

TIL: Norsk Industrierbeidermuseum  
v/Tom Kaafjeld

Kopi:

Fra: GrunnTeknikk AS

Dato: 04.01.23  
Dokumentnr: 116916n1  
Prosjekt: Notodden. Tinnoset og Mæl ferjeleie miljø  
Utarbeidet av: Asbjørn Reisz  
Kontrollert av: Kajsa Onshuus

---

## **Notodden. Tinnoset og Mæl ferjeleie miljø Sedimentundersøkelser**

### **Sammendrag:**

Norsk Industrierbeidermuseum har ansvaret for drift og vedlikehold av ferjeleiene ved Tinnoset i Notodden kommune, og ved Mæl i Tinn kommune, samt ferjene Ammonia og Storegut. Det var sommeren og høsten 2022 svært tørt, og dette medførte at vannstanden i Tinnsjøen ble svært lav. Dette medførte igjen problemer for ferjene, da det var fare for at disse ville kunne få skader på kjøll og skrog som følge av at de kunne ta i sjøbunnen ved opplag, eller grunnstøte ved bruk av ferjeleiene. Det var derfor ønskelig å få tatt ut sedimentprøver ved ferjeleiene for å kunne forberede en søknad om mudring, for å hindre tilsvarende situasjoner i framtiden.

GrunnTeknikk AS har tatt ut sedimentprøver i de aktuelle områdene, som er analysert for relevante forurensningsparametere. Resultatene viser at det er påvist innhold av tungmetaller i tilstandsklasse II til III, PCB i tilstandsklasse IV og enkeltkomponenter av PAH i tilstandsklasse II til IV ved begge ferjeleiene. Det er også påvist TBT i tilstandsklasse II ved ferjeleie på Tinnoset (forvaltningsmessig grenseverdi).

En eventuell mudring ved de to ferjeleiene vil det derfor etter GrunnTeknikk sin vurdering kreve spredningsreducerende tiltak. Det anbefales bruk av siltgardin som omslutter mudringsområdet, i hele vannsøylens dybde. Muddermasser må fraktes til land, avvannes og leveres godkjent mottak da disse er forurenset.

Mudring i ferskvann krever søknad etter forurensingsloven, og Statsforvalteren er forurensningsmyndighet. Utfyllingen kan ikke starte før tiltaket er godkjent av Statsforvalteren. I tillegg må det også innhentes tillatelse/vurderinger fra NVE (vannressursloven), Fylkeskommunen (kulturminneloven) og kommunene Notodden og Tinn (plan- og bygningsloven).

## INNHALDSFORTEGNELSE

1	Innledning.....	3
2	Feltarbeid.....	3
2.1	Feltarbeid ved Mæl.....	3
2.2	Feltarbeid ved Tinnoset.....	5
3	Resultater .....	7
4	Konsekvenser for videre arbeid .....	9

## TEGNINGER

Tegn.nr	Tittel	Målestokk
1-2	Prøveplaner	1:500

## VEDLEGG

1	Analyserapport Eurofins	6 sider
---	-------------------------	---------

## REFERANSER

- [1] Miljødirektoratets veileder M350|2015: Håndtering av sedimenter
- [2] Miljødirektoratets veileder M409|2015: Risikovurdering av sedimenter
- [3] Miljødirektoratets veileder M608|2020: Grenseverdier for klassifisering, av vann, sediment og biota

## 1 Innledning

Norsk Industriarbeidermuseum har ansvaret for drift og vedlikehold av ferjeleiene ved Tinnoset i Notodden kommune, og ved Mæl i Tinn kommune, samt ferjene Ammonia og Storegut. Det var sommeren og høsten 2022 svært tørt, og dette medførte at vannstanden i Tinnsjøen ble svært lav. Dette medførte igjen problemer for ferjene, da det var fare for at disse ville kunne få skader på kjøll og skrog som følge av at de kunne ta i sjøbunnen ved opplag, eller grunnstøte ved bruk av ferjeleiene. Det var derfor ønskelig å få tatt ut sedimentprøver ved ferjeleiene for å kunne forberede en søknad om mudring, for å hindre tilsvarende situasjoner i framtiden.

GrunnTeknikk AS er engasjert for å utføre miljøtekniske undersøkelser av sedimentene i området. Dette notatet oppsummerer registreringer og analyseresultater fra undersøkelsene.

## 2 Feltarbeid

Prøvetakingen både ved Mæl og Tinnoset ble utført fra båt den 28.09.2022. GrunnTeknikk tok ut sedimentprøver iht. føringer i relevante veiledere [1, 2]. Det var vekslende vær (regn og opphold), men lite vind under prøvetakingen.

Det ble først gjennomført prøvetaking ved Mæl, så ved Tinnoset.

### 2.1 Feltarbeid ved Mæl

Området som er planlagt mudret ved Ammonia er på ca. 150-200 m<sup>2</sup>, og det er ønskelig å fjerne ca. 1 meter med sediment, totalt ca. 150-200 m<sup>3</sup>. Det ble tatt ut en samleprøve ned til planlagt mudringsdyp på ca. 100 cm dyp i området hvor Ammonia lå fortøyd (prøve opplag Ammonia). Prøven ble tatt ut inntil siden på skipet, da dette ikke kunne flyttes for uttak av sedimentprøver. Sedimentet i området bestod av et lag med mye løst organisk materiale i toppen («dynn»), med en utydelig overgang til et mer siltig sandig sediment i dybden. Overgangen mellom de øverste 5-10 cm av sedimentkjernen og det underliggende sedimentet var svært diffust. Det ble tatt ut prøver av det øverste laget med «dynn», men det ble sendt inn en samleprøve av hele kjernen til analyse, da en ved en ev. mudring uansett ikke vil greie å skille det øverste laget med «dynn», fra det underliggende mer siltige sandige sedimentet. Sedimentprøven anses å være representativ for hele sedimentlaget som ønskes mudret.

Det ble også forsøkt tatt ut en samleprøve i området hvor Storegut lå fortøyd, da det her var ønskelig å mudre ca. 1 meter med sediment i et areal på ca. 200 m<sup>2</sup> nærmest ferjelemmen. Her var sedimentene så grove, og bestod i all hovedsak av stein og blokk i toppen, så det var ikke mulig å få opp sediment med hverken kjerneprøvetaker eller Ekman grabb. Det ble gjort flere forsøk innenfor området som var ønsket mudret. Dersom dette området skal mudres, og det ikke er mulig å få tatt ut sedimentprøver med dykker, må sedimentet anses å være tilsvarende forurenset som prøven tatt ut ved Ammonia inntil ev. prøvetaking etter mudring viser andre resultater. Grove sedimentfraksjoner (>20 mm) anses uansett ikke å være forurenset, og kan sorteres ut ved/etter mudring.

Samleprøven tatt ut ved Ammonia bestod av fire delprøver, se tabell 1 og Figur 1. Prøvetakingen ble ved Ammonia utført ved bruk av håndholdt Eikjerkamp kjerneprøvetaker, og det ble tatt ut sedimentprøver ned til mellom 80 og 100 cm dyp.

Samleprøven ble levert til Eurofins for kjemisk analyse av tungmetaller (8 stk.), PAH-16, PCB, TBT og TOC. I tillegg ble kornfordeling bestemt. Se komplette resultater i vedlegg 1.

Tabell 1: Koordinater (UTM32) for prøvepunkter, og sjødybder.


Prøvepunkt	Nord	Øst	Sjødybde (m)
S1-Ammonia	6643631	489466	2,5
S2-Ammonia	6643626	489461	2,5
S3-Ammonia	6643621	489457	2,5
S4-Ammonia	6643616	489451	2,5



Figur 1. Utsnitt av prøvetakingsplan, med fotavtrykket til ønsket mudringsområde ved opplag Ammonia (lengst sør) og opplag Storegut (lengst nord) vist med svart skravur. Ferjelem Storegut er vist med rød strek, og ca. plassering av delprøvepunkt Ammonia, er tegnet inn med svarte sirkler.

Prøvene ble tatt på vanddyb på ca. 2,5 m. Sedimentene i alle de 4 delprøvene bestod av et siltig, sandig materiale med grå til svart farge. Det ble også observert bark og treflis, og noe oljeskimmer på vannet i alle prøvene. Se Tabell 2 for mer detaljert feltlogg.

Tabell 2. Feltlogg fra sedimentprøvetaking 28.09.2022

Prøve	Beskrivelse	Bilde
Opplag Ammonia	Siltig, sandig materiale. En del organisk materiale i toppen av alle sedimentkjernene, med diffus overgang til mer siltig, sandig sediment. Svakt oljeskimmer på alle delprøvene. Grå til svart farge på sedimentet.	

## 2.2 Feltarbeid ved Tinnoset

Ved ferjeleiet på Tinnoset er det også ønskelig å mudre ca. 1 meter med sediment i et areal på ca. 300 m<sup>2</sup> nærmest ferjelemmen.

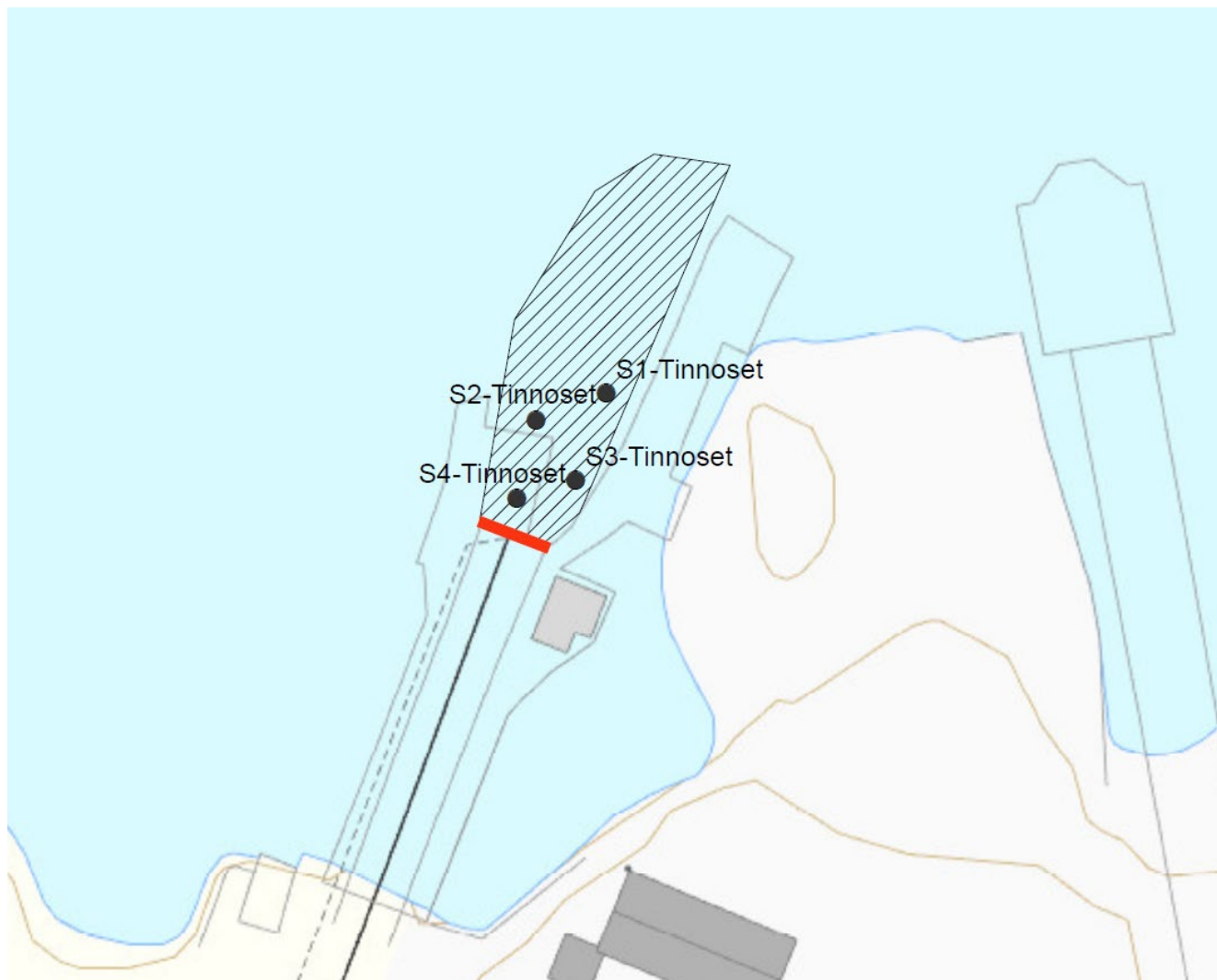
Sedimentene i området ved ferjeleie lengst mot nord og mot vest bestod av grove fraksjoner (stein og blokk), og det var ikke mulig å få opp sediment med hverken kjerneprøvetaker eller Ekman grabb i disse områdene. I området inn mot ferjelemmen var det en større andel finstoff i toppen, og det ble utført flere forsøk med kjerneprøvetaker i dette området også. Det var ikke mulig å komme ned med prøvetakeren grunnet grovere masser i dybden.

Prøvene i området nærmest ferjelemmen ble derfor tatt fra 0-10 cm sedimentdyp med Ekman grabb (åpning 256 cm<sup>2</sup>). Samleprøven tatt ut ved Tinnoset bestod av fire delprøver, se Tabell 3 og Figur 2. For hvert delprøvepunkt ble det tatt opp inntil fire grabber med prøvemateriale for å få nok prøvematerialer per delprøve.

Samleprøven ble levert til Eurofins for kjemisk analyse av tungmetaller (8 stk.), PAH-16, PCB, TBT og TOC. I tillegg ble kornfordeling bestemt. Se komplette resultater i vedlegg 1.

Tabell 3: Koordinater (UTM32) for prøvepunkter, og sjødybder.


Prøvepunkt	Nord	Øst	Sjødybde (m)
S1-Tinnoset	6620841	501522	2,5
S2-Tinnoset	6620839	501516	3
S3-Tinnoset	6620834	501519	2
S4-Tinnoset	6620833	501515	1,5



Figur 2. Utsnitt av prøvetakingsplan, med fotavtrykket til omtrentlig ønsket mudringsområde ved ferjeleie på Tinnoset vist med svart skravur. Ferjelem er vist med rød strek, og ca. plassering av delprøvetakingspunkt er vist med svarte sirkler.

Prøvene ble tatt på vanddyb på ca. mellom 1,5 og 3 m. Sedimentene i alle de 4 delprøvene bestod av et sandig, grusig materiale med en brun til grå farge. Det ble observert noe oljeskimmer på vannet i alle delprøvene. Det ble også observert organisk materiale som løv, kvist og kvast i delprøvene. Se Tabell 4 for mer detaljert feltlogg.

Tabell 4. Feltlogg fra sedimentprøvetaking 28.09.2022

Prøve	Beskrivelse	Bilde
Ferjeleie Tinnoset	Sandig, grusig materiale. Noe organisk materiale (kvist, løv etc.) Mye stein i området delprøvene ble tatt opp. Svakt oljeskimmer alle delprøvene. Brun til grå farge på sedimentet.	

### 3 Resultater

Analyseresultatene er sammenlignet med tilstandsklassene i Miljødirektoratets veileder M608 for ferskvannsediment, og sammenstilt i Tabell 5. Analyserapport ligger vedlagt.

Grensen mellom klasse II og III settes normalt som miljøkvalitetsstandard for sediment [2], [3]. Miljødirektoratet anbefaler også å benytte denne grensen som et miljømål i områder der kilder på land er sanert, og for å vurdere om en kan friskmelde områder mht. økologisk risiko [1], [2].

Det er i veilederen beskrevet at klassifiseringssystemet er beregnet til bruk for finkornete sedimenter, bestående av leire og/eller silt, da miljøgifter i all hovedsak er knyttet til de små partiklene og organisk materiale. Sedimenter bestående av sand og grus vil derfor ikke være egnet til vurdering gjennom klassifiseringssystemet.

Sedimentet ved opplag Ammonia består av en god del silt (ca. 55 %) iht. kornfordelingen i vedlegg 2, og er derfor godt egnet til å bli klassifisert etter grenseverdiene i veileder M-608. For prøven tatt ut ved ferjeleiet på Tinnoset er andelen finstoff lavt (ca. 5 %). GrunnTeknikk har likevel valgt å sammenligne resultatene fra denne prøven med grenseverdiene i veileder M-608, da det ikke finnes andre relevante grenseverdier å sammenligne resultatene med.

Tabell 5: Analyseresultater, sammenstilt med Miljødirektoratets tilstandsklasser for forurenset ferskvannsediment.

Prøvenavn/ Element	Enhet	Opplag Ammonia	Ferjeleie Tinnoset	I Bakgrunn	II God	III Moderat	IV Dårlig	V Svært dårlig
Tørrestoff	%	43,4	70,3	Grenseverdier - Tilstandsklasser				
TOC	mg/kg TS	22100	7190					
Arsen (mg As/kg)	mg/kg TS	5,30	3,50	<15	15-18	18-71	71-580	>580
Bly (mg Pb/kg)	mg/kg TS	44,00	74,00	<25	25-66	66-1480	1480-2000	>2000
Kadmium (mg Cd/kg)	mg/kg TS	0,37	0,06	<0,2	0,2-1,5	1,5-16	16-157	>157
Kobber (mg Cu/kg)	mg/kg TS	27,00	19,00	<20	20-210	210-210	210-400	>400
Krom (mg Cr/kg)	mg/kg TS	94,00	6,10	<60	60-112	112-112	112-112	>112
Kvikksølv (mg Hg/kg)	mg/kg TS	0,40	0,03	<0,05	0,05-0,52	0,52-0,75	0,75-1,45	>1,45
Nikkel (mg Ni/kg)	mg/kg TS	83,00	4,00	<30	30-42	42-271	271-533	>533
Sink (mg Zn/kg)	mg/kg TS	170,00	63,00	<90	90-139	139-750	750-6690	>6690
Naftalen (µg/kg)	µg/kg TS	490,00	370,00	<2	2-27	27-1754	1754-8769	>8769
Acenaftalen (µg/kg)	µg/kg TS	19,00	15,00	<1,6	1,6-33	33-85	85-8500	>8500
Acenaften (µg/kg)	µg/kg TS	480,00	280,00	<2,4	2,4-96	96-195	195-19500	>19500
Fluoren (µg/kg)	µg/kg TS	220,00	150,00	<6,8	6,8-150	150-694	694-34700	>34700
Fenantren (µg/kg)	µg/kg TS	1000,00	340,00	<6,8	6,8 - 780	780-2500	2500-25000	>25000
Antracen (µg/kg)	µg/kg TS	160,00	56,00	<1,2	1,2-4,8	4,8-30	30-295	>295
Fluoranthren (µg/kg)	µg/kg TS	1800,00	510,00	<8	8 - 400	400-400	400-2000	>2000
Pyren (µg/kg)	µg/kg TS	1300,00	380,00	<5,2	5,2-84	84-840	840-8400	>8400
Benzo[a]antracen (µg/kg)	µg/kg TS	530,00	190,00	<3,6	3,6-60	60-501	501-50100	>50100
Chrysen (µg/kg)	µg/kg TS	530,00	200,00	<4,4	4,4-280	280-280	280-2800	>2800
Benzo[b]fluoranten (µg/kg)	µg/kg TS	930,00	320,00	<90	90-140	140-140	140-10600	>10600
Benzo[k]fluoranten (µg/kg)	µg/kg TS	330,00	120,00	<90	90-135	135-135	135-7400	>7400
Benzo(a)pyren (µg/kg)	µg/kg TS	460,00	170,00	<6	6-183	183-2300	2300-13100	>13100
Indeno[123cd]pyren (µg/kg)	µg/kg TS	290,00	110,00	<20	20-63	63-63	63-2300	>2300
Dibenzo[ah]antracen (µg/kg)	µg/kg TS	62,00	22,00	<12	12-27	27-273	273-2730	>2730
Benzo[ghi]perylene (µg/kg)	µg/kg TS	260,00	87,00	<18	18-84	84-84	84-1400	>1400
PAH16 (µg/kg) 1)	µg/kg TS	8900,00	3300,00	<300	300 - 2000	2000 - 6000	6000 - 20000	>20000
PCB7 (µg/kg)	µg/kg TS	69,00	56,00	0	0-4,1	4,1-43	43-430	>430
TBT (µg/kg) - effektbasert 2)	µg/kg TS	i.p.	2,10		<0.002	0.002-0.016	0.016-0.032	>0.032
TBT (µg/kg) - forvaltningsmessig 2)	µg/kg TS	i.p.	2,10	<1	1-5	5 - 20	20 - 100	>100

1) Grenseverdier for sum PAH16 mangler i veileder M-608. Grenseverdier i veileder TA-2229 benyttes fremdeles.

2) Grenseverdiene for TBT foreligger både som effektbaserte (veileder M-608) og forvaltningsmessige (veileder TA-2229) grenseverdier.

I tillegg gir veileder M409 en grenseverdi for Trinn 1 risiko på 35 µg/kg

i.p. = ikke påvist over laboratoriets rapporteringsgrense. For enkeltkomponentene av PAH, og PCB7, ligger rapporteringsgrensene over bakgrunnsverdien.

Som det sees av Tabell 5, er det påvist innhold av enkeltkomponenter av PAH i tilstandsklasse II til IV. Sum PAH16 ligger i tilstandsklasse III til IV. Etter veileder M409 skal en vurdering av risiko gjennomføres for enkeltkomponentene, og ikke for sum PAH16.

For metallene ble det påvist sink og nikkel i klasse III i prøve opplag Ammonia, samt bly i klasse III i prøve ferjeleie Tinnoset. Det er påvist PCB i tilstandsklasse IV i begge prøvene. Det er også påvist TBT i tilstandsklasse V for den effektbaserte tilstandsklassen i prøven tatt ut ved ferjeleie på Tinnoset. Verdien ligger imidlertid under grenseverdien på 35 µg/kg som gjelder som grenseverdi for Trinn 1 risikovurdering iht. veileder M-409.



## 4 Konsekvenser for videre arbeid

Sedimentene ved både Mæl og ferjeleie på Tinnsoet kan ikke friskmeldes mht. økologisk risiko, da flere av tungmetallene, enkeltkomponenter for PAH samt PCB overskrider grenseverdien for Trinn 1 (grense klasse II/III) iht. veileder M-409.

Dersom det ønskes mudret ved ferjeleiet på Tinnoset og ved opplaget til Ammonia på Mæl, vil dette derfor etter GrunnTeknikk sin vurdering kreve spredningsreducerende tiltak i forbindelse med arbeidene.

Da forurensingen som er påvist (PAH, PCB og metaller) i stor grad binder seg til partikler, er det viktig at mudringen og håndteringen av massene utføres slik at det minimerer spredning av partikler. Det anbefales etablert en siltgardin som omslutter mudringsområdet, i hele vannsøylens dybde både ved Mæl og Tinnoset. Denne må forankres godt i bunnen, da det er strøm begge stedene, men dersom arbeidene utføres utenom perioder med svært stor vannføring, anses etablering av siltgardin som gjennomførbart. En siltgardin vil fange opp store deler av sedimentene som ev. skulle transporteres bort fra området, da det er en liten andel finstoff i muddermassene både ved Mæl og Tinnoset (jf. vedlagt kornfordelingsanalyse fra Eurofins). Det anbefales også å ha en oljelense i beredskap, da det ble påvist et svakt oljeskimmer på delprøvene ved både Mæl og Tinnoset. Oljelensen legges ut, dersom det påvises oljeskimmer på vannoverflaten. Oljeskimmer som samles opp innenfor linsen, fjernes ev. med egnet absorbent.

Som tidligere nevnt var sedimentene på Mæl der hvor Storegut ligger i opplag svært grove. Dersom dette området skal mudres, og det ikke er mulig å få tatt ut sedimentprøver med dykker, må sedimentet anses å være tilsvarende forurenset som prøven tatt ut ved Ammonia inntil ev. prøvetaking etter mudring viser andre resultater.

Grove sedimentfraksjoner (>20 mm) anses uansett ikke å være forurenset, og kan sorteres ut ved/etter mudring, dette gjelder for både Tinnoset og Mæl.

Forurensede muddermasser som fraktes til land må avvannes og leveres til godkjent deponi, da disse er forurenset. Forurenset vann fra avvanningen må ikke spres til omkringliggende områder. Metode for avvanning må avgjøres ut fra valg av mudringsmetode. Det må til enhver tid prøves å minimere mengden vann som blandes med massene under opptak.

Mudring i ferskvann krever søknad etter forurensingsloven, og Statsforvalteren er forurensningsmyndighet. Utfyllingen kan ikke starte før tiltaket er godkjent av Statsforvalteren. I tillegg må det også innhentes tillatelse/vurderinger fra NVE (vannressursloven), Fylkeskommunen (kulturminneloven) og kommunene Notodden og Tinn (plan- og bygningsloven).

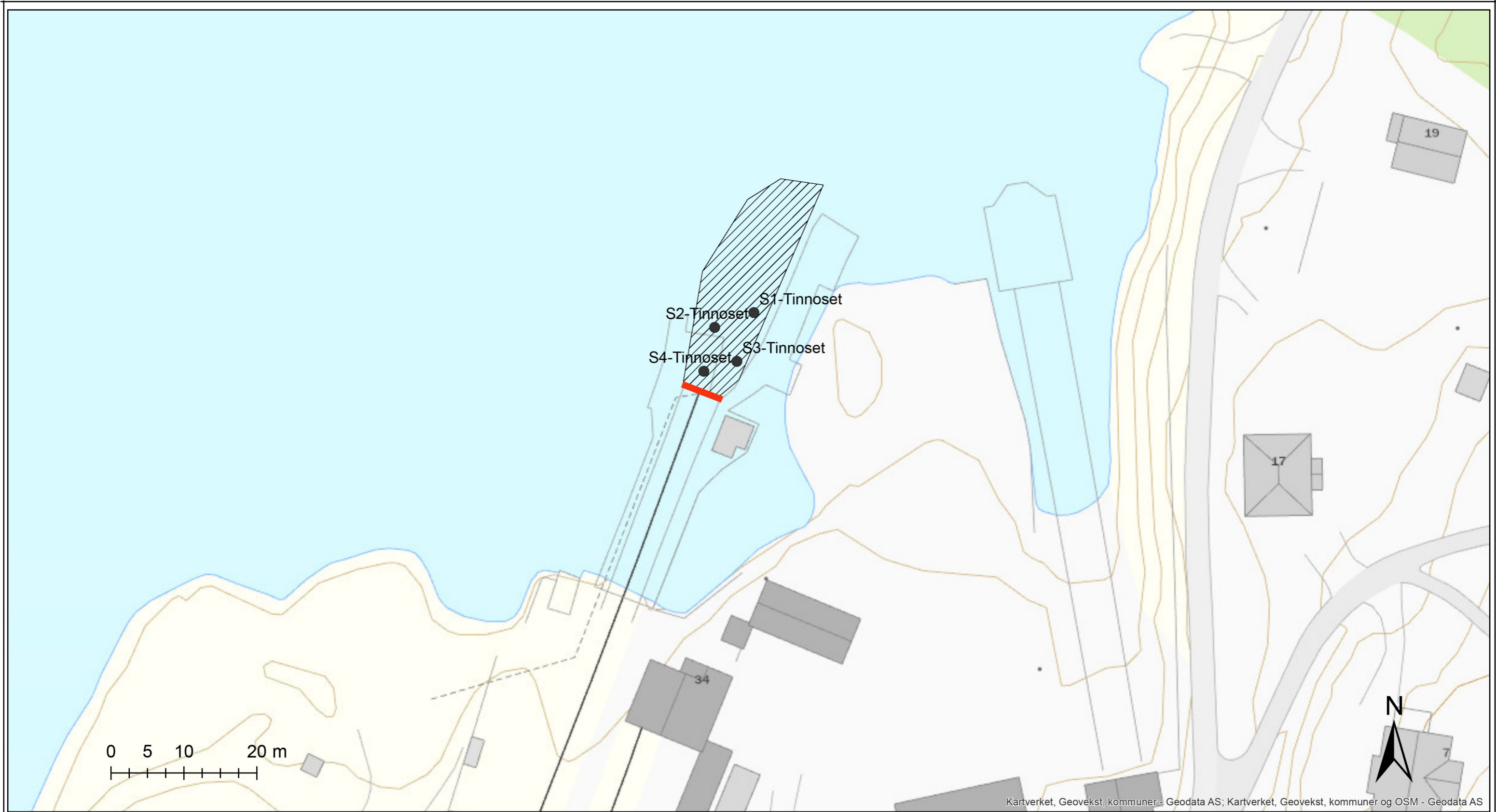
## Kontrollside

Dokument	
Dokumenttittel: Notodden, Tinnoset og Mæl ferjeleie miljø	Dokument nr: 116916n1
Oppdragsgiver: Norsk Industriarbeidermuseum	Dato: 04.01.23
Emne/Tema: Sedimentundersøkelser	

Sted		
Land og fylke: Norge/Vestfold og Telemark	Kommune: Notodden og Tinn	
Sted: Tinnoset og Mæl		
UTM sone:	Nord:	Øst:

Kvalitetssikring/dokumentkontroll					
Rev	Kontroll	Egenkontroll av		Sidemannskontrav	
		dato	sign	dato	sign
	Oppsett av dokument/maler	21.12.22	ar	04.01.23	ko
	Korrekt oppdragsnavn og emne	21.12.22	ar	04.01.23	ko
	Korrekt oppdragsinformasjon	21.12.22	ar	04.01.23	ko
	Distribusjon av dokument	21.12.22	ar	04.01.23	ko
	Laget av, kontrollert av og dato	21.12.22	ar	04.01.23	ko
	Faglig innhold	21.12.22	ar	04.01.23	ko

Godkjenning for utsendelse	
Dato:  04.01.2023	Sign.:  

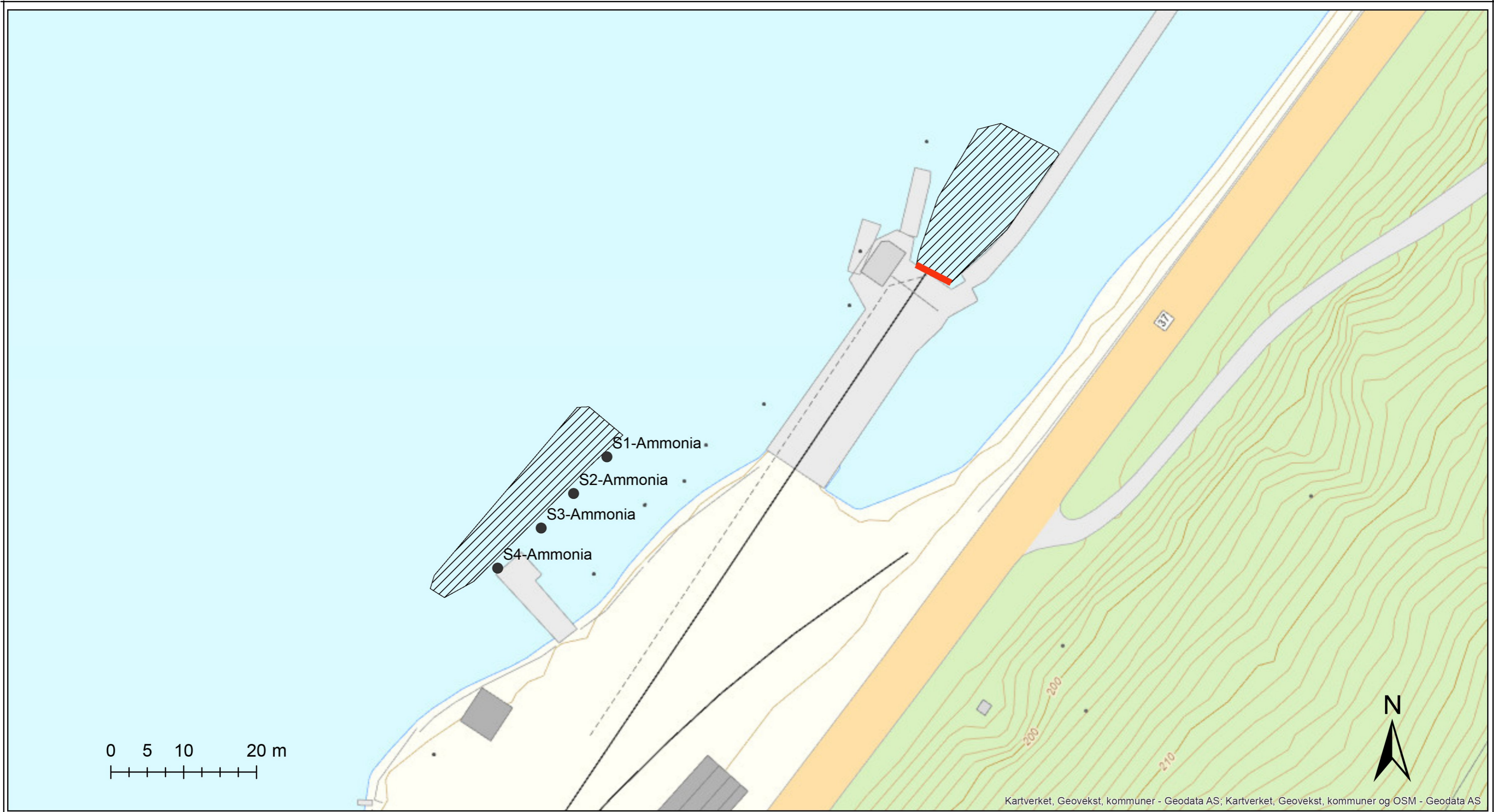


## TEGNFORKLARING:

- Prøvepunkter Tinnoset
- Ferjelem
- ▨ Ca. avgrensning mudringsområde Tinnoset

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Norsk Industriarbeidermuseum Notodden. Tinnoset og Mæl ferjeleie	12.12.23	AR	
	Prøvetakingsplan	Målestokk 1:500	Originalformat A3	
	 <a href="http://www.grunnteknikk.no">www.grunnteknikk.no</a> Tlf.:45904500	Status Tegning i notat		
		Tegningsnummer 116916-1	Rev. -	





Kartverket, Geovekst, kommuner - Geodata AS; Kartverket, Geovekst, kommuner og OSM - Geodata AS

## TEGNFORKLARING:

- Prøvepunkter Mæl
- Ferjelem
- ▨ Ca. avgrensning mudringsområde Mæl

Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.
	Norsk Industriarbeidermuseum Notodden. Tinnoset og Mæl ferjeleie	12.12.23	AR	
		Målestokk 1:500	Originalformat A3	
Prøvetakingsplan		Status Tegning i notat		
 www.grunnteknikk.no Tlf.:45904500		Tegningsnummer 116916-2	Rev. -	

Grunnteknikk AS  
 Sjestokkveien 100  
 3159 Melsomvik  
**Attn: Asbjørn Reisz**

**AR-22-MM-107652-01**
**EUNOMO-00349634**

Prøvemottak: 04.10.2022

Temperatur:

 Analyseperiode: 04.10.2022 01:20 -  
25.10.2022 04:13

Referanse: 116916 Notodden.

Tinnoset og Mæl ferjeleie

## ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	<b>439-2022-10041237</b>	Prøvetakingsdato:	28.09.2022		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	S1	Analysestartdato:	04.10.2022		
	Opplag Ammonia				
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
<b>b) Arsen (As) Premium LOQ</b>					
b) Arsen (As)	5.3	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Bly (Pb)	44	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Kadmium (Cd)	0.37	mg/kg TS	0.01	30%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Kobber (Cu)	27	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Krom (Cr)	94	mg/kg TS	0.5	35%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Kvikksølv (Hg)	0.403	mg/kg TS	0.001	20%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Nikkel (Ni)	83	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Sink (Zn)	170	mg/kg TS	2	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
<b>b) PCB(7) Premium LOQ</b>					
b) PCB 28	0.0081	mg/kg TS	0.0005	30%	SS-EN 16167:2018+AC:201 9

**Tegnforklaring:**

\* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Måleusikkerhet

&lt;: Mindre enn &gt;: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som &lt;1,&lt;50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

b)	PCB 52	0.0020 mg/kg TS	0.0005	25%	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	PCB 101	0.0094 mg/kg TS	0.0005	25%	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	PCB 118	0.0048 mg/kg TS	0.0005	25%	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	PCB 153	0.015 mg/kg TS	0.0005	25%	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	PCB 138	0.013 mg/kg TS	0.0005	25%	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	PCB 180	0.017 mg/kg TS	0.0005	25%	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	Sum 7 PCB	0.069 mg/kg TS		25%	SS-EN 16167:2018+AC:2019
<b>b) PAH(16) Premium LOQ</b>					
b)	Naftalen	0.49 mg/kg TS	0.01	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Acenaftylen	0.019 mg/kg TS	0.01	45%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Acenaften	0.48 mg/kg TS	0.01	40%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Fluoren	0.22 mg/kg TS	0.01	35%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Fenantren	1.0 mg/kg TS	0.01	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Antracen	0.16 mg/kg TS	0.0046	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Fluoranten	1.8 mg/kg TS	0.01	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Pyren	1.3 mg/kg TS	0.01	25%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[a]antracen	0.53 mg/kg TS	0.01	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Krysen/Trifenylen	0.53 mg/kg TS	0.01	35%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[b]fluoranten	0.93 mg/kg TS	0.01	40%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[k]fluoranten	0.33 mg/kg TS	0.01	40%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[a]pyren	0.46 mg/kg TS	0.01	35%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Indeno[1,2,3-cd]pyren	0.29 mg/kg TS	0.01	35%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Dibenzo[a,h]antracen	0.062 mg/kg TS	0.01	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[ghi]perylen	0.26 mg/kg TS	0.01	40%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Sum PAH(16) EPA	8.9 mg/kg TS			SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Tributyltinn (TBT)	<2.5 µg/kg tv	2.5		XP T 90-250
a)	Dibutyltinn (DBT)	<2.5 µg/kg tv	2.5		XP T 90-250

**Tegnforklaring:**

\* Ikke omfattet av akkrediteringen      LOQ: Kvantifiseringsgrense      MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Monobutyltinn (MBT)	<2.5 µg/kg tv	2.5		XP T 90-250
a)	Kornstørrelse <2 µm	1.6 % TS	1		Internal Method 6
a)	Kornstørrelse < 63 µm	54.3 %	0.1		Internal Method 6
a)	Totalt organisk karbon (TOC)	22100 mg/kg TS	1000	4350	NF EN 15936 - Méthode B
b)	Tørrstoff	43.4 %	0.1	10%	SS-EN 12880:2000
a)*	<b>Preptest - TBT,DTB,MBT</b>				
a)*	Injeksjon	blank value/Imported			GC-MS/MS
a)	Dibutyltinn-Sn (DBT-Sn)	<2.0 µg Sn/kg tv	2		XP T 90-250
a)	Monobutyltinn kation	<2.0 µg Sn/kg tv	2		XP T 90-250
a)	Tributyltinn-Sn (TBT-Sn)	<2.0 µg Sn/kg TS	2		XP T 90-250

**Utførende laboratorium/ Underleverandør:**

- a)\* Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne  
a) Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne COFRAC TESTING 1-1488,  
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

**Moss 25.10.2022**


-----  
Kjetil Sjaastad

Kundeveileder (ASM)

**Tegnforklaring:**

\* Ikke omfattet av akkrediteringen      LOQ: Kvantifiseringsgrense      MU: Måleusikkerhet  
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.  
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.  
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).  
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.



Grunnteknikk AS  
Sjuestokkveien 100  
3159 Melsomvik  
Attn: **Asbjørn Reisz**

**Eurofins Environment Testing Norway  
(Moss)**

F. reg. NO9 651 416 18  
Møllebakken 50  
NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00  
miljo@eurofins.no

**AR-22-MM-106396-01**

**EUNOMO-00349634**

Prøvemottak: 04.10.2022  
Temperatur:  
Analyseperiode: 04.10.2022-24.10.2022  
Referanse: 116916 Notodden.  
Tinnoset og Mæl ferjeleie

## ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	<b>439-2022-10041238</b>	Prøvetakingsdato:	28.09.2022		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	S2 Ferjeleie Tinnoset	Analysestartdato:	04.10.2022		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
<b>b) Arsen (As) Premium LOQ</b>					
b) Arsen (As)	3.5	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Bly (Pb)	74	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Kadmium (Cd)	0.060	mg/kg TS	0.01	30%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Kobber (Cu)	19	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Krom (Cr)	6.1	mg/kg TS	0.5	35%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Kvikksølv (Hg)	0.030	mg/kg TS	0.001	20%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Nikkel (Ni)	4.0	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Sink (Zn)	63	mg/kg TS	2	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
<b>b) PCB(7) Premium LOQ</b>					
b) PCB 28	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		SS-EN 16167:2018+AC:201 9
b) PCB 52	0.0016	mg/kg TS	0.0005	25%	SS-EN

### Tegnforklaring:

\* Ikke omfattet av akkrediteringen      LOQ: Kvantifiseringsgrense      MU: Måleusikkerhet  
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.  
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.  
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).  
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.



b)	PCB 101	0.0079 mg/kg TS	0.0005	25%	16167:2018+AC:2019 SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	PCB 118	0.0035 mg/kg TS	0.0005	25%	16167:2018+AC:2019 SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	PCB 153	0.017 mg/kg TS	0.0005	25%	16167:2018+AC:2019 SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	PCB 138	0.012 mg/kg TS	0.0005	25%	16167:2018+AC:2019 SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	PCB 180	0.014 mg/kg TS	0.0005	25%	16167:2018+AC:2019 SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	Sum 7 PCB	0.056 mg/kg TS		25%	16167:2018+AC:2019 SS-EN 16167:2018+AC:2019
<b>b) PAH(16) Premium LOQ</b>					
b)	Naftalen	0.37 mg/kg TS	0.01	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Acenaftylen	0.015 mg/kg TS	0.01	45%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Acenaften	0.28 mg/kg TS	0.01	40%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Fluoren	0.15 mg/kg TS	0.01	35%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Fenantren	0.34 mg/kg TS	0.01	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Antracen	0.056 mg/kg TS	0.0046	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Fluoranten	0.51 mg/kg TS	0.01	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Pyren	0.38 mg/kg TS	0.01	25%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[a]antracen	0.19 mg/kg TS	0.01	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Krysen/Trifenylen	0.20 mg/kg TS	0.01	35%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[b]fluoranten	0.32 mg/kg TS	0.01	40%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[k]fluoranten	0.12 mg/kg TS	0.01	40%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[a]pyren	0.17 mg/kg TS	0.01	35%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Indeno[1,2,3-cd]pyren	0.11 mg/kg TS	0.01	35%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Dibenzo[a,h]antracen	0.022 mg/kg TS	0.01	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[ghi]perylene	0.087 mg/kg TS	0.01	40%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Sum PAH(16) EPA	3.3 mg/kg TS			SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Tributyltinn (TBT)	5.2 µg/kg tv	2.5		XP T 90-250
a)	Dibutyltinn (DBT)	21 µg/kg tv	2.5		XP T 90-250
a)	Monobutyltinn (MBT)	4.8 µg/kg tv	2.5		XP T 90-250

**Tegnforklaring:**

\* Ikke omfattet av akkrediteringen      LOQ: Kvantifiseringsgrense      MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,-50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Kornstørrelse <2 µm	<1.0 % TS	1		Internal Method 6
a)	Kornstørrelse < 63 µm	5.4 %	0.1		Internal Method 6
a)	Totalt organisk karbon (TOC)	7190 mg/kg TS	1000	1454	NF EN 15936 - Méthode B
b)	Tørrstoff	70.3 %	0.1	10%	SS-EN 12880:2000
<b>a)* Preptest - TBT,DTB,MBT</b>					
a)*	Injeksjon	blank value/Imported			GC-MS/MS
a)	Dibutyltinn-Sn (DBT-Sn)	11 µg Sn/kg tv	2	3	XP T 90-250
a)	Monobutyltinn kation	3.3 µg Sn/kg tv	2	1.16	XP T 90-250
a)	Tributyltinn-Sn (TBT-Sn)	2.1 µg Sn/kg TS	2	0.74	XP T 90-250

**Utførende laboratorium/ Underleverandør:**

- a)\* Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne  
a) Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne COFRAC TESTING 1-1488,  
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhogsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

**Moss 24.10.2022**


-----  
Kjetil Sjaastad

Kundeveileder (ASM)

**Tegnforklaring:**

- \* Ikke omfattet av akkrediteringen      LOQ: Kvantifiseringsgrense      MU: Måleusikkerhet  
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.  
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.  
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).  
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.