
RAPPORT

Adkomst Brennholmen, Åfjord

OPPDRAGSGIVER
Åfjord kommune

EMNE
Miljøgeologisk undersøkelse av sedimenter i
sjø

DATO / REVISJON: 27. august 2019 / 00
DOKUMENTKODE: 10210178-RIGm-RAP-001



Multiconsult

Denne rapporten er utarbeidet av Multiconsult i egen regi eller på oppdrag fra kunde. Kundens rettigheter til rapporten er regulert i oppdragsavtalen. Hvis kunden i samsvar med oppdragsavtalen gir tredjepart tilgang til rapporten, har ikke tredjepart andre eller større rettigheter enn det han kan utlede fra kunden. Multiconsult har intet ansvar dersom rapporten eller deler av denne brukes til andre formål, på annen måte eller av andre enn det Multiconsult skriftlig har avtalt eller samtykket til. Deler av rapportens innhold er i tillegg beskyttet av opphavsrett. Kopiering, distribusjon, endring, bearbeidelse eller annen bruk av rapporten kan ikke skje uten avtale med Multiconsult eller eventuell annen opphavsrettshaver.

RAPPORT

OPPDAG	Adkomst Brennholmen, Åfjord	DOKUMENTKODE	10210178-RIGm-RAP-001
EMNE	Miljøgeologisk undersøkelse av sedimenter i sjø	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	Åfjord kommune	OPPDRAAGSLEDER	Tor-Helge Vehn Antonsen
KONTAKTPERSON	Lars Helge Kolmannskog	UTARBEIDET AV	Ida Almvik
KOORDINATER	SONE: 32 ØST: 5505 NORD: 71021	ANSVARLIG ENHET	10234012 Midt Miljøgeologi
GNR./BNR./SNR.	- / - / - / Åfjord		

SAMMENDRAG

Åfjord kommune ønsker å utvikle Brennholmen til et industriområde, og planlegger å etablere adkomstveg mellom Brennholmen og Kjerkeholmen. Multiconsult er engasjert som miljøgeologisk rådgiver i prosjektet. Foreliggende rapport beskriver den miljøgeologiske undersøkelsen som er utført, gir en beskrivelse av forurensningssituasjonen i sedimentene som berøres av tiltaket og gir en vurdering av behovet for avbøtende tiltak.

Sedimentprøver fra tre stasjoner, som representerer overflatesedimenter (0-10 cm), ble innhentet og analysert med hensyn på tungmetaller, PAH, PCB, TBT og TOC. Det er også utført korngraderingsanalyser av prøvene.

Det er påvist PAH-forbindelser (antracen) i tilstandsklasse III (moderat) i den nordligste stasjonen, St. 1. Det er ellers ikke påvist metaller, PCB eller TBT over tilstandsklasse II. Den påviste forurensningen stammer trolig fra aktivitet ved fergekaia eller parkeringsområdet like ved. Sedimentene består av sand og grus med lavt finstoffinnhold og TOC, og risikoen for partikkelspredning vurderes som lav. Nivåene er beskjedne og det er etter vår vurdering ikke behov for avbøtende tiltak mot partikkelspredning under gjennomføring.

Synlige forekomster av plastfibre og skyteledninger må fjernes fra masser som skal fylles ut i sjø. Utfylling i sjø som kan medføre spredning av forurensning (miljøgifter, skyteledninger, etc.) er søknadspliktig etter forurensningsloven. Søknad må oversendes miljøvernabdelingen hos Fylkesmannen i Trøndelag.

			IA	dv	ELM
00	27.08.2019		Ida Almvik	Tone Vassdal	Erling K. Ytterås
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

INNHOLDSFORTEGNELSE

1	Innledning	5
1.1	Områdebeskrivelse	5
1.2	Planlagt tiltak	6
1.3	Interessekonflikter	6
1.3.1	Fiskeri og havbruk	6
1.3.2	Kulturminner	7
1.3.3	Friluftsimteresser	7
1.3.4	Naturmiljø	7
2	Utførte undersøkelser	8
2.1	Feltundersøkelser	8
2.2	Laboratorieundersøkelser	9
3	Resultater	9
3.1	Sedimentbeskrivelser	9
3.2	Total organisk karbon (TOC) og finstoffinnhold	11
3.3	Kjemiske analyser	11
4	Vurdering	13
5	Referanser	14

Vedlegg

A Analyserapport fra ALS Laboratory Group 27.2.2019

1 Innledning

Åfjord kommune ønsker å utvikle Brennholmen til et industriområde, og planlegger adkomstveg mellom Brennholmen og Kjerkeholmen.

Multiconsult er engasjert som miljøgeologisk rådgiver i prosjektet. Foreliggende rapport beskriver den miljøgeologiske undersøkelsen som er utført, gir en beskrivelse av forurensningssituasjonen i sedimentene som berøres av tiltaket og gir en vurdering av behovet for avbøtende tiltak.

1.1 Områdebeskrivelse

Brennholmen ligger mellom Stokksund og Stokkøya, vest for Kjerkeholmen og Stokkøybrua, og like ved det gamle fergeleiet til Stokkøya og Linesøya. Fergeleiet var i bruk i perioden 1990-2011.

Adkomstveien er planlagt over Brennholmvalen, et naturlig gruntområde mellom Kjerkeholmen og Brennholmen. Østre del av strandsonen er berørt av utfylling i forbindelse med utvidelse av parkeringsplass på fergeleiet. Vanddybden varierer fra 0 til ca. 5 meter. Det er ett bygg (fritidsbolig) på Brennholmen og holmen har vært tilgjengelig som friluftsområde, men er regulert til industriformål (Kjerkeholmen og Brennholmen industriområde, planID 201406).

Se Figur 1-1 og Figur 1-2 for oversiktskart og flyfoto fra tiltaksområdet.



Figur 1-1 Beliggenheten til Brennholmen i Åfjord kommune (kilde: Norgeskart).

1.2 Planlagt tiltak

Åfjord kommune har planer om å utvikle Brennholmen til et industriområde. I den forbindelse må det etableres en adkomstvei fra Kjerkeholmen over gruntområdet Brennholmvalen, se Figur 1-2. Steinmassene kommer fra Statkrafts aktivitet i kommunen.

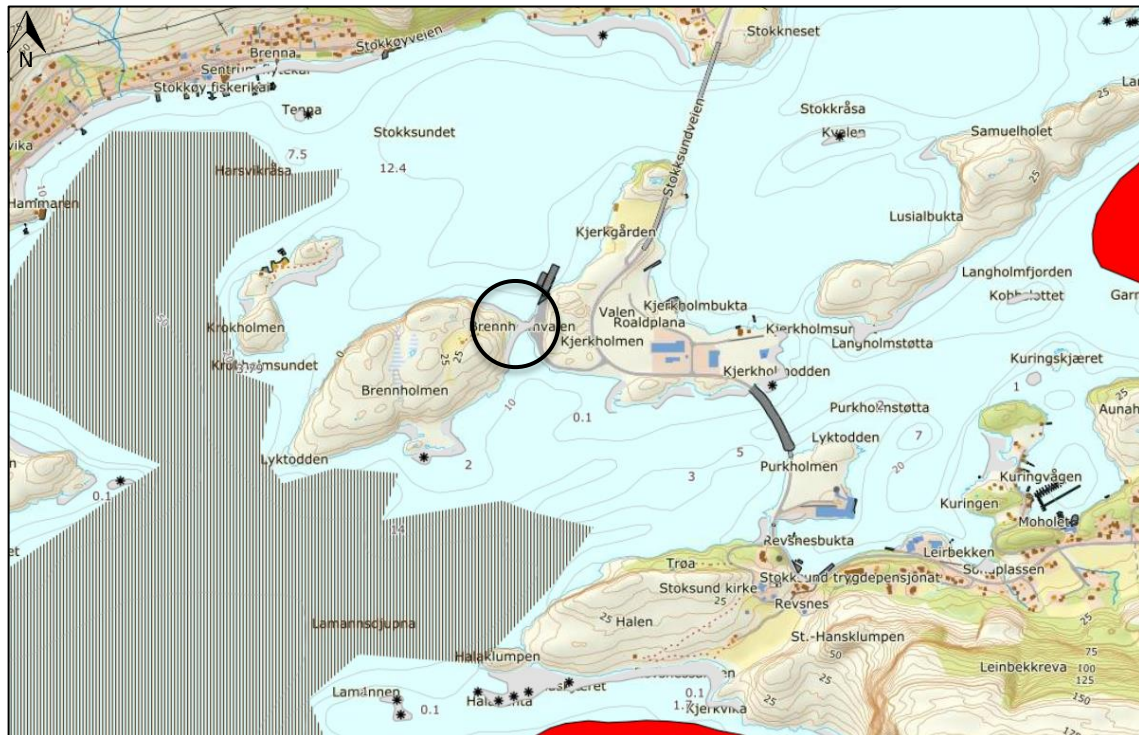


Figur 1-2 Flyfoto over området, der området for adkomstveg er markert (kilde: Åfjord kommune 29.01.2019).

1.3 Interessekonflikter

1.3.1 Fiskeri og havbruk

Det er registrert gyteområde for torsk i sjøområdet vest for tiltaksområdet. Nærmeste del av gyteområdet ligger i overkant av 400 meter sør for tiltaksområdet. Det er ellers ingen registrerte fiskeri- eller havbrukslokaliteter (www.kart.fiskeridir.no) i området som kommer i konflikt med tiltaket, se Figur 1-3.



Figur 1-3 Fiskeri- og havbruksverdier ved tiltaksområdet. Sort ring markerer tiltaksstedet, grå skravur gytefelt for torsk, rødt markerer låssettingsplasser (kilde: Fiskeridirektoratet)

1.3.2 Kulturminner

Det er gjort registrering av to fredete kulturminner (gravrøyser) på Brennholmen (www.kulturminnesok.no). Disse er ivaretatt i reguleringsplanens bestemmelser, jf. planbestemmelsene (planID 201406).

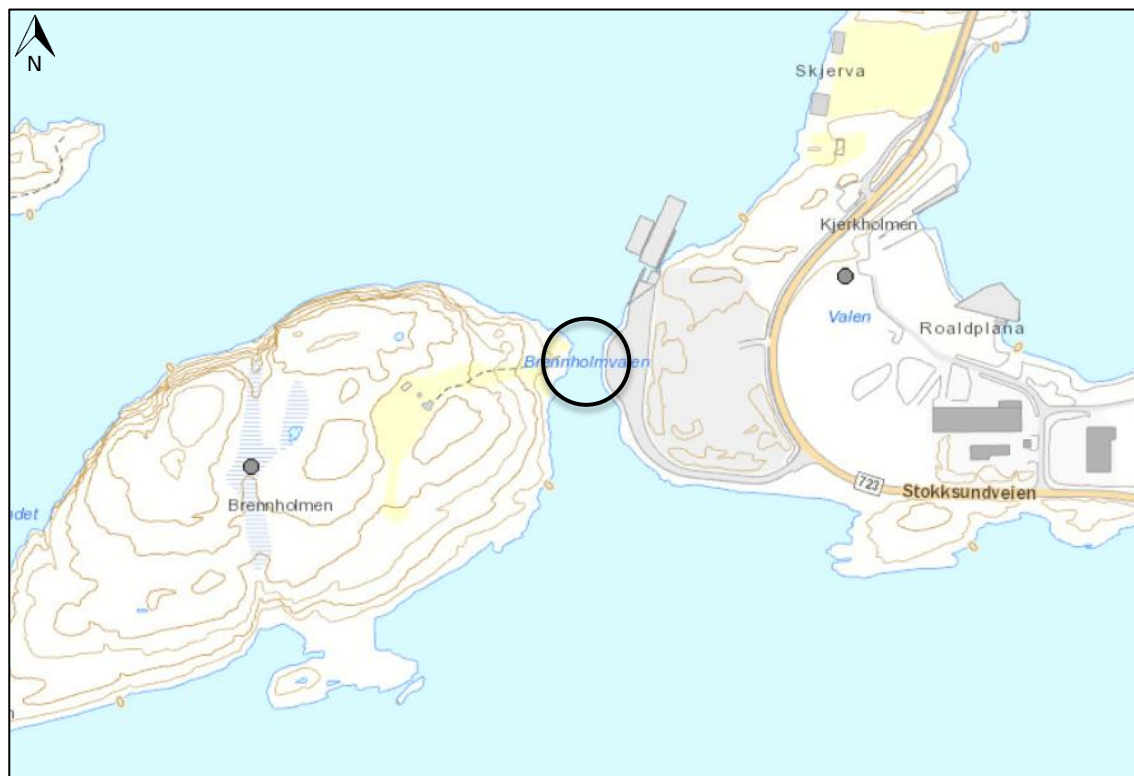
1.3.3 Friluftsinnteresser

Brennholmen ligger lite tilgjengelig for allmennheten, og det er ikke ventet at tiltaket kommer i konflikt med friluftsinnteresser.

1.3.4 Naturmiljø

Det er ikke gjort registreringer av viktige naturtyper eller andre naturverdier i eller ved tiltaksområdet (www.kart.naturbase.no). Det er gjort registreringer av truede fuglearter (alke, teist, bergirisk) og andre fuglearter (havørn, svartbak, fiskemåke) med stor og særlig stor forvaltningsmessig interesse som har oppholdt seg i området under næringssøk, se Figur 1-4.

I Vann-nett (www.vann-nett.no) er vannforekomst Stokksund (0321030600-4-C) registrert med dårlig økologisk tilstand, mens kjemisk tilstand er udefinert.



Figur 1-4 Registrerte verdier ved tiltaksområdet (grå punkter = arter av særlig stor forvaltningsmessig interesse (alke, havørn, teist, svartbak, bergirisk, fiskemåke). Sort ring markerer tiltaksstedet (kilde: Naturbase).

2 Utførte undersøkelser

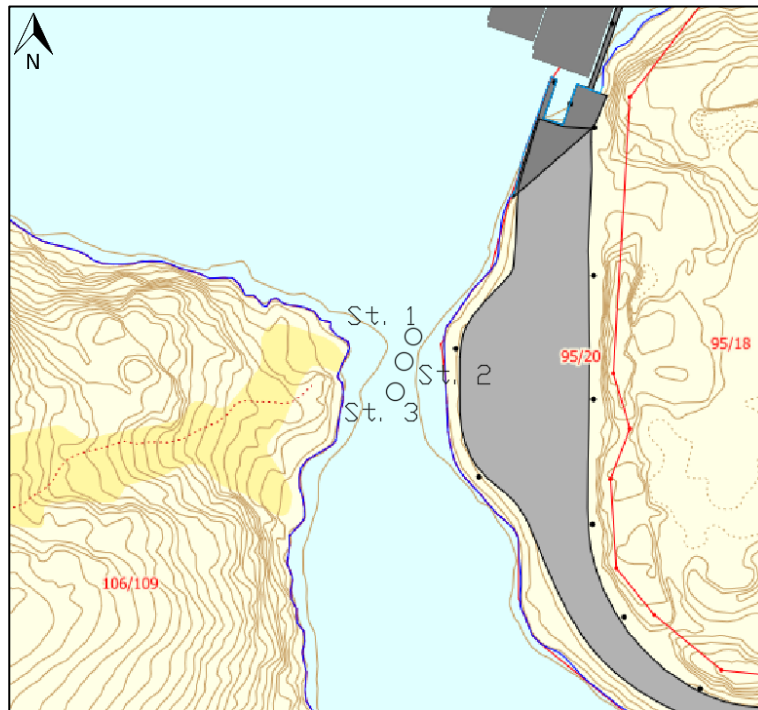
2.1 Feltundersøkelser

Feltarbeidene ble utført 11. februar 2019 av miljøgeolog Ida Almvik fra Multiconsult.

Prøvetaking ble utført med bruk av spade ved lavvann. Hver prøve består av en blandprøve fra 6 spadetak. Sedimentprøvene ble inspisert i felt og beskrevet med tanke på kornstørrelse, farge, lukt og organisk innhold. Prøvematerialet representerer de øverste 10 cm av sedimentene. Se Figur 2-1 for oversikt over prøvestasjoner.

Posisjonsbestemmelse er gjort ved visuell oppmåling i felt, og overført på kartdata. Koordinatene er oppgitt i EUREF89 UTM32, se posisjoner i Tabell 3-1.

Prøvetaking og analyser er utført iht. prosedyrer gitt i veiledere for håndtering og klassifisering av sediment fra Miljødirektoratet (1) (2) og norsk standard for sedimentprøvetaking i marine områder (3), samt Multiconsult sine interne retningslinjer.



Figur 2-1 Prøvestasjoner.

2.2 Laboratorieundersøkelser

Prøvemateriale fra tre stasjoner ble analysert iht. minimumslisten for analyseparametere gitt i Miljødirektoratets veileder M-350. Dette innebærer analyser av metaller (arsen, bly, kadmium, kobber, krom, kvikksølv, nikkel og sink), polysykliske hydrokarboner (PAH), polyklorete bifenyler (PCB), tributyltinn og totalt organisk karbon (TOC). Det er også utført kornfordelingsanalyser for de samme prøvene.

De kjemiske analysene og korngraderingene er utført av ALS Laboratory Group AS, som er akkreditert for denne typen analyser.

3 Resultater

3.1 Sedimentbeskrivelser

Lokalisering av prøvestasjoner, stasjonsdyp, samt visuell beskrivelse av sedimentprøvene er presentert Tabell 3-1.

Strandsonen består av steinete, grusig og siltig sand og er bevokst med makroalger. Søndre del av området (ved stasjon 3) har noe finere masser (siltig skjellsand) og tydelige hauger etter fjæremark. Her var det også noe mer organisk materiale i sedimentene. Over den grunneste delen mellom Brennholmen og Kjerholmen er det lagt ut grovere masser (stein/blokk) for å heve terrenget.



Figur 3-1 til

Figur 3-4 viser bilder av prøvematerialet tatt under prøvetakingen.

Tabell 3-1 Beskrivelse av sedimentene med lokalisering av prøvestasjoner (EUREF89 UTM32).

Prøve- stasjon	N	Ø	Sedimentdyp (cm)	Sedimentbeskrivelse
St. 1	7102178	550511	0-10	Grusig sand. Finsand med innslag av skjellsand under overflate. Område bevokst med makroalger. Ingen lukt.
St. 2	7102171	550509	0-10	Grusig sand med innslag av skjellsand. Finsand under overflaten. Området bevokst med makroalger. Ingen lukt.
St. 3	7102162	550506	0-10	Siltig sand med innslag av skjellsand. Sedimentene mørkere under overflate. Noe mer organisk materiale. Fjæremark i området. Ingen lukt.



Figur 3-1 Oversiktsbilde tatt mot nord av området ved prøvestasjon 1. Fergekai til høyre i bildet.



Figur 3-2 Eksempelbilde av sedimentoverflate ved prøvestasjon 1.



Figur 3-3 Eksempelbilde av sedimentoverflate ved prøvestasjon 2.



Figur 3-4 Eksempelbilde av sedimentoverflate ved prøvestasjon 3.

3.2 Total organisk karbon (TOC) og finstoffinnhold

Tørrstoffinnholdet er oppgitt av analyselaboratoriet. Korngradering for innhold av finstoff (<63 µm og <2 µm) er utført av laboratoriet. Kornstørrelser > 63 µm er definert som sand, mens kornstørrelser i sjiktet 2-63 µm og <2 µm defineres som hhv. silt og leire. Totalt innhold av organisk karbon (TOC) sier noe om forholdet mellom tilførsel og nedbrytningshastighet av organiske partikler i sedimentene, inkludert organiske miljøgifter. Høyt innhold av organisk materiale kan tyde på dårlige forhold for nedbrytning.

Analyseresultatene er vist i Tabell 3-2. Resultatet av korngraderingsanalysen viser at sedimentene i det undersøkte området består av sand med lavt innhold av siltpartikler. Innholdet av TOC er lavt i alle prøvene.

Tabell 3-2 Analyseresultater for tørrstoff, finstoff og TOC.

PARAMETER/ PRØVENAVN	Tørrstoff (%)	Kornstørrelse >63 µm (%)	Kornstørrelse 2-63 µm (%)	Kornstørrelse <2 µm (%)	TOC (% TS)
St. 1 (0-10 cm)	88,9	99,4	0,6	<0,1	0,87
St. 2 (0-10 cm)	84,2	97,8	2,2	<0,1	1,1
St. 3 (0-10 cm)	82,3	98,6	1,4	<0,1	1,1

3.3 Kjemiske analyser

Analyseresultatene er vurdert i henhold til Miljødirektoratet sin veileder 02:2018 «Klassifisering av miljøtilstand i vann» (4). Klassifiseringssystemet deler sedimentene inn i fem tilstandsklasser som vist i Tabell 3-3. Resultatene fra de kjemiske analysene er vist i Tabell 3-4. Fullstendig analysebevis er gitt i vedlegg A.

Tabell 3-3 Klassifisering av metaller og organiske miljøgifter i sjøvann og marine sedimenter i henhold til Miljødirektoratets veileder 02:2018.

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

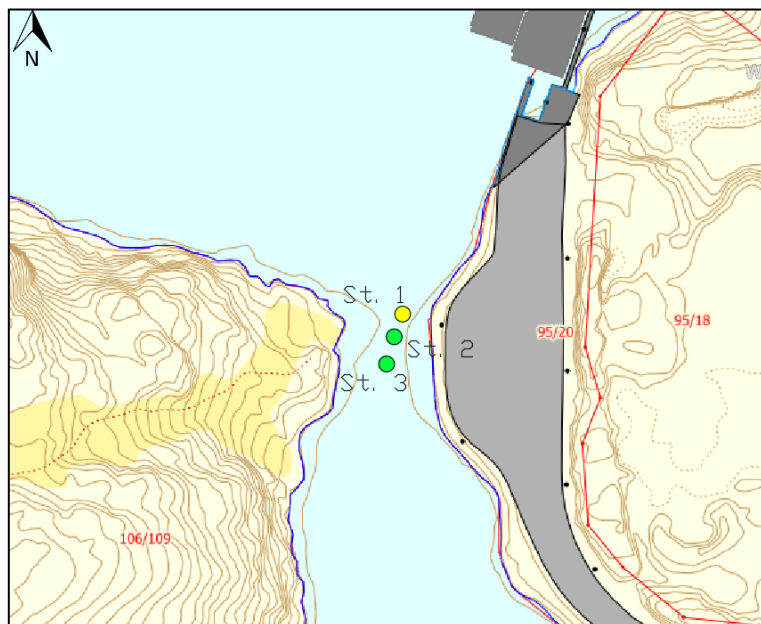
Tabell 3-4 Analyseresultater markert med farger tilsvarende tilstandsklassene slik de er vist i tabell 2.

Stoff/stasjon	Enhet	St. 1 (0-10 cm)	St. 2 (0-10 cm)	St. 3 (0-10 cm)
As	mg/kg	1,7	1,1	1,1
Cd	mg/kg	0,07	0,05	0,13
Cr	mg/kg	16	18	17
Cu	mg/kg	4,3	7,2	7
Hg	mg/kg	0,06	0,06	0,07
Ni	mg/kg	12	12	12
Pb	mg/kg	2	2	2
Zn	mg/kg	28	25	26
TBT (forvaltningsmessig)	µg/kg	<1	<1	<1
Sum PCB7	µg/kg	<4	<4	<4
Sum PAH16	µg/kg	120	n.d.	n.d.
Naftalen	µg/kg	<10	<10	<10
Acenaftylene	µg/kg	<10	<10	<10
Acenaften	µg/kg	<10	<10	<10
Fluoren	µg/kg	<10	<10	<10
Fenantren	µg/kg	20	<10	<10
Antracen	µg/kg	11	<10	<10
Fluoranten	µg/kg	26	<10	<10
Pyren	µg/kg	21	<10	<10
Benzo(a)antracen	µg/kg	11	<10	<10
Krysen	µg/kg	10	<10	<10
Benzo(b+j)fluoranten	µg/kg	13	<10	<10
Benzo(k)fluoranten	µg/kg	<10	<10	<10
Benzo(a)pyren	µg/kg	12	<10	<10
Dibenso(ah)antracen	µg/kg	<10	<10	<10
Benzo(g,h,i)perylene	µg/kg	<10	<10	<10
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/kg	<10	<10	<10

< = under deteksjonsgrense, n.d. = ikke påvist, ¹ Klassifisert i henhold til grenseverdier gitt i 02:2018.

Analyseresultatene viser at det ikke er påvist metaller over tilstandsklasse II. PAH-forbindelsen antracen er påvist i tilstandsklasse III i stasjon 1. I stasjon 2 og 3 er det ikke påvist antracen over laboratoriets deteksjonsgrense (10 µg/kg). Siden grenseverdien mellom tilstandsklasse II og III (4,6 µg/kg) er lavere enn laboratoriets deteksjonsgrense blir likevel disse analyseresultatene klassifisert som tilstandsklasse III. Siden det ikke er påvist andre PAH-forbindelser over deteksjonsgrense i disse stasjonene, er sannsynligvis reelle antracenverdier lave.

PAH-forbindelsene finnes i tjære, asfalt, kreosot og oljeprodukter, og dannes også ved ufullstendig forbrenning av organisk materiale (5). Prøvepunkt 1 ligger vendt mot fergekaien, og forurensningen kan skyldes aktivitet ved fergekaien og/eller på parkeringsplassen like ved, eksempelvis kreosotimpregnerte kaikonstruksjoner. Seks andre PAH-forbindelser er også påvist i nedre del av tilstandsklasse II, se Figur 3-5 for oversikt over resultatene.



Figur 3-5 Tegning med prøvestasjoner markert med fargesymbol for høyeste påviste tilstandsklasse (grønn = tilstandsklasse II – god tilstand, gul = tilstandsklasse III – moderat tilstand).

4 Vurdering

Utfylling av sprengstein kan medføre spredning av plastfibre og skyteledninger. Fugler og marine organismer kan forveksle fibrene med mat og innta plasten, som så blir liggende ufordøyd i mage-/tarmsystemet. Synlige forekomster av plastfibre og skyteledninger må fjernes fra masser som skal fylles i sjø.

Det er påvist beskjedne nivåer av PAH. I Miljødirektoratets håndteringsveileder vurderes masser i tilstandsklasse II som tilnærmet rene masser (1). I ett prøvepunkt (st. 1) ble det påvist antracen i nedre del av tilstandsklasse III. Miljøgifter er gjerne bundet til partikler, og risikoen for spredning av forurensning er hovedsakelig knyttet til spredning av partikler. De planlagte arbeidene består av utfylling over sjøbunnen på et begrenset areal med grove sedimenter, som i seg selv gir liten spredningsrisiko. Sjøbunnen vil raskt bli dekket til og risikoen for partikkelspredning vil da avta ytterligere. På bakgrunn av det beskjedne forurensningsnivået og grovkornige stedlige sedimenter, vurderes det ikke nødvendig med avbøtende tiltak.

Utfylling i sjø som kan medføre spredning av forurensning (miljøgifter, skyteledninger, etc.) er søknadspliktig etter forurensningsloven. Søknad må oversendes miljøvernavdelingen hos Fylkesmannen i Trøndelag, og godkjenning må foreligge før utfylling kan påbegynnes.

5 Referanser

1. **Miljødirektoratet.** *Veileder for håndtering av sedimenter (M-350).* 2015.
2. —. *Veileder M-608/2016 Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota.* 2016.
3. **Norsk standard.** *Vannundersøkelser - Prøvetaking - Del 19: Veiledning i sedimentprøvetaking i marine områder (ISO 5667-19:2004).* 2004.
4. **Miljødirektoratet.** *02:2018 Klassifisering av miljøtilstand i vann.* 2018.
5. **Miljøstatus.** Polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH). [Internett] [Sisert: 28 02 2019.] <https://www.miljostatus.no/tema/kjemikalier/prioritetslisten/pah/>.
6. **Bergersen Arkitekter AS for Weto Eiendom Norge AS.** *Planbeskrivelse.* 2010.

7. **Levanger kommune.** Friluftslivsområde Levanger - høring. *Levanger kommune*. [Internett] 2017. [Sisert: 23 10 2017.] <http://www.levanger.kommune.no/Nyheter/Nyhetsarkiv/Friluftslivsomrade-Levanger---horing/>.
8. **Miljødirektoratet.** *Veileder for klassifisering av miljøgifter i vann og sediment (TA-2229/2007)*. 2007.
9. —. *Veileder for håndtering av sedimenter (M-350)*. 2015.



Mottatt dato **2019-02-13**
Utstedt **2019-02-27**

Multiconsult Norge AS, Trondheim
Ida Almvik

Sluppenveien 15
7037 Trondheim
Norway

Prosjekt **Brennholmen, Åfjord**
Bestnr **10210078**

Analyse av sediment

Deres prøvenavn	St. 1					
	Sediment					
Prøvetaker	Ida Almvik					
Prøvetatt	2019-02-11					
Labnummer	N00638765					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Sedimentpakke-basis DK *	-----		-	1	1	ELNO
Tørrstoff (DK) ^{a ulev}	88.9	13.335	%	2	2	SAHM
Vanninnhold ^{a ulev}	11.1		%	2	2	SAHM
Kornstørrelse >63 µm ^{a ulev}	99.4		%	2	2	SAHM
Kornstørrelse <2 µm ^{a ulev}	<0.1		%	2	2	SAHM
Kornfordeling ^{a ulev}	-----		se vedl.	2	2	SAHM
TOC ^{a ulev}	0.87	0.5	% TS	2	2	SAHM
Naftalen ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Acenaftylen ^{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}	20		µg/kg TS	2	2	SAHM
Antracen ^{a ulev}	11		µg/kg TS	2	2	SAHM
Fluoranten ^{a ulev}	26		µg/kg TS	2	2	SAHM
Pyren ^{a ulev}	21		µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(a)antracen ^{^ a ulev}	11		µg/kg TS	2	2	SAHM
Krysen ^{^ a ulev}	10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(b+j)fluoranten ^{^ a ulev}	13		µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(k)fluoranten ^{^ a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(a)pyren ^{^ a ulev}	12		µg/kg TS	2	2	SAHM
Dibenso(ah)antracen ^{^ a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(ghi)perylene ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Indeno(123cd)pyren ^{^ a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Sum PAH-16 ^{a ulev}	120		µg/kg TS	2	2	SAHM
Sum PAH carcinogene ^{^ a ulev}	<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



Deres prøvenavn	St. 1					
Prøvetaker	Sediment					
Prøvetatt	Ida Almvik					
	2019-02-11					
Labnummer	N00638765					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
PCB 153 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 180 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
Sum PCB-7 ^{a ulev}	<4		µg/kg TS	2	2	SAHM
As (Arsen) ^{a ulev}	1.7	2	mg/kg TS	2	2	SAHM
Pb (Bly) ^{a ulev}	2	2	mg/kg TS	2	2	SAHM
Cu (Kopper) ^{a ulev}	4.3	0.86	mg/kg TS	2	2	SAHM
Cr (Krom) ^{a ulev}	16	3.2	mg/kg TS	2	2	SAHM
Cd (Kadmium) ^{a ulev}	0.07	0.1	mg/kg TS	2	2	SAHM
Hg (Kvikksølv) ^{a ulev}	0.06	0.02	mg/kg TS	2	2	SAHM
Ni (Nikkel) ^{a ulev}	12	2.4	mg/kg TS	2	2	SAHM
Zn (Sink) ^{a ulev}	28	5.6	mg/kg TS	2	2	SAHM
Tørrstoff (L) ^{a ulev}	84.8	2.0	%	3	V	SUHA
Monobutyltinnkation ^{a ulev}	<1		µg/kg TS	3	T	SUHA
Dibutyltinnkation ^{a ulev}	<1		µg/kg TS	3	T	SUHA
Tributyltinnkation ^{a ulev}	<1		µg/kg TS	3	T	SUHA



Deres prøvenavn	St. 2					
Prøvetaker	Sediment					
Prøvetatt	Ida Almvik					
	2019-02-11					
Labnummer	N00638766					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Sedimentpakke-basis DK *	-----		-	1	1	ELNO
Tørrstoff (DK) ^{a ulev}	84.2	12.63	%	2	2	SAHM
Vanninnhold ^{a ulev}	15.8		%	2	2	SAHM
Kornstørrelse >63 µm ^{a ulev}	97.8		%	2	2	SAHM
Kornstørrelse <2 µm ^{a ulev}	<0.1		%	2	2	SAHM
Kornfordeling ^{a ulev}	-----		se vedl.	2	2	SAHM
TOC ^{a ulev}	1.1	0.5	% TS	2	2	SAHM
Naftalen ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Acenaftylen ^{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}	<10		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 ^{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 ^{a ulev}	n.d.		µg/kg TS	2	2	SAHM
Sum PAH carcinogene ^Λ ^{a ulev}	<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
PCB 180 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
Sum PCB-7 ^{a ulev}	<4		µg/kg TS	2	2	SAHM
As (Arsen) ^{a ulev}	1.1	2	mg/kg TS	2	2	SAHM
Pb (Bly) ^{a ulev}	2	2	mg/kg TS	2	2	SAHM
Cu (Kopper) ^{a ulev}	7.2	1.44	mg/kg TS	2	2	SAHM
Cr (Krom) ^{a ulev}	18	3.6	mg/kg TS	2	2	SAHM
Cd (Kadmium) ^{a ulev}	0.05	0.1	mg/kg TS	2	2	SAHM
Hg (Kvikksølv) ^{a ulev}	0.06	0.02	mg/kg TS	2	2	SAHM
Ni (Nikkel) ^{a ulev}	12	2.4	mg/kg TS	2	2	SAHM



Deres prøvenavn	St. 2					
	Sediment					
Prøvetaker	Ida Almvik					
Prøvetatt	2019-02-11					
Labnummer	N00638766					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Zn (Sink) ^{a ulev}	25	5	mg/kg TS	2	2	SAHM
Tørrstoff (L) ^{a ulev}	83.8	2.0	%	3	V	SUHA
Monobutyltinnkation ^{a ulev}	<1		µg/kg TS	3	T	SUHA
Dibutyltinnkation ^{a ulev}	<1		µg/kg TS	3	T	SUHA
Tributyltinnkation ^{a ulev}	<1		µg/kg TS	3	T	SUHA



Deres prøvenavn	St. 3					
Prøvetaker	Sediment					
Prøvetatt	Ida Almvik					
	2019-02-11					
Labnummer	N00638767					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Sedimentpakke-basis DK *	-----		-	1	1	ELNO
Tørrstoff (DK) ^{a ulev}	82.3	12.345	%	2	2	SAHM
Vanninnhold ^{a ulev}	17.7		%	2	2	SAHM
Kornstørrelse >63 µm ^{a ulev}	98.6		%	2	2	SAHM
Kornstørrelse <2 µm ^{a ulev}	<0.1		%	2	2	SAHM
Kornfordeling ^{a ulev}	-----		se vedl.	2	2	SAHM
TOC ^{a ulev}	1.1	0.5	% TS	2	2	SAHM
Naftalen ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Acenaftylen ^{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}	<10		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 ^{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 ^{a ulev}	n.d.		µg/kg TS	2	2	SAHM
Sum PAH carcinogene ^Λ ^{a ulev}	<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
PCB 180 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
Sum PCB-7 ^{a ulev}	<4		µg/kg TS	2	2	SAHM
As (Arsen) ^{a ulev}	1.1	2	mg/kg TS	2	2	SAHM
Pb (Bly) ^{a ulev}	2	2	mg/kg TS	2	2	SAHM
Cu (Kopper) ^{a ulev}	7.0	1.4	mg/kg TS	2	2	SAHM
Cr (Krom) ^{a ulev}	17	3.4	mg/kg TS	2	2	SAHM
Cd (Kadmium) ^{a ulev}	0.13	0.1	mg/kg TS	2	2	SAHM
Hg (Kvikksølv) ^{a ulev}	0.07	0.02	mg/kg TS	2	2	SAHM
Ni (Nikkel) ^{a ulev}	12	2.4	mg/kg TS	2	2	SAHM



Deres prøvenavn	St. 3					
	Sediment					
Prøvetaker	Ida Almvik					
Prøvetatt	2019-02-11					
Labnummer	N00638767					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Zn (Sink) ^{a ulev}	26	5.2	mg/kg TS	2	2	SAHM
Tørrstoff (L) ^{a ulev}	80.5	2.0	%	3	V	SUHA
Monobutyltinnkation ^{a ulev}	<1		µg/kg TS	3	T	SUHA
Dibutyltinnkation ^{a ulev}	<1		µg/kg TS	3	T	SUHA
Tributyltinnkation ^{a ulev}	<1		µg/kg TS	3	T	SUHA



"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: 10 µg/kg TS for hver individuelle forbindelse Bestemmelse av polyklorerte bifenyler, PCB-7 Metode: 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
ELNO	Elin Noreen
SAHM	Sabra Hashimi
SUHA	Suleman Hajizada

	Utf ¹
T	GC-ICP-QMS Ansvarlig laboratorium: ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, Sverige
V	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

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

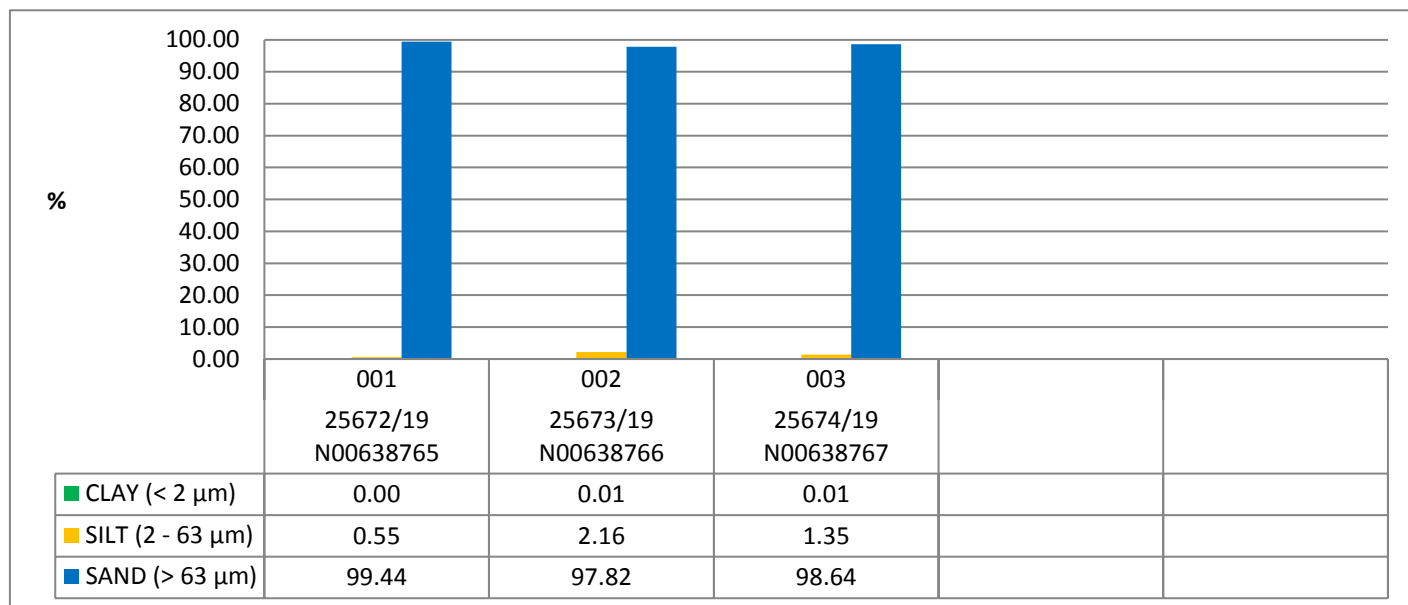
Den digitalt signert PDF-fil representerer den opprinnelige rapporten. Eventuelle utskrifter er å anse som kopier.

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



Attachment no. 1 to the certificate of analysis for work order PR1914327

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