

---

RAPPORT

# Utfylling i Nidelva ved Elgeseter bro

---

OPPDRAUGSGIVER

Studentersamfundet i Trondheim

EMNE

Sedimentundersøkelse

DATO / REVISJON: 12. juni 2019 / 01

DOKUMENTKODE: 10200316-02-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

OPPDRAG	<b>Utfylling i Nidelva ved Elgeseter bro</b>	DOKUMENTKODE	10200316-02-RIGm-RAP-001
EMNE	Sedimentundersøkelse	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	<b>Studentersamfundet i Trondhjem</b>	OPPDRAGSLEDER	Hilde Bendiksen Grunnan
KONTAKTPERSON	Karl Knudsen AS v/Svein Sødahl Kvam	UTARBEIDET AV	Svein Ragnar Lysen / Tone Vassdal
KOORDINATER	SONE: 32    ØST: 5697    NORD: 703352	ANSVARLIG ENHET	10234012 Miljøgeologi Midt
GNR./BNR./SNR.	/ / / Trondheim		

### SAMMENDRAG




Studentersamfundet i Trondhjem ser på muligheten for å bygge på fengselstomta, øst for deres eksisterende bygg. For å oppnå tilstrekkelig beregningsmessig områdestabilitet for en nyttiggjøring av denne tomte, planlegges en støttefylling langs søndre bredd av Nidelva, i området fra Elgeseter bro og nedover mot Nidelven Terrasse.

Foreliggende rapport beskriver utførte miljøgeologiske undersøkelser i aktuelt areal for denne støttefyllingen. I området med planlagt tiltak er det ikke gyting av laks eller sjørørret, siden elveområdet her er sjøvannspåvirket.

Undersøkelsene omfattet prøvetaking både med overflateoperert van Veen grabb i 4 stasjoner og 6 prøvepunkter fra båt, og i tillegg prøvetaking av to stasjoner fra land. Resultatene indikerer bunnforhold bestående av grove sedimenter (sand) og stein. Det var kun mulig å samle inn prøvemateriale fra to stasjoner, og grunnet grove sedimenter lot det seg ikke gjøre å hente ut tilstrekkelig prøvemateriale for kjemiske analyser fra de andre stasjonene. Analyseresultatene for kjemiske undersøkelser fra to stasjoner viste lave verdier for de undersøkte miljøgiftene. Både tungmetaller, PCB<sub>7</sub>, PAH<sub>16</sub> og TBT viste verdier i tilstandsklasse I eller II, kun antracen kom ut med verdier i tilstandsklasse III. Det ble også foretatt analyser av kornstørrelsefordeling og TOC, som viste grove sedimenter med lavt organisk innhold.

Med utgangspunkt i analyser og registreringer som er gjort ved denne undersøkelsen, ventes det ikke at planlagte tiltak vil medføre oppvirvling og spredning av finkornige og/eller forurensede sedimenter i vesentlig omfang. Ved gjennomføring av tiltak må det likevel fokuseres på å holde partikkelspredning på et minimum, også fra selve utfyllingsmassene.

Tiltaket er planlagt utenfor hensynsperioden med utvanding av smolt i Nidelva og hekkeperiode for fugl i området, fra midten av mai til midten av august. Hensyn til akvatiske og biologiske forhold i tiltaksområdet er for øvrig belyst i et eget notat (1).

					
01	11.06.2019	Analyser fra elvesediment i to nye stasjoner og oppdaterte figurer	Tone Vassdal	Svein Ragnar Lysen	Erling K. Ytterås
00	19.11.2018		Svein Ragnar Lysen	Tone Vassdal	Erling K. Ytterås
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

## INNHOLDSFORTEGNELSE

<b>1</b>	<b>Innledning .....</b>	<b>5</b>
1.1	Bakgrunn.....	5
1.2	Områdeinformasjon.....	5
1.3	Planlagte tiltak .....	7
<b>2</b>	<b>Utførte undersøkelser.....</b>	<b>8</b>
2.1	Feltarbeider .....	8
2.2	Laboratoriarbeider .....	11
<b>3</b>	<b>Resultater .....</b>	<b>12</b>
3.1	Feltobservasjoner og sedimentbeskrivelser .....	12
3.2	Kornstørrelse og TOC .....	14
3.3	Kjemiske analyser .....	15
<b>4</b>	<b>Oppsummering .....</b>	<b>16</b>
<b>5</b>	<b>Referanser .....</b>	<b>16</b>

### Vedlegg:

Analysereport

# 1 Innledning

## 1.1 Bakgrunn

Studentersamfundet i Trondhjem ser på muligheten for å bygge på fengselstomta, øst for deres eksisterende bygg. For å oppnå tilstrekkelig beregningsmessig områdestabilitet for en nyttiggjøring av denne tomte, planlegges en støttefylling langs søndre bredd av Nidelva, nedstrøms Elgeseter bro.

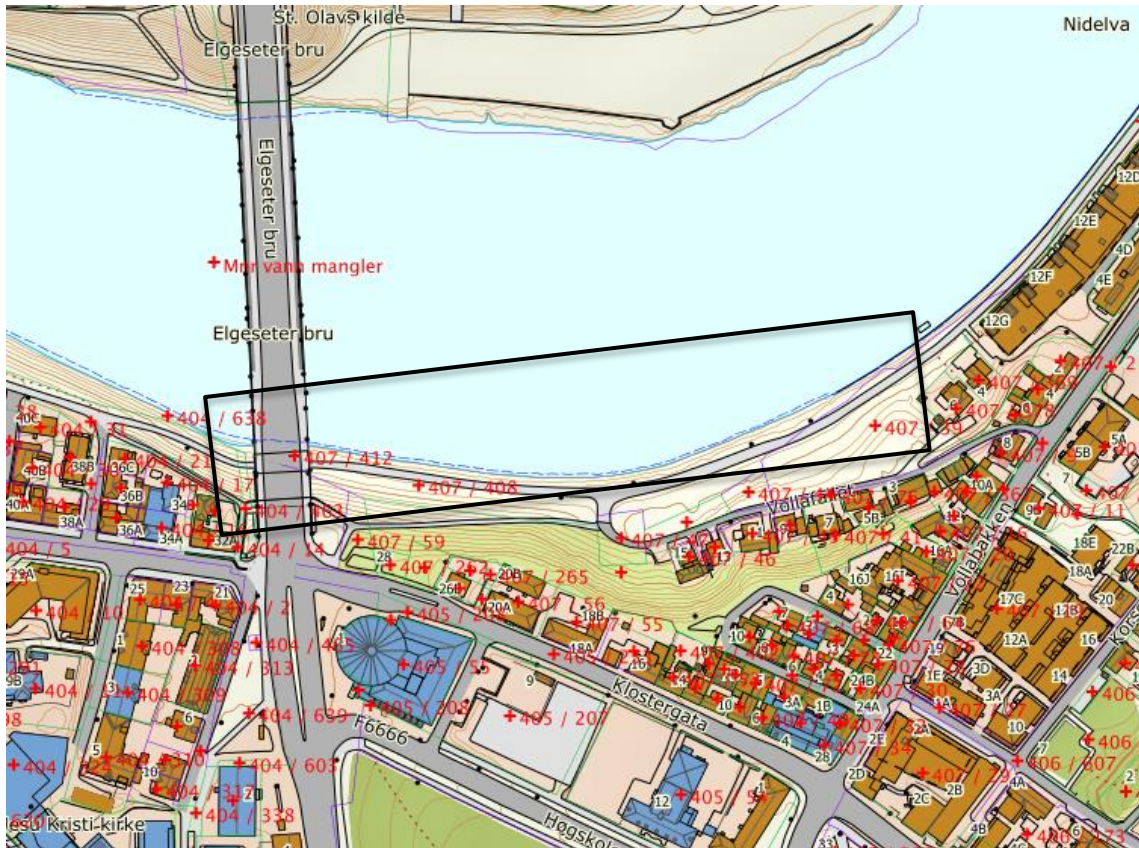
Foreliggende rapport beskriver utførte miljøgeologiske undersøkelser av elvebunnen i arealet som berøres av støttefyllingen.

## 1.2 Områdeinformasjon

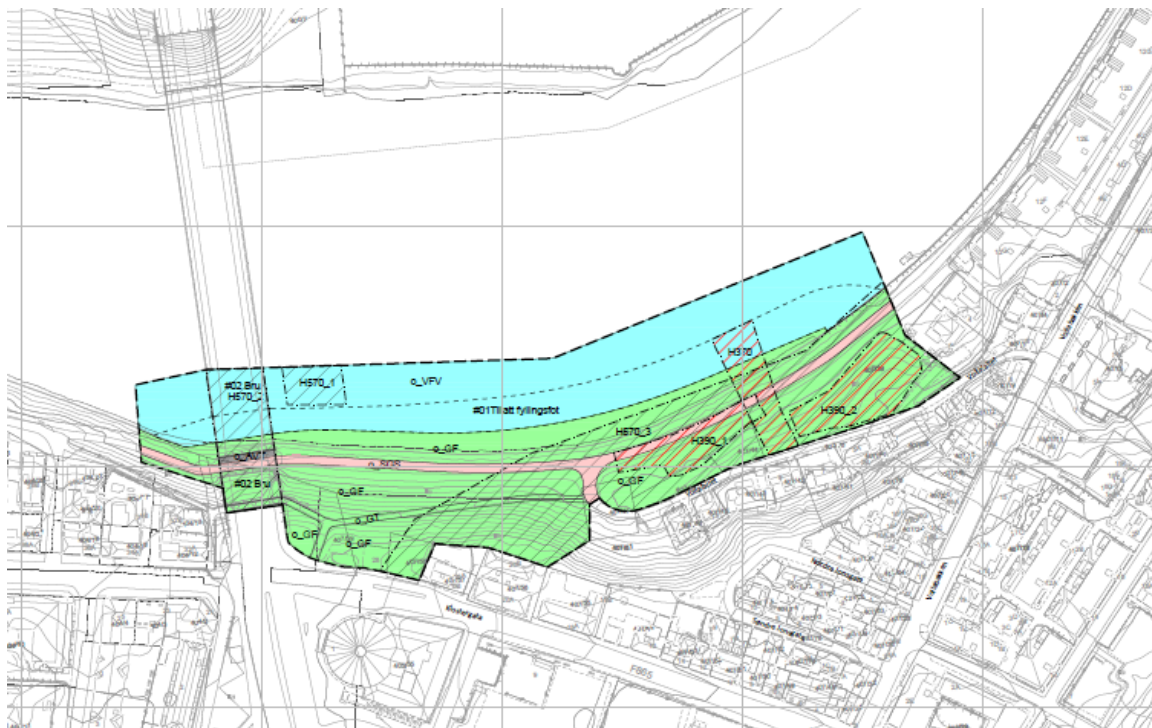
Utfyllingen planlegges utført langs Nidelvas søndre bredd, på strekningen fra Elgeseter bro og ned til Nidelven Terrasse. Se beliggenhet og illustrasjoner i Figur 1 - Figur 3.



Figur 1 Beliggenhet av tiltaksområdet vist med svart rektangel. Kilde: Norgeskart.no



Figur 2 Oversiktskart med svart firkant for planlagt tiltaksområde for utfylling. Kartkilde Norgeskart.no

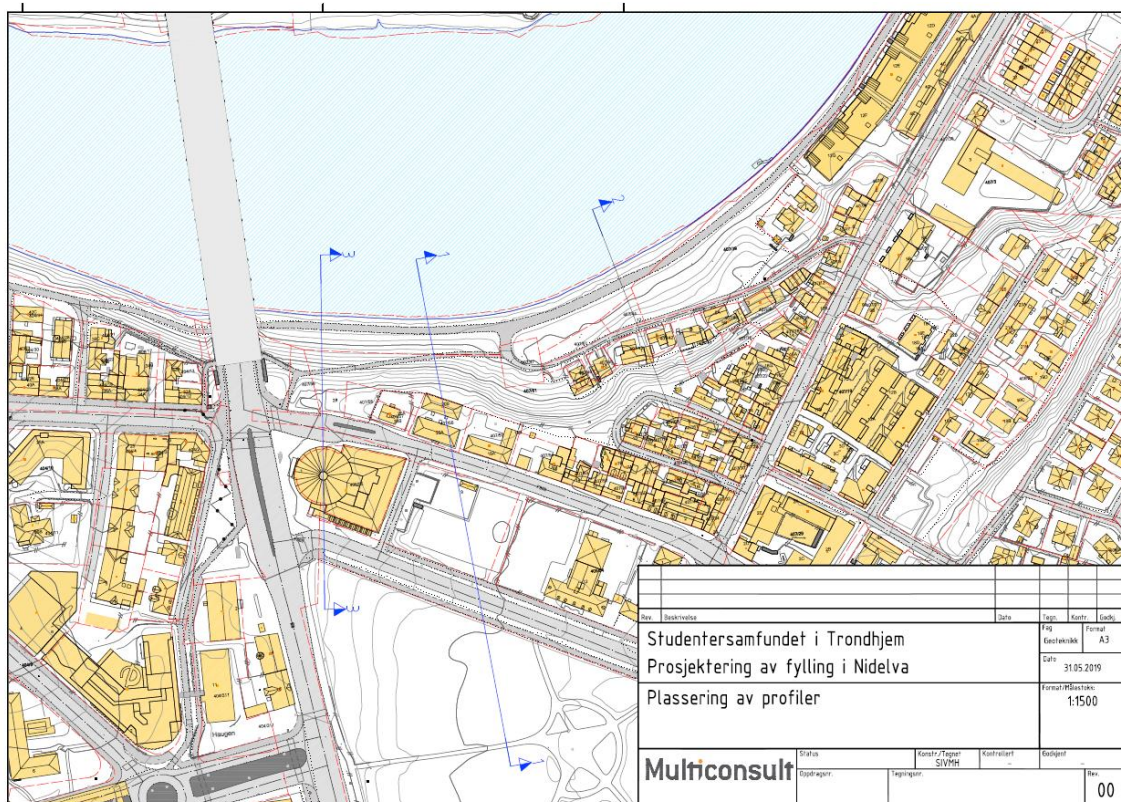


Figur 3 Planskisse av detaljregulering. Grønt areal viser turveg og friområde på land. Blått areal viser friluftsområde i sjø og vassdrag, med planlagt fyllingsfot innenfor stiplede linje mot land. Rødskraverte arealer til høyre er deponier med forurensede masse, anlagt i forbindelse med byggingen av Nidelven Terrasse i 1995-96. Kartkilde: Agraft arkitekter.

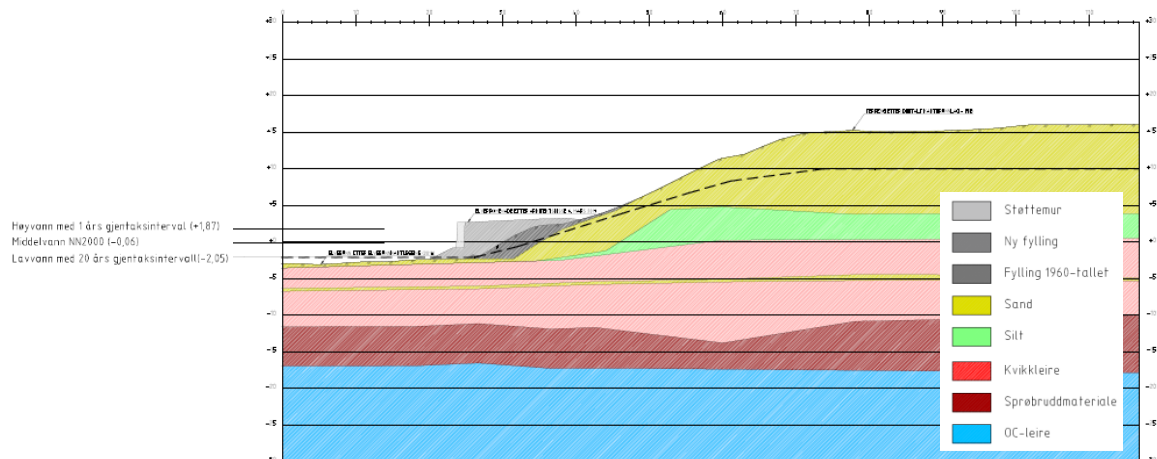
### 1.3 Planlagte tiltak

For å oppnå tilstrekkelig beregningsmessig områdestabilitet for utnyttelse av Fengselstomta, gnr./bnr. 405/207 i Trondheim kommune, planlegges en støttefylling i Nidelva, jfr. Figur 3. Nødvendig fyllingsvolum, som skal fungere som en «motvekt» for å stabilisere arealene ovenfor, er beregnet til ca. 15.000 m<sup>3</sup>. Av dette blir ca. 5.000 m<sup>3</sup> liggende under nivå for middelvann (kote 0, høyderef. NN2000). Areal av elvebunnen som berøres av tiltaket, under kote 0, utgjør ca. 2750 m<sup>2</sup>. Ytterligere detaljer om tiltaket framgår blant annet av fagnotater og rapporter utarbeidet av Multiconsult (1) (2) (3).

Figur 4 viser plassering av geotekniske profiler. Profil 3 er vist i Figur 5.



Figur 4 Skissert plassering av profil 1,2 og 3, der profil 3 er presentert i påfølgende figur. Kartkilde: Multiconsult 31.05.19.



Figur 5 Prinsippskisse av profil 3. Kartkilde: Multiconsult 18.03.19

## 2 Utførte undersøkelser

### 2.1 Feltarbeider

Feltarbeid med innsamling av sedimentprøver i planlagt tiltaksområde, jfr. ST.1 – ST.4 i Figur 6 og Figur 7, ble utført onsdag 19.09.2018, kl.09.30 – 12, med hjelp av innleid båt med og mannskap fra Trondheim Havn.

Prøvetakingen ble utført av miljøgeolog Svein Ragnar Lysen og marinbiolog Tone Vassdal fra Multiconsult, ved bruk av en van Veen grabb. Grabben tar prøver av et areal på ca. 250 cm<sup>2</sup> og med maksimal prøvedybde ca. 10 cm i egnede sedimenter.

Ved hvert grabbhugg vurderes innhold og evt. utvasking, og hugget forkastes dersom materialet (prøven) i grabben blir vurdert som forringet. Eksempler på forringelse er om grabben ikke er helt lukket under opptak, slik at finstoff o.l. kan ha blitt vasket ut. For hvert grabbhugg blir det også gjort subjektive vurderinger av prøvematerialet, som omfatter beskrivelse av fysisk sammensetning/korngradering, lagdeling, farge, lukt, biologisk aktivitet, etc. Dette er beskrevet i tabell 1.

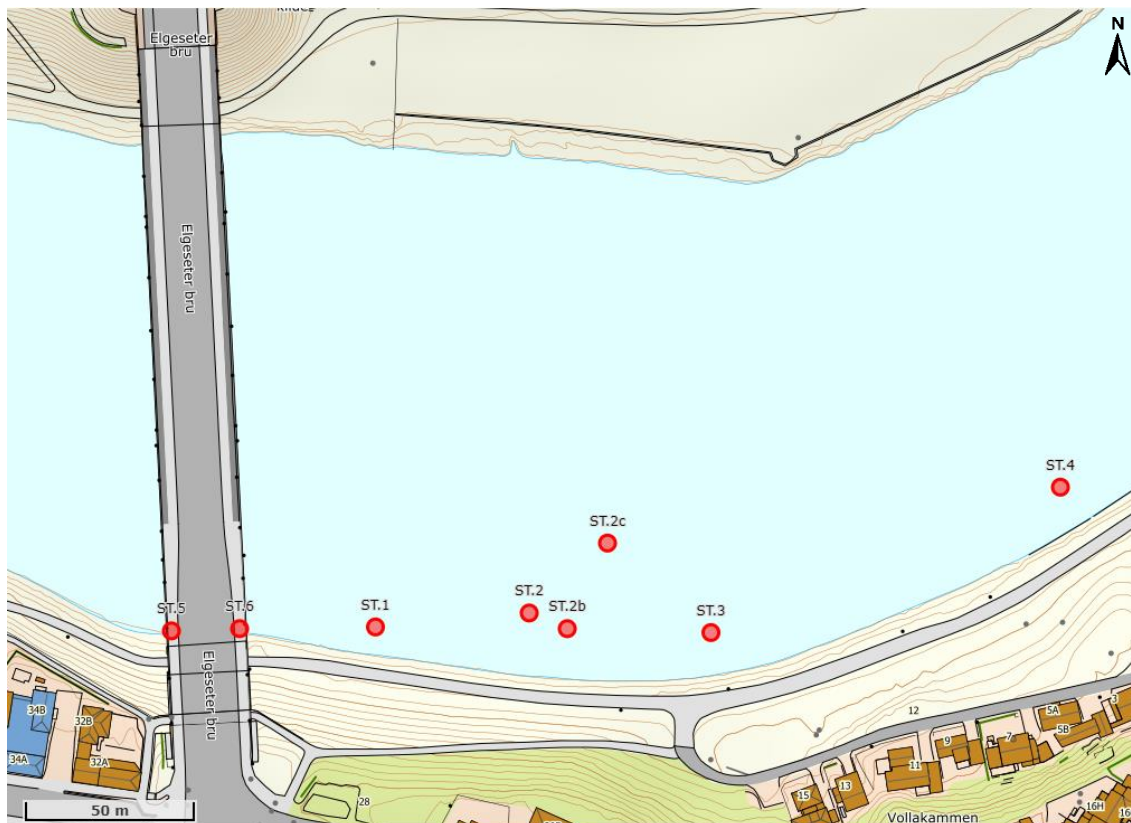
Fra båt ble det utført grabbhugg i fire prøvestasjoner, hvor stasjon ST.2 omfatter tre punkt (ST.2, ST.2b og SST.2c). ST.1, ST.2, ST.2b, ST.3 og ST.4 representerer masser i potensielt utfyllingsområde, ST.2c representerer utkanten av tiltaksområdet og nærmere midten av Nidelva.

Ytterligere en runde med sedimentprøvetaking ble utført av miljøgeolog Ida Almvik og marinbiolog Tone Vassdal fra Multiconsult, fredag 10.05.2019 kl. 9:20 -10:00. Prøvetakingen ble nå utført med spade fra land, i stasjonene ST.5 – ST.6 i Figur 6 og Figur 7,

Prøvetaking er utført i henhold til prosedyrer gitt i veiledere for klassifisering og håndtering av sedimenter fra Miljødirektoratet (4) (5), og norsk standard for sedimentprøvetaking i marine områder (NS-EN ISO 5667-19), samt Multiconsult sine interne retningslinjer.

Koordinater under feltarbeidene er hentet fra båtens GPS, og oppgitt i WGS1984 Euref89. Stasjonsdybde er målt med båtens ekkolodd, og oppgitte dybder er ikke korrigert for tidevann. Stedlige data og beskrivelse av prøvene er vist i tabell 1.





Figur 6 Plassering av de åtte prøvepunktene, og 6 stasjoner, på kart (kartgrunnlag Geodata)



Figur 7 Plassering av de åtte prøvepunktene, 6 stasjoner, på flyfoto (kartgrunnlag Geodata)




Tabell 1 Beskrivelse av prøvestasjoner

Id	ETRS 89/ UTM sone 33N		Dybde [m]	Beskrivelse
	Ø	N		
ST.1	270289	7041019	2,5	<p><b>Antall grabbhugg: 3.</b></p> <p>1. hugg var tom, 2. hugg stein, 3. hugg stein. Dette tyder på grove sedimenter/harde bunnforhold/stein.</p> <p><b>Prøvemateriale:</b> Stein med begroing, noen tanglopper (Amphipoda). Ikke nok masse til analyse.</p>
ST.2	ST.2: 270335  ST.2b: 270346  ST.2c: 270358	ST.2: 7041023  ST.2b: 7041018  ST.2b: 7041044	2,5 - 3	<p><b>Antall grabbhugg: 4.</b></p> <p>1. hugg tom, 2. hugg stein (ST.2c), 3. hugg steiner (ST.2b), 4. hugg steiner (ST.2b). Dette tyder på grove sedimenter/harde bunnforhold/stein.</p> <p><b>Prøvemateriale:</b> Stein med begroing, noen tanglopper (Amphipoda). Ikke nok masse til analyse.</p>
ST.3	270388	7041017	3	<p><b>Antall grabbhugg: 3</b></p> <p>1. hugg tom, 2. hugg tang, 3. hugg stein, noe sand. Dette tyder på grove sedimenter/harde bunnforhold/stein.</p> <p><b>Prøvemateriale:</b> Tang (Fucus sp.) samt tanglopper (Amphipoda). Ikke nok masse til analyse.</p>
ST.4	270492	7041060	2,9	<p><b>Antall grabbhugg: 3.</b></p> <p>1. hugg var tom, 2. hugg stein, 3. hugg tom. Dette tyder på grove sedimenter/harde bunnforhold/stein.</p> <p><b>Prøvemateriale:</b> Stein med begroing, noen tanglopper (Amphipoda). Ikke nok masse til analyse.</p>
ST.5	270229	7041017	0,5	<p><b>Innsamling av sediment på fjære sjø, 10.05 kl. 9:15</b></p> <p><b>Prøvemateriale:</b> Finsand, sand, grus, mørk grå</p> <p>Lukt av sjø, ingen H<sub>2</sub>S-lukt, uttak av sediment til analyse</p>
ST.6	270249	7041018	0,5	<p><b>Innsamling av sediment på fjære sjø, 10.05 kl. 10:00</b></p> <p><b>Prøvemateriale:</b> Finsand, sand, grus, mørk grå</p> <p>Lukt av sjø, ingen H<sub>2</sub>S-lukt, uttak av sediment til analyse</p>

## Onsdag, 19. september 2018

Høy/lav	Tid	Beregnet tidevann
	kl. 02:27	118 cm
	kl. 08:12	213 cm
	kl. 14:45	126 cm

## Fredag, 10. mai 2019

Høy/lav	Tid	Beregnet tidevann
	kl. 03:55	263 cm
	kl. 10:18	63 cm
	kl. 16:27	249 cm

Figur 8 Tidevanntabell for de to prøvetakingene, 19.09.2018, kl.10 – 12, og 10.05 kl 9:20 til 10:00 Kartkilde: kartverket.no/sehavniva

## 2.2 Laboratoriearbeider

Sedimenter for analyse fra stasjon ST5 og ST6 ble samlet i diffusjonstett pose (Rilsan). Prøven ble umiddelbart fryst før forsendelse til ALS Laboratory Group Norge AS for kjemiske analyser. Prøven er analysert med hensyn til tungmetaller (arsen, bly, kadmium, krom, kobber, kvikksølv, nikkel og sink), polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH<sub>16</sub>), polyklorerte bifenyler (PCB<sub>7</sub>) og tinnorganiske forbindelser (herunder TBT), totalt organisk karbon (TOC) og kornfordeling.

Analyseresultatene er vurdert i henhold til Veileder til Vanddirektivet 02:2018, Klassifisering av miljøtilstand i vann (6).

I veileder 02:2018 er konsentrasjoner av miljøgifter delt inn i 5 ulike klasser, fra «Bakgrunn» til «Svært dårlig», jfr. Tabell 2. Grenseverdier og klassegrenser for sedimenter er i hovedsak laget for marine sedimenter. I klassifiseringssystemet representerer klassegrensene en forventet økende grad av skade på organismesamfunnet i vannsøylen og sedimentene. Det undersøkte området i Nidelva vil være påvirket av sjøvann ved bunn på grunn av tidevann som kommer opp i dette området.

Tabell 2 Klassifisering av metaller og organiske miljøgifter i marine sedimenter iht. grenseverdier i Veileder til Vanddirektivet 02:2018.

I	II	III	IV	V
<b>Bakgrunn</b>	<b>God</b>	<b>Moderat</b>	<b>Dårlig</b>	<b>Svært dårlig</b>
Bakgrunnsnivå	Ingen toksiske effekter	Kroniske effekter ved langtidseksposering	Akutt toksiske effekter ved korttidseksposering	Omfattende akutt-toksiske effekter

### 3 Resultater

#### 3.1 Feltobservasjoner og sedimentbeskrivelser

Det ble registrert grove sedimenter (sand, grus og stein) i samtlige prøvestasjoner. Det lyktes ikke å hente opp tilstrekkelig mengde med prøvemateriale egnet for kjemiske analyser fra stasjonene ST1, ST2, ST3 og ST4. Figur 9 - Figur 14 illustrerer løsmassene i overflatelaget i de 6 prøvestasjonene.



Figur 9 Innhentet materiale fra ST.1, hugg 1. Påvekst av grønnalger, *Ulva* sp.



Figur 10 Innhentet materiale fra ST.2b, hugg 3. Påvekst av grønnalger, *Ulva* sp.



Figur 11 Innhentet materiale fra ST.3, hugg 3.



Figur 12 Innhentet materiale fra ST.4, hugg 1. Det er spor etter finstoffholdige masser (grått) på undersiden av steinen som ble hentet opp.



Figur 13 Innhentet materiale fra ST.5, prøver samlet fra land på fjære sjø.



Figur 14 Innhentet materiale fra ST.6, prøver samlet fra land på fjære sjø.

### 3.2 Kornstørrelse og TOC

Tørrstoffinnholdet er oppgitt av analyselaboratoriet. Korngraderingsanalyse for innhold av finstoff (<63  $\mu\text{m}$  og <2  $\mu\text{m}$ ) er utført av laboratoriet. Kornstørrelser > 63  $\mu\text{m}$  er definert som sand, mens kornstørrelser i sjiktet 2-63  $\mu\text{m}$  og <2  $\mu\text{m}$  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.

Resultatet av korngraderingsanalysen viser at sedimentene i prøvepunkt ST.5 og ST.6 hovedsakelig består av sand, grus og stein, med et innhold på over 97 % på begge stasjoner. Det er et svært lavt innhold av silt og leire med ca. 3 % på begge stasjoner. Dette samsvarer godt med feltobservasjonene da det var vanskelig å få opp sedimenter til analyser. I realiteten består massene i hovedsak av stein og blokk (jfr. Figur 13 og Figur 14), slik at andel av silt og leire in situ er vesentlig lavere enn 3 %.

Innhold av TOC er svært lavt i begge de analyserte prøvene.

Tabell 3 Analyseresultater for tørrstoff, kornstørrelse og TOC.

Stasjon	Tørrstoff (%)	Kornstørrelse >63 µm (%)	Kornstørrelse 2-63 µm (%)	Kornstørrelse <2 µm (%)	TOC (% TS)
ST5 (0-10 cm)	85,1	97,1	2,85	<0.1	0,69
ST6 (0-10 cm)	88,3	98,2	1,75	<0.1	0,41

### 3.3 Kjemiske analyser

Resultater fra analyser av miljøgifter i sedimenter ved to stasjoner i planlagt tiltaksområde er vist i Tabell 4. Analysene er vurdert etter veileder 02:2018 (6), jfr. Tabell 2.

Tabell 4 Analyseresultater fra miljøgifter i sedimenter ved ST.5 og ST.6, 10.05.2019. Blå farge viser klasse I-Bakgrunn, grønn klasse II-God, og gul klasse III-Moderat. Hvite felt har ikke definerte grenseverdier/klasser etter veileder 02:2018 (6).

Prøvepunkt	Enhet	ST5	ST6
Naftalen	µg/kg TS	<10	<10
Acenaftalen	µg/kg TS	10	<10
Acenaften	µg/kg TS	<10	<10
Fluoren	µg/kg TS	<10	<10
Fenantren	µg/kg TS	35,00	23,00
Antracen	µg/kg TS	18,00	12,00
Fluroanten	µg/kg TS	84,00	66,00
Pyren	µg/kg TS	69,00	55,00
Benzo(a)antracen	µg/kg TS	42,00	34,00
Krysen	µg/kg TS	60,00	40,00
Benzo(b)fluoranten	µg/kg TS	44,00	59,00
Benzo(k)fluoranten	µg/kg TS	34,00	46,00
Benzo(a)pyren	µg/kg TS	51,00	75,00
Dibenso(ah)antracen	µg/kg TS	14,00	25,00
Benzo(g,h,i)perylene	µg/kg TS	50,00	84,00
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/kg TS	30,00	63,00
Sum PAH-16	µg/kg TS	540,00	580,00
Sum PAH carcinogene	µg/kg TS	330,00	430,00
PCB 28	µg/kg TS	<0,50	<0,50
PCB 52	µg/kg TS	<0,50	<0,50
PCB 101	µg/kg TS	<0,50	<0,50
PCB 118	µg/kg TS	<0,50	<0,50
PCB 138	µg/kg TS	<0,50	<0,50
PCB 153	µg/kg TS	<0,50	<0,50
PCB 180	µg/kg TS	<0,50	<0,50
Sum PCB7	µg/kg TS	<4	<4
As	mg/kg TS	2,00	<0,50
Cd	mg/kg TS	0,11	0,09
Cr	mg/kg TS	22,00	35,00
Cu	mg/kg TS	50,00	36,00
Hg	mg/kg TS	0,20	<0,01
Ni	mg/kg TS	14,00	22,00
Pb	mg/kg TS	21,00	12,00
Zn	mg/kg TS	66,00	49,00
Monobutyltinnkation	µg/kg TS	3,41	1,59
Dibutyltinnkation	µg/kg TS	11,40	<1
Tributyltinnkation	µg/kg TS	<1	<1

## 4 Oppsummering

Undersøkelsene omfattet grabbhugg i 6 prøvestasjoner (ST.1 – ST.4) samt sedimentprøver tatt med håndholdt spade fra 2 prøvestasjoner (ST.5 og ST.6). Resultatene viste at overflaten av elvebunnen består av en erosjonshud av sand, grus og stein.

Korngraderingsanalyser fra stasjon ST.5 og ST.6 viste at rundt 97% av oppsamlet materiale hadde en kornstørrelse >63 µm, mens reelt finstoffinnhold *in situ* er vesentlig lavere enn 3 %. Observasjoner fra grabbprøver fra båt indikerte det samme ved disse stasjonene.

Fra analyser av sedimenter ved elvebredden under Elgeseter bru viste resultatene et lavt innhold av alle analyserte forbindelser, i tilstandsklasse I («Bakgrunn») og II («God»). Unntaket er PAH-forbindelsen antracen, som ble klassifisert i klasse III («Moderat»).

Med utgangspunkt i registreringene som er gjort ved denne undersøkelsen, ventes det ikke at planlagte tiltak vil medføre oppvirvling og spredning av finkornede og/eller forurensede sedimenter i vesentlig omfang. Ved gjennomføring av tiltak må det likevel fokuseres på å holde partikkelspredning på et minimum, også fra utfyllingsmassene.

## 5 Referanser

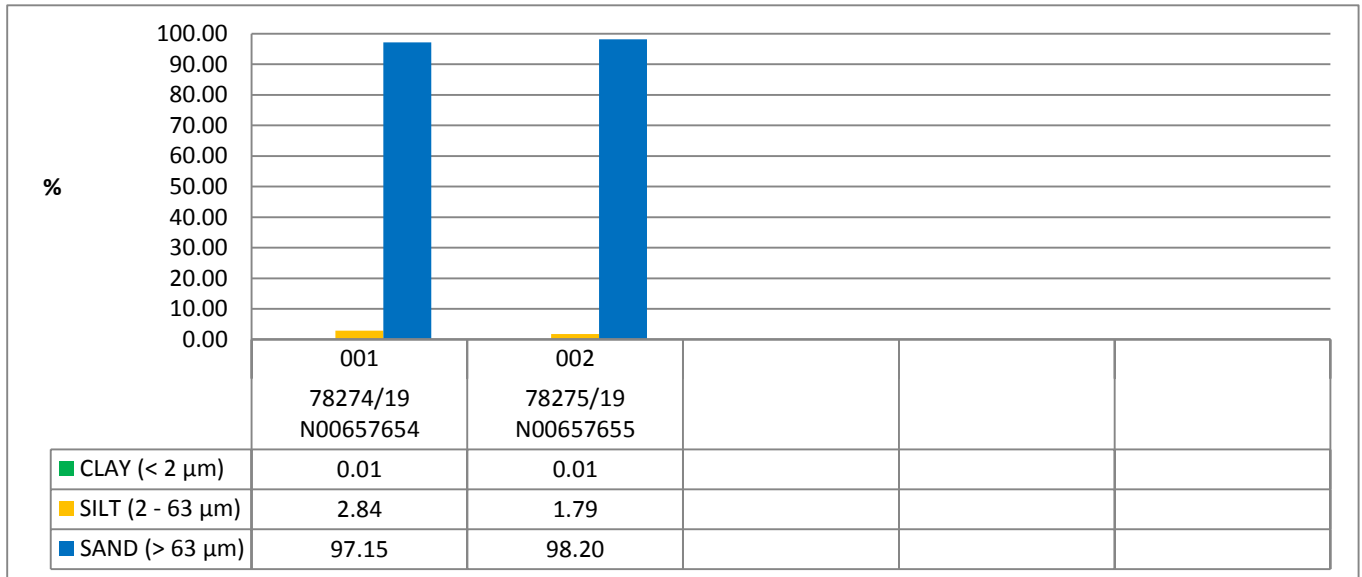
1. **Multiconsult.** 10200316-02-RIM-NOT-001, Akvatisk biologi.
2. —. 10200316-RIG-NOT-007\_rev00 Fengselstomta\_geoteknisk vurdering for reguleringsplan.
3. —. RIVass-RAP-001-Hydrauliske forhold, 28. jan 2019 .
4. **Miljødirektoratet.** "Risikovurdering av forurensed sediment," Miljødirektoratet, Oslo, Veileder M-409 / 2015, 2015.
5. —. "Veileder for håndtering av forurensed sediment - revidert 25 mai 2018," Miljødirektoratet, Oslo, Veileder M-350 / 2015, 2018.
6. **Veileder 02:2018** Klassifisering av miljøtilstand i Vann, Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver. Norsk klassifiseringssystem for vann i henhold til vannforskriften.





*Attachment no. 1 to the certificate of analysis for work order PR1949169*

**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*



Mottatt dato **2019-05-14**  
 Utstedt **2019-05-24**

Multiconsult Norge AS, Trondheim  
 Tone Vassdal

Sluppenveien 15  
 7037 Trondheim  
 Norway

Prosjekt **Studentersamfundet i Trondhjem**  
 Bestnr **10200316**

## Analyse av sediment

Deres prøvenavn	<b>ST5 - Nidelva</b>					
	<b>Sediment</b>					
Prøvetatt	<b>2019-05-10</b>					
Labnummer	N00657654					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
<b>Sedimentpakke-basis DK *</b>	-----		-	1	1	ELNO
<b>Tørrstoff (DK)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>85.1</b>	12.765	%	2	2	SAHM
<b>Vanninnhold</b> <sup>a ulev</sup>	<b>14.9</b>		%	2	2	SAHM
<b>Kornstørrelse &gt;63 µm</b> <sup>a ulev</sup>	<b>97.1</b>		%	2	2	SAHM
<b>Kornstørrelse &lt;2 µm</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.1</b>		%	2	2	SAHM
<b>Kornfordeling</b> <sup>a ulev</sup>	-----		se vedl.	2	2	SAHM
<b>TOC</b> <sup>a ulev</sup>	<b>0.69</b>	0.5	% TS	2	2	SAHM
<b>Naftalen</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	2	2	SAHM
<b>Acenaftylen</b> <sup>a ulev</sup>	<b>10</b>		µg/kg TS	2	2	SAHM
<b>Acenaften</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	2	2	SAHM
<b>Fluoren</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	2	2	SAHM
<b>Fenantren</b> <sup>a ulev</sup>	<b>35</b>		µg/kg TS	2	2	SAHM
<b>Antracen</b> <sup>a ulev</sup>	<b>18</b>		µg/kg TS	2	2	SAHM
<b>Fluoranten</b> <sup>a ulev</sup>	<b>84</b>		µg/kg TS	2	2	SAHM
<b>Pyren</b> <sup>a ulev</sup>	<b>69</b>		µg/kg TS	2	2	SAHM
<b>Benso(a)antracen</b> <sup>^ a ulev</sup>	<b>42</b>		µg/kg TS	2	2	SAHM
<b>Krysen</b> <sup>^ a ulev</sup>	<b>60</b>		µg/kg TS	2	2	SAHM
<b>Benso(b+j)fluoranten</b> <sup>^ a ulev</sup>	<b>44</b>		µg/kg TS	2	2	SAHM
<b>Benso(k)fluoranten</b> <sup>^ a ulev</sup>	<b>34</b>		µg/kg TS	2	2	SAHM
<b>Benso(a)pyren</b> <sup>^ a ulev</sup>	<b>51</b>		µg/kg TS	2	2	SAHM
<b>Dibenso(ah)antracen</b> <sup>^ a ulev</sup>	<b>14</b>		µg/kg TS	2	2	SAHM
<b>Benso(ghi)perylene</b> <sup>a ulev</sup>	<b>50</b>		µg/kg TS	2	2	SAHM
<b>Indeno(123cd)pyren</b> <sup>^ a ulev</sup>	<b>30</b>		µg/kg TS	2	2	SAHM
<b>Sum PAH-16</b> <sup>a ulev</sup>	<b>540</b>		µg/kg TS	2	2	SAHM
<b>Sum PAH carcinogene</b> <sup>^ a ulev</sup>	<b>330</b>		µg/kg TS	2	2	SAHM
<b>PCB 28</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	SAHM
<b>PCB 52</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	SAHM
<b>PCB 101</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	SAHM
<b>PCB 118</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	SAHM
<b>PCB 138</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	SAHM
<b>PCB 153</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	SAHM



Deres prøvenavn	<b>ST5 - Nidelva</b>					
Prøvetatt	<b>Sediment</b>					
Labnummer	<b>2019-05-10</b>					
	N00657654					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
<b>PCB 180</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	SAHM
<b>Sum PCB-7</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;4</b>		µg/kg TS	2	2	SAHM
<b>As (Arsen)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>2.0</b>	2	mg/kg TS	2	2	SAHM
<b>Pb (Bly)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>21</b>	4.2	mg/kg TS	2	2	SAHM
<b>Cu (Kopper)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>50</b>	10	mg/kg TS	2	2	SAHM
<b>Cr (Krom)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>22</b>	4.4	mg/kg TS	2	2	SAHM
<b>Cd (Kadmium)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>0.11</b>	0.1	mg/kg TS	2	2	SAHM
<b>Hg (Kvikksølv)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>0.20</b>	0.028	mg/kg TS	2	2	SAHM
<b>Ni (Nikkel)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>14</b>	2.8	mg/kg TS	2	2	SAHM
<b>Zn (Sink)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>66</b>	13.2	mg/kg TS	2	2	SAHM
<b>Tørrstoff (L)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>87.3</b>		%	3	3	CAFR
<b>Monobutyltinnkation</b> <sup>a ulev</sup>	<b>3.41</b>	1.35	µg/kg TS	3	T	CAFR
<b>Dibutyltinnkation</b> <sup>a ulev</sup>	<b>11.4</b>	4.5	µg/kg TS	3	T	CAFR
<b>Tributyltinnkation</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;1</b>		µg/kg TS	3	T	CAFR



Deres prøvenavn	<b>ST6 - Nidelva</b>					
	<b>Sediment</b>					
Prøvetatt	<b>2019-05-10</b>					
Labnummer	N00657655					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
<b>Sedimentpakke-basis DK *</b>	-----		-	1	1	ELNO
<b>Tørrstoff (DK)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>88.3</b>	13.245	%	2	2	SAHM
<b>Vanninnhold</b> <sup>a ulev</sup>	<b>11.7</b>		%	2	2	SAHM
<b>Kornstørrelse &gt;63 µm</b> <sup>a ulev</sup>	<b>98.2</b>		%	2	2	SAHM
<b>Kornstørrelse &lt;2 µm</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.1</b>		%	2	2	SAHM
<b>Kornfordeling</b> <sup>a ulev</sup>	-----		se vedl.	2	2	SAHM
<b>TOC</b> <sup>a ulev</sup>	<b>0.41</b>	0.5	% TS	2	2	SAHM
<b>Naftalen</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	2	2	SAHM
<b>Acenaftylene</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	2	2	SAHM
<b>Acenaften</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	2	2	SAHM
<b>Fluoren</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;10</b>		µg/kg TS	2	2	SAHM
<b>Fenantren</b> <sup>a ulev</sup>	<b>23</b>		µg/kg TS	2	2	SAHM
<b>Antracen</b> <sup>a ulev</sup>	<b>12</b>		µg/kg TS	2	2	SAHM
<b>Fluoranten</b> <sup>a ulev</sup>	<b>66</b>		µg/kg TS	2	2	SAHM
<b>Pyren</b> <sup>a ulev</sup>	<b>55</b>		µg/kg TS	2	2	SAHM
<b>Benzo(a)antracen</b> <sup>^ a ulev</sup>	<b>34</b>		µg/kg TS	2	2	SAHM
<b>Krysen</b> <sup>^ a ulev</sup>	<b>40</b>		µg/kg TS	2	2	SAHM
<b>Benzo(b+j)fluoranten</b> <sup>^ a ulev</sup>	<b>59</b>		µg/kg TS	2	2	SAHM
<b>Benzo(k)fluoranten</b> <sup>^ a ulev</sup>	<b>46</b>		µg/kg TS	2	2	SAHM
<b>Benzo(a)pyren</b> <sup>^ a ulev</sup>	<b>75</b>		µg/kg TS	2	2	SAHM
<b>Dibenso(ah)antracen</b> <sup>^ a ulev</sup>	<b>25</b>		µg/kg TS	2	2	SAHM
<b>Benso(ghi)perylene</b> <sup>a ulev</sup>	<b>84</b>		µg/kg TS	2	2	SAHM
<b>Indeno(123cd)pyren</b> <sup>^ a ulev</sup>	<b>63</b>		µg/kg TS	2	2	SAHM
<b>Sum PAH-16</b> <sup>a ulev</sup>	<b>580</b>		µg/kg TS	2	2	SAHM
<b>Sum PAH carcinogene</b> <sup>^ a ulev</sup>	<b>430</b>		µg/kg TS	2	2	SAHM
<b>PCB 28</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	SAHM
<b>PCB 52</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	SAHM
<b>PCB 101</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	SAHM
<b>PCB 118</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	SAHM
<b>PCB 138</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	SAHM
<b>PCB 153</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	SAHM
<b>PCB 180</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.50</b>		µg/kg TS	2	2	SAHM
<b>Sum PCB-7</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;4</b>		µg/kg TS	2	2	SAHM
<b>As (Arsen)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.5</b>		mg/kg TS	2	2	SAHM
<b>Pb (Bly)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>12</b>	2.4	mg/kg TS	2	2	SAHM
<b>Cu (Kopper)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>36</b>	7.2	mg/kg TS	2	2	SAHM
<b>Cr (Krom)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>35</b>	7	mg/kg TS	2	2	SAHM
<b>Cd (Kadmium)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>0.09</b>	0.1	mg/kg TS	2	2	SAHM
<b>Hg (Kvikksølv)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;0.01</b>		mg/kg TS	2	2	SAHM
<b>Ni (Nikkel)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>22</b>	4.4	mg/kg TS	2	2	SAHM
<b>Zn (Sink)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>49</b>	9.8	mg/kg TS	2	2	SAHM



Deres prøvenavn	<b>ST6 - Nidelva</b>					
Prøvetatt	<b>Sediment</b>					
	<b>2019-05-10</b>					
Labnummer	N00657655					
Analyse	Resultater	Usikkerhet ( $\pm$ )	Enhet	Metode	Utført	Sign
<b>Tørrstoff (L)</b> <sup>a ulev</sup>	<b>87.3</b>		%	3	3	CAFR
<b>Monobutyltinnkation</b> <sup>a ulev</sup>	<b>1.59</b>	0.63	$\mu\text{g}/\text{kg TS}$	3	T	CAFR
<b>Dibutyltinnkation</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;1</b>		$\mu\text{g}/\text{kg TS}$	3	T	CAFR
<b>Tributyltinnkation</b> <sup>a ulev</sup>	<b>&lt;1</b>		$\mu\text{g}/\text{kg TS}$	3	T	CAFR



"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	<b>Pakkenavn «Sedimentpakke basis»</b> Øvrig metodeinformasjon til de ulike analysene sees under
2	<b>«Sediment basispakke» Risikovurdering av sediment</b>  <b>Bestemmelse av vanninnhold og tørrstoff</b>  Metode: DS 204:1980 Rapporteringsgrense: 0,1 %  <b>Bestemmelse av Kornfordeling (&lt;63 µm, &gt;63 µm og &lt;2 µm)</b>  Metode: ISO 11277:2009 Måleprinsipp: Laserdiffraksjon Rapporteringsgrense: 0,1 %  <b>Bestemmelse av TOC</b>  Metode: EN 13137:2001 Måleprinsipp: IR Rapporteringsgrense: 0.1 % TS Måleusikkerhet: Relativ usikkerhet 15 %  <b>Bestemmelse av polysykliske aromatiske hydrokarboner, PAH-16</b>  Metode: REFLAB 4:2008 Rapporteringsgrenser: 10 µg/kg TS for hver individuelle forbindelse  <b>Bestemmelse av polyklorerte bifenyler, PCB-7</b>  Metode: GC/MS/SIM Rapporteringsgrenser: 0.5 µg/kg TS for hver individuelle kongener 4 µg/kg TS for sum PCB7.  <b>Bestemmelse av metaller</b>  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	<p>«Sediment basispakke» <b>Risikovurdering av sediment</b></p> <p><b>Bestemmelse av tinnorganiske forbindelser</b></p> <p>Metode: ISO 23161:2011                      Deteksjon og kvantifisering: GC-ICP-SFMS                      Rapporteringsgrenser: 1 µg/kg TS</p>

Godkjenner	
CAFR	Camilla Fredriksen
ELNO	Elin Noreen
SAHM	Sabra Hashimi

Utf <sup>1</sup>	
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](http://www.alsglobal.no)

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

<sup>1</sup> Utførende teknisk enhet (innen ALS Laboratory Group) eller eksternt laboratorium (underleverandør).