

Miljøteknisk risikovurdering og forslag til gjennomføringsplan - Mudring Borteidveien 77/79, Borteid



## Innhold

1. Innledning.....	3
2. Sammendrag og konklusjon .....	4
3. Beskrivelse av området .....	5
3.1. Beskrivelse av prøver .....	7
3.2. Beskrivelse av annen infrastruktur i området .....	8
3.3. Arkeologiske verdier.....	8
3.4. Forvaltningsmessig status for området.....	9
3.5. Kartlegging av naturverdier .....	10
4. Samlet risikovurdering .....	11
4.1. Risikovurdering Trinn 1 .....	11
5. Tiltaksvurderinger.....	14
5.1. Tiltaksløsninger.....	14
5.2. Disponeringsløsninger for sedimenter .....	15
5.3. Overvåkningsplan.....	15
5.4. Kost/nyttevurdering.....	16
6. Referanseliste .....	16

## 1. Innledning

Grunneier Dag Fladby ønsker å utdype et område rundt privat brygge i Borteidveien 77/79 på Borteid. Hensikten er å øke dybden ned til sediment for å gjøre det lettere å komme til med privatbåter, inkludert seilbåt. Tiltaksområdet er i dag så grunt at selv båtmotor på gummibåt kommer borti bunnen, samt forstyrrer plantelivet. Eksisterende brygge er under utvidelse i henhold til tidligere godkjennelse fra kommunen og vil inkludere flere båt plasser.

Vanndybden rundt bryggene i bukta varierer fra null til cirka 2 meter. Det er muddermasser, stein og fjell under. Det skal kun mudres slik at privatbåter tilhørende grunneier, samt gjester, kan komme til. Det vil være nødvendig med inntil 3 meters seilingsdyp frem til brygge fra nord og inntil 2 meters dyp rundt selve bryggene. Tiltaket må godkjennes etter plan- og bygningsloven, samt forurensingsloven. Denne miljøtekniske risikovurderingen og forslag til gjennomføringsplan skal gi de opplysningene som er nødvendige for å vurdere om tiltaket er forsvarlig fra et miljø- og naturmessig perspektiv.

Dette dokumentet er i hovedsak basert på veiledninger utstedt av myndighetene; 02-2018 *Veileder Klassifisering av miljøtilstand i vann*, M 350 *Veileder for håndtering av sediment*, samt M 409 *Risikovurdering av forurenset sediment*. I tillegg til undersøkelse av forurensningspotensialet ved tiltaket og naturverdier i området, er det sett på områdets forvaltningsmessige status.

Rapporten er skrevet på oppdrag av Dag Fladby.

Porsgrunn

20.06.2021



Christian Rostock  
seniorrådgiver



Espen Jørgensen  
rådgiver

## 2. Sammendrag og konklusjon

Muligheten for forurensning og naturmessig tap er kartlagt i denne undersøkelsen, som er utført i tråd med offentlige veiledninger.

Analyser av sedimentene viser de fleste konsentrasjoner av miljøgifter under grenseverdi, noe som medførte «God» eller «Meget God» tilstand. Det var to unntak, antracen og pyren, som er i gruppen polisykliske aromatiske hydrokarboner («tjærestoffer» eller PAH). Deres overkonsentrasjon medførte karakteristikken «Moderat» tilstand.

Det vil derfor være svært positivt å fjerne dette forurensede sedimentet. Områdets miljømessige kvalitet vil bli forbedret. Potensialet for kroniske negative virkninger over lenger tid på lokal fauna og flora vil minske. I tillegg vil større dyp medføre at båtmotor ikke vil forstyrre og rive opp vekster slik det skjer i dag.

Kartleggingen av naturverdier viser at tiltaksområdet i Soppekilen i hovedsak er bløtbunn med noe blæretang og en del lodnetaumenger nær bryggen. Noen meter nord fra bryggen i tiltaksområdet er det registrerte ålegrasenger og det ble observert flere ålegrasforekomster sammen med lodnetaumen på hver side av brygga. Ellers er det ikke registrert rødlistede eller truede arter i selve tiltaksområdet. Borteid er viktig for en rekke rødlistede fugler i forbindelse med trekk og hekking, men disse er ikke registrert i tiltaksområdet i Borteidveien 77/79. Soppekilen biotopvernområde er registrert nordvest for tiltaksområdet, men mudringen vil ikke finne sted i nærheten av disse holmene. Det er ingen gytefelt for torsk i tiltaksområdet. Tiltaket kan utføres uten større konsekvens for fauna. Det må gjøres tiltak for å bevare det ålegraset som overlapper tiltaksområdet og blir direkte berørt av mudring.

For å minske negativ effekt på ålegrasforekomsten, kan det sankes inn en del av det mest livskraftige ålegraset med intakt rot og benyttes teiner for oppbevaring under vann. Etter at mudringen er ferdig og sedimentene har fått lagt seg, kan ålegraset plantes på den nye bunnen. I liknende prosjekter har 50-70% av ålegraset overlevd slik behandling og det vil gå kortere tid for ålegrasengene å gjenetableres på stedet.

Det anbefales at det etableres slamgardin og kontinuerlig overvåking av turbiditeten (uklarhet) i vannet utenfor gardinen under gjennomføring av mudringen. Under mudringen kan forurensning oppstå som følge av mekanisk skade på maskiner med utslipp av olje, hydraulisk væske eller drivstoff. Oljelense bør derfor være tilgjengelig under arbeidet.

Fordi det er betydelig forurensning i sedimentene, må muddermassene transporteres til sertifisert avfallsmottak for plassering.

### 3. Beskrivelse av området

Området som søkes mudret er en grunn vik sørøst på Borteid, med navn Borteidveien 77/79. Tiltaksområdet er på ca. 120 m<sup>2</sup>.

Tomta har tidligere vært del av en bondegård. Tidligere eier har fortalt at det har vært mudret rundt brygga. Det ligger en gammel avløpsledning ut fra land. Denne tilhørte tidligere gård på tomta og er ikke lenger i bruk.

Tiltaksområdet består av bløtbunn med vekst av blæretang og en del loddetaum nær brygge, som siden overlapper med ålegras noen meter ut fra bryggekanten på begge sider. For øvrig er det et gruntvannsområde med vanddyp 0-2 m. Undervannsvekstene blir i dag forstyrret av båtmotor og rives opp når båter skal reise til og fra stedet. Sedimentdybden er undersøkt på flere steder og varierer i området 0-1 m. Det anslås dermed at mengden sediment som må mudres vil være i størrelsesorden 90 m<sup>3</sup>.



Foto 1. Fra vestsiden av det omsøkte tiltaksområdet, nær bryggene er det begrodd med lodnetaum, som blandes med ålegras lenger ute.

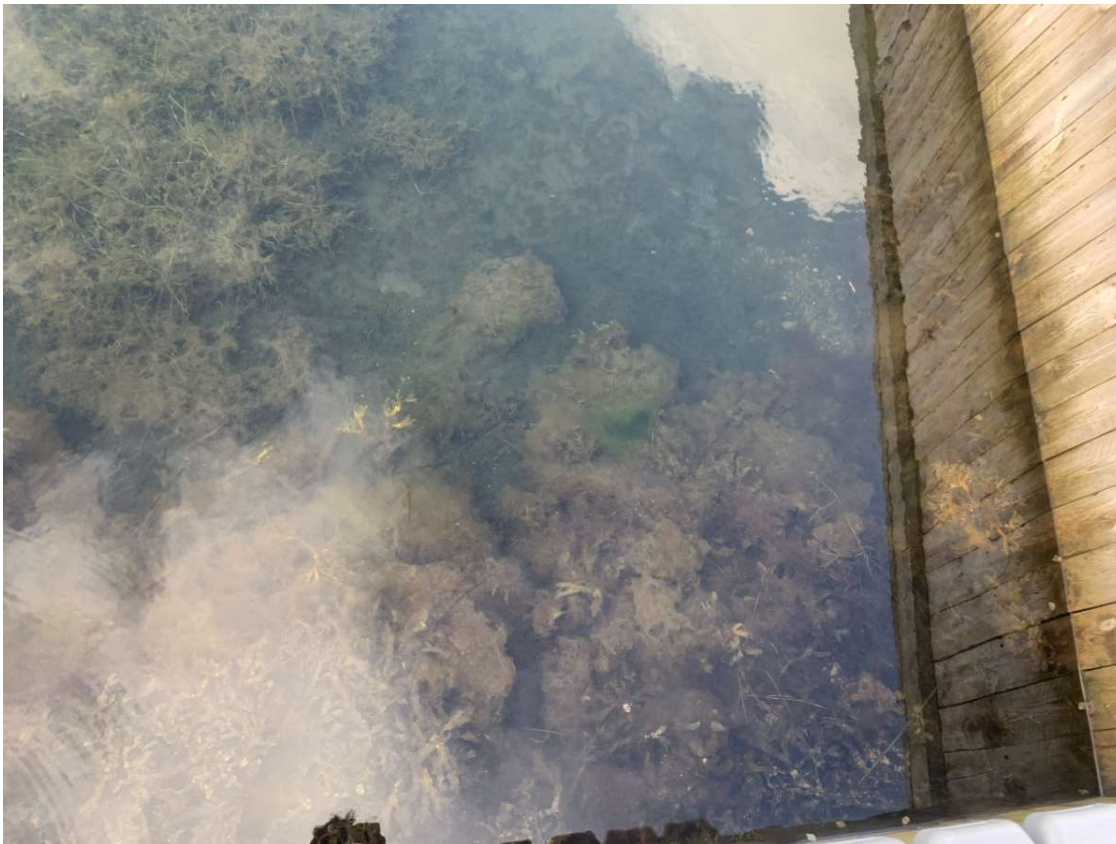


Foto 2. Fra sørvestlig del av tiltaksområdet. Det ble funnet blæretang inn mot brygge og svaberg.

Koordinatene som avgrenser det omsøkte området er som følger (alle mål i EU89, UTM-sone 33):

Svaberg i sørvest:

Nord 6541829.62

Øst 180934.26

Avgrensing i bukta i vest:

Nord 6541842.39

Øst 180926.49

Avgrensing i bukta i nordvest:

Nord 6541857.84

Øst 180932.55

Avgrensing i bukta i nord:

Nord 6541856.72

Øst 180944.56

Avgrensing i bukta i sørøst:

Nord 6541845.53

Øst 180959.11

### 3.1. Beskrivelse av prøver

Iht. M-409 *Risikovurdering* skal det tas minimum 5 prøver, men iht. veileder M-350 *Håndtering* s. 83 kan det gjøres unntak for såkalte «små og mellomstore tiltak» og det anbefales at det generelt må tas minimum 3 prøver. Det planlagte tiltaket tilfredsstiller definisjonen for «små tiltak» der det ikke er nødvendig å foreta en risikovurdering. Det er tatt ut fem prøver (A-E) i dette tilfellet, hvorav det er laget to blandprøver (A+B+C og D+E) til analyse.

- Prøve A+B+C representerer et tverrsnitt fra 0-20 cm sedimentdyp i tre prøver og prøveuttaket er ytterst i tiltaksområdet, mot nord og øst på respektive 1,9 m (A og B) og 1,5 m (C) vanndybde (se kart).
- Prøve D+E representerer et tverrsnitt fra 0-20 cm sedimentdyp i den innerste delen av tiltaksområdet mot vest, tatt på 1,6 m (D) og 1,8 m (E) vanndybde.

Prøvene ble tatt 29.09.2020 og 05.11.2020. Under prøveuttakene var det lavvann og rolig sjø. Kjerneprøver ble tatt med et 2 meter langt rør som ble presset ned i sedimentet til ønsket dybde. Første sett med prøver ble oppbevart i rilsanposer og lagret i kjøleskap inntil levering hos ALS laboratorier den 01.10.2020. Andre sett ble oppbevart i rilsanposer og kjørt direkte til ALS laboratorier. ALS er akkreditert for gjennomføring av disse analysene.

Grunneier kjenner ikke til at området noen gang har vært utsatt for industriell forurensning, med unntak av potensiell forurensning som er ført med havstrømmen fra Kragerø havn eller lenger unna, fra Brevik. Grunneier visste ikke om noe uhell er skjedd i nærheten, som for eksempel en brann. Det ble kun opplyst om at tidligere gård på tomta hadde avløpsledning som gikk ut i fjorden, men som nå var ute av bruk. Det ble derfor besluttet at det i første omgang skulle foretas enkel analyse av sedimentprøvene og det ble derfor bestilt en standard sedimentpakke fra laboratoriet.

Det ble vurdert at toksisitetstester på porevann iht. M-409 *Risikovurdering* Tabell 3 ikke var regningssvarende siden prøvene er kostbare og undersøkelse av toksisitet ikke er avgjørende for alle disponeringsformer.



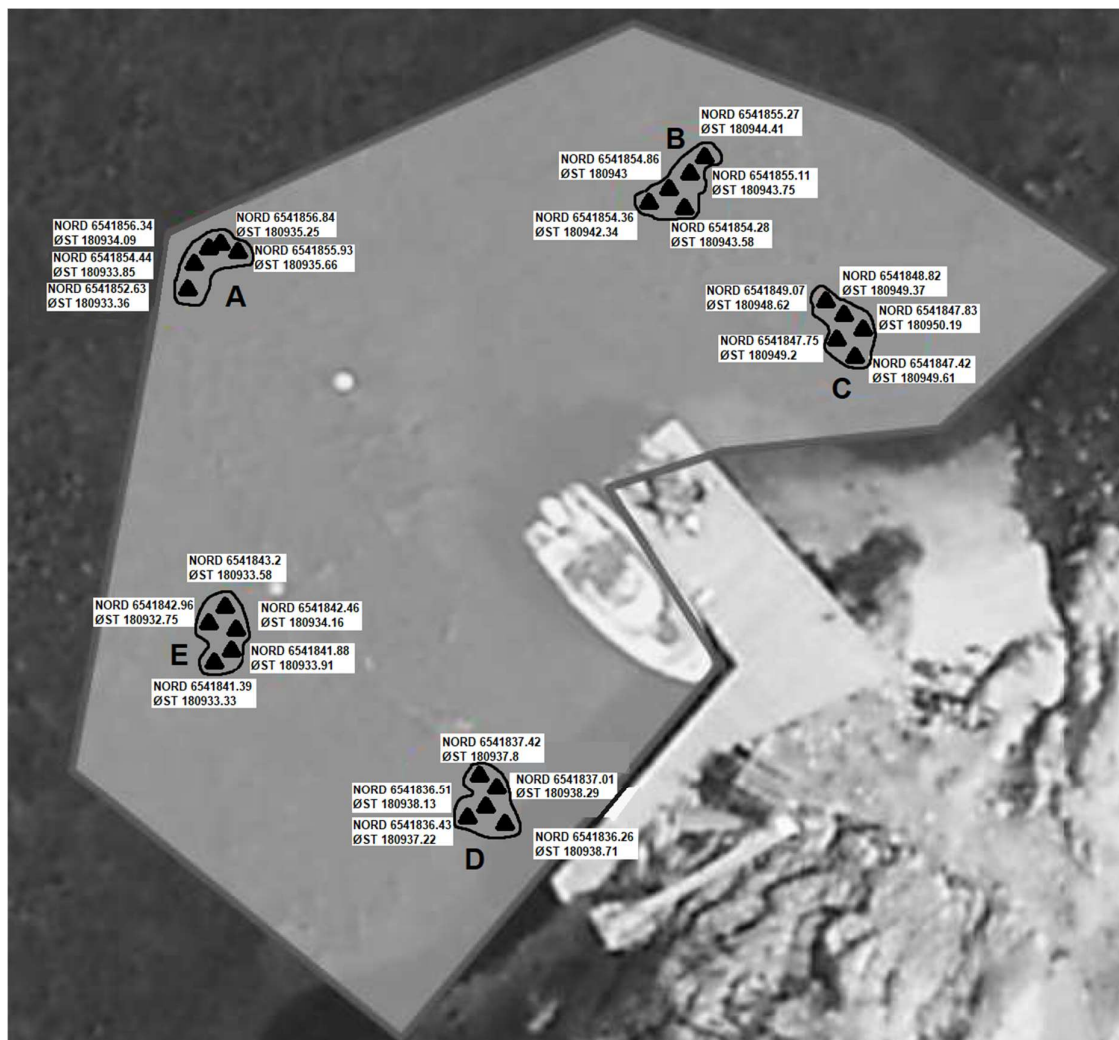


Foto 3. Tiltaksområdet med koordinatangivelse iht. EU89, UTM-sone 33 av lokalitetene der det ble tatt ut sedimentprøver til analyse.

### 3.2. Beskrivelse av annen infrastruktur i området

Det er ikke fergeleie i nærheten. Det er ikke kjent om det ligger elektriske kabler eller vannledninger i det aktuelle området. Grunneier var kjent med at det tidligere gikk avløpsledning ut i bukta fra bondegård, men gården er ikke lenger i drift og ledningen er ikke lenger i bruk.

### 3.3. Arkeologiske verdier

Kulturminnedatabasen *Askeladden* viser ingen kulturminner i tiltaksområdet. Nærmeste akvatiske kulturminne, et båtfeste på en ankringsplass, er ca. 1700 m nordøst for Borteidveien 77/79.





Kart 1. Kulturminner. Nærmeste registrerte minne er nordøst for Borteidveien 77/79.

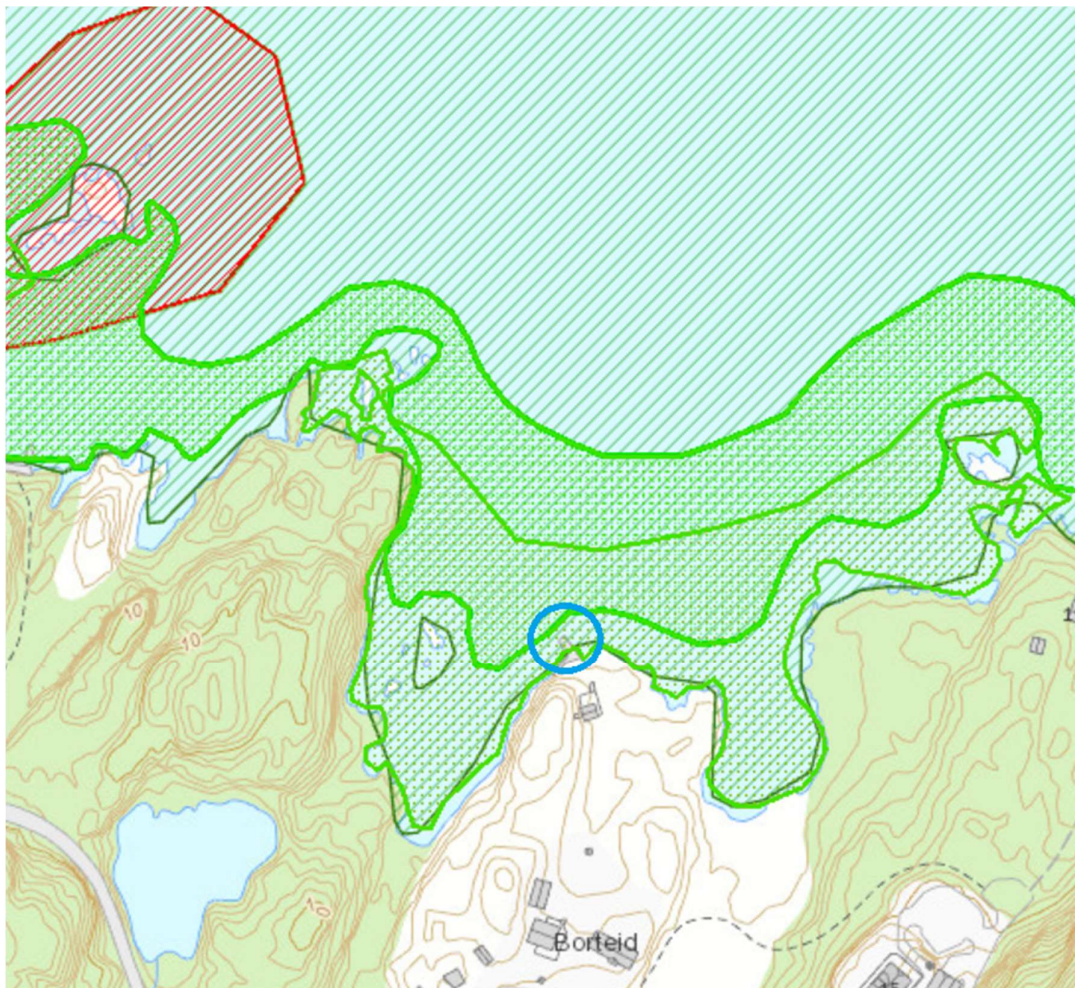
### 3.4. Forvaltningsmessig status for området

Tiltaksområdet befinner seg i Borteidveien 77/79 på fastlandet i Kragerø kommune. Bukta er regulert som friluftsområde i sjø og tilliggende grunneier/tiltakshavers tomt, samt nabotomter, er regulert som fritidsbebyggelse.

Iht. Vannforskriften skal de forskjellige vannforekomster i Norge minst ha «God» økologisk og kjemisk tilstand. Tiltak som vil sette slik klassifisering i fare vil normalt ikke godkjennes. Iht. VannNetts Portal er det aktuelle sjøområdet (Soppekilen), vannforekomst ID 0110020400-C, klassifisert til å ha «God» økologisk tilstand og «Udefinert» kjemisk tilstand.

Fiskeridirektoratet har en karttjeneste, Yggdrasil, som viser fiskerirelaterte forhold. Ifølge denne karttjenesten er det ikke vernet bunnhabitat i tiltaksområdet, ikke tareskog eller akvakulturinteresser. Fiskerireguleringer omfatter kun forbudssone for fising av kysttorsk og maksimalmål for hummer. Selve tiltaksområdet er definert som bløtbunnsområde som til dels overlapper med definert ålegrasområde i nord, se kartutsnitt under.

Utenfor tiltaksområdet i nordvest er Soppekilen biotopvernområde. I tiden fra og med 15. april til og med 15. juli er det forbud mot all ferdsel på land og på sjø i dette verneområdet. Formålet med biotopvernområdet er å beskytte viktige holmer for sjøfugler mot forstyrrelser i hekketiden. Mudringen vil foregå utenfor dette området og mudderpram skal ikke kjøre i nærheten av disse holmene.



Kart 2. Marin klassifisering. Området innenfor mørkegrønn strek ut fra stranda er bløtbunn, innenfor lysegrønn strek er bløtbunn, samt ålegressenger. Rød strek i nordvest avgrensner biotopvernområde. Til kontekst så er tiltaksområdet innenfor den blå sirkelen.

### 3.5. Kartlegging av naturverdier

Med henvisning til registreringer i Naturbase, er det ikke påvist rødlistede eller truede arter i selve tiltaksområdet.

Borteidveien 77/79, i likhet med resten av Kragerøskjærgården, er registrert innenfor en Nasjonal laksefjord, Svennerbassenget. Nasjonale laksefjorder er primært etablert for å beskytte villaks mot oppdrettslaks og tilhørende sykdom/parasitter/rømning. Tiltaksområdet er ikke vernet.

Ved tiltak i Kragerøskjærgården er det viktig å hensynta gyteområder for kysttorsk. Det er ikke registrert et slikt gyteområde i nærheten av Borteidveien 77/79. Gytefelt for kysttorsk er registrert på sørsiden av Bærøy, som igjen er sør for Borteidhalvøya (se figur under), og vil ikke påvirkes av mudringen.





Kart 3. Kart som viser kysttorskens gytefelt (loddrett skravur) sør for Bærøy. Kilde: Miljødirektoratets Naturbase.

## 4. Samlet risikovurdering

Refererer til veiledning M-409 *Risikovurdering* tabell 2. Iht. denne tabellen er tiltaket å anse som et lite mudringstiltak der det ikke er krav til risikovurdering. Vi bestemte oss allikevel for å gjennomføre en risikovurdering iht. referansen.

### 4.1. Risikovurdering Trinn 1

Det ble tatt sedimentprøver under vann i tiltaksområdet. Analyseresultater av disse prøvene er presentert i tabell under. Fargene på konsentrasjonsverdiene symboliserer ulike kjemiske tilstander: Blå: Svært God, Grønn: God, Gul: Moderat, Oransje: Dårlig og Rød: Svært Dårlig. Grenseverdier for tilstandsklassene er definert iht. 02:2018 *Veileder*. Denne veilederen brukes av Fylkesmannens miljøvernnavdeling i behandling av mudringsprosjekter og er derfor utgangspunkt for vår vurdering av kjemisk tilstand.

Parametere uten farger har ikke definerte tilstandsklasser i veileder. Prosentvis verdier viser andelen av tørrstoffer, vanninnhold, ulike kornstørrelser og totalt organisk karboninnhold (TOC) som er funnet i prøvene. Disse parametrene hjelper med å danne et bilde av hvordan sedimentene er bygd opp på stedet. Om de består av mye organisk eller mineralsk materiale, om det er mindre/større partikler som dominerer tørrstoffet og om sedimentene er vandige.

Sedimentpakke-basis DK		A+B+C Blandprøve 1/10+5/11	D+E Blandprøve 1/10+5/11
Tørrstoff (DK)	%	17,3	24,5
Vanninnhold	%	82,7	75,5
Kornstørrelse >63 µm	%	20,4	24,2
Kornstørrelse <2 µm	%	0,1	0,1
Kornfordeling - se figur 1 under.			

TOC	% TS	11	7
Naftalen	µg/kg TS	<10	<10
Acenaftilen	µg/kg TS	<10	<10
Acenaften	µg/kg TS	<10	<10
Fluoren	µg/kg TS	<10	<10
Fenantren	µg/kg TS	29	48
Antracen	µg/kg TS	19	22
Fluoranten	µg/kg TS	120	210
Pyren	µg/kg TS	98	140
Benso(a)antracen	µg/kg TS	14	50
Krysen	µg/kg TS	64	98
Benso(b+j)fluoranten	µg/kg TS	72	74
Benso(k)fluoranten	µg/kg TS	54	120
Benso(a)pyren	µg/kg TS	63	98
Dibenso(ah)antracen	µg/kg TS	15	19
Benso(ghi)perylene	µg/kg TS	48	59
Indeno(123cd)pyren	µg/kg TS	44	61
Sum PAH-16	µg/kg TS	640	1000
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 PCB-7	µg/kg TS	<4	<4
As (Arsen)	mg/kg TS	12	9,3
Pb (Bly)	mg/kg TS	13	7
Cu (Kopper)	mg/kg TS	40	29
Cr (Krom)	mg/kg TS	30	19
Cd (Kadmium)	mg/kg TS	2	1,7
Hg (Kvikksølv)	mg/kg TS	0,04	0,04
Ni (Nikkel)	mg/kg TS	29	20
Zn (Sink)	mg/kg TS	96	66
Tørrstoff (L)	%	16	17,4
Monobutyltinnkation	µg/kg TS	<1	<1
Dibutyltinnkation	µg/kg TS	<1	7,83
Tributyltinnkation	µg/kg TS	<1	4,49

Tab. 1. Resultater av sedimentanalyse.

- Av tabellen kan vi se at samtlige metallkonsentrasjoner tilfredsstillere grenseverdiene satt for Trinn 1 i M-409 *Risikovurdering*, dvs. de er målt til «God» eller «Svært God» tilstand.
- Videre kan vi se at samtlige PCB-stoffene har også målt konsentrasjoner som tilfredsstillere grenseverdi.

- For PAH er individuelle konsentrasjoner for to stoffer i prøve A+B+C og D+E målt høyere enn grenseverdiene i M-409: antracen og pyren. De havner dermed i tilstandsklasse III «Moderat». PAH-16 er samlet sett målt som «God» for de to blandprøvene.
- Snittverdi for PAH for antracen og pyren fra de to blandprøvene er høyere enn grenseverdien for Trinn 1, men enkeltkonsentrasjonene er lavere enn grensen mellom klasse III («Moderat») og IV («Dårlig»).  
Det vil dermed ikke være fare for akutte toksiske virkninger under mudring, men kroniske virkninger over tid kan ikke utelukkes. PAH-stoffene utgjør dermed en risiko og kan ikke "friskmeldes" iht. M-409 kapittel 3.4.1.  
Det vil derfor være svært positivt for flora og fauna å få dette sedimentet fjernet.
- Konsentrasjonene for tributyltinn (TBT) tilfredsstiller den forvaltningsbaserte tiltaksgrensen satt i veilederen.
- Vanninnholdet varierte i området 75,5 til 82,7 % og anses som normalt for denne type prøver.
- Kornfordeling viser at kornstørrelse over 63 µm varierte fra 20,4 til 24,2 %, mens kornfordelingen mindre enn 2 µm var fra 0,13 til 0,14 %. Dette betyr at prøvene hadde et innhold av leire tilnærmet lik 0. Silt dominerte med andel 75,67 til 79,49 % og det øvrige var grovere partikler, hovedsakelig grus og sand. Dette stemmer godt med geologien på Borteid. Grus og sandpartikler binder forurensninger dårlig, mens silt og leire har lett for det. Den høye andelen silt i begge blandprøvene samsvarer godt med de relativt høye forurensningsnivåene for PAH som er påvist.
- Organisk innhold (TOC) var lavt, mellom 7 og 11 % av tørrstoffet.

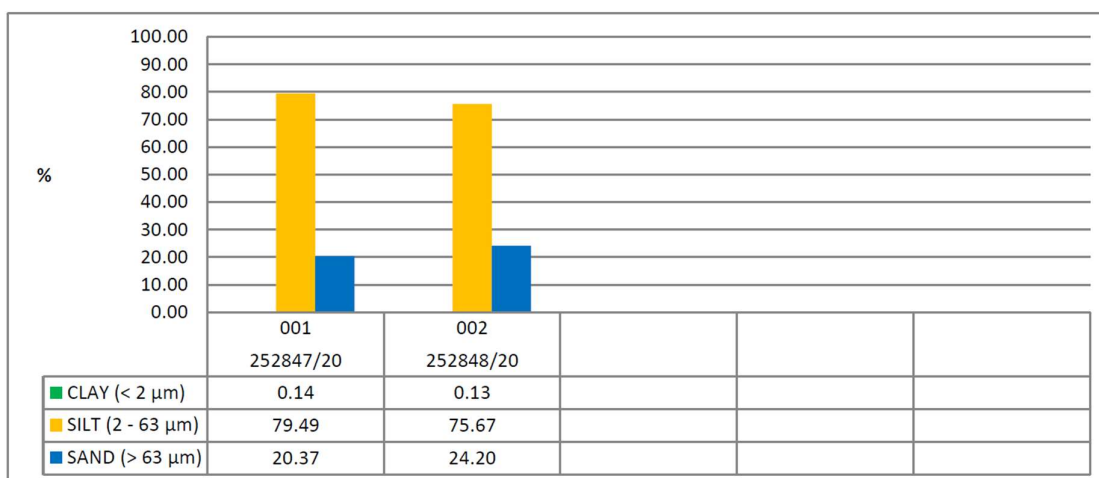


Fig 1. Kornfordeling som viser overvekt av finere partikler, silt, i alle tre prøvene.

Det er ikke kjent at området har vært utsatt av lokale forurensningskilder på Borteid utover de som forbindes med vedlikehold av småbåter, samt bålrensning under fritidsaktiviteter og bråtebrann under tidligere gårdsdrift. Sannsynligheten for å påvise andre forurensninger enn PAH (tjærestoff) og TBT (bunnstoff) ble ansett som liten.

Det er regelmessig stor båttrafikk utenfor bukta. I tillegg til lokale kilder på Borteid, kan eksos fra båter ha bidratt i mindre grad til at våre analyseverdier på flere stoffer ble målt i klassifisering «Moderat».

Kilden til de to PAH-stoffene med relativt høye konsentrasjoner er ikke kjent, men kan skyldes gamle dagers tjærebredning av trebåter, samt dumping av askerester fra bålbrekking på fritidsområder på stranda. En annen forklaring kan være tidligere bråtebrann av plast fra gårdsdriften. Funnene av forhøyede PAH-verdier nærme brygge og strandkant samsvarer med disse aktivitetene.

Samlet sett innebærer analyseresultatene at det vil være svært positivt å fjerne dette forurensede sedimentet, fordi området miljømessige kvalitet vil bli forbedret. Potensialet for kroniske virkninger over lenger tid på lokal fauna og flora vil minskes.

Resultatene viser at det må gjøres tiltak for å hindre spredning av miljøgifter under arbeidet.

Kartleggingen av naturverdier i området indikerer at en mudring ikke vil ha store negative konsekvenser, forutsatt at tiltak spesifisert under blir utført for å bevare ålegrasforekomstene som blir berørt.

## 5. Tiltaksvurderinger

Det følgende er basert på M-350 *Håndtering*, del 2 kapittel 3.

### 5.1. Tiltaksløsninger

Tiltaket kan utføres på ulike årstider, da det ikke er trekkfugl eller hekkeområde i nærheten og ingen gyteområder for fisk. Det ønskes å bruke én mudderpram samtidig på flere prosjekter. En av disse andre prosjektene har restriksjoner på tidsrom for mudring grunnet hekketid og gyting på vår- og sommerparten. Dermed ønskes det å gjennomføre mudringen så tidlig som mulig våren 2021.

Tiltaket har kun én fase, fjerning av sediment. Det foreslås at det etableres slamgardin for å hindre slamflukt under mudringen. Massehåndteringen foretas med gravemaskin på mudderpram.

Tilstedeværelse av spredte ålegrasforekomster nord i tiltaksområdet gjør at disse må håndteres aktsomt for å ivareta det økologiske systemet som plantene bidrar til. Som et tiltak for å bevare en del av det mest livskraftige ålegraset under mudringen, så anbefales det å plukke plantene med rota, plassere disse i nett eller i krabbeteiner under vann og siden plante dem tilbake på samme sted etter mudring. Grunnet den kalde årstiden anbefales det å benytte sertifisert dykker for denne oppgaven.

Erfaringsmessig vil 50-70% av ålegraset overleve denne prosessen og tilbakeføring av ålegrasengen vil gå raskere. Et alternativ er å så nye frø fra andre ålegrasenger. Et annet er å transplantere ålegras fra en annen lokasjon, men dette medfører mer kostnader og ressursbruk.



Foto 4. Eksempel på planting av ålegras, denne fra en transplantering. Foto fra <https://www.bowenilandundercurrent.com/> tatt av Bob Turner.

### 5.2. Disponeringsløsninger for sedimenter

Det er kun én realistisk disponeringsløsning for sedimentene: Avhending hos sertifisert avfallsmottak. Deponering på sjøbunnen eller etablering av strandkantdeponi anses som urealistisk grunnet tilstedeværelse av ålegressenger i tiltaksområdet, samt at de relativt høye konsentrasjonene av to PAH-stoffer gir sedimentene tilstandsklasse «Moderat».

### 5.3. Overvåkningsplan

Under mudringen overvåkes vannet på utsiden av slamgardinen med turbiditetsmåler for å varsle om eventuell slamflukt. Turbiditetsmåleren settes i drift før tiltaket tar til slik at en baseline-verdi for området kan etableres. Dersom kraftig strøm forstyrrer slamgardinen under mudringen, vil vi anbefale at mudringen kun utføres på slakt vann.



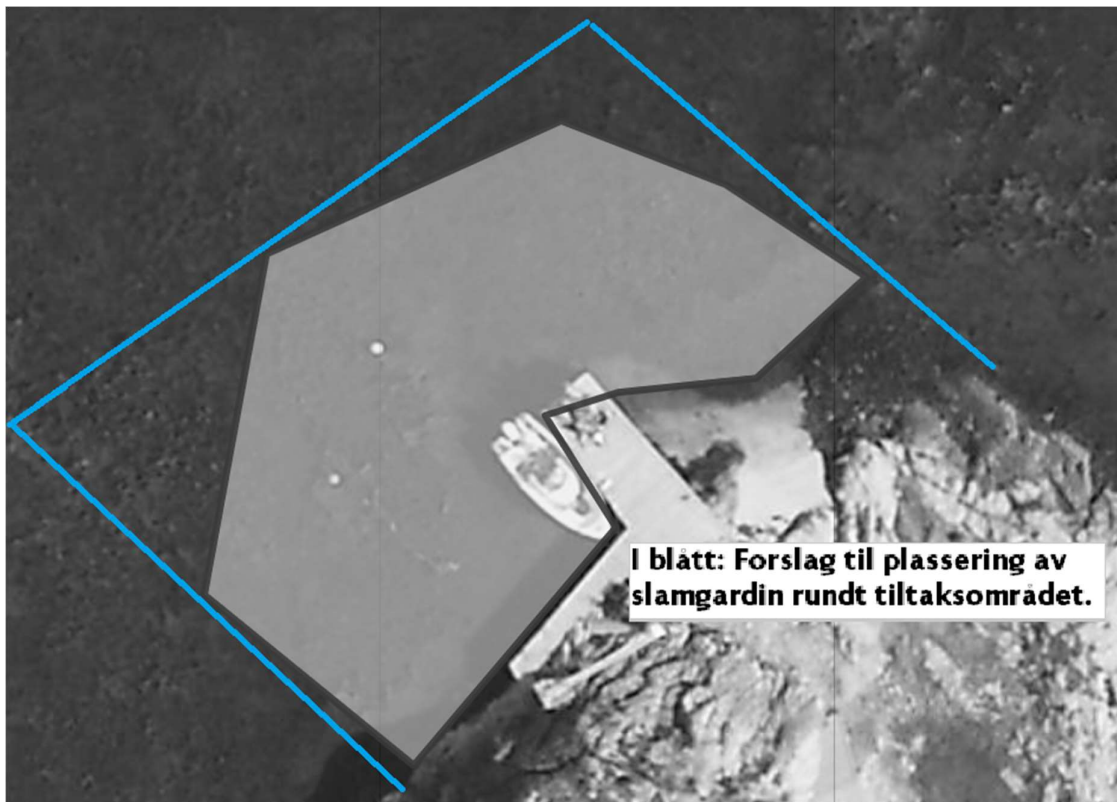


Foto 5. Plassering av slamgardin under mudringen.

#### 5.4. Kost/nyttevurdering

En kost/nyttevurdering har til hensikt å finne de mest praktiske og rimeligste måter å gjennomføre opprydning når dette er formålet for prosjektet. Siden prosjektet ikke er et oppryddingstiltak, men til utdyping av eksisterende båt plass tilknyttet privat grunn, så utgår denne vurderingen.

## 6. Referanseliste

- 1) M-608 2016 *Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota.*
- 2) 2018 - 02 *Veileder Klassifisering av miljøtilstand i vann.*
- 3) M-409 2015 *Risikovurdering av forurenset sediment.*
- 4) M-350 2015 *Veileder for håndtering av sediment*, revidert 25. mai 2018.
- 5) Analyserapport – Borteidveien 77/79. Rapport nr N2009108. ALS. 2020.
- 6) VannforekomstID 0110020400-C. VannNett – Portal.
- 7) Askeladden database for kulturminner, Riksantikvaren. Datert 24.11.2020.
- 8) Yggdrasil karttjeneste, Fiskeridirektoratet. Datert 24.11.2020.
- 9) Naturbase, Miljødirektoratet. Datert 24.11.2020.