uten åpninger av noen art.

4 **Konklusjon**

Silt-membranen er uten skader å slutter godt til bunnen i hele lengden.

Farsund 14.03.98


John Erling Nakkestad

UV-inspektor CSWIP 3.2.U/DNV Letter of Approval

FARDYKK

UNDERVANNS ENTREPRENØR

Rogalandsforskning A/S
Postboks 2503 Ullanhaug
4004 STAVANGER

MOSVOLDVEIEN 62 - N-4550 FARSUND

TELEFON MOBILTELEFON
38 39 09 58 901 56 003

TELEFAX MOBILTELEFON

38 39 09 58 942 93 643

Deres ref. : Stig Vesterlund
Dato : 07.03.98

DYKKERAPPORT 98-039

OBJEKT : Silt-membran, Gåseholmen Farsund
TID : 07.03.98 Kl. 15:30 - 16:30
SIKT : 8 -12 m
METODE : Generell visuell inspeksjon.

1 **Grunnlag for inspeksjonen**

Arbeidsfellesskapet Brødrene Reme A/S og Selmer ASA har som utbygger av fyllingsområde ved Gåseholmen anbrakt en silt-membran som stenger fyllingsområde fra havnebassenget. Dette er gjort for å kapsle inne eventuell oppvirvling av bunnmateriale under utfylling.

2 **Inspeksjonens omfang**

Silt-membranen ble visuelt inspisert i hele lengden. Spesielt ble innfesting mot land og tetting mot bunnen vektlagt.

3 **RAPPORT**

3.1 **Generell visuell inspeksjon**

Det ble ikke funnet mekanisk skade på noen del av installasjonen. Membranen stod tilnærmet vertikalt i vannet og er tett mot bunnen i hele lengden. Også innfestingen og tetting mot land er uten åpninger av noen art.

4 **Konklusjon**

Silt-membranen er uten skader å slutter godt til bunnen i hele lengden.

Farsund 07.03.98


Jørn Erling Nakkestad

UV-inspektør CSWIP 3.2.U/DNV Letter of Approval