

Miljøteknisk risikovurdering og forslag til gjennomføringsplan - Mudring og sprengning Susannesbukt, Jomfruland



Innhold

1. Innledning	3
2. Sammendrag og konklusjon	4
3. Beskrivelse av området	4
3.1. Beskrivelse av prøver	7
3.2. Beskrivelse av annen infrastruktur i området	10
3.3. Arkeologiske verdier	10
3.4. Forvaltningsmessig status for området	10
3.5. Kartlegging av naturverdier	11
4. Samlet risikovurdering	12
4.1. Risikovurdering Trinn 1	12
5. Tiltaksvurderinger	16
5.1. Tiltaksløsninger	16
5.2. Disponeringsløsninger for sedimenter	17
5.3. Overvåkningsplan	17
5.4. Kost/nyttevurdering	18
6. Referanseliste	19

1. Innledning

Geir og Bente Aasvik ønsker å utvide småbåthavnen og etablere et båthus i Susannesbukta på Jomfruland. Geir Aasvik driver taxibåt. Bente Aasvik driver med møbeltapetsering og kalesjevirkosomhet. Begge har behov for et havneanlegg som gir trygge fortøyningsforhold året rundt, samt et båthus som i hovedsak skal betjene virksomheter med båtgarasje og lager. Det skal også være et innregulert offentlig badeområde på østsiden av tiltaksområdet.

Vanddybden i bukta varierer fra null til cirka 2 meter. Det vil være nødvendig med 2 meters seilingsdyp, slik at det må mudres og deretter sprenges i fjellet under. I tillegg skal det fylles ut i sjø med støpning av brygger. Tiltaket må godkjennes etter plan- og bygningsloven, samt forurensningsloven. 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. Dokumentet vil inngå som en del av omreguleringen av området slik at reguleringsplanen samsvarer med kommuneplanen.

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*. Foruten undersøkelse av forureningspotensialet ved tiltaket og områdets forvaltningsmessige status er det også utført en kartlegging av naturverdiene i området, presentert i Vedlegg 1.

Rapporten er skrevet på oppdrag av Geir og Bente Aasvik.

Oslo

03.02.2021



Christian Rostock
seniorrådgiver



Espen Jørgensen
rådgiver

2. Sammendrag og konklusjon

Muligheten for forurensning og tap av naturmangfold er kartlagt i denne undersøkelsen, som er utført i tråd med offentlige veiledninger. Analyser av sedimentene viser en svak overkonsentrasjon av antracenen, et tjærestoff, i sedimentene som eller får karakteristikkene «God» eller bedre. Antracenenverdien er høy nok til at kroniske virkninger ikke kan ses bort fra. Ved å fjerne sedimentet vil områdets miljømessige kvalitet forbedres. Verdiene er ikke høye nok til å utløse akutte effekter, slik at forurensningspotensialet i forbindelse med mudring er lite. Sedimentene består hovedsakelig av sand eller grovere materiale. Grove partikler binder forurensninger dårlig. Dette samsvarer med de lave forurensningsverdiene som er funnet.

Kartleggingen av naturverdier viser at tiltaksområdet i hovedsak er bløtbunn med noe blæretang og stillehavsosters. Denne østersen er svartlistet og sterkt uønsket. Ellers er det ikke registrert rødlistede eller truede arter i selve tiltaksområdet. Rett på utsiden av tiltaksområdet er det store ålegrasforekomster og havområdet utenfor dette er vernet. Jomfruland er viktig for en rekke rødlistede fugler i forbindelse med trekk og hekking. Ved tiltak i Kragerøskjærgården er det dessuten viktig å hensynte gyteområder for kysttorsk og sjøørretens migrering. Sjøørret begynner å vandre når vanntemperaturen begynner å stige. Mudrings-, sprengnings- og utfyllingstiltaket i sjø anbefales å helst utføres på sen vinteren før migrasjons- og reproduksjonsfasen begynner for fauna, men det påpekes at fare for forstyrrelse av torskegyting er derimot relativt liten. Det er ikke registrert et slikt gyteområde i nærheten av Susannesbukta, men på vestsiden av Skåtøy.

Det er ikke registrert undervannsarkeologiske funn i tiltaksområdet.

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. Sprengstoff som benyttes må ha lavt forurensningspotensial og tiltak treffes for å redusere plast og annen forurensning under sprengning. For å skremme bort fisk anbefales det å sette av små sprengladninger før hovedladningene settes av.

Det anbefales at sedimentene som mudres først gjennomgår en utvidet avvanningsprosess for å minimere vekten på hvert lass og siden transporteres til sertifisert avfallsmottak for plassering. Stein som sprenges ut kan benyttes til bygningsarbeider andre steder på Jomfruland. Det er planlagt å benytte stein i et byggeprosjekt på land på nabotomta i sørøst.

3. Beskrivelse av området

Området som søkes mudret og sprengt er en grunn vik på vestsiden, midt på Jomfruland, med navn Susannesbukta. Tiltaksområdet er på ca. 1600 m².

Området består av et lite hjørne med kunstig strandeng og for øvrig et gruntvannsområde med vanddyb 0-2 m. Sedimentdybden er undersøkt på flere steder og varierer i området 0,2 til 0,5 m. Det anslås dermed at mengden sediment som må mudres vil være i størrelsesorden 350 m³.

Det ønskes et seilingsdyp på 2 m og for å få til dette må det sprenges og fjernes fjell i størrelsesorden 3000 m³. Det forutsettes at sprengning foretas på en slik måte at forurensning av sprengstein ikke forekommer og at sprengstein dermed kan disponeres forholdsvis fritt.



Foto 1. Indre del av det omsøkte tiltaksområdet, det er svært grunt.



Foto 2. Midtre og ytre del av tiltaksområdet. I Midtre del er det funnet blæretang og stillehavsøsters. Ledningen er for ferskvann, men ikke i bruk.

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

Strand i sør og sørvest:

Nord 6537035.98

Øst 187195.97

Nord 6537006.07

Øst 187231.27

Avgrensing i bukta i nord og nordvest:

Nord 6537079.36

Øst 187225.01

Nord 6537091.64

Øst 187245.29

Avgrensing i bukta i øst:

Nord 6537051.74

Øst 187259.48

Avgrensing ved eksisterende båthus i vest:

Nord 6537058.09

Øst 187233.03

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 tilfredsstillende definisjonen for «mellomstort tiltak» der det kan vurderes om en risikovurdering skal foretas. Det er tatt ut 5 ulike prøver fra hver prøvestasjon (A-E) i dette tilfellet. Prøvene fra tre av prøvestasjonene ble videre blandet (B+C+D) slik at det samlede antall prøver til analyse er 3.

- Prøve A representerer et tverrsnitt fra 0-40 cm sedimentdyp og prøveuttaket er midt i tiltaksområdet (se kart).
- Prøve B+C+D representerer de øverste 10 cm (bioturbasjonssonen) av tre prøver i den ytterste delen av tiltaksområdet, der sedimentdybden estimeres til inntil 50 cm.
- Prøve E representerer de øverste 10 cm av sedimentet helt inne ved stranden, hvor sedimentdybden ikke var mer enn 10 cm.

Prøvene ble tatt 02.09.2020. Under prøveuttaket var det lavvann og rolig sjø. Dette tillot at prøvetaking ble foretatt med spade. Prøvene ble samlet og oppbevart i rilsanposer og lagret i kjøleskap inntil levering hos ALS laboratorier påfølgende dag. ALS er akkreditert for gjennomføring av disse analysene.

Det ble mottatt tilbakemelding fra statsforvalteren om potensielt tap av finstoffer ved prøvetakning med spade under vann i januar 2021. På bakgrunn av dette usikkerhetsmomentet ble det foretatt en ny runde med prøvetakning den 12.01.2021. Området med prøvestasjon A, B, C og D ble gjennomgått på ny med et plastrør til prøvetaking av kjerneprøver.

Det ble igjen tatt 5 ulike prøver per prøvestasjon, som ble oppbevart i rilsanposer og fraktet til ALS den 15.01.2021.

- Igjen ble det foretatt individuell prøve av stasjon A.
- Det ble også tatt prøver fra stasjonene B+C+D som siden ble blandet.

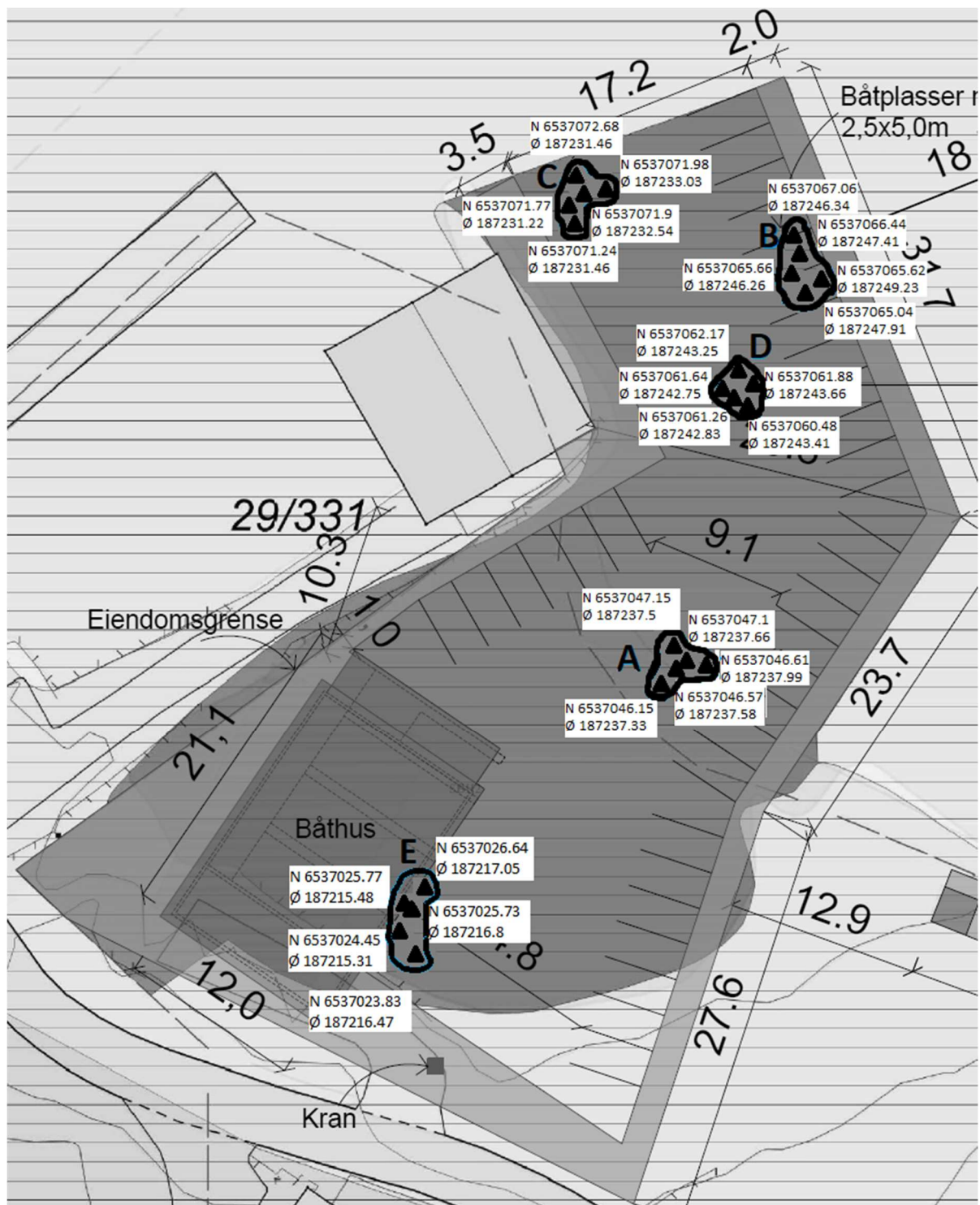
Alle prøvene representerte et tverrsnitt fra 0-40 cm sedimentdyp.

Prøver fra stasjon E ble ikke tatt på ny, med begrunnelse at de opprinnelige prøvene i september var tatt over vannstand ved prøvetidspunkt, noe som minimerte sannsynlighet for tap av finstoffer fra denne prøvestasjonen.

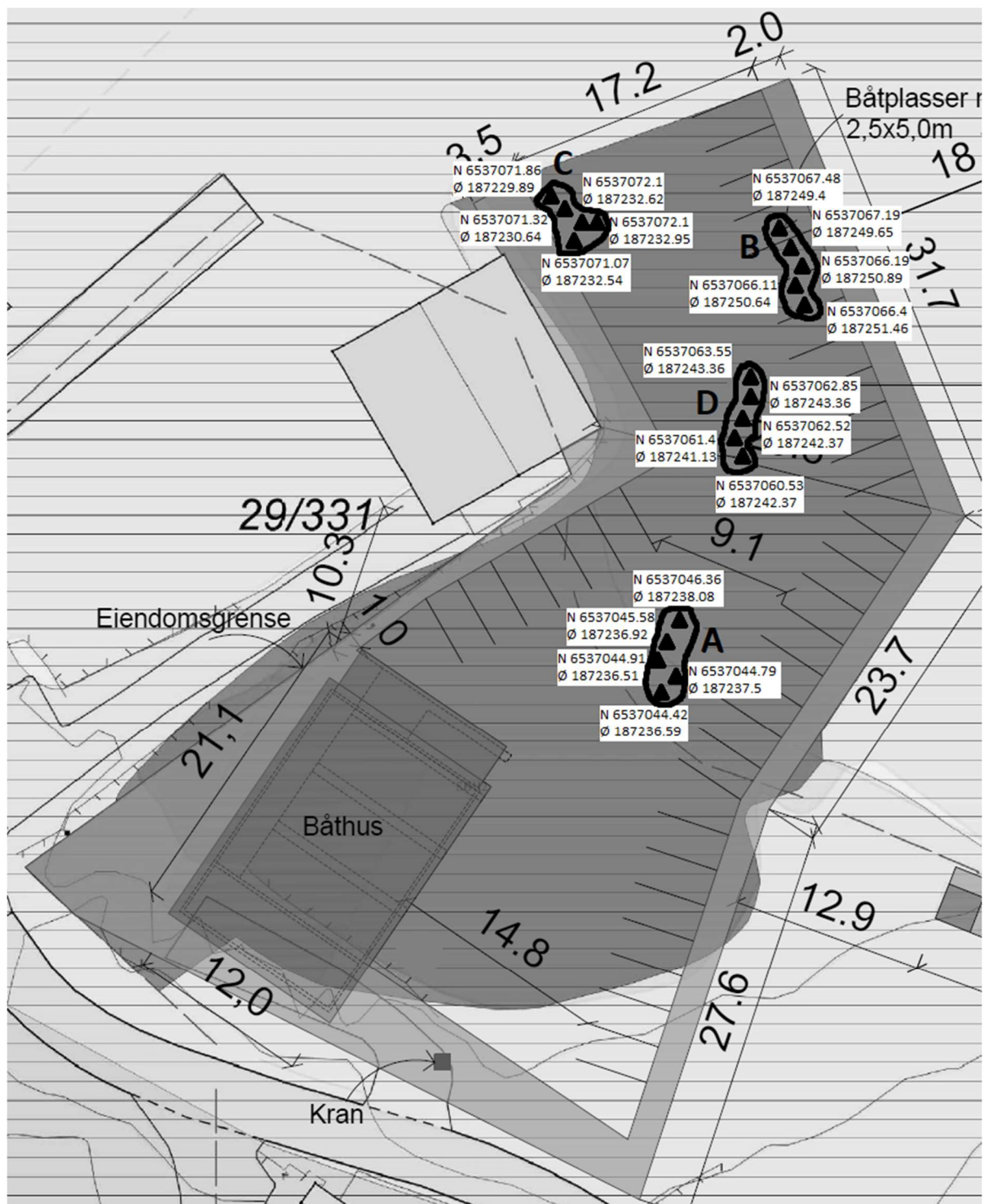
Det var igjen lavvann og rolig sjø under prøvetakningen.

Grunneier kjenner ikke til at området noen gang har vært utsatt for industriell forurensing eller uhell, som for eksempel en brann. 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. Samme pakke ble brukt i januar 2021.

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.



Kart 1. Tiltaksområdet med angivelse av lokalitetene der det ble tatt ut sedimentprøver til analyse i september 2020.



Kart 2. Tiltaksområdet med angivelse av lokalitetene der det ble tatt ut sedimentprøver til analyse i januar 2021.

3.2. Beskrivelse av annen infrastruktur i området

Jomfruland har regulær fergeforbindelse til fastlandet og dennes kai og tilhørende brygge ligger helt inntil det planlagte tiltaksområdet. I forbindelse med mudring og sprengning må det dermed tas hensyn til fergetrafikken.

Det er ikke kjent om det ligger elektriske kabler, vann- eller avløpsledninger i det aktuelle området. En gammel vannledning ligger i strandkanten i sør på området, men var ikke lenger i bruk.

3.3. Arkeologiske verdier

Det er blitt tatt kontakt med Norsk Maritimt Museum i dette henseende. I svar på forespørsel om tidligere registrerte kulturminner i sjøen, ble det svart at dette ikke er registrert for området. Kulturminnedatabasen *Askeladden* viser nærmeste undersjøiske kulturminne over 1 kilometer nordøst utenfor tiltaksområdet.



Kart 3. Kulturminner. Nærmeste registrerte minne er et fredet anker ved Tårnbrygga, nordøst for Susannesbukta.

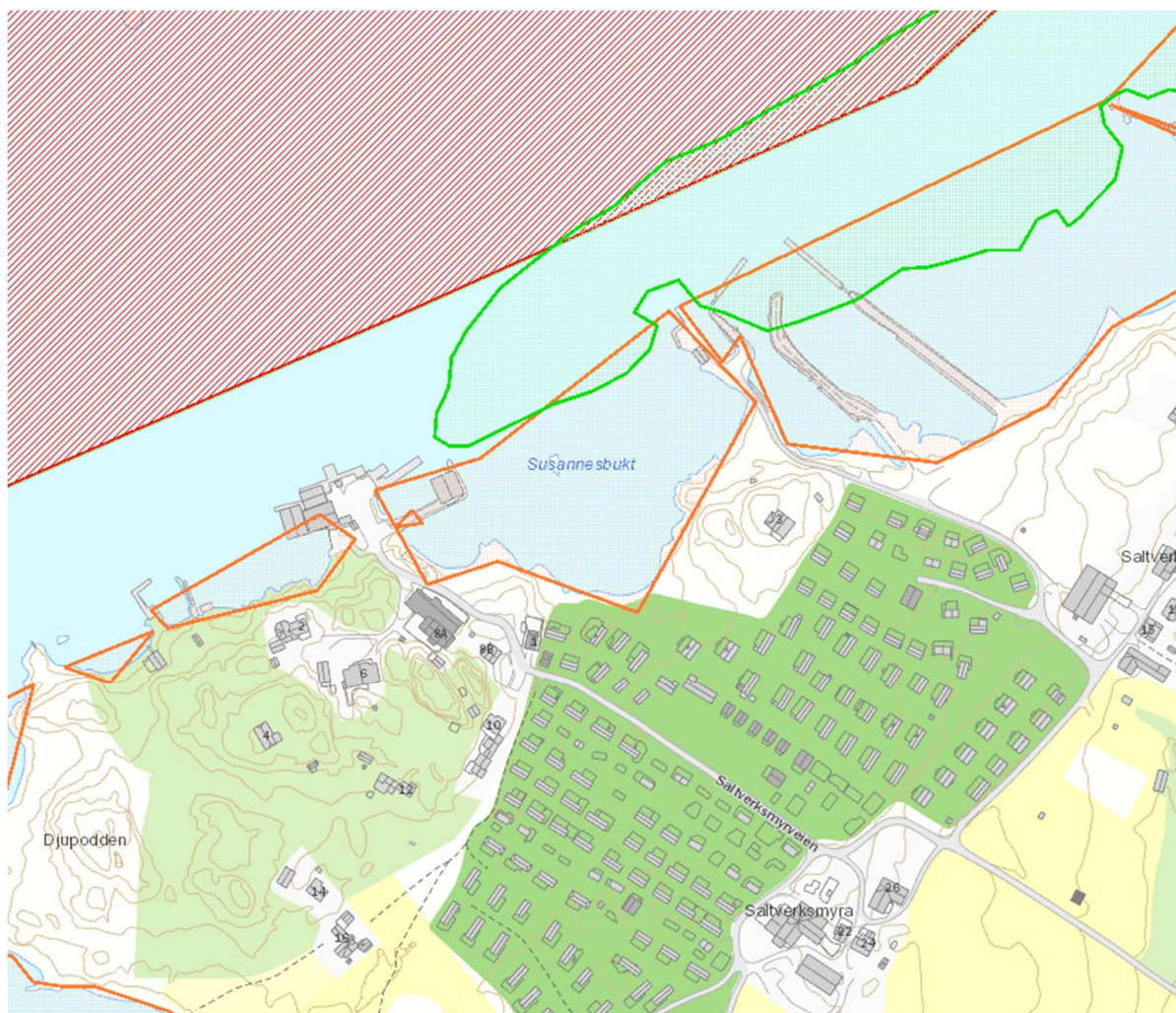
3.4. Forvaltningsmessig status for området

Tiltaksområdet befinner seg i det som heter Jomfruland Nasjonalpark. Denne parken er på til sammen 117 000 mål, hvorav størstedelen utgjøres av sjø og sjøbunn. Selve øya er en viktig lokalitet for trekkfugl og bakkeredende fugl.

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. VannNett er det aktuelle sjøområdet (Jomfrulandsrenna), vannforekomstID 0110000036-C, klassifisert til å ha «God» økologisk og 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 fiske av kysttorsk og maksimalmål for hummer. Det er påvist ålegressenger i nærheten av, men ikke i, tiltaksområdet. Havområdet utenfor (Jomfrulandsrenna) er

definert som marint verneområde. Selve tiltaksområdet er definert som bløtbunnsområde, se kartutsnitt under.



Kart 4. Marin klassifisering. Området innenfor rød strek er bløtbunn, innenfor grønn strek er ålegressenger og rødt skravert er marint verneområde.

3.5. Kartlegging av naturverdier

Kartleggingen følger som eget vedlegg (Vedlegg 1) til denne rapporten, det er ikke påvist rødlistede eller truede arter i selve tiltaksområdet. Stillehavsøsters som er påvist i tiltaksområdet ble svartelistet i 2012. Arten er svært uønsket.

Susannesbukt, 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 hensynte gyteområder for kysttorsk. Det er ikke registrert et slikt gyteområde i nærheten av Susannesbukt. Gytefelt for kysttorsk er registrert lenger inne i Kragerøskjærgården, på vestsiden av Skåtøy, se figur under.



Kart 5. Kart som viser kysttorskens gytefelt (loddrett skravur) vest for Skåtøy, som igjen er vest for Jomfruland. Kilde: Miljødirektoratets Naturbase.

4. Samlet risikovurdering

Refererer til veiledning M-409 *Risikovurdering* tabell 2. Iht. denne tabellen er tiltaket å anse som et mellomstort mudringstiltak der risikovurdering kan være nødvendig. Vi bestemte oss 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 tabellene 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 Statsforvalterens miljøvern avdeling 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		A	B+C+D	E
Tørrstoff	%	67.8	71.8	73,3
Vanninnhold	%	32.2	28,2	26,7
Kornstørrelse >63 µm	%	94.6	93.7	90,8
Kornstørrelse <2 µm	%	<0.1	<0.1	<0,1
Kornfordeling ----- se figur 1 under.				
TOC	% TS	4.0	1,1	1,8
Naftalen	µg/kg TS	<10	<10	<10
Acenaftylene	µg/kg TS	<10	<10	<10
Acenaften	µg/kg TS	<10	<10	<10
Fluoren	µg/kg TS	<10	<10	11
Fenantren	µg/kg TS	<10	12	19
Antracen	µg/kg TS	7,2	4,2	14
Fluoranten	µg/kg TS	<10	<10	38

Pyren	µg/kg TS	15	<10	30
Benso(a)antracen	µg/kg TS	<10	<10	13
Krysen	µg/kg TS	<10	<10	22
Benso(b+j)fluoranten	µg/kg TS	<10	<10	44
Benso(k)fluoranten	µg/kg TS	<10	<10	27
Benso(a)pyren	µg/kg TS	<10	<10	27
Dibenso(ah)antracen	µg/kg TS	<10	<10	<10
Benso(ghi)perylene	µg/kg TS	<10	<10	17
Indeno(123cd)pyren	µg/kg TS	<10	<10	17
Sum PAH-16	µg/kg TS	22	16	280
PCB 28	µg/kg TS	<0.50	<0.50	<0.50
PCB 52	µg/kg TS	<0.50	<0.50	<0.50
PCB 101	µg/kg TS	<0.50	<0.50	<0.50
PCB 118	µg/kg TS	<0.50	<0.50	<0.50
PCB 138	µg/kg TS	<0.50	<0.50	<0.50
PCB 153	µg/kg TS	<0.50	<0.50	<0.50
PCB 180	µg/kg TS	<0.50	<0.50	<0.50
Sum PCB-7	µg/kg TS	<4	<4	<4
As (Arsen)	mg/kg TS	2,4	2,3	3,6
Pb (Bly)	mg/kg TS	3	1	5
Cu (Kopper)	mg/kg TS	9	5,3	14
Cr (Krom)	mg/kg TS	8,3	6,6	8,3
Cd (Kadmium)	mg/kg TS	0,29	0,18	0,24
Hg (Kvikksølv)	mg/kg TS	<0.01	<0,01	<0,01
Ni (Nikkel)	mg/kg TS	7,6	5,3	7,3
Zn (Sink)	mg/kg TS	23	15	41
Monobutyltinnkation	µg/kg TS	<1	<1	<1
Dibutyltinnkation	µg/kg TS	<1	<1	1,84
Tributyltinnkation	µg/kg TS	<1	<1	1,18

Tab. 1. Resultater av sedimentanalyse 02.09.2020.

Sedimentpakke-basis		A	B+C+D
Tørrstoff	%	81,4	84,4
Vanninnhold	%	18,6	15,6
Sand (>63µm)	%	95,2	98,9
Kornstørrelse <2 µm	%	<0.1	<0.1
Kornfordeling ----- se figur 2 under.			
Totalt organisk karbon (TOC)	% tørrvekt	0,96	0,54
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	<10	<10
Antracen	µg/kg TS	<4.0	<4.0
Fluoranten	µg/kg TS	31	10

Pyren	µg/kg TS	24	<10
Benso(a)antracen	µg/kg TS	<10	<10
Krysen	µg/kg TS	17	<10
Benso(b+j)fluoranten	µg/kg TS	15	<10
Benso(k)fluoranten	µg/kg TS	13	<10
Benso(a)pyren	µg/kg TS	11	<10
Dibenso(ah)antracen	µg/kg TS	<10	<10
Benso(ghi)perylen	µg/kg TS	<10	<10
Indeno(123cd)pyren	µg/kg TS	<10	<10
Sum PAH-16	µg/kg TS	110	10
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	1,9	1,3
Pb (Bly)	mg/kg TS	4	2
Cu (Kopper)	mg/kg TS	5,4	2
Cr (Krom)	mg/kg TS	7,7	3,7
Cd (Kadmium)	mg/kg TS	0,13	0,07
Hg (Kvikksølv)	mg/kg TS	<0.01	0,02
Ni (Nikkel)	mg/kg TS	8	3
Zn (Sink)	mg/kg TS	28	12
Tørrstoff ved 105 grader	%	79,1	79,2
Monobutyltinn	µg/kg TS	4,59	<1
Dibutyltinn	µg/kg TS	61,9	<1
Tributyltinn	µg/kg TS	31,7	<1

Tab. 2. Resultater av sedimentanalyse 12.01.2021.

- Av tabell 1 og 2 kan vi se at samtlige metallkonsentrasjoner tilfredsstillere grenseverdiene satt for Trinn 1 i M-409 *Risikovurdering*.
- Videre kan vi se at også samtlige konsentrasjoner for PCB-7 tilfredsstillere grenseverdiene.
- Konsentrasjonene for tributyltinn (TBT) tilfredsstillere den forvaltningsbaserte tiltaksgrensen satt i veilederen.
- For PAH er samtlige konsentrasjoner, unntatt for antracen i tabell 1, lavere enn grenseverdiene. PAH-16 er samlet sett målt som «Bakgrunn» for alle tre prøvene i tabell 1 og for de to prøvene i tabell 2.
- For antracen er verdien for to av prøvene tatt 02.09.2020 (A og E) høyere enn grenseverdi i M-409.
Antracens snittverdi er ikke lavere enn grenseverdien for Trinn 1, men ingen enkeltkonsentrasjon er høyere enn grensen mellom klasse III («Moderat») og IV («Dårlig») for stoffet. Denne grensen er satt for å beskytte mot akutte korttids eksponeringer slik at ved en mudring vil negative virkninger unngås. Konsentrasjonen er

imidlertid høy nok til at kroniske virkninger ikke kan utelukkes. Det vil derfor være positivt å få dette sedimentet fjernet.

- Vanninnholdet varierte i området 26,7 til 32,2 % i tabell 1 og mellom 15,6 og 18,6 i tabell 2 og anses som normalt for denne type prøver.
- Kornfordeling viser for tabell 1 at kornstørrelse over 63 μm varierte fra 90,8 til 94,6 %, mens kornfordelingen mindre enn 2 μm var alle mindre enn 0,1 %. Dette betyr at prøvene hadde et innhold av leire tilnærmet lik 0. Silt var i området 5-10 % og det øvrige fra prøvene tatt i september 2020 var grovere partikler, hovedsakelig sand. For tabell 2 varierte kornstørrelse over 63 μm fra 95,2 til 98,9 %, mens kornstørrelse mindre enn 2 μm var også her mindre enn 0,1 % på begge prøvene. Andelen silt var dermed mellom 1-5 % og grove partikler dominerte enda mer i prøvene tatt i januar. Dette stemmer godt med geologien på Jomfruland. Sandpartikler binder forurensninger dårlig, og dette samsvarer godt med de lave forurensningsnivåene som er påvist.
- Organisk innhold (TOC) i tabell 1 var lavt, mellom 1,1 og 4 % av tørrstoffet. I tabell 2 var det enda mindre og utgjorde mellom 0,54 og 0,96 % av tørrstoffet.

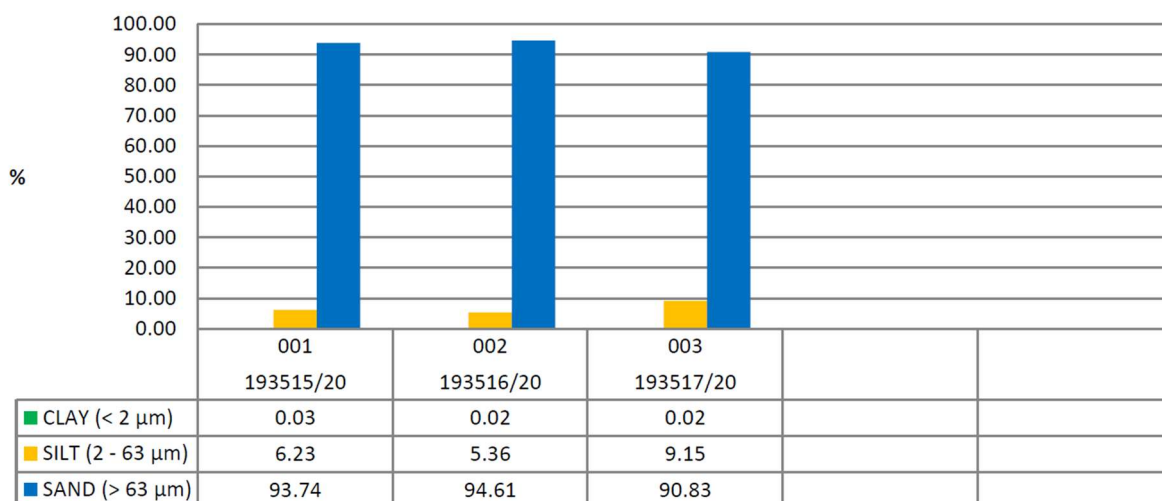


Fig 1. Kornfordeling som viser overvekt av grove partikler fra prøvene den 02.09.2020.

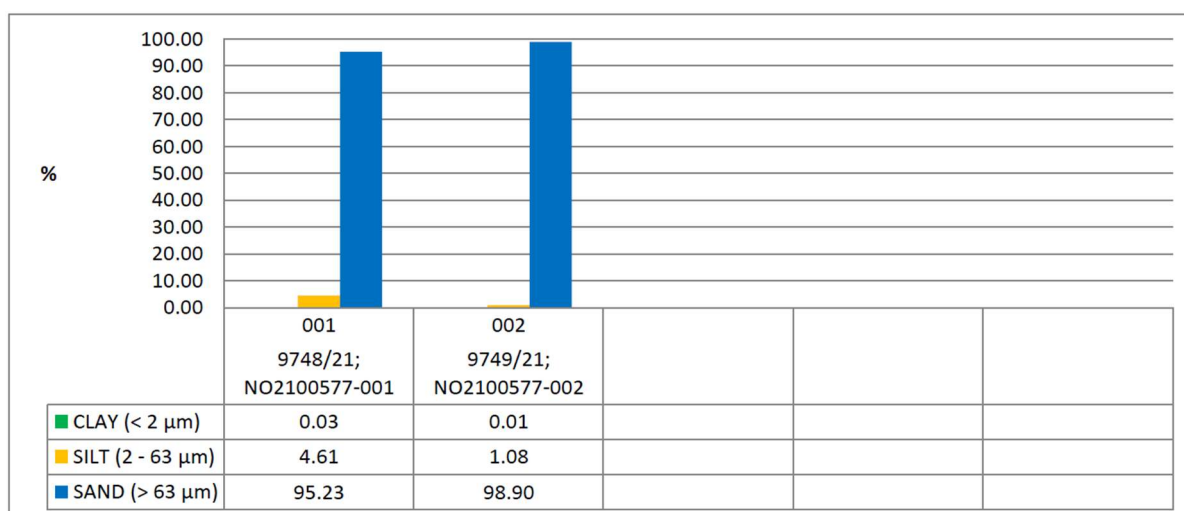


Fig 2. Kornfordeling som viser overvekt av grove partikler fra prøvene den 12.01.2021.

Det er ikke kjent at området har vært utsatt av forurensningskilder utover de som forbindes med vedlikehold av småbåter. Sannsynligheten for å påvise andre forurensninger enn TBT (bunnstoff) anså vi som liten. Dette understøttes av analyseverdiene som på ett unntak nær kom i klassifisering «God» eller bedre.

Kilden til antracen er ikke kjent, men kan skyldes gamle dagers tjærebredning av trebåter. Funnene av forhøyede antracen-verdier på prøve A og E fra 02.09.2020 nærmest stranda samsvarer med slik aktivitet. Det var kun to målbare funn av TBT, i prøve E som ble tatt helt inne ved stranda den 02.09.2020 og i prøve A tatt lenger ute på grunna den 12.01.2021. Prøve E fra september i fjor hadde også høyest verdi av antracen. Disse funnene er forenelige med at stranda har blitt brukt til å hale opp småbåter og at disse er blitt vedlikeholdt der.

Påvist mengde av dibutyltinn (DBT) er relativt høy, mens tilsvarende mengde av monobutyltinn (MBT) er relativt lav. I A-prøven fra 12.01.2021 var det dog målbar verdi for MBT også. Dette indikerer at TBT-tilførselen i sedimentet er av relativt gammel dato.

Samlet sett innebærer analyseresultatene at forurensningspotensialet ved håndtering av disse sedimentene er svært begrenset.

Kartleggingen av naturverdier i området indikerer at en mudring/sprengning ikke vil ha store negative konsekvenser.

5. Tiltaksvurderinger

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

5.1. Tiltaksløsninger

Mudrings-, sprengnings- og utfyllingstiltaket anbefales utført på sen vinteren, før fugler har begynt å trekke og før hekkesesongen. Helst bør tiltaket også utføres før temperaturen i havet stiger og sjørørret begynner å migrere. Det påpekes at fare for forstyrrelse av torskegyting, derimot, er relativt liten. Det ikke er registrert gyteområde for kysttorsk i nærheten av Susannesbukta, men lenger inne i Kragerøskjærgården, på vestsiden av Skåtøy (ref. Naturbase).

Tiltaket har to faser, fjerning av sediment og deretter sprengning og fjerning av fjell. Det foreslås at det etableres slamgardin for å hindre slamflukt under mudringen.

Massehåndteringen foretas med gravemaskin. Mudrete masser avvannes før annen disponering.

Når en så er nede på bart fjell kan sprengning ta til. Under sprengning i leden inn til Oslo har en gode erfaringer med å sette av en liten sprengladning først for å skremme bort fisk, før større ladninger settes av. Det er også funnet anbefalte størrelser på sprengladningene. (ref. 10). Det foreslås at vi følger dette eksempelet. Det er viktig at det benyttes sprengstoff som ikke forurenser sjøvannet eller steinmassene, bruk av såkalt ANFO anbefales derfor ikke. I henhold til info fra valgt entreprenør, vil ANFO ikke bli benyttet.

Sprengningsarbeider skal utføres av Kragerø Naturstein AS v/Klas Lønne og Eckholdt Fjellsprengning AS v/Marius Eckholdt.

De estimerer med bruk av 200-300 hull, avhengig av boremønsteret de må bruke under vann. De vil kun bruke patronert sprengstoff, ikke ANFO, til sprengning under vann. Antall kg kan være alt fra 1200-1800 kg dynamitt. De estimerer med 2-3 måneder for sitt arbeid, avhengig av vær og vind, samt høyvann.

Det vil bli sprengt «små» salver, estimert 20-40 kg sprengstoff i hver salve og 1-3 kg per hull. Men dette blir justert når de begynner å sprengte, med tanke på rystelser som observeres i båthuset og andre bygg i nærområdet, samt overnevnte anbefalte størrelser på sprengladningene.

Det bør gjennomføres tiltak for å hindre spredning av plastrester og annet avfall fra sprengningen. Entreprenørene har opplyst at de vil benytte nonell, som er et undervannstennsystem med plastiske slanger/ledninger. Det anbefales å legge ut et sperresystem i vannet som gjør at platen holder seg i tiltaksområdet, for å gjøre det lettere å rydde opp fra vannet. Entreprenørene kommenterte at det finnes andre tennsystemer som kan brukes under vann og som de kan vurdere hvis de ser det blir problematisk å bruke nonell.

Sprengstein legges på land og benyttes som utfyllingsmasse andre steder på Jomfruland. Sprengstein er planlagt brukt på et byggeprosjekt på nabotomta i sørøst.

5.2. Disponeringsløsninger for sedimenter

Det anbefales å transportere sedimentmasser til sertifisert avfallsmottak. Deponering på sjøbunnen anses som urealistisk grunnet tilstedeværelse av ålegressenger og marint verneområde rett på utsiden av tiltaksområdet, samt konsentrasjonen av antracen. Massene kan gå gjennom en utvidet avvanningsprosess på stedet for å minimere vekten som skal transporteres med hvert lass. Det benyttes filter for å forhindre partikulær avrenning med vannet. Filterforslag: Sand i grop som graves mellom sedimentmassene og sjøen som vannet skal renne ut i, alternativt ta i bruk en tynn filterduk som slipper vann gjennom, men holder partikler tilbake. Etter avvanningsprosessen, hentes de tørre massene av lastebil som frakter dem til sertifisert avfallsanlegg.

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.



Kart 6. 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 opprydningstiltak, men til etablering av kaianlegg, 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) *Naturverdier ved Åsvik brygge, Jomfruland.* Ecofact. 2020.
- 6) Analyserapport – *Susannesbukt.* Rapport nr N2007939. ALS. 2020.
- 7) VannforekomstID 011000036-C. VannNett – Portal.
- 8) Epost: *Sv: Spørsmål om undervannsfunn til flere mudringsprosjekter*, datert 06.10.2020.
- 9) Yggdrasil karttjeneste, Fiskeridirektoratet.
- 10) Rapport 712690-RIGberg-NOT-001. Multiconsult. 2016.