

# TERRATEKNIKK

TERRATEKNIKK as  
Krittveien 61 – 4656HAMRESANDEN.Tlf.: 95244812  
email: [torkviljo@yahoo.com](mailto:torkviljo@yahoo.com) Web: [www.terrateknikk.com](http://www.terrateknikk.com)  
Org. Nr. 998 091 845 mva

## Mudring i Otra ved Dåsnes –Evje og Hornneskommune

*Miljøundersøkelser og bistående informasjon for behandling av mudringssøknad*

Terrateknikk notat 4 – 2019



*Planområdet omfatter en liten bukt inn i Dåsnes, som ønskes mudret for å fjerne kryptis og kryptisvudder og gi plass for småbåtbrygge. Kommunens bilde (over) viser utløpet av bukta sett fra sør, Otra til høyre. Vegetasjonen på vannoverflaten i bukta er kryptisv i mattedannende form. Bemerk mudderbankene.*

<<< trykkesknisk blank >>>

## Innhold

1_	Planlagte tiltak	4
2_	Metodikk og undersøkelser	7
3_	Inngrepshistorikk og områdebeskrivelse	8
4_	Undersøkelse av planområdet	10
4.1	Resultat av sedimentanalysene	13
4.2	Risikovurdering – forurenset sediment	14
5_	Helhetlige konklusjoner	15

Vedlegg 1: Analysebevis –Vannlaboratoriet as



## 1. Planlagte tiltak:

Terrateknikk er engasjert av krypsivprosjektet i Agderfylkene for å bidra til å utrede og omsøke opprensningstiltak på utvalgte krypsiv-problemområder. I de fleste fall bearbeides krypsivlokalitetene ved klipping og harving, men ved Dåsnes skal krypsivtiltaket samordnes med etablering av småbåthavn, og saken utgjør derved en faktisk mudrings sak og ikke en bearbeiding av vegetasjon og mudder som harving og klipping utgjør.

På kartet under er lokalitetens plassering i forhold til Hornnes og Evjemoen vist. Evje sentrum starter ca 2 kilometer videre oppover Rv 9 utenfor kartet. Planlagt båthavn er vist på neste side.



## Omfang og tiltaksareal

Planlagte tiltak omfatter mudring av bukt for småbåthavn, og lokal bruk av oppumpet materiale på tilgrensende arealer.

Kart under er basert på kommunens egen beskrivelse av planlagte tiltak, og viser bryggeanlegg og adkomst i stilisert form men realistisk utstrekning.

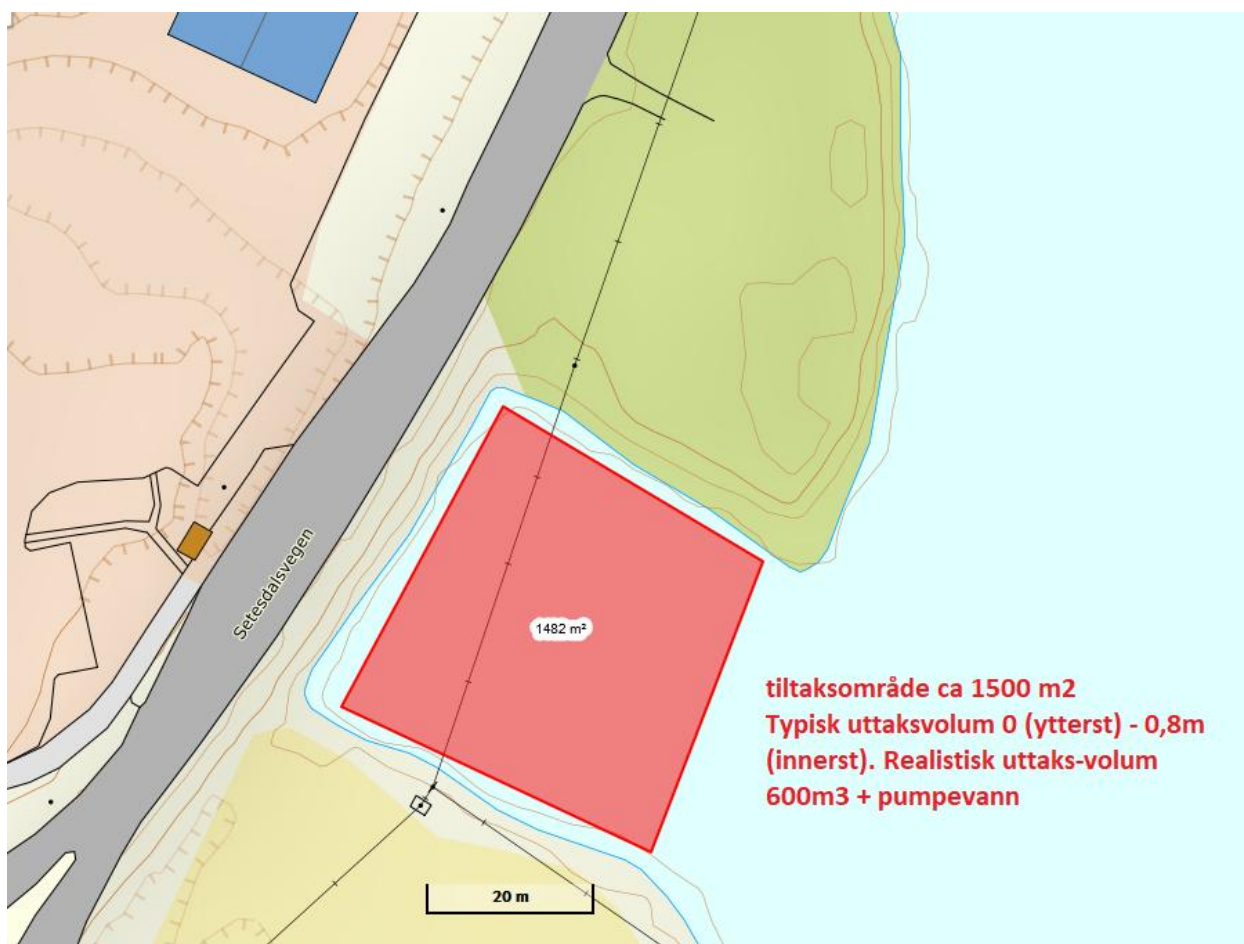




Mudringsareal og volum er foreløpig bare sjablonmessig anslått, og vil måtte være slik da metodikken: pumping av mudringsmasse oppslemmet i vann – betyr at dagens fluffy sedimentlag (topplaget på sjøbunnen) tar opp mindre volum etter pumping og homogenisering i pumpesystemet enn i tilstanden på bunnen hvor dette er pålagt uten noen form for komprimering eller belastning, og derved maksimalt vannfylt.

Uttak av masse ved pumpemudring betyr at masse suges opp fra bunnmaterialet sammen med pumpevann. Særlig vannholdig bunnmateriale kan pumpes uten ekstra vann, siltig og sandig vann fordrer ekstra vann for pumpefunksjonen. Materialet pumpes opp til enten avvannings/mellomlagringsområde for borttransportering når materialet har satt seg/tørket opp, eller direkte til bruksområdet. Uansett er dette et område med forhøyede kanter (eksempelvis toppjord benyttet som kant for lav pumpedam) hvor oppumpet materiale + vann kan sette seg og overskuddsvann renner ut over en dertil anlagt kant (typisk en horisontal «leppe» av pukk eller ex. en 5+ meter bred terskel av bjelker som slipper øverste centimetrene av vannlaget i bassenget ut fortløpende for retur over terreng tilbake til uttaksområdet.

Bruksareal: Oppumpet materiale vil bli benyttet for terrengforming av tilgrensende brakkmark eller landbruksarealer. Dette behandles som særskilt sak i samarbeid med landbruksmyndighetene.



## 2. Metodikk - undersøkelser:

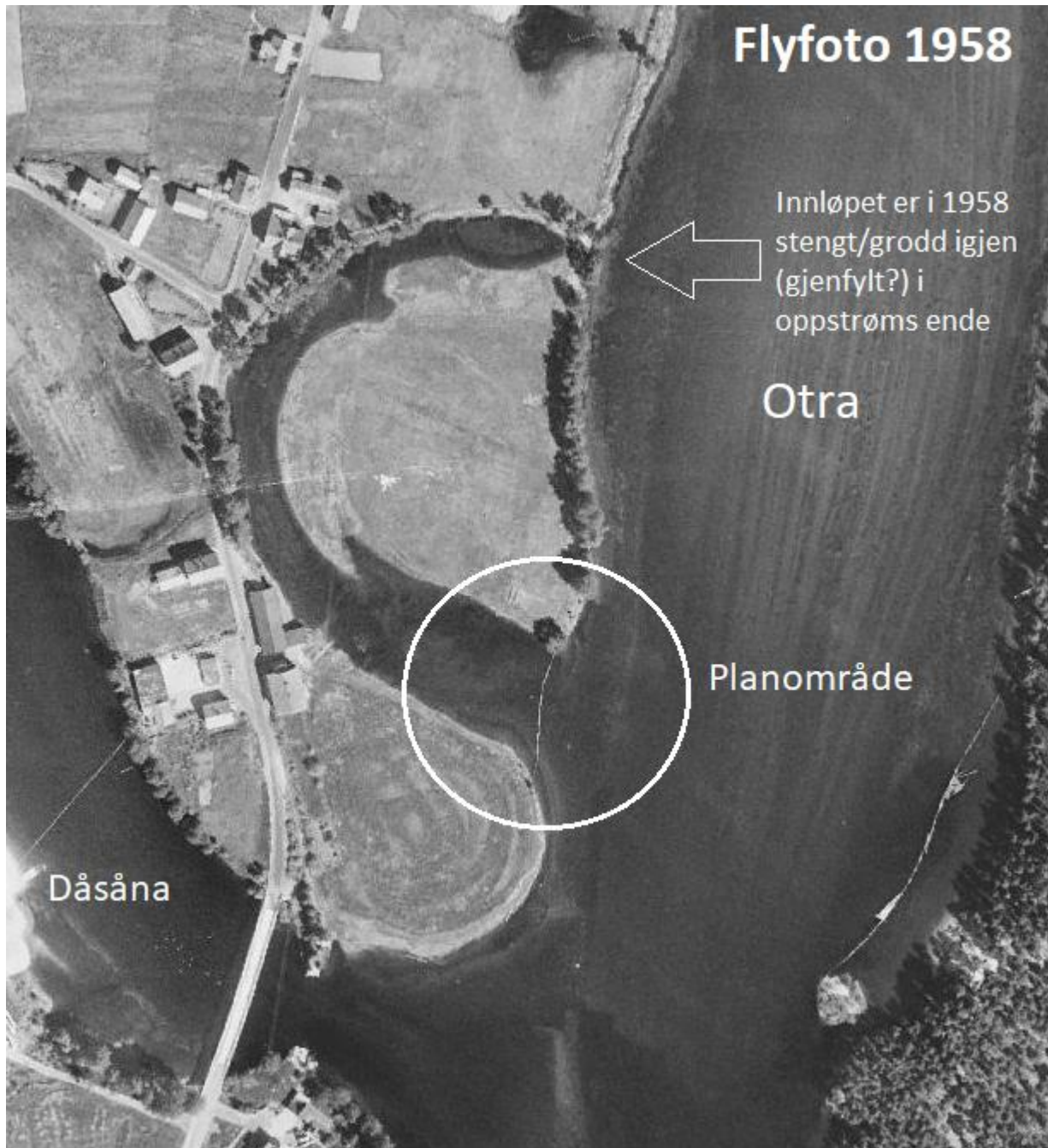
Nærrområde til tiltaksområder vurdert i forhold til atkomst, bruksareal for mudret materiale og allmenne forhold som kan berøres av tiltaket.

Ut over dette er følgende tilnærminger benyttet:

- Ved undersøkelser ute i vannområdet er bunn på representative deler av tiltaksområdet undersøkt med vannkikkert og ved sonding for å vurdere vanddyb, bunntopografi, massetyper, forekomst av krysiv og annen vannvegetasjon. Typisk bunnsituasjon er fotografert med undervannskamera.
- Vannhastighet er registrert og grunnlag for oppsetting av strøm og forurensning som følge av partikkeltransport er vurdert.
- Det er tatt ut blandprøver av bunnmateriale fra 3 punkter spredt over tiltaksområdet. Prøvene er analysert for tørrstoff, TOC, kornfordeling, tungmetaller og organiske miljøgifter. Resultatene er behandlet i kapittel 4, og analysebeviset foreligger som vedlegg 1.
- Grunnforurensningsdatabasen er konsultert for informasjon om forurensning i området
- Naturbase er konsultert for å klarlegge om naturfaglige, kulturfaglige eller planfaglige verdier kan komme i konflikt med tiltaket.

### 3. Områdebeskrivelse og arealhistorikk.

Planområdet er en del av elva Otra og utgjør en liten smal bukt inni høyre bredden av elva kort oppstrøms hvor Dåsåna munner ut i Otra. Bukta er imidlertid ikke en naturlig bukt, men det eneste som er igjen av et komplett sideløp som siden er fylt igjen. På flyfotoet under er utgangspunktet godt synlig. Serien med flyfoto fra 1958 til 2014 viser ikke tegn på teknisk aktivitet langs sideløpet og etterhvert bukta som utgjør planområdet.





Dages situasjon og planområdet fremgår av kartet under. Det fremstår ikke som det har vært industriell aktivitet i kantsonene mot planområdet etter at dette ble stengt av veifyllingen. Som fremgår av foto under ligger bukta slik til at den ikke mottar strømpåvirkning fra elvestrømmen i nevneverdig grad, men isteden utgjør en bakevje som virker samlende/sedimenterende på partikulært materiale.



#### 4. Undersøkelse av planområdet

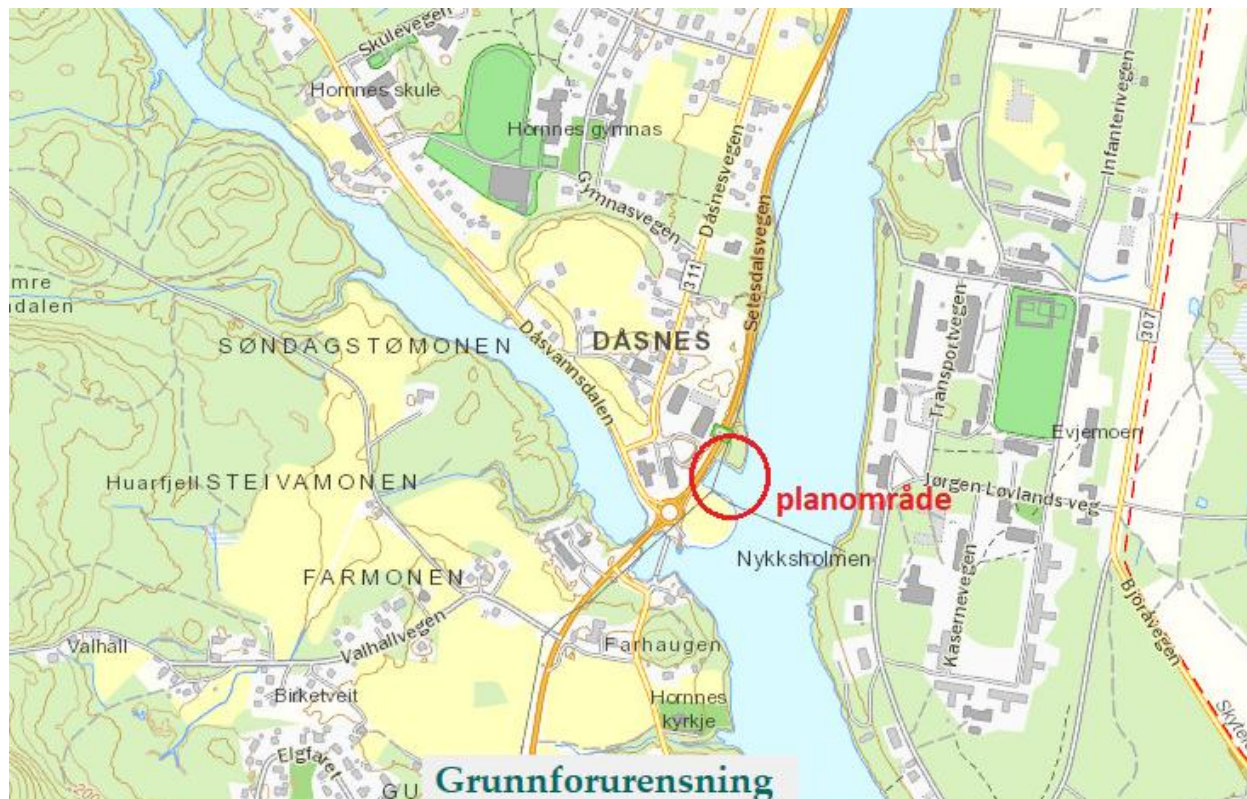
Planområdet ble befart i desember, med begrensede muligheter for å vurdere biologisk aktivitet annet enn sessilt planteliv. Is i innerste del av bukta begrenset undersøkelse av den innerste delen av bassenget, men fremherskende homogen bunn både med hensyn til sedimenttype/substratsituasjon og planteliv gjør at befart område vurderes å være representativt for planområdet. Typisk situasjon på ca 0,8m dyp, som er midlere tiltaksdyp, Mindre rosettplanter av krypsiv utgjør et typisk innslag på dette dypet; bestandene er tettere og mer storvokste i andre deler av planområdet. Bemerk mudderskyen i bunnen av bildet; over hele planområdet består bunnssubstratet av flyktig finpartikulært mudder som lett går i resuspensjon. Under det flyktige mudderet finner man siltig materiale med en viss klebeevne, typisk for bunn man gjenfinner i hele nedre og stilleflytende del av Otrabassenget.



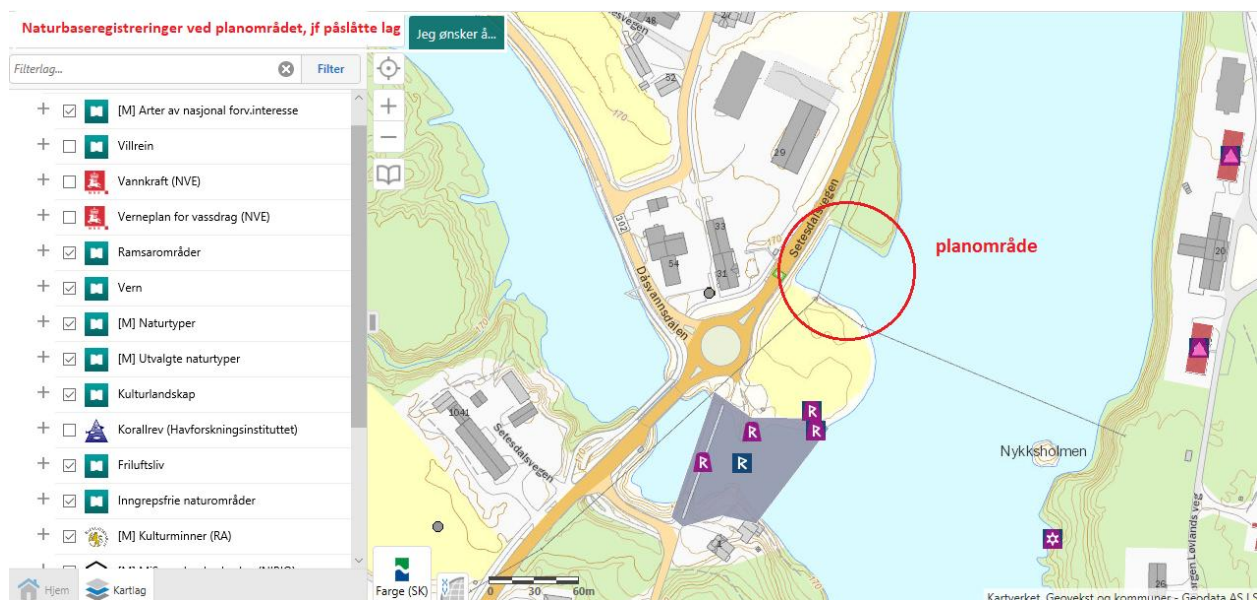
Observasjon av mudringsskyene viste at det var ubetydelig om noen vannbevegelse i planområdet under befaringen. Dette på tross av at vannbevegelsen i Otra vil ha vært i området over  $100 \text{ m}^3/\text{sek}$ . Det er derfor sannsynlig at det bare er ved høyere vannføringer at det kan bli satt opp elvestrøm med virkning inn i bukta. Ut fra beliggenhet og topografi er det sannsynlig at man ved store vannføringer kan settes i gang en virvel (høyregående) i munningsområdet i bukta. En slik virvel vil ha høyest hastighet hvor den igangsettes (elvestrømmen) og gi opphav til avsetning av materiale i virvelen inne i bukta.



Miljødirektoratets grunnforurensningsdatabase ble konsultert og det foreligger ikke registreringer i planområdet eller i Dåsnes eller Otra nær planområdet. Det er et antall registreringer på land ved Otra oppstrøms planområdet, men som ikke kan bli påvirket av tiltaket og ikke tillegges vekt i forhold til registrert forurensning på planområdet. Utsnitt fra søk i Grunnforurensning fremlegges under.



Naturbase: naturbasekart med relevante lag påslått er vist under. Planområdet er uten registreringer, men det er mye kulturminner på Dåsneset sør for planområdet. Dette skal ikke bli påvirket av tiltaket.



Miljøgifter: Prøvetaking av sediment ble utført manuelt fra tre posisjoner i planområdet jf. kart under. Mot elv overstiger vannndyp nødvendig vannndyp for båt plasser. Grense omtrentlig.

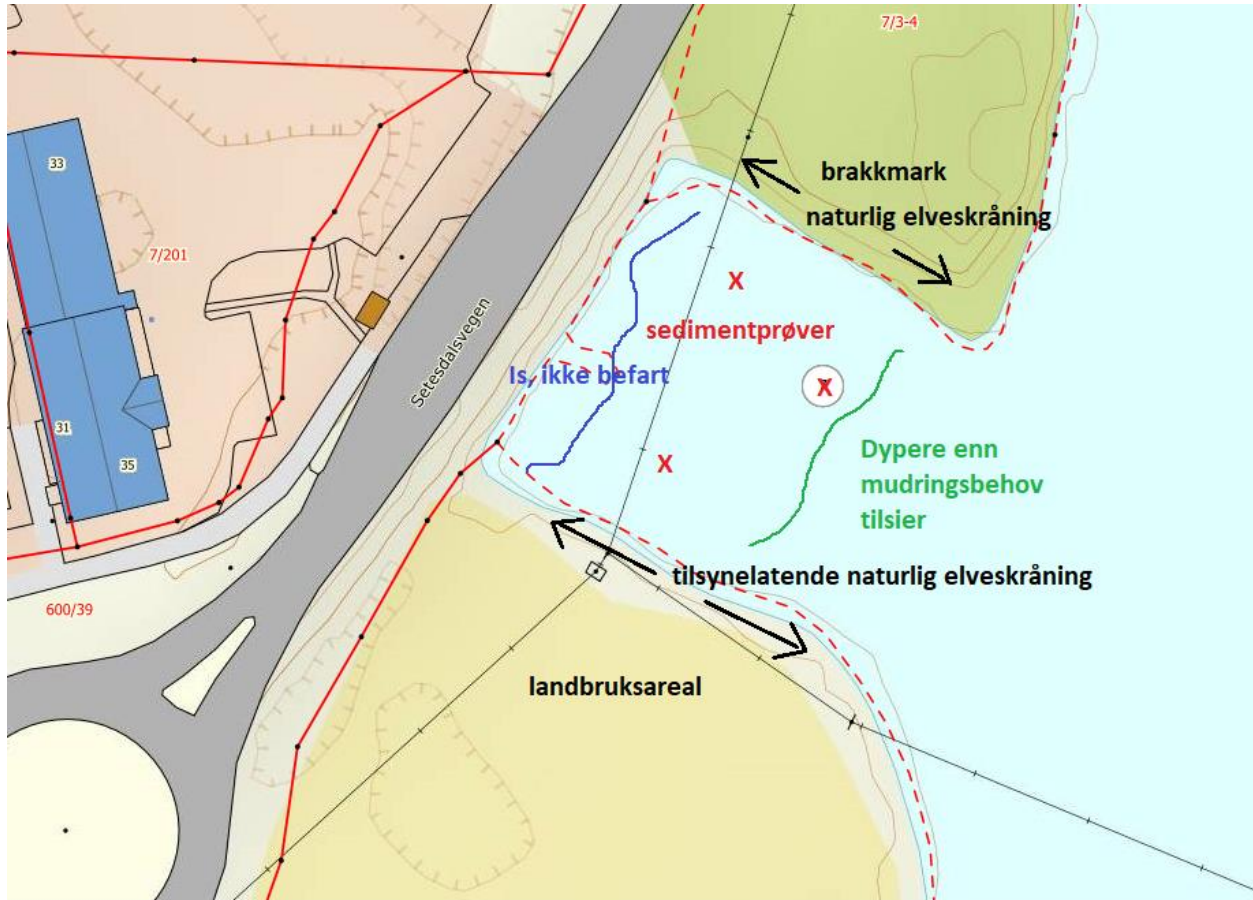


Foto til venstre er mot sørvestre hjørne i bukta veifylling er av stein og utgjør sperrende terreng mot gammelt sideløp



4.1. Resultatet av sedimentanalyser: I det følgende diskuteres analyseresultatene på basis av miljødirektoratets grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota (M-608 2016). Tabellen under er hentet fra analysebeviset, som f.ø. foreligger som vedlegg 1. Resultatene er fargekodet ihht grenseverdiene og kategoriene i M-608.

Miljøtilstand	Bakgrunn	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
---------------	----------	-----	---------	--------	--------------

Analyseparameter	Måleenhet	Metode	Resultater
<b>Metoder utført av ALS Lab. Group</b>		<b>Akkreditering: Czech Acc. Inst.</b>	
<b>Lab. nr.:</b>			<b>2580</b>
Tørrstoff	%	ISO 11465	<b>42,0</b>
TOC	% av TS	DIN ISO 10694	<b>3,79</b>
Kornfordeling > 63 µm	% av TS	ISO 11277	<b>67,5</b>
Kornfordeling < 2 µm	% av TS	ISO 11277	<b>0,8</b>
Arsen	mg/kg TS	EPA 200.7, ISO 11885	<b>2,86</b>
Sink	mg/kg TS	EPA 200.7, ISO 11885	<b>111</b>
Nikkel	mg/kg TS	EPA 200.7, ISO 11885	<b>41,1</b>
Bly	mg/kg TS	EPA 200.7, ISO 11885	<b>69,7</b>
Kadmium	mg/kg TS	EPA 200.7, ISO 11885	<b>0,27</b>
Krom	mg/kg TS	EPA 200.7, ISO 11885	<b>17,1</b>
Kobber	mg/kg TS	EPA 200.7, ISO 11885	<b>94,7</b>
Kvikksølv	mg/kg TS	EPA 200.7, ISO 11885	<b>&lt;0,30</b>
Benso(a)pyren	µg /kg TS	EPA 429,EPA 1668, EPA 3550	<b>17</b>
Sum PAH-16	µg /kg TS	EPA 429,EPA 1668, EPA 3550	<b>300</b>
Sum PCB-7	µg /kg TS	EPA 429,EPA 1668, EPA 3550	<b>n.d.</b>
TBT	µg/kg TS	ISO 23161;2011	<b>&lt;1</b>

Analyseresultatene beskriver lite forurenset sediment uten overraskelser m.h.p. metaller eller organiske miljøgifter. Verdien for bly – i kategori III – moderat forurenset, skal forklares; grenseverdien mellom klassegrensene for II og III for bly er på 66 mg/kg TS for sediment i ferskvann og 150 mg/kg TS i saltvann. Resultatene på 69,7 mg/kg TS utgjør en 5% overskridelse av maksnivået for klasse II – god miljøtilstand, og derved en meget liten overskridelse. Årsaken til forekomsten av bly er ikke klar og ingen direkte kilder foreligger. Derimot slutter resultatet seg til en betydelig serie andre målinger fra vann- og sedimentforekomster i Vest-Agder hvor det – uten kjente kilder – gjenfinnes forhøyede blyverdier. Man antar at forhøyede blyverdier er effekt av langtransportert forurensning, og på observerte begrensede nivå er dette rimelig å legge til grunn også i pågjeldende tilfelle.

#### 4.2. Risikovurdering ihht. miljødirektoratets veileder TA 2802

**Risikovurdering – Trinn 1:** Området er ut fra analyseresultatene ikke friskmeldt på grunn av overskridelse av grenseverdiene for klasse III for bly. Dette gjelder selv om overskridelsen er ubetydelig.

**Risikovurdering – trinn 2:** I trinn 2 foretas risikovurdering for å klarlegge hvor stor fare det er for at påviste forurensning er gjenstand for spredning (2a), utgjør risiko for human helse (2b) eller utgjør risiko for effekter på økosystemet (2c). Da planområdet er lite, oversiktlig og at overskridelsen er ubetydelig og begrenset til ett element, presenteres risikovurdering trinn 2 forenklet under.

Trinn 2a: Fare for spredning: Mudringsområdet omfatter to materiallag; organisk dominert øvre lag og siltig basislag av gammel innsjø/elvebunn. Forurensningen av bly forventes knyttet til tilført materiale og gjenfinnes i øvre lag. Lokaliteten er avgrenset til en bukta som ligger beskyttet for elvestrømmen. Mudring og etablering av båtplasser i bukta betyr at vannområdet vil bli utsatt for propellstrøm fra småbåter. Potensielt kan dette gi opphav til resuspensjon av materiale på bunnen og derved grunnlag for spredning. Forventet virkning av dette er imidlertid liten fordi:

- Mudringen vil bety at området for båtplasser i all hovedsak blir rensket ned til naturlig siltbunn og derved ikke omfatter nyere sedimenter – hvor forhøyet blynivå finnes.
- Mudringen forventes i seg selv ikke å gi opphav til utlekking av forurenset materiale: det planlegges benyttet sugemudringsutstyr og utlekking som følge av mekanisk hvirvling forventes derved minimal. Dersom det isteden skulle bli aktuelt å benytte gravende mudringsutstyr vil allikevel faren for spredning være liten, dette som funksjon av at bukta er godt beskyttet fra elvestrømmen, at bunnen er meget svak hellende – så ras ikke kan igangsettes – og fordi mektigheten av organisk lag er så liten at forventet forurenset lag vil bli håndtert ved én passering av hver arealenhet; forurenset sediment blir ikke eksponert mot vann flere ganger, men hovedsakelig fjernet ned til siltbunn ved første anleggspåvirkning/gravetiltak.
- Ikke-mudret bunn vil være begrenset til åpning av bukta – hvor vanddyp er så stort at mudring ikke behøves. Her vil for det første avstand til propellstrøm være større, og propellkraften vil – på inngående båter – være liten da man er på vei inn i båthavnområdet. Motsatt – for båter som er på vei ut av båthavnområdet – så vil propellstrømmen være rettet innover i bukta og derved stryke over rensket/sedimentfritt område hvor potensialet for spredning ikke er til stede.

Ut fra fordelig, plassering og forventet belastning/tiltak mot sjøbunn, så forventes det ikke være fare for spredning til ikke-forurensede områder.

Trinn 2b: Risiko for human helse: Overskridelsen gjelder en meget moderat (5%) overskridelse av klassegrensen for god miljøtilstand og begrenser derved potensialet for virkning mot human helse. Konkret vil imidlertid forurenset materialet hentes opp fra et elveområde som er sammenliknbart med tilgrensende arealer. Renset elveområde vil omfatte båttrafikkområde og ha redusert innslag av forurenset sediment. Opptatte sedimenter vil bli benyttet for terrengjustering på tilgrensede mark og vil ikke gi grunnlag for avrenning mot andre områder enn hvor sedimentene kommer fra, men vil – på grunn av overdekking med toppjord – gi grunnlag for lavere eksponering mot vann og derved utlekking enn i dagens situasjon hvor materialet er vannmettet og i kontakt med stor vannforekomst i bevegelse.

Trinn 2c: Risiko for fare på økosystemet: Blyverdiene er så lave at de med sannsynlighet ikke har virkning mot økosystemet, men grunnlaget for slike virkninger vil endres ved at materialet tas opp på land og benyttes for terrengforming under toppjord. Grunnlaget for økosystemvirkninger i vann reduseres ved at materialet tas ut og grunnlaget for eksponisjon derved blir mindre hva gjelder tiltaksområdet. Grunnlaget for økosystemvirkning på land er i utgangspunktet små da innholdet av bly er meget lavt og fordi materialet skal benyttes under toppjord og derved i liten grad tilgjengelig for beiteplanter eller jordbunnsorganismer. Ytterligere reduksjon av potensialet for risiko innvinnes gjennom mudringsprosessen, hvor organisk dominert topplag – hvor forurensning gjenfinnes – blir homogenisert sammen med dominerende mineralsk silt som vil utgjøre viktig del av mudringsmaterialet. Dette er en effekt av mudringsprosessen og ikke en determinert handling, men har uansett som forventet effekt at oppumpet materiale vil vise redusere konsentrasjonen av bly i forhold til topplaget. Det er derved overveiende sannsynlig at materialet som tas opp på land har gjennomsnittskonsentrasjon under klassegrensen for klasse III og derved under hensynsnivå.

## **Konklusjoner – risikovurdering trinn 2.**

Mudring av materiale for småbåthavn som vist forventes ikke å gi grunnlag for økt spredning av miljøgifter eller økt fare for eksponisjon av slike materialer i forhold til human helse og/eller økosystembelastning.

## **5. Helhetlige konklusjoner – plan for mudring og etablering av båtplasser på Dåsnes:**

Etter Terrateknikk sin vurdering fremstår det ikke som om mudringsaktiviteten vil kunne bidra til å spre miljøgifter eller medføre human belastning eller belastning på biota. Det er ikke registreringer av verdifulle natur- og/eller kulturverdier som vil komme i konflikt med tiltaket, og bukta utgjør i dag en biotop med liten verdi for fisk, bunndyr og vannfugl. Tiltaket vil tilrettelegge for økt rekreasjonsmessig bruk av Otra ved - gjennom mudringstiltak - å åpne for endret bruk av et vannområde som i dag er i naturfaglig og friluftsfaglig mindre god tilstand som tilslammet og krypsivbevakst stillevannsområde.

**VANNLABORATORIET as**Rigetjønnveien 12  
4626 KRISTIANSAND

Telefon: 380 33 590

Org.nr.: 991 449 361 MVA

**Terrateknikk  
Krittveien 61  
4656 HAMRESANDEN**

Rek.nr: 715/18                      Deres ref: Tor Kviljo                      Dato: 16.01.19  
 Prøvested: Mudring for småbåthavn Dåsnes, Evje – Hornnes kommune  
 Prøve mottatt: 14.12.18  
 Prøve tatt: 11.12.18  
 Prøvetype: Sediment  
 Analyseperiode: 17.12.18 . 15.01.19

**ANALYSERESULTATER**

Analyseparameter	Måleenhet	Metode	Resultater
<b>Metoder utført av ALS Lab. Group</b>		<b>Akkreditering: Czech Acc. Inst.</b>	
<b>Lab. nr.:</b>			<b>2580</b>
Tørrstoff	%	ISO 11465	<b>42,0</b>
TOC	% av TS	DIN ISO 10694	<b>3,79</b>
Kornfordeling > 63 µm	% av TS	ISO 11277	<b>67,5</b>
Kornfordeling < 2 µm	% av TS	ISO 11277	<b>0,8</b>
Arsen	mg/kg TS	EPA 200.7, ISO 11885	<b>2,86</b>
Sink	mg/kg TS	EPA 200.7, ISO 11885	<b>111</b>
Nikkel	mg/kg TS	EPA 200.7, ISO 11885	<b>41,1</b>
Bly	mg/kg TS	EPA 200.7, ISO 11885	<b>69,7</b>
Kadmium	mg/kg TS	EPA 200.7, ISO 11885	<b>0,27</b>
Krom	mg/kg TS	EPA 200.7, ISO 11885	<b>17,1</b>
Kobber	mg/kg TS	EPA 200.7, ISO 11885	<b>94,7</b>
Kvikksølv	mg/kg TS	EPA 200.7, ISO 11885	<b>&lt;0,30</b>
Benso(a)pyren	µg /kg TS	EPA 429,EPA 1668, EPA 3550	<b>17</b>
Sum PAH-16	µg /kg TS	EPA 429,EPA 1668, EPA 3550	<b>300</b>
Sum PCB-7	µg /kg TS	EPA 429,EPA 1668, EPA 3550	<b>n.d.</b>
TBT	µg/kg TS	ISO 23161;2011	<b>&lt;1</b>

Analyseresultatene gjelder kun de undersøkte prøvene. Denne rapporten kan ikke gjengis i utdrag, uten godkjenning av laboratoriet. Analysens måleusikkerhet oppgis ved henvendelse til laboratoriet.

Erik Olsen  
Analyseansvarlig