

► Kalstø - Miljøteknisk sedimentundersøkelse

Sammendrag/konklusjon

Eksisterende gassrørledningskulvert (landfallsanlegget for gassledninger til/fra feltene i Nordsjøen) på Kalstø skal sikres mot bølgepåkjenning ved tildekking av stein. Norconsult AS har på oppdrag fra Equinor ASA gjennomført miljøtekniske undersøkelser av sjøbunnen i området som grunnlag for søknad om tillatelse til tiltaket iht. forurensningsforskriften kapittel 22.

Video av sjøbunnen viser at undersøkt område hovedsakelig består av hardbunn i berg, stein og grus. Det er observert små områder med skjellsand blandet med stein og grus.

Små forekomster av skjellsand har ikke vært mulig å prøveta med grabb innenfor tiltaksområdet til tross for flere forsøk.

Det er prøvetatt skjellsand langs kulverten ca. 200 m vest for tiltaksområdet. Resultater fra disse prøvene viser at skjellsanden ikke er forurenset.

Basert på disse observasjonene og at området i utgangspunktet har lavt potensiale for akkumulering av forurensning i ev. løsmasser grunnet sterk bølge-/strømpåvirkning, anses det ikke å være risiko for spredning av forurensning fra sjøbunnen som følge av tiltaket.

D02	2020-05-25	Til behandling Karmøy K, og Fylkesmannen i Rogaland	sinul	ellun	pso
D01	2020-05-05	Til gjennomsyn Equinor	Silje Nag Ulla	Elisabeth Lundsør	Peter Sonnenberg
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

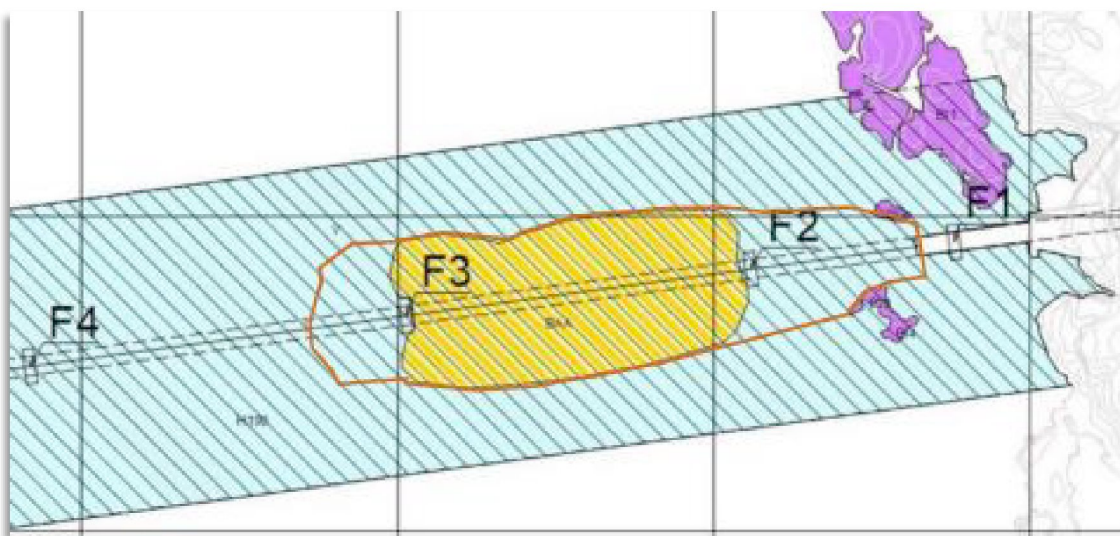
Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

1 Innledning

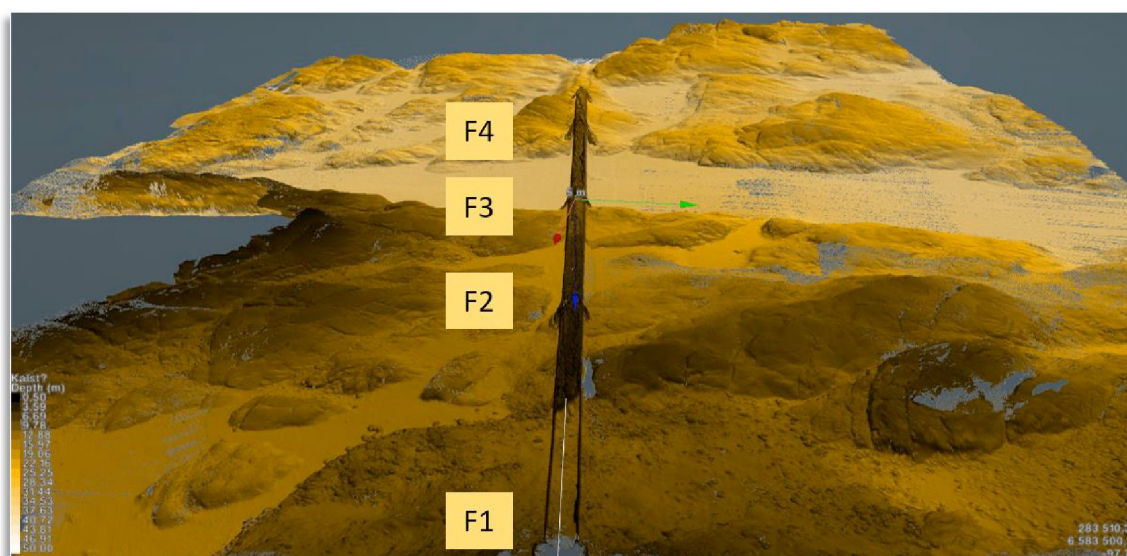
Eksisterende gassrørledningskulvert (landfallsanlegget for gassledninger til/fra feltene i Nordsjøen) på Kalstø skal sikres mot bølgepåkjenning ved tildekking av stein. Utfyllingen berører sjøbunnen fra konstruksjonen på land og ca. 30 m vest for F3 (ca. 200 m) i en bredde på inntil 30 m ut fra kulverten på hver side. Tiltaket anslås å berøre et sjøbunnsareal på ca. 10 – 12 000 m². Dybden i tiltaksområdet varierer fra ca. 5 – 19 m.

Norconsult AS har på oppdrag fra Equinor ASA gjennomført miljøtekniske undersøkelser av sjøbunnen i området som berøres av fyllingen. Resultatene fra undersøkelsene er dokumentert i dette dokumentet og skal benyttes som grunnlag for søknad om tillatelse til tiltaket iht. forurensningsforskriften kapittel 22.

Tiltakets omfang og en 3D-fremstilling av sjøbunnen i området sett fra land er vist i figur 1 og figur 2.



Figur 1: Illustrasjon av maksimalt omfang av fylling (oransje linje) per 29. april 2020



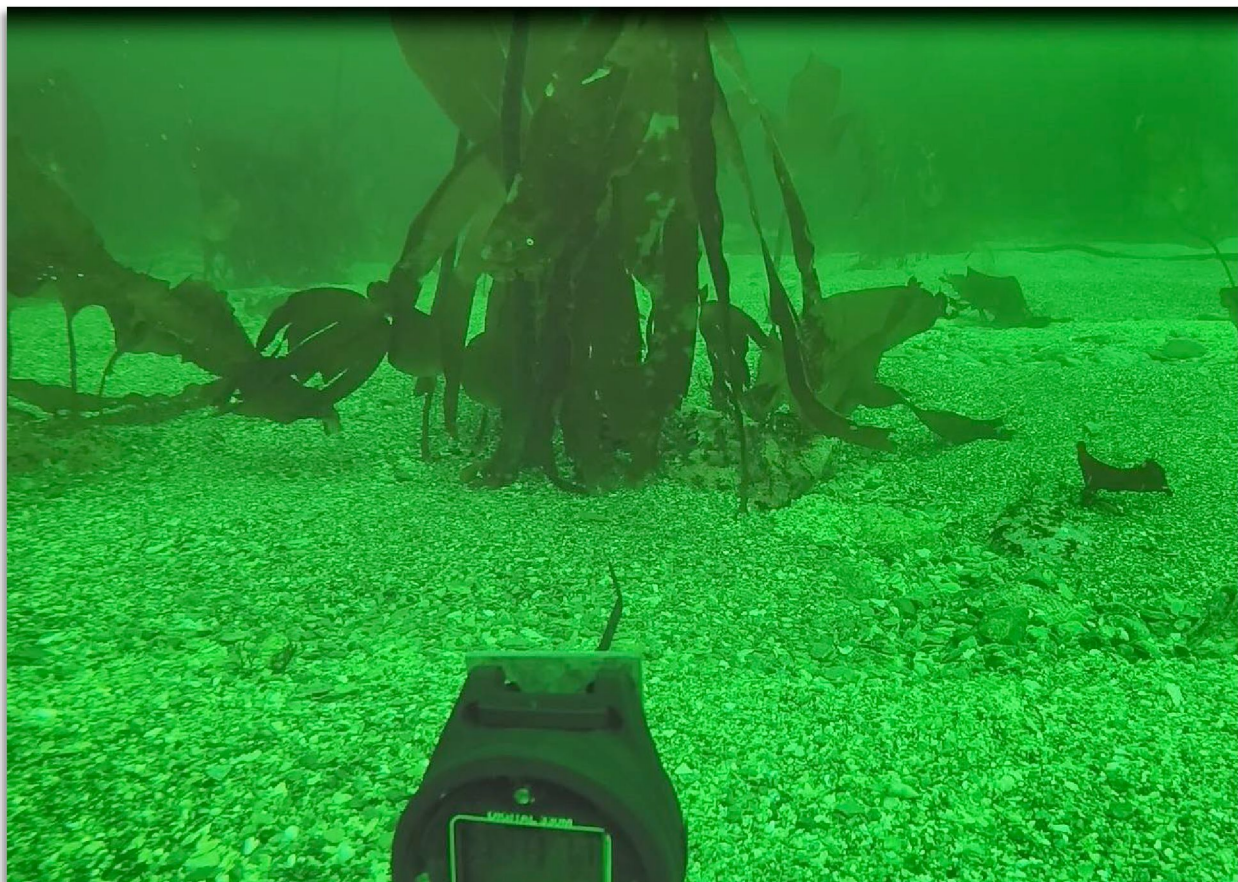
Figur 2: 3D-illustrasjon basert på innmålt sjøbunn sett fra land (fra øst)

2 Feltarbeid

Området ble befart med videokamera 21. april 2020, mens prøvetaking av sediment ble utført 22. april 2020.

2.1 Videoundersøkelse

Videoundersøkelsen viste at sjøbunnen langs kulverten er kupert og hovedsakelig består av variert hardbunn i berg. Stedvis er det observert noe løse masser (stein, grus) og stedvis små områder med skjellsand. Foto fra et område med grus og stein over skjellsand er vist i figur 3.



Figur 3: Foto fra videoundersøkelse (21.04.20 kl. 19.32.26) som viser et mindre område med grus og stein over skjellsand på sjøbunnen langs kulverten

2.2 Sedimentprøvetaking

Prøvetaking av sjøbunnen ble utført med Van Veen grabb (1000 cm²). Det var ikke mulig å få opp løsmasser av sand eller finere materiale fra sjøbunnen med grabb i området som vil berøres av utfyllingen. Dette gjenspeiler forholdene som var påvist i videoundersøkelsen. På bakgrunn av dette ble området lenger ut langs kulverten forsøkt prøvetatt inntil skjellsand ble påtruffet ved 32,5 m dyp ca. 200 m fra tiltaksområdets ytterkant.

Nær land (øst for F2) var det mulig å observere fra båten at sjøbunnen var dekket av tare og grus/stein inntil ca. 12 m dyp. Det ble forsøkt å innhente prøvemateriale fra lysere partier mellom taren, men det ble kun fanget stein og tare i grabben.

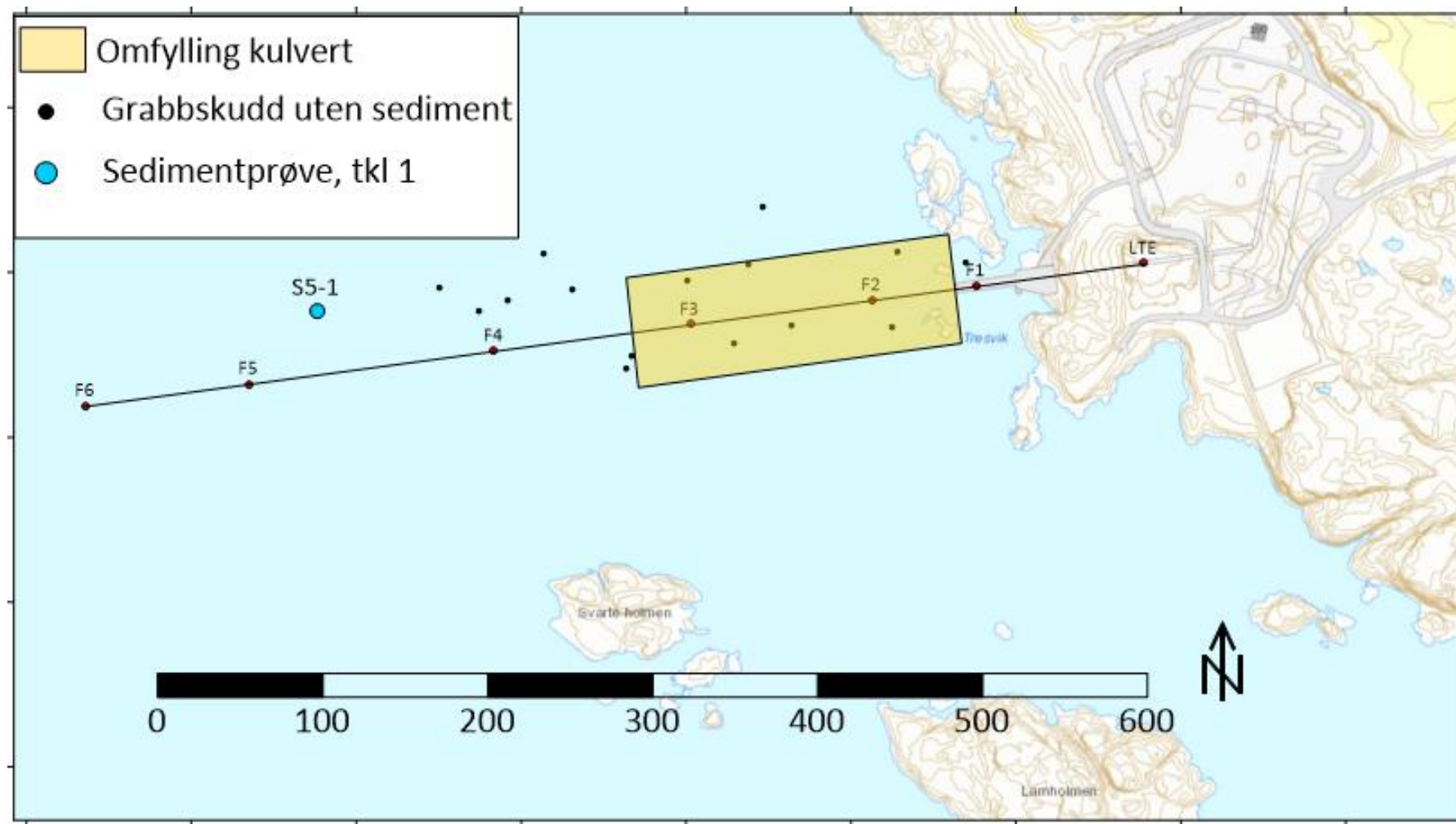
Heller ikke i området langs kulverten mellom F2 og F3 var det mulig å få opp annet enn tang, stein og grus.

I området langs kulverten mellom F3 og F4 var det registrert mulig skjellsand ved videoundersøkelsen på ca. 22 m dyp. Det ble gjennomført flere kast med grabben for å forsøke å få opp observert skjellsand. I 2 av 9 grabbskudd i dette området ble det observert rester av skjellsand i grabben, men grunnet stein i grabbmunnen hadde sanden rent ut av grabben på vei opp gjennom vannsøylen og det var ikke nok finstoff til å ut prøve for kjemiske analyser. Resterende grabbskudd var tomme, noe som indikerer at sjøbunnen bestod av fjell eller stein.

Foto fra prøvetaking er vist i figur 4. Oversikt over plassering av posisjoner for sedimentprøvetaking sammen med planlagt omfang av utfyllingen er vist i figur 5.



Figur 4: T.v: Tare fra grabbskudd mellom F2 og F3. T.h: Skjellsand fra stasjon S5-1 utenfor tiltaksområdet



Figur 5: Oversikt over undersøkt område. Grabbskudd er vist med svarte punkter. Noen steder ble det forsøkt flere ganger i samme punkt.

Tabell 1: Koordinater for prøvepunkter

Punkt	WGS84		Beskrivelse
	E	N	
S1-1	5,1920428	59,3342584	Tare, ikke mulig å prøveta
S1-2	5,1920500	59,3346670	Tare
S1-3	5,1927983	59,3346365	Tare
S2-1	5,1904830	59,3345500	Tare
S2-2	5,1898330	59,3344500	Tare
S2-3	5,1898330	59,3344500	Tom
S2-4	5,1906000	59,3348670	Tom – kan se tare og antydning til områder med skjellsand
S2-5	5,1909830	59,3342330	Tare
S2-6	5,1903670	59,3341170	Stor stein m/tare
S3-1	5,1886170	59,3343670	Tare
S3-2	5,1883000	59,3345500	Stein
S3-3	5,1883000	59,3345500	Stein, sandrester
S3-4	5,1883000	59,3345500	Stein/grus, sandrester
S3-5	5,1883000	59,3345500	Stein
S3-6	5,1883000	59,3345500	Stein
S3-7	5,1892500	59,3339500	Tom
S3-8	5,1892500	59,3339500	Tare
S3-9	5,1893000	59,3340170	Tare
S4-1	5,1879330	59,3342830	Tom
S4-2	5,1879330	59,3342830	Tare
S4-3	5,1872000	59,3343330	Stein
S4-4	5,1876445	59,3342174	Tom
S5-1	5,185917	59,334167	Middels-grov skjellsand

3 Analyseresultater

Resultater fra analyse av sedimentprøven er gitt i Tabell 3. Resultatene fra undersøkelsen er sammenlignet med tilstandsklasser for forurenset sediment i Veileder 02:2018. En beskrivelse av tilstandsklassene er vist i Tabell 2. **Error! Reference source not found..** Originale analyserapporter er gitt i vedlegg A.

Tabell 2: Beskrivelse av tilstandsklasser, Veileder 02:2018.

I Bakgrunn	II God	III Moderat	IV Dårlig	V Svært dårlig
Bakgrunnsnivå	Ingen toksiske effekter	Kroniske effekter ved langtids-eksponering	Akutt toksiske effekter ved korttids-eksponering	Omfattende toksiske effekter

Tabell 3: Resultater fra fysiske og kjemiske analyser av sediment, klassifisert iht. veileder 02:2018. Forbindelser der rapporteringsgrensen overskrider tilstandsklasse II er klassifisert iht. rapporteringsgrensen. i.p. = ikke påvist.

Parameter	Enhet	Kalstø S5-1 0-10cm
Tørrestoff (DK)	%	78,3
Vanninnhold	%	21,7
Kornstørrelse >63 µm	%	99,4
Kornstørrelse <2 µm	%	<0,1
TOC	% TS	8,4
Polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH)		
Naftalen	µg/kg TS	<10
Acenaftilen	µg/kg TS	<10
Acenaften	µg/kg TS	<10
Fluoren	µg/kg TS	<10
Fenantren	µg/kg TS	<10
Antracen	µg/kg TS	<4,0
Fluoranten	µg/kg TS	<10
Pyren	µg/kg TS	<10
Benzo(a)antracen [^]	µg/kg TS	<10
Krysen [^]	µg/kg TS	<10
Benso(b+j)fluoranten [^]	µg/kg TS	<10
Benso(k)fluoranten [^]	µg/kg TS	<10
Benso(a)pyren [^]	µg/kg TS	<10
Dibenso(ah)antracen [^]	µg/kg TS	<10
Benso(ghi)perylene	µg/kg TS	<10
Indeno(123cd)pyren [^]	µg/kg TS	<10
Sum PAH-16	µg/kg TS	i. p.
Polyklorte bifenyler (PCB)		
Sum PCB-7	µg/kg TS	<4
Tungmetaller		
As (Arsen)	mg/kg TS	1,8
Pb (Bly)	mg/kg TS	<1
Cu (Kopper)	mg/kg TS	3,8
Cr (Krom)	mg/kg TS	2
Cd (Kadmium)	mg/kg TS	0,15
Hg (Kvikksølv)	mg/kg TS	<0,01
Ni (Nikkel)	mg/kg TS	2,4
Zn (Sink)	mg/kg TS	11
Tinnorganiske forbindelser		
Tørrestoff (L)	%	81,9
Monobutyltinnkation	µg/kg TS	<1
Dibutyltinnkation	µg/kg TS	<1
Tributyltinnkation	µg/kg TS	<1

4 Vurdering

Video av sjøbunnen viser at sjøbunnen i området som berøres av utfyllingen hovedsakelig består av hardbunn i berg, stein og grus. Det er observert små områder med skjellsand blandet med stein og grus.

Små forekomster av skjellsand har ikke vært mulig å prøveta med grabb innenfor tiltaksområdet til tross for flere forsøk.

Det er prøvetatt skjellsand langs kulverten ca. 200 m vest for tiltaksområdet. Resultater fra disse prøvene viser at skjellsanden ikke er forurenset.

Basert på disse observasjonene og at området i utgangspunktet har lavt potensiale for akkumulering av forurensning i ev. løsmasser grunnet sterk bølge-/strømpåvirkning, anses det ikke å være risiko for spredning av forurensning fra sjøbunnen som følge av tiltaket.

5 Vedlegg A: Analyserapport NN2005215



Mottatt dato **2020-04-23**
Utstedt **2020-05-04**

Norconsult
Silje Nag Ulla
Ansattnr 86184

Pb 8984
Norway

Prosjekt **Kalstø**
Bestnr

Analyse av sediment

Deres prøvenavn	Kalstø S5-1 0-10cm					
Prøvetaker	Sediment					
	Silje Nag Ulla					
Labnummer	N00728901					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Sedimentpakke-basis DK *	-----		-	1	1	RAMY
Tørrstoff (DK) ^{a ulev}	78.3	11.745	%	2	2	SAHM
Vanninnhold ^{a ulev}	21.7		%	2	2	SAHM
Kornstørrelse >63 µm ^{a ulev}	99.4		%	2	2	CAFR
Kornstørrelse <2 µm ^{a ulev}	<0.1		%	2	2	CAFR
Kornfordeling ^{a ulev}	-----		se vedl.	2	2	SAHM
TOC ^{a ulev}	8.4	1.26	% TS	2	2	SAHM
Naftalen ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Acenaftilen ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Acenaften ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Fluoren ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Fenantren ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Antracen ^{a ulev}	<4.0		µg/kg TS	2	2	SAHM
Fluoranten ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Pyren ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(a)antracen^Λ ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Krysen^Λ ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(b+j)fluoranten^Λ ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(k)fluoranten^Λ ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(a)pyren^Λ ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Dibenso(ah)antracen^Λ ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(ghi)perylene^Λ ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Indeno(123cd)pyren^Λ ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Sum PAH-16 *	n.d.		µg/kg TS	2	2	SAHM
Sum PAH carcinogene^Λ *	<100		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 28 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 52 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 101 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 118 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 138 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 153 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM



Deres prøvenavn	Kalstø S5-1 0-10cm					
Prøvetaker	Silje Nag Ulla					
Labnummer	N00728901					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
PCB 180 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
Sum PCB-7 *	<4		µg/kg TS	2	2	SAHM
As (Arsen) ^{a ulev}	1.8	2	mg/kg TS	2	2	SAHM
Pb (Bly) ^{a ulev}	<1		mg/kg TS	2	2	SAHM
Cu (Kopper) ^{a ulev}	3.8	0.8	mg/kg TS	2	2	SAHM
Cr (Krom) ^{a ulev}	2.0	0.4	mg/kg TS	2	2	SAHM
Cd (Kadmium) ^{a ulev}	0.15	0.1	mg/kg TS	2	2	SAHM
Hg (Kvikksølv) ^{a ulev}	<0.01		mg/kg TS	2	2	SAHM
Ni (Nikkel) ^{a ulev}	2.4	1	mg/kg TS	2	2	SAHM
Zn (Sink) ^{a ulev}	11	4	mg/kg TS	2	2	SAHM
Tørrstoff (L) ^{a ulev}	81.9		%	3	3	SAHM
Monobutyltinnkation ^{a ulev}	<1		µg/kg TS	3	T	SAHM
Dibutyltinnkation ^{a ulev}	<1		µg/kg TS	3	T	SAHM
Tributyltinnkation ^{a ulev}	<1		µg/kg TS	3	T	SAHM



"a" etter parameternavn indikerer at analysen er utført akkreditert ved ALS Laboratory Group Norway AS.

"a ulev" etter parameternavn indikerer at analysen er utført akkreditert av underleverandør.

"**" etter parameternavn indikerer uakkreditert analyse.

Utførende laboratorium er oppgitt i tabell kalt Utf.

n.d. betyr ikke påvist.

n/a betyr ikke analyserbart.

< betyr mindre enn.

> betyr større enn.

Metodespesifikasjon	
1	Pakkenavn «Sedimentpakke basis» Øvrig metodeinformasjon til de ulike analysene sees under
2	«Sediment basispakke» Risikovurdering av sediment Bestemmelse av vanninnhold og tørrstoff Metode: DS 204:1980 Rapporteringsgrense: 0,1 % Bestemmelse av Kornfordeling (<63 µm, >63 µm og <2 µm) Metode: ISO 11277:2009 Måleprinsipp: Laserdiffraksjon Rapporteringsgrense: 0,1 % Bestemmelse av TOC Metode: EN 13137:2001 Måleprinsipp: IR Rapporteringsgrense: 0.1 % TS Måleusikkerhet: Relativ usikkerhet 15 % Bestemmelse av polysykliske aromatiske hydrokarboner, PAH-16 Metode: REFLAB 4:2008 Rapporteringsgrenser: 4 µg/kg for Antracen 10 µg/kg TS for hver øvrige individuelle forbindelse. Bestemmelse av polyklorerte bifenyler, PCB-7 Metode: EPA 8082, modifisert. Måleprinsipp: GC/MS/SIM Rapporteringsgrenser: 0.5 µg/kg TS for hver individuelle kongener 4 µg/kg TS for sum PCB7. Bestemmelse av metaller Metode: DS259 Måleprinsipp: ICP Rapporteringsgrenser: As(0.5), Cd(0.02), Cr(0.2), Cu(0.4), Pb(1.0), Hg(0.01), Ni(0.1), Zn(0.4) alle enheter i mg/kg TS



Metodespesifikasjon	
3	«Sediment basispakke» Risikovurdering av sediment Bestemmelse av tinnorganiske forbindelser Metode: ISO 23161:2011 Deteksjon og kvantifisering: GC-ICP-SFMS Rapporteringsgrenser: 1 µg/kg TS

	Godkjenner
CAFR	Camilla Fredriksen
RAMY	Ragnhild Myrvoll
SAHM	Sabra Hashimi

	Utf ¹
T	GC-ICP-QMS Ansvarlig laboratorium: ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, Sverige
1	Ansvarlig laboratorium: ALS Laboratory Group Norway AS, Postboks 643 Skøyen, 0214 Oslo, Norge Leveringsadresse: Drammensveien 264, 0283 Oslo, Norge
2	Ansvarlig laboratorium: ALS Denmark A/S, Bakkegårdsvej 406A, 3050 Humlebæk, Danmark
3	Ansvarlig laboratorium: ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, Sverige

Måleusikkerheten angis som en utvidet måleusikkerhet (etter definisjon i "Evaluation of measurement data – Guide to the expression of uncertainty in measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010) beregnet med en dekningsfaktor på 2 noe som gir et konfidensintervall på om lag 95%.

Måleusikkerhet fra underleverandører angis ofte som en utvidet usikkerhet beregnet med dekningsfaktor 2. For ytterligere informasjon, kontakt laboratoriet.

Måleusikkerhet skal være tilgjengelig for akkrediterte metoder. For visse analyser der dette ikke oppgis i rapporten, vil dette oppgis ved henvendelse til laboratoriet.

Denne rapporten får kun gjengis i sin helhet, om ikke utførende laboratorium på forhånd har skriftlig godkjent annet.

Resultatene gjelder bare de analyserte prøvene.

Angående laboratoriets ansvar i forbindelse med oppdrag, se aktuell produktkatalog eller vår webside www.alsglobal.no

¹ Utførende teknisk enhet (innen ALS Laboratory Group) eller eksternt laboratorium (underleverandør).

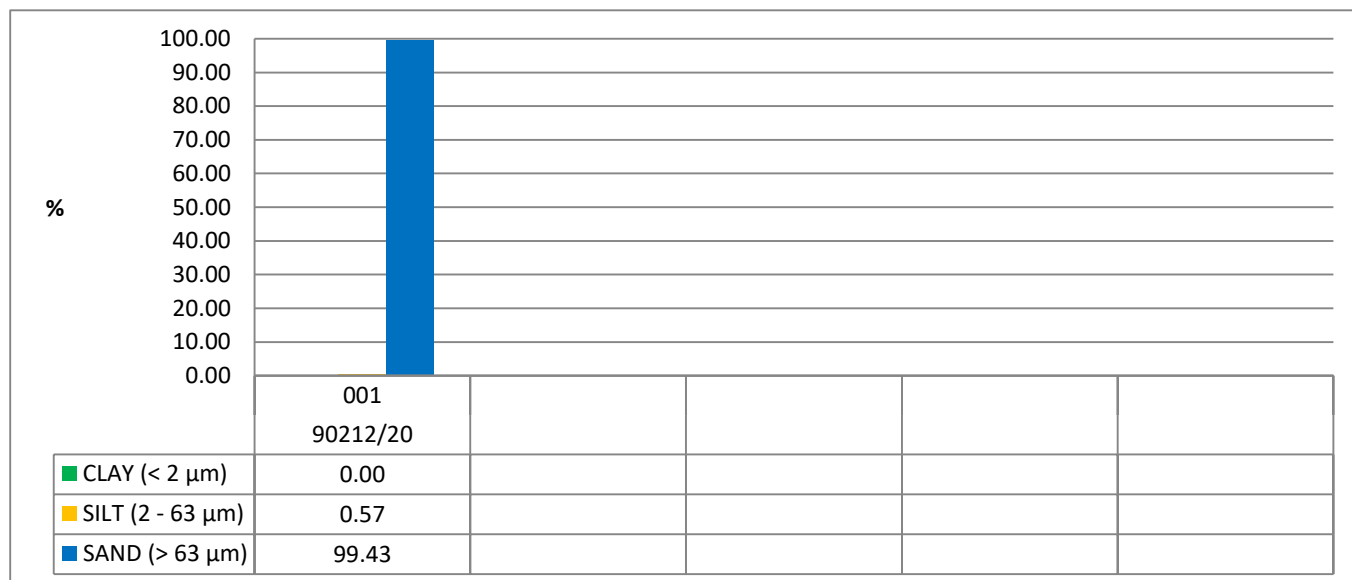


Den digitalt signert PDF-fil representerer den opprinnelige rapporten. Eventuelle utskrifter er å anse som kopier.



Attachment no. 1 to the certificate of analysis for work order PR2039006

Results of soil texture analysis



Test method specification: CZ_SOP_D06_07_120 Grain size analysis using the wet sieve analysis using laser diffraction (fraction from 2 µm to 63 mm) Fraction > 0.063 mm determined by wet sieving method, other fractions determined from the fraction "< 0.063mm" by laser particle size analyzer using liquid dispersion mode. Fractions "Sand >63 µm", "Silt 2–63 µm" and "Clay <2 µm" evaluated from measured data.

The end of result part of the attachment the certificate of analysis