

Miljøtiltak i sjø:

Entreprenørens utfordringer for oppfyllelse av vilkår

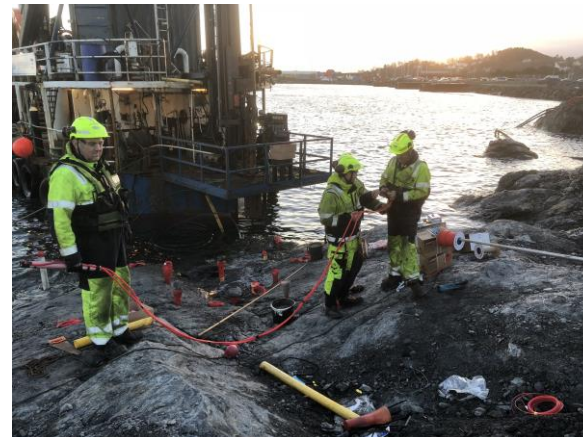
Terje S. Pettersen, daglig leder



Sjøentreprenøren – Spesialist på undervannsarbeid

Vi utfører alt innen undervannsarbeid:

- Mudring, både rene og forurensede masser
- Sprengning under vann
- Massetransport til vanns
- Tildekking av forurenset sjøbunn
- Anleggsdykking
- ROV – tjenester



Sjøentreprenøren AS - Utstyr

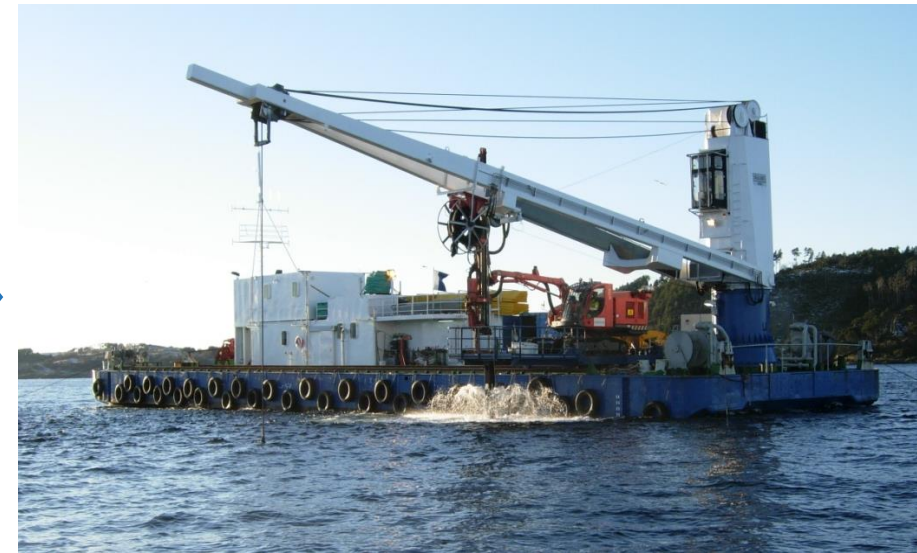


← Caesar

Mudderapparat
Bakgraver 120tonn
Gravedybde 17m

Mjø II →

Kran og dykkeleker
Boring og sprenging
Mudring

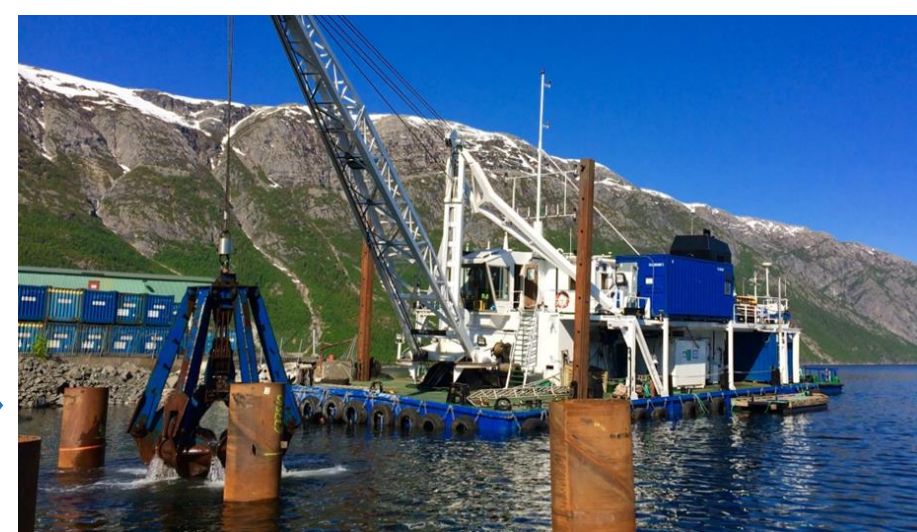


← Mudrun

Mudderapparat med boretårn
Bakgraver 50tonn
Gravedybde 11m

Yankee V →

Kran og dykkeleker
Mudring



Typiske beskrevne tiltak hos byggherre og statsforvalter

Overvåkning / dokumentasjon:

- Overvåkning av turbiditet med onlinemålere

Tiltak mot partikkelspredning:

- Siltgardin / siltskjørt
- Mudring med lukket miljøgrabb
- Avgraving av topplag

Tiltak mot trykkbølger og støyforurensning (og partikkelspredning):

- Luftgardin / boblegardin

Tiltak mot plastforurensning:

- Bruk av elektronisk tennersystem (mot spredning av plast)

Turbiditetsovervåkning

Turbiditetsovervåkning med online målere med SMS / e-post varsling.

Kontinuerlig logging

Typiske stoppkriterier i tillatelsen:

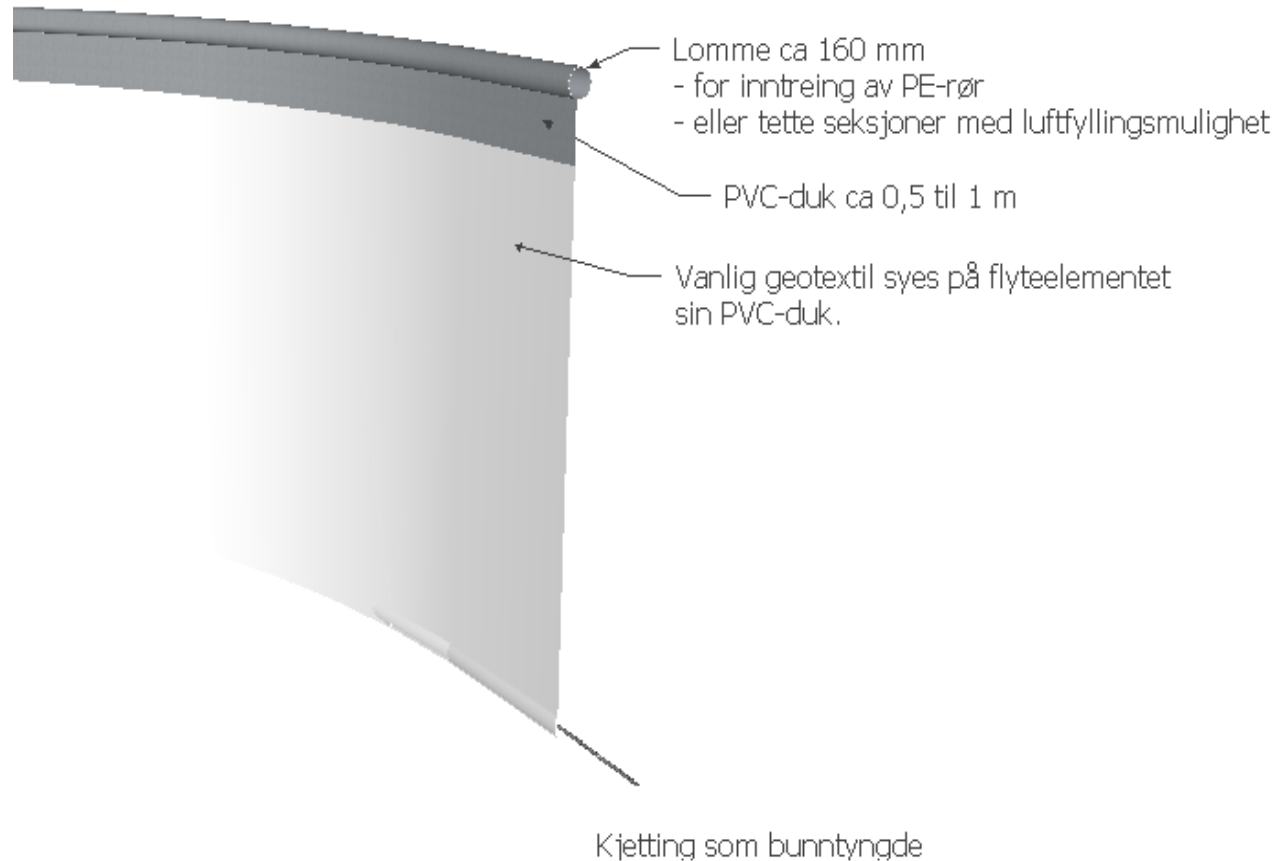
Overskrider 10NTU over bakgrunnsverdi i mer enn 20 minutter.

Utfordringer:

- Plassering av målere
- Strømforhold
- Stans i arbeidet



Siltgardin

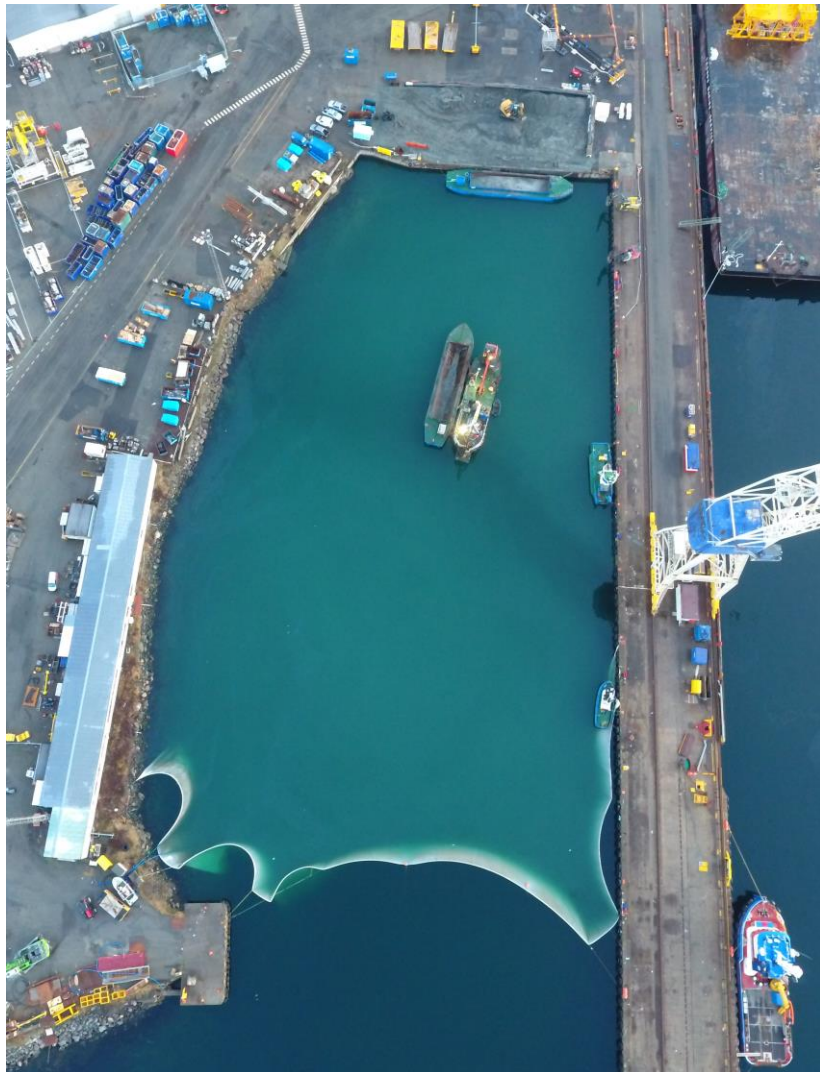


En «standard» siltgardin består av 3 komponenter:

- Ett oppdriftselement, gjerne en luftfylt slange eller rør på ca. $\text{Ø}=150\text{mm}$
- En fiberduk (vevd polyester duk) som henger under oppdriftselementet
- Ett lodd, gjerne en fastsydd kjetting i bunn av duken. 2,5kg/meter

Figur: Prinsippskisse for oppbygning av siltgardin (Waens 2020)

Siltgardin



Bilde fra Rosenberg WorleyParson i Stavanger

- Formålet med siltgardinen er å hindre partikkelspredning.
- En siltgardin består av en vevd polyesterduk, og har sine begrensninger.
- Ved strøm i vannet kan siltgardinen kan i praksis ansees som tett. Dvs. den slipper ikke vann igjennom fort nok til at dette har noen praktisk betydning.

Utfordringer:

- Vær og strømforhold.
- Urealistiske forventninger:
Hentet fra beskrivelser:
«det er stri strøm i fjorden, og det må påregnes tung sikring av siltgardinen.»
«det strøm i sundet, siltgardinen må forankres i bunn»

Miljøgrabb



En miljøgrabb er en grabb som kan lukkes slik at finstoffet ikke vaskes ut ved løft opp i gjennom vannsøylen.

Ved riktige forhold kan det graves tilnærmet uten blakking av vannet:

- *Forholds vis flat bunn, lite kupert*
- *Mykere masser*
- *Lite innhold av stein*

Miljøgrabb

Utfordringer:

- Kan ikke brukes i hardere masser (grabben har liten brytekraft)
- Ved bruk i steinholdige masser lukker ikke grabben seg ordentlig. Resultatet av dette blir ofte mer blakking enn med graving åpen skuff eller grabb.
- Beskrives som tiltak på forhold som ikke er egnet. Som oftest på masser som inneholder alt for mye stein.



Avgraving av topplag – graving av tynne lag

Ofte ser vi at det beskrives avgraving av svært tynne lag. Ofte 10-15cm.

Utfordringer:

- Utstyret er grovt.
- Maskinfører ser ikke hva som skjer på bunnen når han graver.

Realistiske minstedybder:

- Miljøgrabb 30cm
- Normal skuffe 50cm



En kaffekopp på ca. 12cm høyde



Luftgardin



Bilde fra prosjekt Kværner - Stord 2019

En luftgardin består av et rør perforert med hull. Tilførsel av luft med luftkompressor.

Sjøentreprenørens erfaring med bruk av luftgardin:

- Som tiltak for reduksjon av trykkbølger ved sprengning.
- Luftgardin også blitt brukt som midlertidig tiltak mot partikkelspredning.



Foto: Hydrotechnik Lübeck GmbH

Luftgardin – Erfaringer og utfordringer

	Ladning per intervall	Avstand fra salve til måler (meter)	Referanse (utenfor gardin)	Bak luftgardin
Salve 14	56	250	41	1,53
Salve 15	63	240	39	1,38
Salve 16	44	200	56	1,48
Salve 17	48	240	189	1,45
Salve 19	76	250	142	1,45
Salve 20	7	140	103	1,45
Salve 21	7	130	49	1,31
Salve 22	60	240	123	1,52
Salve 23	8	120	41	1,46
Salve 24	40	310	45	1,56
Salve 25	12	160	35	1,65
Salve 26	40	310	88	1,43
Salve 27	17	180	62	1,47
Salve 28	49	170	84	1,52
Salve 29	51	280	31	1,4
Salve 30	37	310	25	1,5
Salve 31	34	180	91	7,8
Salve 32	17	110	93	1,46
Salve 34	25	50	70	1,4

Utdrag av måleresultater i forbindelse med trykkmåling på dokkport under sprengning

Erfaringer:

- Fungerer svært bra mot trykkbølger ved tilstrekkelig tilført mengde luft.
- Kan benyttes som midlertidig «dør» i siltgardin.
- Bruk som spredningstiltak i sjø anbefales ikke.

Utfordringer:

- Krever store mengder luft.
- Stort energiforbruk (diesel).

Ved prosjektet på Stord ble det levert ca. 0,5m³/m fordelt på to rør. Lengde ca. 250meter x 2.

Estimert dieselforbruk: 250-300liter/time

Elektroniske tennere

Bruk av elektroniske tennsystemer i sjø er forholdsvis lite utprøvd. Produsentene anbefaler fortsatt bruk av «nonel» i sjø.

Sjøentreprenøren har forsøkt elektroniske tennere i sjø. Systemene har fungert feilfritt.

Fordeler / ulemper:

- Elektronisk tenntråd synker
- Nonel flyter og lar seg i større grad plukke opp
- Utfylling med tunnelstein i sjø. Hovedproblem og opphavet til skrekkbildene.



Orica eDev ii – elektronisk tenner



«Nonel» tråd i fjæresteinene

Andre utfordringer

Tidsbegrensing:

Forbud mot å gjennomføre arbeider i gitte perioder. Som oftest på våren (mars-juni). Under gytetiden, laksevandring osv.

Utfordring:

- Fartøy / utstyr blir liggende uvirksomt
- Sysselsetting ved langvarig stilleligge

Deponering på land:

Krav om at masser skal leveres til godkjent deponi. (Selvfølgelig)

Utfordring:

- Mangel på deponi som tar i mot mudringsmasser
- Lange transportavstander
- Omlasting til lastebil
- Skip til utlandet



Stord Yard Development

Prosjektoppsummering for 2018

SJØENTREPRENØREN

Følg oss gjerne på Instagram og Facebook