

# NOTAT

Oppdragsnavn **Grunn- og sedimentundersøkelse for ny Brevik fergekai**  
Prosjekt nr. **1350038249-003**  
Kunde **Safe Control Engineering**  
Notat nr. **M-not-001**  
Versjon **001**  
Til **Safe Control Engineering /v Andreas Jahren**  
Fra **Hanne Vidgren**  
Kopi **Tom Øyvind Jahren**

Utført av **Hanne Vidgren**  
Kontrollert av **Tom Øyvind Jahren**  
Godkjent av **Tom Øyvind Jahren**

## Vurdering av propellerrosjon ved nytt Brevik fergekaia

Dato 01.07.2021

### 1.1 Bakgrunn og områdebeskrivelse

I forbindelse med reguleringsplanarbeid for ny Brevik fergekai i Porsgrunn kommune har Statsforvalteren i Vestfold og Telemark kommentert:

*«For det første kan vi ikke se det er gjort nærmere vurderinger knyttet til fare for spredning av forurensning som følge av propelloppvirvling. I lys av at det er påvist dioksiner tilsvarende dårlig tilstand savner vi nærmere vurderinger rundt dette. Vi minner om at propelloppvirvling som medfører spredning av forurenset sjøbunn er å anse som forurensning som omfattes av § 7 i forurensningsloven».*

Rambøll  
Harbitzalléen 5  
Postboks 427 Skøyen  
0213 Oslo

T +47 22 51 80 00  
<https://no.ramboll.com>

Rambøll har på oppdrag Safe Control Engineering vurdert risikoen knyttet til propellerrosjon av dioksinforurensede sedimenter ved ny fergekai i Brevik. Vurderingen er gjort basert på metoder i Miljødirektoratets veileder M-409:2015 *Risikovurdering av forurenset sediment*.

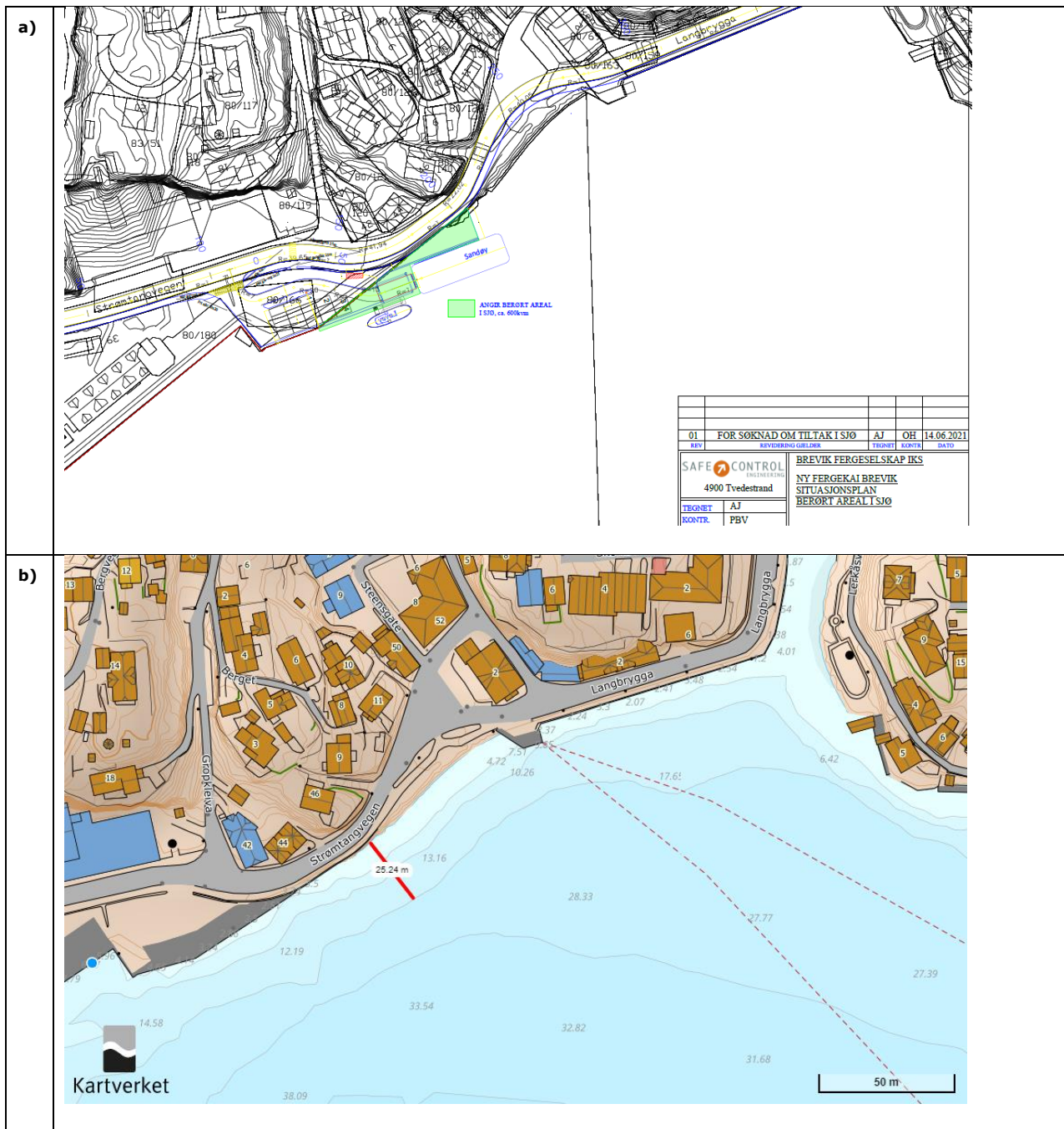
## 1.2 Områdebeskrivelse og situasjon

Tegning og vanndyp av tiltaksområdet for ny Brevik fergekaia er vist i Figur 1. Vanndypet øker raskt når man bevege seg sørover fra tiltaksområdet. Avstanden fra strandlinje til dybdekote -20 m er cirka 25 m. Dette betyr at bunnhelningen er ca. 40 ° som videre tyder på at det ikke er sannsynlig å treffe fine masser i skråningen.

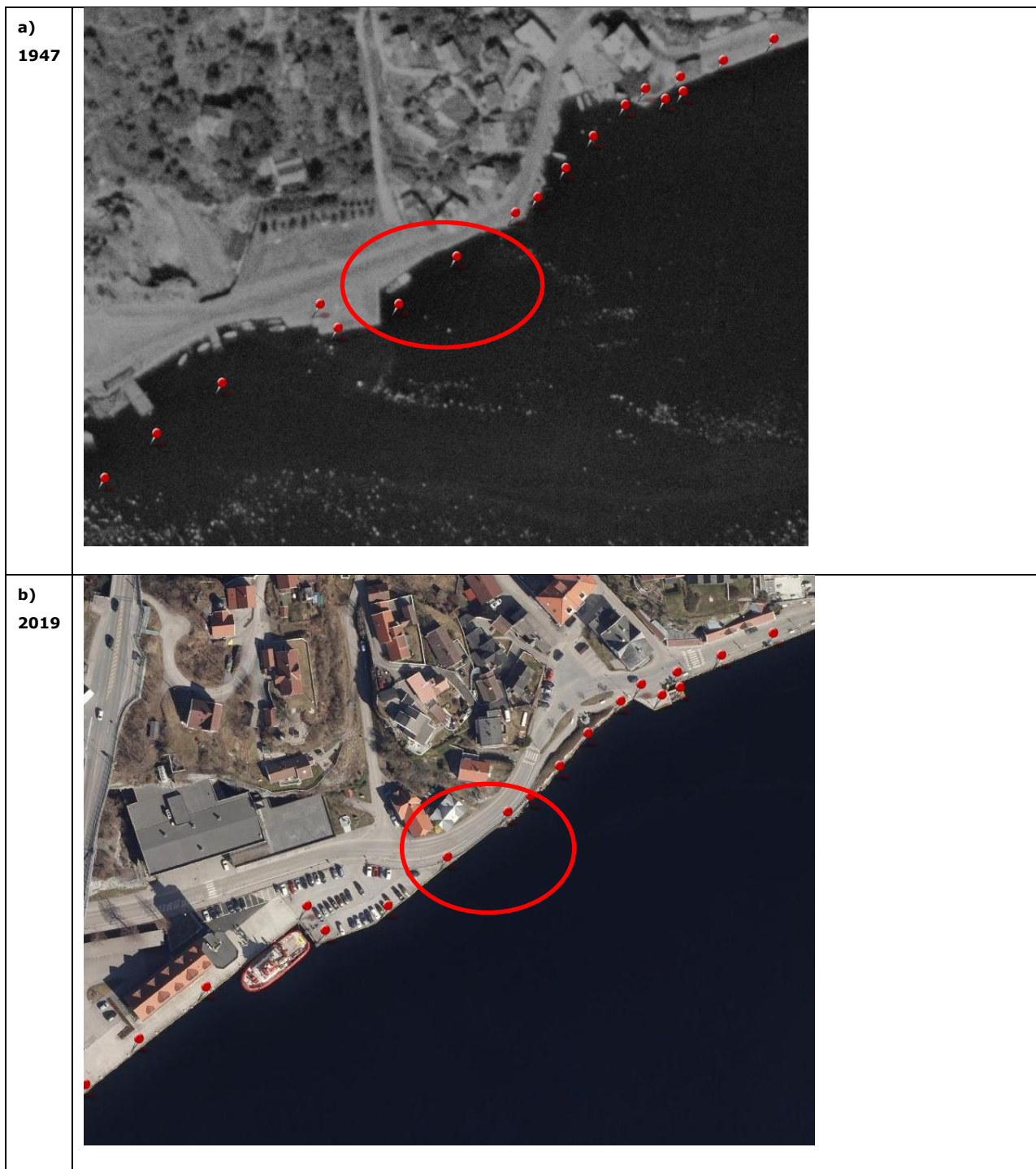
Ortofotone fra 1947 og 2018 i Figur 3a viser at det er fylt ut i sjø i siden 60-tallet, og store deler av dagens og planlagt kaiområde i Brevik sentrum ligger på fylling i sjø. Massene under kaiområdet består av sprengstein (visuelt observert under prøvetakingen), og det er mest sannsynlig at også støttefyllingen i sjø består av samme type masser.

Det ble gjennomført sedimentundersøkelser ved tiltaksområdet våren 2021 (Rambøll, 2021). De to sedimentprøvene tatt fra ca. 25 m vanndyp (stasjon St. Bre-3, prøver Bre-3-21A og Bre-3-21B) bestod av sandig silt med svært lite leire (< 0,4 %). Andelen silt var under 21 %, mens sedimentene i hovedsak bestod av sand og grus. Under prøvetakingen ble det registrert kun stein og grove masser i vanndyp < 20 m (Rambøll, 2021). Grunnet grove masser var det ikke mulig å ta prøver fra vanndyp < 20 m (stasjoner St.Bre-1-21 og St.Bre-2-21). Miljøgifter er generelt knyttet til fine sedimentfraksjoner (leire, silt) og ikke til sand / grus eller stein.

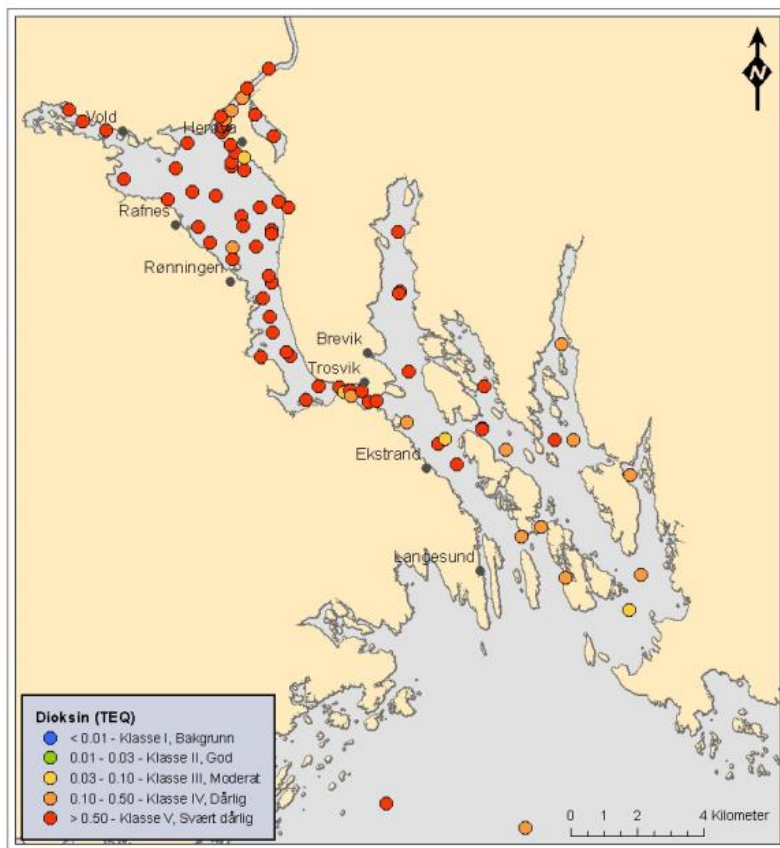
Konsentrasjoner av dioksiner i sedimentene ved tiltaksområdet er forhøyede og varierer mellom 0,066 – 0,24 µg TEQ/kg. Dette tilsvarer klasse IV (dårlig tilstand) iht. klassegrenser i M-608. Figur 3 viser konsentrasjoner av dioksider i Grenlandsfjordene (Fylkesmannen i Telemark), i store deler av Frierfjorden og Langesundsfjorden er konsentrasjon av dioksider i klasse V og over 0,5 µg TEQ/kg (Fylkesmannen i Telemark, 2014). Dette betyr at konsentrasjon av dioksider er generelt lavere i tiltaksområdet for ny fergekaia enn lengre ut i Frierfjord i vest og Langesundsfjorden i øst.



**Figur 1. a) Utsnitt av kart som viser planlagt ny fergekai i Brevik b) Sjøkart ved tiltaksområdet. Avstanden fra land til -20 m dybdekote er cirka 25 m, markert med rød strek.**



Figur 2. Ortofoto a) fra 40-60 -tallet og b) 2019 i området ved ny Brevik fergekai. Røde markeringer viser dagens strandlinje. Rød sirkel viser omtrentlig plassering av ny fergekai i Brevik, se Figur 1 for tegninger. Kilde: Norge i bilder.



**Figur 3. Dioksinkonsentrasjoner ( $\mu\text{g TEQ/kg}$ ) målt i sedimentet i fjordene i Grenland, klassifisert etter klassegrenser fra M-608:2018. (hentet fra Fylkesmannen i Telemark, 2012). I sedimentene ved tiltaksområdet ble det målt konsentrasjoner mellom 0,066-0,24  $\mu\text{g TEQ/kg}$  tilsvarende klasse IV (Rambøll, 2021).**

### 1.3 Vurdering av propellersosjon

Tilførsel av miljøgifter til vannmassene som følge av propellersosjon beregnes etter formelen i Faktaboks 6 i Miljødirektoratets veileder M-409:2015, se nedenfor. Propellersosjon fra større båter (som «Sandøy») kan gå ned til 20 m vandndyp og virvle opp forurensede sedimenter (M-409). Iht. M-409 kan kun fartøyer med vannjet erodere sedimenter på dypere vann enn 20 m, men ny elektrisk ferge «Sandøy» som er levert til Brevik drives av propeller og ikke av vannjet.

Mengde oppvirvlet finfraksjon sediment i tørrvekt ( $m_{\text{sed}}$ ) beregnes basert på andel finstoff i sedimentene (se faktaboks nedenfor). Både ortofotoene og sedimentundersøkelser indikerer at sjøbunnen grunnere enn 20 m består kun av grove masser (stein og større fraksjoner), se avsnitt 1.2. Dermed vil mengde sediment som kan spre som følge av propellersosjon være 0 kg.

Basert på gjeldende veiledere M-409 vil spredning av dioksin fra sedimentene ved ny fergekai være omtrent null og propellersosjon utgjør en ubetydelig risiko for miljøet. Det kan alltid være små mengder finstoff over steinmassene som er transportert fra elva eller oppvirvling fra andre kilder, men kvantifisering av dette er ikke mulig. Tynt lag av finstoff over steinmasser vil raskt vaskes bort fra området etter de første avgangene.

#### Faktaboks 6 Beregning av sedimenttransport generert av propelloppvirvling

Sedimenter som ligger på vanddyb grunnere enn ca 20 m kan spres som følge av propelloppvirvling. Spredning som følge av propelloppvirvling fra skip ( $F_{skip}$ ) beregnes ut fra antall skipsanløp pr. år og et estimat av oppvirvlet mengde sediment. Beregningene gjøres for hvert stoff.

$$F_{skip} = \frac{2 \cdot N_{skip} \cdot m_{sed} \cdot C_{sed} \cdot (f_{løst} + f_{susp})}{A_{skip}}$$

$F_{skip}$  = spredning som følge av skipstrafikk ( $\text{mg}/\text{m}^2/\text{år}$ )

2 = multiplikasjonsfaktor som dekker anløp pluss avgang av båten

$N_{skip}$  = antall skipsanløp pr. år (havnemyndigheter)

$C_{sed}$  = sedimentkonsentrasjon innenfor  $A_{skip}$  ( $\text{mg}/\text{kg}$  t.v., måles)

$f_{løst}$  = fraksjon løst, den delen av sedimentinnholdet som kan løse seg opp etter oppvirvling ( $10/K_d$ , stoffavhengig ([Vedlegg I](#)) eller fra utlekkingsstest ved  $L/S=10$ , [Vedlegg VIII](#))

$f_{susp}$  = fraksjon suspendert (sedimentfraksjon  $< 2\mu\text{m}$ , måles)

$A_{skip}$  = totalt sedimentareal  $< 20$  m dyp ( $< 15$  m der det kun er trafikk med mindre fartøyer) som påvirkes av skipstrafikken ( $\text{m}^2$ , anslås på basis av trafikkmønster, er uavhengig av antall anløp).

$m_{sed}$  = mengde oppvirvlet finfraksjon sediment i tørrvekt ( $\text{kg}$  pr. anløp en veg; tabell nedenfor).

#### 1.4 Referanser

Fylkesmannen i Telemark (2012). På vei mot rein fjord i Grenland - Sluttrapport fra Prosjekt BEST.

Miljødirektoratet (2015). Veileder M-409 Risikovurdering av forurenset sedimenter.

Rambøll (2021). Miljøtekniske sedimentundersøkelser. Brevik fergekai.