



Fylkesmannen i Rogaland

Miljøvern avdelingen

SØKNAD OM MUDRING OG UTFYLLING

1. Generell informasjon:

a) Søker Navn: Statens Vegvesen Region Vest v/Merete Landsgård
Adresse: Askedalen 4, 6863 Leikanger
E-post: merete.landsgard@vegvesen.no

b) Meldingen gjelder Mudring fra land X
Mudring fra lekter/båt
Utfylling fra land
Utfylling fra lekter/båt

c) Gjelder tiltak i:

Kommune: Kvitsøy	
Områdenavn: Vinterhavn	
Gnr: ligger innesluttet av gnr/bnr 1144-15/3 (se vedlagt rapp for lokalisering)	Bnr: ligger innesluttet av gnr/bnr 1144-15/3 (se vedlagt rapp for lokalisering)
Reguleringsformål i reguleringsplan/kommuneplan: LNF	

d) Ansvarlig entreprenør: Ikke avgjort

Meldingen skal vedlegges kart i målestokk 1:50.000 (oversikt) og 1:1000 med inntegnet areal (lengde og bredde) på området som skal mudres og/eller området der masser skal fylles ut, eventuelle prøvetakingspunkter skal avmerkes på 1:1000 kartet.

Legg også ved fotografier, dette gir en god beskrivelse av forholdene på stedet.

2. Beskrivelse av tiltaket ved mudring og/eller utfylling:

a) Angi dybde på mudringsstedet/utfyllingsstedet: Maks dybde 1,5 m.

b) Formål med tiltaket

Vedlikeholdsmudring (oppgi når det sist ble mudret)	<input type="checkbox"/>
1. gangsmudring	<input type="checkbox"/>
Egen brygge/båtplass	<input type="checkbox"/>
Brygge/småbåthavn for flere	<input type="checkbox"/>
Infrastruktur/kaier/havner	<input type="checkbox"/>
Legging av kabel	<input type="checkbox"/>
Annet (forklar)	X

Åpning av sundet for å øke vanngjennomstrømningen og bedre den økologiske tilstanden i Vinterhavn.

c) Beregnet mengde masser som skal mudres og/eller utfylles:

ca. 1700 m³ totalt (ca. 160 m³ forurensede og ca. 1570 m³ rene)

Anslå eventuell usikkerhet: ca. 200 m³

e) Beregnet areal som blir berørt: ca. 1520 m²

Anslå eventuell usikkerhet: ca. 40 m²

f) Hvor dypt skal det mudres: til kote -2,5 m

g) Angi mudrings-/utfyllingsmetode, kort beskrivelse og begrunnelse:
(f.eks. graving, gravemaskin, grabbmudring, sugemudring)

Tiltaket skal skje ved graving fra land med gravemaskin. Spredningsrisiko er ansett å være lav pga. grove masser, lav forurensningsgrad og at tiltaksområdet er avgrenset av land i nord, øst og vest.

h) Planlagte avbøtende tiltak for å hindre/reducere partikkelspredning¹:

1: Starte med å fjerne forurensede masser

2: Beholde innsnevring og rist i nord for tiltaksområdet inntil fjerning av forurensede masser er gjennomført

3: Siltgardin sør for tiltaksområdet

¹ Avbøtende tiltak kan være bruk av siltgardin og/eller fiberduk med overdekking på sjøbunnen. Det må videre orienteres om hvordan overvåkingen skal foregå.

- i) Angi et tidsintervall for når tiltaket planlegges gjennomført

Antatt i løpet av 2018/2019 – kan måtte endres

- j) Hvilke eiendommer kan bli berørt av mudringen/utfyllingen/dumpingen:

Eier:	Gnr.:	Bnr.:
Øyvind Hviding	15	3

Dersom mudringen/dumpingen går inn på annen persons eiendom bør det vedlegges skriftlig godkjenning fra eieren om at arbeidet tillates utført.

Tilgrensende eiendommer regnes som berørte.

3. Lokale forhold:

Beskriv (gjerne på et eget ark) forholdene på lokaliteten og områdene i nærheten mht. **Faglig dokumentasjon på naturtyper på land og i sjø for området kan kreves.**

- a) Naturforhold: bunnforhold, dybdeforhold, strøm og tidevann, biologi etc.
Iht. Naturbase.no er det ikke registrert marine arter eller naturtyper i sjø i eller i nærhet av mudringsområdet.
- b) Viktige områder for biologisk mangfold (kommunen har tilgjengelig informasjon), tilknytning til verneområde etc.
Ingen. Iht. Naturbase.no er det ikke registrert marine arter eller naturtyper i sjø i eller i nærhet av mudringsområdet.
- c) Områdets og tiltakets betydning for rekreasjon/friluftsjøinteresser, kommersielt fiske, sportsfiske etc.
Det er ikke registrert at området er knyttet til spesielle friluftsjøinteresser, kommersielt fiske eller annet fiske iht. <http://kart.fiskeridir.no/>.
- d) Gyte- og oppvekstområder for fisk
Mudringsområdet eller nærliggende områder er ikke registrert som gyte- eller oppvekstområde på karttjenesten til Fiskeridirektoratet (Fiskeridirektoratet, 2017).
- e) Eventuelle kjente kulturminner i området
Det er ikke registrert kulturminner i sjø i tilknytning til tiltaksområdet iht. Naturbase.no
- f) Er du kjent med om det ligger kjente rør, kabler eller andre konstruksjoner på bunnen i området? (Merk evt. av på kartet som legges ved.)

Iht. sjøkart er det ikke kjent infrastruktur på sjøbunnen i tiltaksområdet. Det ble heller ikke observert tegn til infrastruktur på sjøbunnen under befarings på området i fm. prøvetaking.

4. Opplysninger om mulig fare for forurensning:

- a) Beskriv lokaliteten/forholdene ved lokaliteten mht. forurensningstilstand samt aktive og/eller historiske forurensningskilder (f.eks. slipp, kommunalt avløp, småbåthavn, industrivirksomhet etc.).

Det er observert et punktutslipp av jordbruksavrenning (drenering) sør i tiltaksområdet (Vinterhavn). Området kalt Vinterhavn kan ha vært benyttet til båtopplag på bakgrunn av navnet. Nord for Vinterhavn er det ikke mistanke eller om forurensning.

Det er tatt kjerneprøver fra 7 punkt innenfor sørlige del av tiltaksområdet (Vinterhavn). Det er påvist noe forurensning av sink (tkl. III) og PAH (tkl. III og IV) i ett prøvepunkt (K5). Med unntak av at det er påvist TBT i tkl. V i et annet punkt (K2), er det ellers ikke påvist forurensning over tkl. II.

- b) Beskrivelse av sedimentene:

Sedimentene består hovedsakelig av sand med lite finstoff av silt og leire. Det er påvist et noe høyere finstoffinnhold i ett av prøvepunktene (K5) enn i de andre punktene.

- c) Foreligger analyser av miljøgifter i bunnsedimentene i nærområdet?. (Legg ved eventuelle analyseresultater).

Se kapittel 3.4.2 i vedlagt rapport av Norconsult

5. Disponering av sedimentene/oppgravde masser:

Hvordan skal sedimentene/massene (inkl. stein) disponeres:

Deponering i strandkantdeponi

Rensing/behandling

Godkjent avfallsdeponi på land

X

Annet (forklar)

Nyttiggjøring på land

Kort beskrivelse av planlagt disponeringsløsning (evt. på eget ark):

Se kapittel 4 i vedlagte rapport av Norconsult

6. Behandling av andre myndigheter:

NB!

Vær oppmerksom på at denne typen saker er regulert av flere regelverk og myndigheter (se under). Disse må kontaktes på et tidlig tidspunkt for å avklare behov for eventuelle uttalelser eller tillatelser.

Kystverket, Postboks 1502, 6025 Ålesund
Til aktuell kommune v/plan- og bygningsmyndighet
Til aktuell kommune v/havnemyndighet

Fylkesmannen gir ikke tillatelser til arbeider i sjø før det avklart at tiltaket er innenfor rammen av gjeldende reguleringsbestemmelser.

Sted og dato

Underskrift

Statens vegvesen

E39 Rogfast - Vinterhavn

Mudring av masser for å øke vannutskifting



Norconsult

Oppdragsnr.: 5144240 Dokumentnr.: NO-116-YM Versjon: E03
2017-09-26

Oppdragsgiver: Statens vegvesen
Oppdragsgivers kontaktperson: Merete Landsgård
Rådgiver: Norconsult AS ,
Oppdragsleder: Bjørn A. Kleppestø
Fagansvarlig: Bente Breyholtz
Andre nøkkelpersoner: Silje Nag Ulla, Gaute Rørvik Salomonsen

E03	2017-09-26	For godkjenning myndighet	SiNul	BeBre	BjKle
D02	2017-06-06	For kommentar SVV	SiNul	BeBre/GRS	BjKle
A01	2017-05-24	Til fagkontroll	SINUI		
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

Sammendrag

I forbindelse med etablering av dagsonen på Kvitsøy tilknyttet E39 Rogfast er det planlagt en gjenåpning av sundet mellom Krossøy og Hellesøy. Gjenåpningen gjøres for å forbedre vannkvaliteten i resipienten Vinterhavn. Vinterhavn er i dag avstengt av en masseutfylling og et rør, som ligger til dels høyere en middels vannstand, i nordenden. Dette har medført lav vannutskifting og dårlige levevilkår for marine planter og organismer nord i Vinterhavn. For å sikre vanntilførselen til Vinterhavn fra kanalen er det planlagt utført en mindre mudring i en trasé langs land på Krossøysiden.

Denne rapporten inneholder resultater fra tiltaksrettede undersøkelser, vurderinger av forurensningsbegrensende tiltak og hvordan mudrede masser kan håndteres. Rapporten inneholder også annen informasjon som er nødvendig i forbindelse med søknad om tillatelse til mudring i Vinterhavn.

Både rene og forurensede sedimenter skal mudres som del av tiltaket. Følgende tiltak skal gjennomføres for hindre uakseptabel spredning av forurensning og kontaminering av rene sedimenter som skal benyttes på land:

- Mudring i Vinterhavn skal gjøres før fjerning av rist og masseutfylling nord i Vinterhavn, slik at vannutskiftingen i tiltaksområdet er lav og man kun har én aktuell spredningsretning.
- Rene masser i Vinterhavn skal mudres før de forurensede for å unngå kontaminering av rene masser som skal brukes på land.
- Før mudring av forurensede masser skal det etableres en siltgardin sør for forurenset område for å begrense spredning av forurensning knyttet til siltpartikler. Siltgardin er godt egnet på lokaliteten grunnet type partikler den skal holde tilbake, lavt vanddyp og rolige strømforhold.
- Avvanning av mudrede sedimenter skal skje med avrenning tilbake til tiltaksområdet.

Ved gjennomføring av disse tiltakene anses forurensningspotensialet fra mudringen å være lavt. Det anses ikke som nødvendig med lukket gravemaskinskuffe (miljøgrapp) ved mudring av forurensede sedimenter eller at tiltaket må gjennomføres på et spesielt tidspunkt på året.

Innholdsfortegnelse

1	Innledning	5
2	Bakgrunn	6
2.1	Beskrivelse av resipienten Vinterhavn	6
2.2	Tidligere undersøkelser	6
2.3	Planlagt tiltak for å forbedre vannkvaliteten i Vinterhavn	7
3	Miljøtekniske undersøkelser	9
3.1	Vanndybder	9
3.2	Visuell inspeksjon av sjøbunn	10
3.3	Registrering av løsmasser	12
3.4	Prøvetaking av sediment	14
4	Plan for disponering av massene	18
5	Tiltaksplan	19
5.1	Avbøtende tiltak	19
6	Referanser	21

Vedlegg:

Vedlegg A: Kart og tegninger

Vedlegg B: Analyseresultater

1 Innledning

Statens vegvesen Region vest (SVV) prosjekterer ny E39 i kommunene Randaberg, Kvitsøy og Bokn. E39 Rogfast er et tunnelsamband som inngår i fergefri forbindelse langs vestlandskysten og skal blant annet binde Nord- og Sør-Rogaland sammen.

I forbindelse med E39 Rogfast skal det etableres en ca. 4 km lang tunnelarm under Kvitsøy i Boknafjorden (Kvitsøytunnelen) med portalområde på Krossøy nordøst i Kvitsøy kommune (se figur 1). I tillegg skal det bygges en ny dagsone på Kvitsøy – en ca. 2 km lang trasé fra portal på Krossøy via Hellesøy, Kyrkjøysundet og videre forbi kirken. Ved tunnelutslaget nord for Krossøy, er det planlagt å etablere en større steinutfylling i sjø på 700 000 – 800 000 pam^3 .

Vinterhavn ligger mellom Krossøy og Hellesøy på øygruppen Kvitsøy og var opprinnelig den nordøstre grenen av Leiasundet mellom Hellesøy og Krossøy. Vinterhavn er i senere tid blitt strupet inn i nordenden med en masseutfylling. For å opprettholde vanngjennomstrømning ble det lagt et rør under massene. Røret har senere vist seg å ligge til dels høyere enn middels vannstand og har medført dårlig vanngjennomstrømning og vannkvalitet i nordlige del av Vinterhavn med påfølgende redusert biomangfold i forhold til sørlige del av Vinterhavn.

For bedre, samt sikre fremtidig vanngjennomstrømning, og oppnå god vannkvalitet i Vinterhavn er det planlagt en kanal mellom utfyllingsområdet nord for Krossøy og Hellesøy, samt en åpning av sundet/kloppen nord i Vinterhavn. Tiltaket innebærer fjerning av en massefylling og utløpsrør med rist i nordenden av Vinterhavn og en mindre mudring (utgraving av sedimenter) inne i Vinterhavn. Målet har vært å oppnå et åpent tverrsnitt for vanntransport i nordenden som tilsvarer åpningen under brua i sørenden av Vinterhavn.

Denne rapporten inneholder observasjoner og data fra miljøtekniske sedimentundersøkelser i forbindelse med planlagt mudring og en vurdering av hvordan de mudrete massene kan disponeres. Rapporten danner også grunnlag for søknad om tillatelse til mudring. Arbeidene er utført av Norconsult på vegne av SVV.

2 Bakgrunn

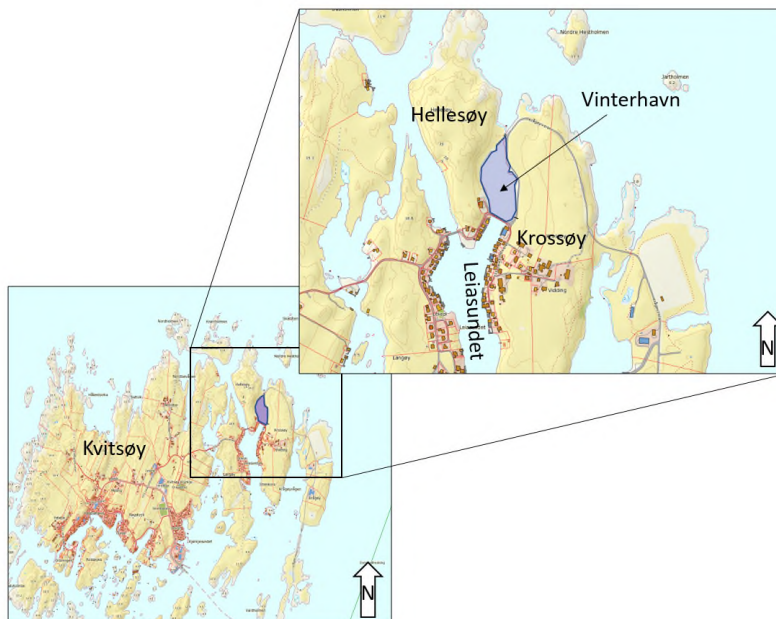
2.1 Beskrivelse av resipienten Vinterhavn

Informasjonen i dette kapitlet bygger på rapport av COWI *E39 Rogfast. Vannkvalitet i Vinterhavn, Leiasundet, Kvitsøy kommune*, A016140-RAP604, ver. 1.10 datert 8. februar 2013 (COWI, 8. februar 2013).

Vinterhavn ligger mellom Krossøy og Hellesøy på øygruppen Kvitsøy i Boknafjorden, Rogaland og var opprinnelig den nordøstre grenen av Leiasundet mellom Hellesøy og Krossøy. Vinterhavn er i senere tid blitt strupet inn i nordenden ved en masseutfylling og et 600 mm utløpsrør med rist.

Vinterhavn strekker seg fra sør mot nord med en lengde på ca. 270 m og største bredde 117 m ved midlere tidevannsstand. Areal er av COWI anslått til ca. 25 650 m². Vinterhavn er forholdsvis grunn. Av COWI er det beregnet at arealet av fjæresonen (< 1 m dyp) utgjør ca. 10 000 m², delen med dyp mellom 1-2 m ca. 10 000 m² og de dypeste delene av Vinterhavn ca. 5 000 m². De dypeste områdene er i sør ved utløpet til Leiasundet og største dyp er på sjøkart oppgitt til 3,3 m. Det er en terskel på ca. 2,5 m like sør for innløpet til Vinterhavn. Største årlige forskjell mellom høyvann og lavvann ved nærmeste målestasjon (Stavanger) er ca. 140 cm (www.sehavnivå.no).

Nedslagsfeltet for Vinterhavn er av COWI beregnet å utgjøre ca. 100 000 m².



Figur 1: Beliggenhet av Vinterhavn på Kvitsøy i Rogaland. Kartkilde: Gislink.no.

2.2 Tidligere undersøkelser

Med bakgrunn i planlagt utfylling ble det utført en befaring av området med prøvetaking av sedimenter, sjøvann og avløpsvann av COWI i 2013 (COWI, 8. februar 2013).

Undersøkelsene avdekket følgende:

- Vannutskifting

- Vannutskiftingen gjennom utløpsrøret i nord er svært lav (anslått til ca. 20 m³ per tidevannssyklus).
- Tidevannet sørger for vannutskifting ved innløpet i sør.
- Organisk belastning
 - Det ble observert 4 punktutslipp av jordbruksavrenning (drenering) til Vinterhavn, hvorav ett i nordenden og resten i sørenden.
 - Resultater fra feltmålinger og kjemiske analyser indikerer at resipienten er sterkt påvirket av gjødsling og avrenning fra omkringliggende områder.
- Økologisk tilstand
 - Resipienten var preget av uvanlig lite algevegetasjon og få observasjoner av levende organismer og ble generelt ansett som i dårlig tilstand.
 - Tilstanden var bedre ved innløpet i sør og utenfor utløpsrøret nord for Vinterhavn.

Det ble anbefalt av COWI å etablere avskjærende grøfter for overflateavrenning fra omkringliggende jordbruksarealer, samt avskjære dreneringsrørene og føre det næringsrike vannet ut på utsiden av Vinterhavn i nord eller på utsiden av broa i sør.

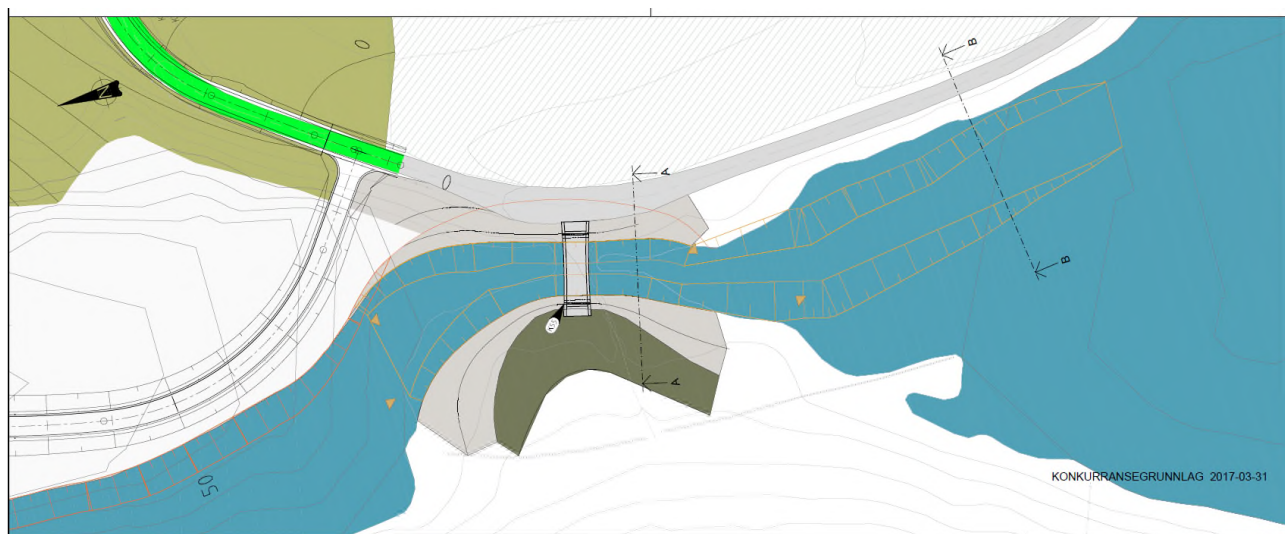
Det ble vurdert til at utfylling av stein i forbindelse med tunnelutslaget på Krossøy ikke ville forverre vannkvaliteten i Vinterhavn ytterligere. Utfyllingen ville imidlertid vanskeliggjøre gjenoppretting av sirkulasjonen i vannforekomsten og forbedring av vannkvaliteten dersom dette var ønskelig på et senere tidspunkt.

2.3 Planlagt tiltak for å forbedre vannkvaliteten i Vinterhavn

I reguleringsfasen for E39 Rogfast var utfyllingen nord for Krossøy planlagt etablert helt inntil Hellesøy slik at disse øyene ble knyttet sammen. Dette ville stoppet all vanntilførsel til Vinterhavn i nord. I prosjekteringsfasen ble derfor utfyllingen ved Krossøy endret noe slik at det dannes en vannkanal mellom Krossøy og Hellesøy. Grunnet bruetablering mellom øyene ved kloppen (nord i Vinterhavn) vil kommende vanddyb her bli på ca. 2 - 2,5 meter, mens vanddybde like innenfor kloppen er på ca 1,5 m.

For å sikre vanntilførselen til Vinterhavn fra kanalen er det planlagt utført en mindre mudring i en trasé langs land på Krossøysiden. Det er planlagt mudret en slak, bred skråning i sedimentet for å hente opp høydeforskjell i bunntopografien, slik at vanngjennomstrømning ikke hindres. Traséen lages bred nok til at vannet over tid kan jobbe seg frem en naturlig vei. Illustrasjon av tiltaket er vist i Figur 2 og vedlegg A.

Tiltaket er planlagt utført tidlig i Rogfast-prosjektet slik at det vil være mulig å utbedre tiltaket dersom mudringen viser seg ikke å være tilstrekkelig for å oppnå god vanngjennomstrømning. Rogfast sin entrepris på Kvitsøy har en antatt varighet på 5 – 7 år.



Figur 2: Utsnitt fra tegning 02-V06-550 som viser planlagt tiltak for å åpne sundet mellom Krossøy og Hellesøy, samt mudring for å øke vanngjennomstrømningen fra nord-sør i sundet.

3 Miljøtekniske undersøkelser

Miljøtekniske undersøkelser i forbindelse med mudring og disponering av mudringsmasser ble gjennomført 27. mars 2017.

Følgende arbeid ble utført:

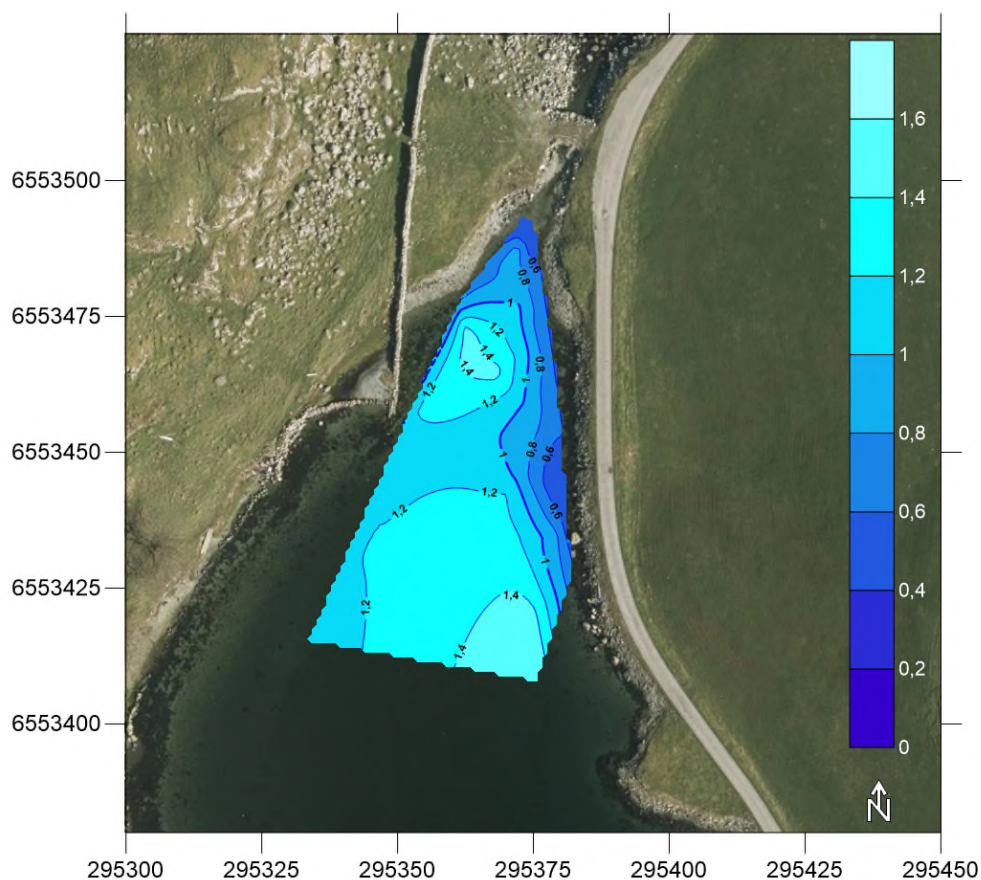
- Registrering av vanndybder med ekkolodd
- Visuell inspeksjon av sjøbunn
- Registrering av bløte løsmasser
- Prøvetaking av sediment

Observasjoner og resultater fra feltarbeidet er presentert i påfølgende kapitler.

3.1 Vanndybder

Det ble målt vanndybder med ekkolodd i 35 punkt. Tabell med rådata er vist i vedlegg A. Et interpolert kotekart er vist i figur 3.

Vanndybden i nordlige del av Vinterhamn ved befaringen varierte fra 0 – 1,6 m. Det er en forsenkning i sjøbunnen i den nordlige delen avgrenset av et flatere område på ca. 1 m dyp lenger sør.



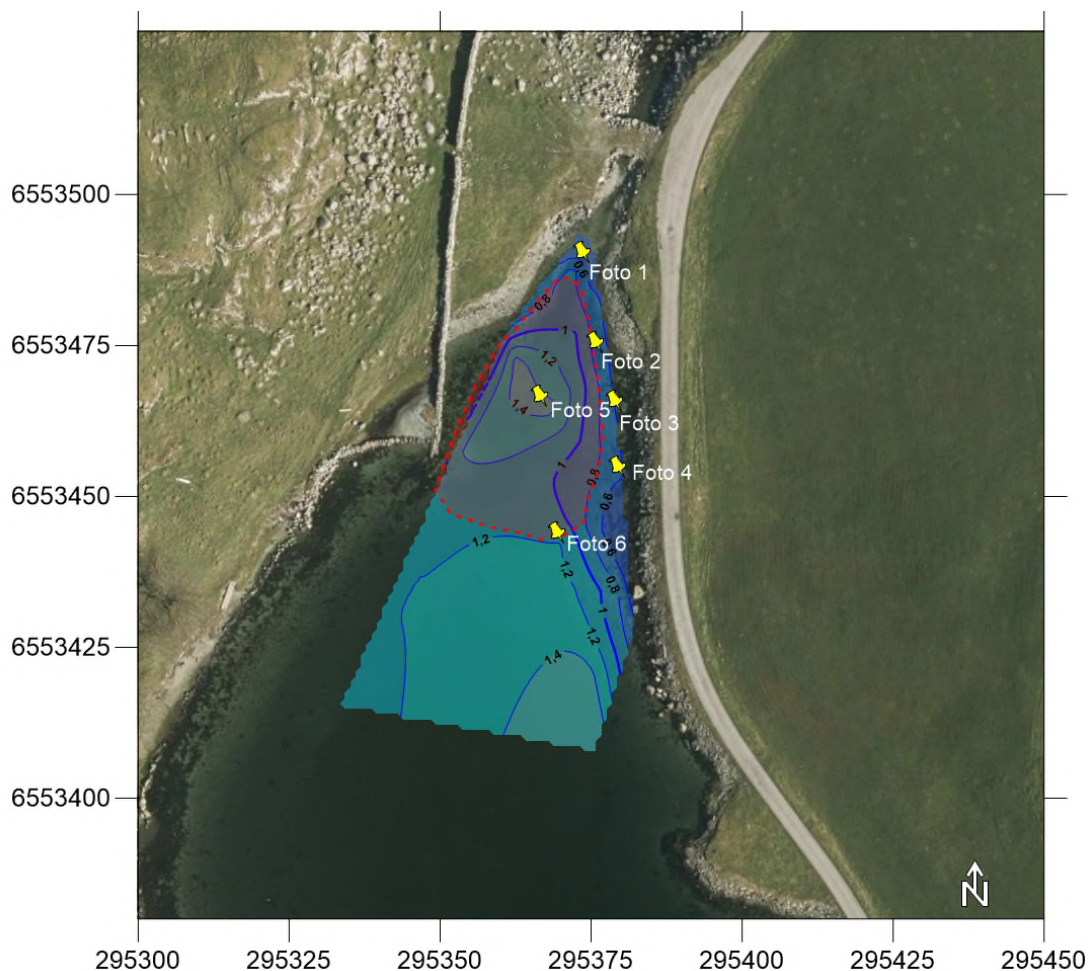
Figur 3: Vanndybder i nordlige del av Vinterhavn

3.2 Visuell inspeksjon av sjøbunn

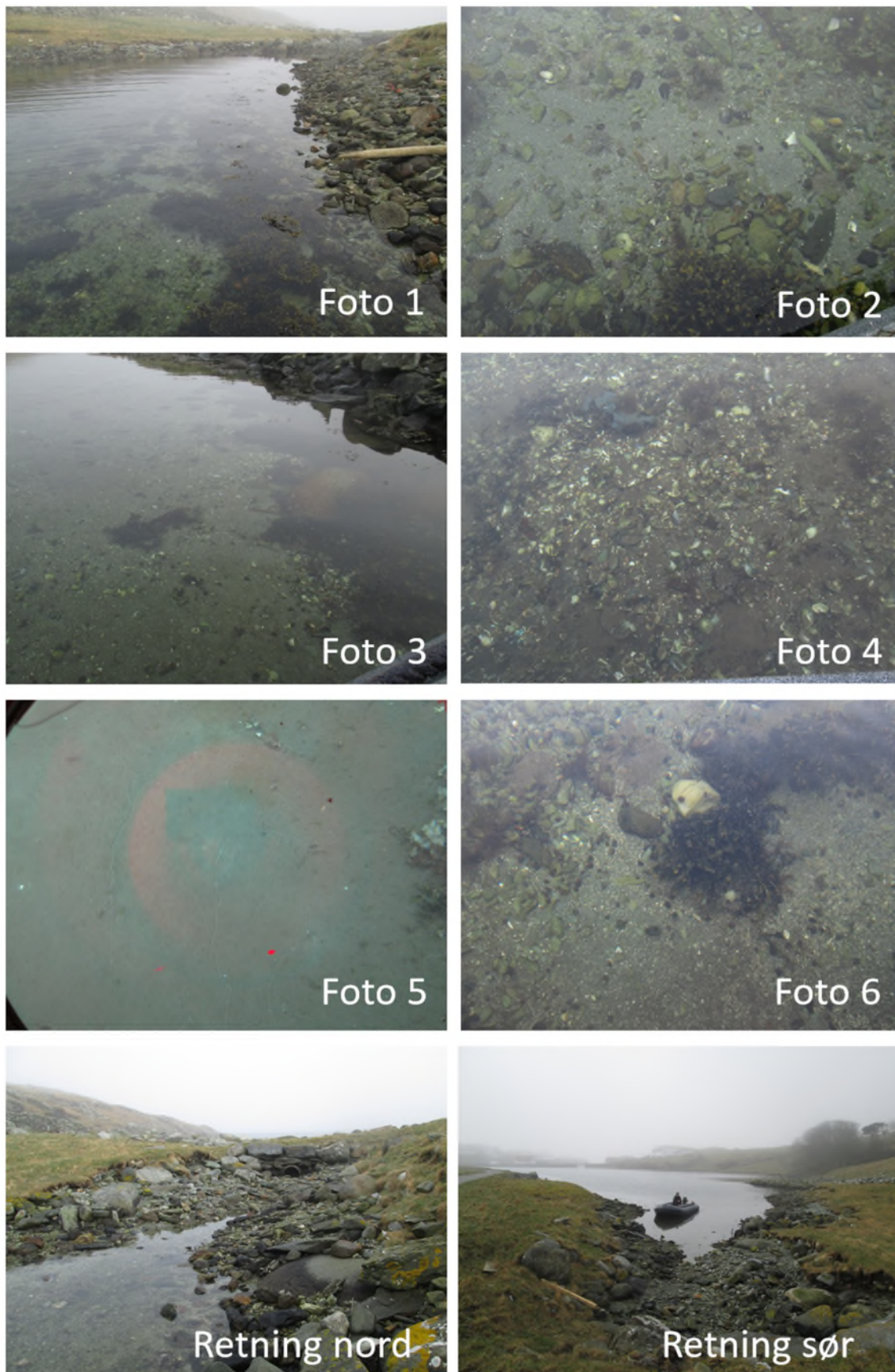
Det ble utført en grov, visuell avgrensning av området i nordenden av Vinterhavn på bakgrunn av tilstedeværelse av synlige makroalger. Det ble også gjort en visuell inspeksjon av sjøbunnen i området i den nordøstre delen av Vinterhavn. Inspeksjonen ble delvis gjort ved hjelp av vannkikkert, men ettersom det var stille, klart og grunt vann var det mulig å gjøre mesteparten av inspeksjonen uten vannkikkert.

I figur 4 er området med lite makroalger grovt skissert. Det «dårlige» området sammenfaller med fordypningen i nordenden der man kan anta spesielt dårlig vannutskifting og tilnærmet oksygenfrie forhold.

Foto fra sjøbunnen langs nordøstsiden av Vinterhavn er vist i figur 5. I samme figur er også massene ved utløpsrøret vist. Sjøbunnen bestod av sand og stein. Ved utløpsrøret var det steinfylling.



Figur 4: Rød stiplet linje viser en grov avgrensning av området hvor det ble observert lite makroalger på sjøbunnen. Området sammenfaller med fordypningen i nordenden av Vinterhavn.



Figur 5: Foto fra sjøbunnen. Plassering av foto er vist i figur 4.

3.3 Registrering av løsmasser

Det ble forsøkt å anslå mektigheten løsmasser over hardere sjøbunn/fjell spesielt langs østsiden i nordlige del av Vinterhavn.

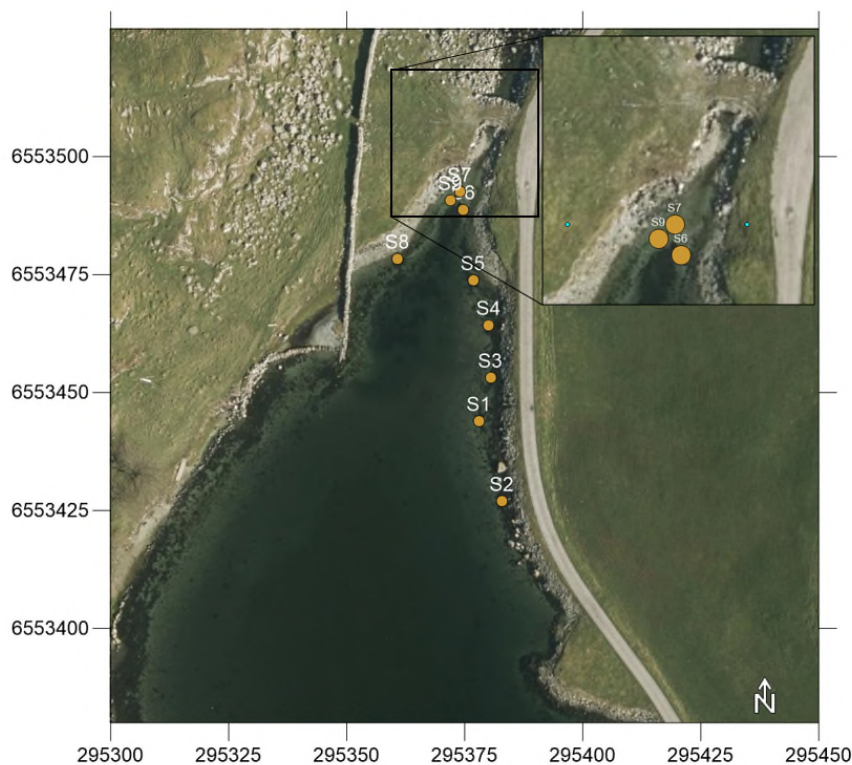
Dette ble gjort ved å skyve en ca 2 m lang jernstang med diameter ca. 1,5 cm så langt man kunne ned i sedimentet. Det er usikkert om stangen stoppet pga. fjell eller stein. I punkt S1 ble det ikke påtruffet motstand og løsmassemektheten er større enn det som var mulig å registrere.

Undersøkelsene viste fra 0,5 – over 1,6 m løsmasser før påtreff av stein/fjell.

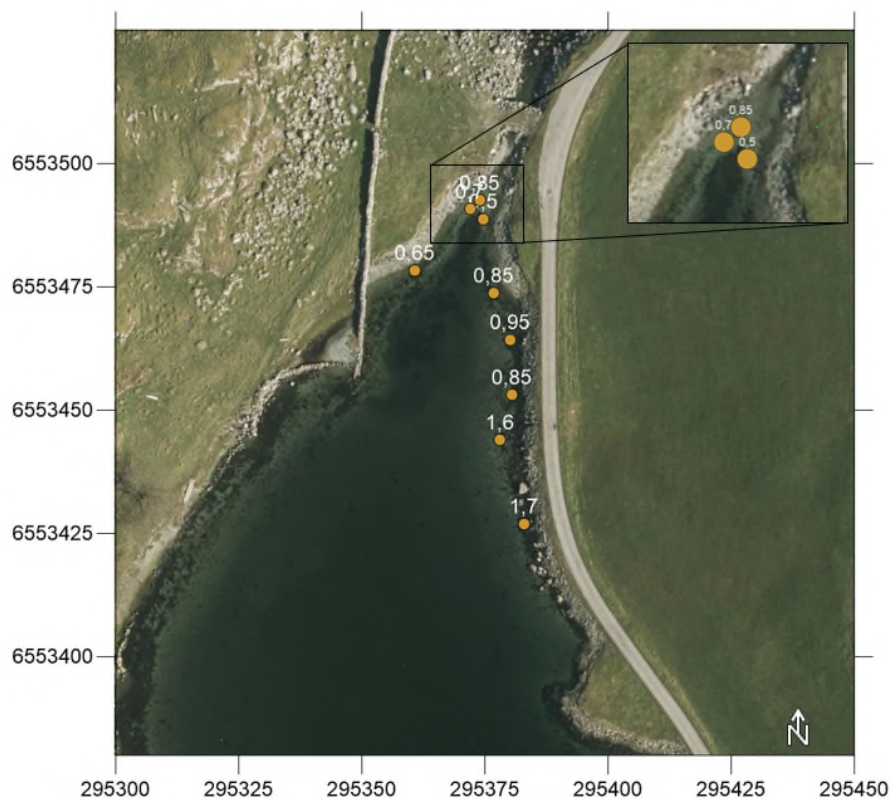
Resultater fra undersøkelsene er vist i tabell 1 og på kart i figur 7.

Tabell 1: Resultater fra registrering av bløte løsmasser over stein/fjell.

Punkt	Posisjon WGS 84 UTM 32	Vanndyp (m)	Mektighet gjennomtrengbar sediment (m)	Kommentar
S1	E: 295378,1 N: 6553444,0	0,5	1,6	Sand i overflate. Ikke påtruffet motstand. Kan være dypere enn 1,6 m.
S2	E: 295383,0 N: 6553427,0	0,6	1,7	Sand øverst. Bløtere enn i S1. Siste 1,4 m bløtere. Ser slam på stang.
S3	E: 295380,4 N: 6553453,1	0,6	0,85	Fin sand/slam øverst.
S4	E: 295380,1 N: 6553464,3	0,5	0,95	Fin sand/slam øverst.
S5	E: 295376,8 N: 6553473,8	0,6	0,85	Fin sand/slam øverst
S6	E: 295374,7 N: 6553488,8	0,6	0,5	Grov sand/grus øverst. Hardere enn S1-S5.
S7	E: 295374,0 N: 6553492,5	0,4	0,85	Mykt
S8/K6	E: 295360,8 N: 6553478,3	0,7	0,65	Steinete
S9/K7	E: 295371,9 N: 6553490,8	0,5	0,7	Mellomgrov sand, stein.



Figur 6: Registrering av løsmasser over stein/fjell. Nummerering.



Figur 7: Resultater fra registrering av bløte løsmasser over stein/fjell. Løsmassemettheter. Alle verdier oppgitt i m.

3.4 Prøvetaking av sediment

3.4.1 Feltarbeid

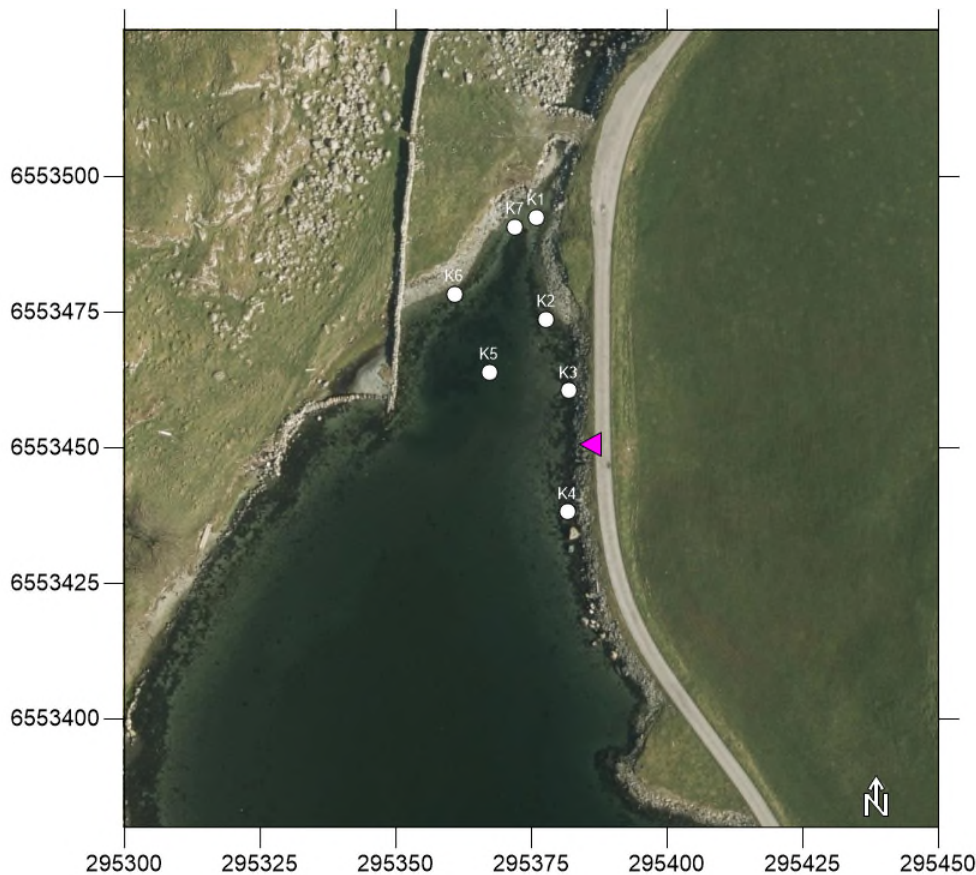
Det ble tatt ut 7 sedimentprøver ved hjelp av kjerneprøvetaker. Samtlige sedimentprøver ble tatt i Vinterhavn sør for ny bru. Det er ikke mistanke om forurensning i sedimentene nord for ny bru og disse er derfor ikke prøvetatt.

Sedimentkjernene ble beskrevet før uttak av prøvemateriale. Det var i utgangspunktet ikke mistanke om forurensningsparametere i området, men at sedimentet kunne ha et høyt organisk innhold. Ettersom det ikke ble registrert noe tydelig topplag av organisk materiale i kjernene ble kjernene prøvetatt som en helhet og ikke i delt opp i ulike lag.

Prøvetakingslogg er vist i tabell 2. Et kart som viser plassering av prøvepunkter er vist i figur 8.

Tabell 2: Beskrivelse av prøvetatte sedimenter.

Punkt	E	Kjernelengde (cm)	Beskrivelse
K1	E: 295375,9 N: 6553492,4	20	Middels/grov sand, mørkegrå og hvitspettet, noe stein. 1 mm lysebrunt org. slam i overflate.
K2	E: 295377,7 N: 6553473,7	14	Middels/fin sand, gråbrun, noe stein, 1 mm lysebrunt org. slam i overflate.
K3	E: 295381,8 N: 6553460,5	18	Fin sand, innslag av brune partier (jord/gjødsel?), H ₂ S-lukt. 3-4 m fra land
K4	E: 295381,6 N: 6553438,2	12	Middels/fin sand, gråbrun, noe stein, 1 mm lysebrunt org. slam i overflate.
K5	E: 295367,2 N: 6553464,0	19	Mudders (silt/leire) og fin sand. Mørkebrun/grå. H ₂ S-lukt. Geleaktig konsistens.
K6	E: 295360,8 N: 6553478,3	10	Fin sand, steiner.
K7	E: 295371,9 N: 6553490,8	10	Mellomgrov sand, stein.



Figur 8: Oversikt over prøvetakingspunkter sediment. Rosa trekant viser punktutslipp av jordbruksavrenning (dreneringsrør)

En blandprøve av hver kjerne ble overført til prøveglass og sendt til kjemisk analyse mht. vanninnhold, kornfordeling, innhold av totalt organisk karbon og forurensningsparametere ved analyselaboratoriet ALS Laboratory Group Norway AS. Samtlige sedimentprøver ble analysert for forurensningsparameterne tungmetaller, PAH og PCB. Sedimentprøver fra K1-K4 ble i tillegg analysert for TBT. Laboratoriet er akkreditert for samtlige av gjennomførte analyser.

3.4.2 Analyseresultater

Resultater fra analyse av sedimentprøvene er gitt i tabell 4. Resultatene er klassifisert i henhold til tilstandsklasser i M608/2016 (Miljødirektoratet, 2016) med fargekoder som vist i tabell 3. Originale analyserapporter er gitt i vedlegg B.

Tabell 3 Klassifiseringssystem for metaller og organiske miljøgifter (Miljødirektoratet, 2016)

Tilstandsklasse	I	II	III	IV	V
Beskrivelse av tilstand	Bakgrunn	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
Betingelser	Bakgrunnsnivå	Ingen toksiske effekter	Kroniske effekter ved langtids eksponering	Akutt toksiske effekter ved korttids eksponering	Omfattende akutt-toksiske effekter

Tabell 4: Resultater fra kjemiske analyser av sediment fra Vinterhavn. Resultatene er klassifisert iht. M608, kapittel 2.3.

Parameter	Enhet	Målt sedimentkonsentrasjon, C _{sed}							Gjennomsnitt	Høyeste	Trinn 1	Normverdi forurenset jord
		K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7				
Tørrstoff (E)	%	79,3	63,7	59,2	80,9	36,4	78,4	79,8	68	80,9	-	-
Vanninnhold	%	20,7	36,3	40,8	19,1	63,6	21,6	20,1	32	63,6	-	-
Kornstørrelse >63 µm	%	97,2	92,4	91,2	98,9	70,8	96,6	99,3	92	99,3	-	-
Kornstørrelse <2 µm	%	<0.1	0,1	0,1	<0.1	0,4	<0.1	<0.1	0,2	0,4	-	-
TOC	% TS	2,33	2,95	2,76	0,58	5,08	1,55	2,01	2,5	5,08	-	-
Naftalen	µg/kg TS	<10	<10	<10	<10	13	<10	<10	6,1	13	27	800
Acenaftylen	µg/kg TS	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	5,0	5	33	-
Acenaften	µg/kg TS	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	5,0	5	96	-
Fluoren	µg/kg TS	<10	<10	<10	<10	12	<10	<10	6,0	12	150	800
Fenantren	µg/kg TS	<10	20	<10	17	160	<10	<10	31	160	780	-
Antracen	µg/kg TS	<10	<10	<10	<10	27	<10	<10	8	27	4,6	-
Fluoranten	µg/kg TS	<10	51	14	26	372	<10	<10	68	372	400	1000
Pyren	µg/kg TS	<10	41	13	22	286	<10	<10	54	286	84	1000
Benso(a)antracen^	µg/kg TS	<10	21	<10	16	157	<10	<10	31	157	60	-
Krysen^	µg/kg TS	<10	24	<10	16	211	<10	<10	39	211	280	-
Benso(b)fluoranten^	µg/kg TS	<10	24	<10	28	175	<10	<10	35	175	140	-
Benso(k)fluoranten^	µg/kg TS	<10	18	<10	22	138	<10	<10	28	138	135	-
Benso(a)pyrer^	µg/kg TS	<10	26	<10	26	186	<10	<10	37	186	183	1000
Dibenso(ah)antracen^	µg/kg TS	<10	<10	<10	<10	30	<10	<10	9	30	27	-
Benso(ghi)perylen	µg/kg TS	<10	25	<10	22	149	<10	<10	31	149	84	-
Indeno(123cd)pyren^	µg/kg TS	<10	19	<10	22	135	<10	<10	28	135	63	-
Sum PAH-16	µg/kg TS	n.d.	270	27	220	2100	n.d.	n.d.	654	2100	2000	2000
Sum PCB-7	µg/kg TS	i. p.	i. p.	1,9	i. p.	i. p.	i. p.	i. p.	i. p.	1,9	4,1	10
As (Arsen)	mg/kg TS	0,86	1,08	1,69	0,64	7,28	0,68	<0,50	1,8	7,28	18	8
Pb (Bly)	mg/kg TS	1,4	2,6	3,9	2,3	32,8	1,7	1,7	6,6	32,8	150	60
Cu (Kopper)	mg/kg TS	9,64	18,4	10,3	5,14	54	8,07	7,32	16	54	84	100
Cr (Krom)	mg/kg TS	27,1	17,6	17,7	34,6	24,2	24	30,3	25	34,6	660	50
Cd (Kadmium)	mg/kg TS	<0,10	0,14	0,28	<0,10	1,29	<0,10	<0,10	0,27	1,29	2,5	1,5
Hg (Kvikksølv)	mg/kg TS	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	0,10	0,1	0,52	1
Ni (Nikkel)	mg/kg TS	14,8	12,1	12,1	17,9	16,9	16,1	20,5	16	20,5	42	60
Zn (Sink)	mg/kg TS	33,2	31,7	31,4	26,8	146	32,9	36,7	48	146	139	200
Tørrstoff (L)	%	76,1	58,2	61,2	79,5	i. a.	i. a.	i. a.	69	79,5	-	-
Monobutyltinnkation	µg/kg TS	<1	1,15	<1	<1	i. a.	i. a.	i. a.	0,66	1,15	-	-
Dibutyltinnkation	µg/kg TS	<1	1,59	<1	<1	i. a.	i. a.	i. a.	0,77	1,59	-	-
Tributyltinnkation	µg/kg TS	<1	1,52	<1	<1	i. a.	i. a.	i. a.	0,76	1,52	35	15

Resultatene fra kornfordelingen bekrefter at sedimentene hovedsakelig består av sand med lite finstoff av silt og leire. Det er påvist et noe høyere finstoffinnhold i K5 enn i de andre punktene (siltig sand). Innholdet av TOC varierer fra 0,58 til 5,1 %, med et gjennomsnitt på 2,5 %.

Resultatene viser videre at det er påvist noe forurensning av sink (tkl. III) og PAH (tkl. III og IV) i K5. Med unntak av TBT i K2, som er påvist i tkl. V, er det ikke påvist forurensning over tkl. II i noen av de andre prøvepunktene.

3.4.3 Vurdering

Sedimentene ved K5 utgjør en hot-spot i undersøkt område. Forurensningen antas å være knyttet til finstoffet i sedimentet og fordypningen i sjøbunnen. Sedimenter i dette området må håndteres for seg å leveres til godkjent mottak for forurenset jord/sediment.

Det er ønskelig å nyttiggjøre de renere massene som ikke skal leveres til deponi i forbindelse med istandsetting av veganlegget på land. Massene skal erstatte andre byggematerialer som ellers ville blitt brukt og massenes anses ikke å utgjøre en fare for forurensning ettersom de både overholder trinn 1 grenser og normverdier for forurenset grunn for samtlige parametere som det finnes normverdi for (tabell 4).

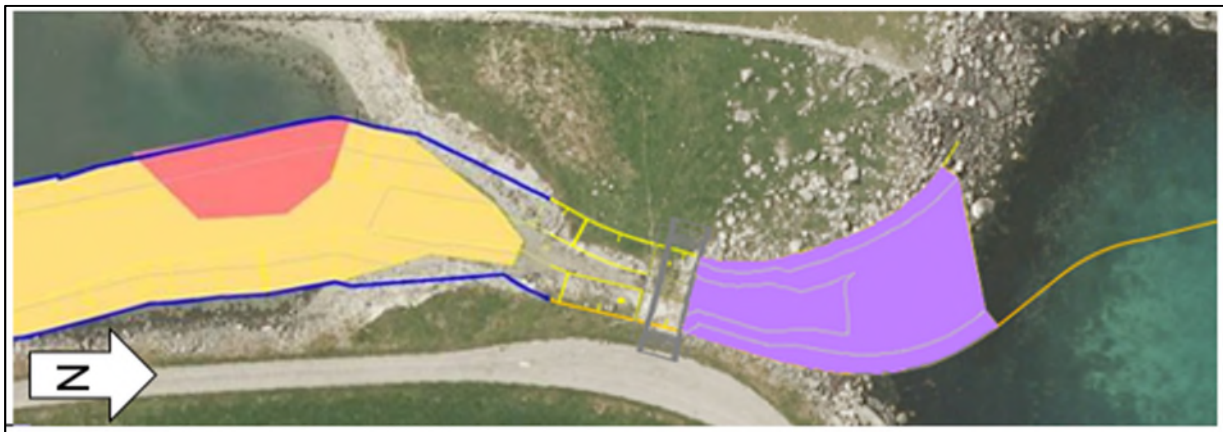
4 Plan for disponering av massene

På bakgrunn av planlagt tiltak og registrerte vanddybder er det gjort et overslag over mengde masser i ulike kategorier som berøres av tiltaket. En oversikt over anslåtte mengder mudrede forurensete masser som må leveres godkjent deponi og mudrede rene masser som skal nyttiggjøres i veganlegget på land er gitt i tabell 5.

Horizontal avgrensning av forurensete masser er vist i figur 9. Forurensningen er bundet til finstoff oppsamlet i fordypningen og avgrensningen er derfor lagt til kote 1,2 m. Forurensningen er ikke avgrenset i dybden og volumet forurensete masser er derfor beregnet ut i fra total mudringsdybde. Dersom det under utgraving påtreffes en klar overgang fra fine til grovere masser (grov sand) anses de grovere massene å kunne håndteres som rene.

Tabell 5: Oversikt over

Type	Areal (m ²)	Volum (fm ³)
Forurensete masser	120 +/- 24	160 +/- 32
Rene masser	1400 +/- 14	1570 +/-160
Totalt	1520	1730



Figur 9: Avgrensning av forurenset område (rødt fargelagt område). Gult område viser rene mudringsmasser i Vinterhavn. Lilla område viser antatt rene mudringsmasser nord for Vinterhavn.

Forurensete masser ved K5 skal graves opp, avvannes på land med avrenning til tiltaksområdet i Vinterhavn og leveres til godkjent avfallsdeponi for forurenset jord/slam.

Rene masser ellers i området skal avvannes på land med avrenning til tiltaksområdet i Vinterhavn og nyttiggjøres i forbindelse med istandsetting av veganlegget på land. Ev. masser som ikke nyttiggjøres i veganlegget må leveres til godkjent avfallsdeponi.

Mudring av forurensete sedimenter krever utarbeidelse av tiltaksplan og tillatelse iht. forurensningsloven § 11. Fylkesmannen er forurensningsmyndighet. Tiltaket må også behandles av Kvitsøy kommune iht. plan og bygningsloven.

5 Tiltaksplan

Hovedmålet med mudringstiltaket er å forbedre vann- og sedimentkvaliteten nord i Vinterhavn slik at naturlig flora og fauna i området kan gjenoprettes.

Gjennomføring av tiltaket skal ikke medføre spredning av forurensning til andre renere områder utenfor tiltaksområdet slik at det vil være overskridelser av tilstandsklasse II i vann eller sediment etter tiltaket er ferdigstilt

Spredning av forurensete partikler

Det er knyttet potensiell risiko til spredning av partikkelbundet forurensning fra mudring av sediment rundt prøvepunkt K5.

Utslipp av forurenset porevann

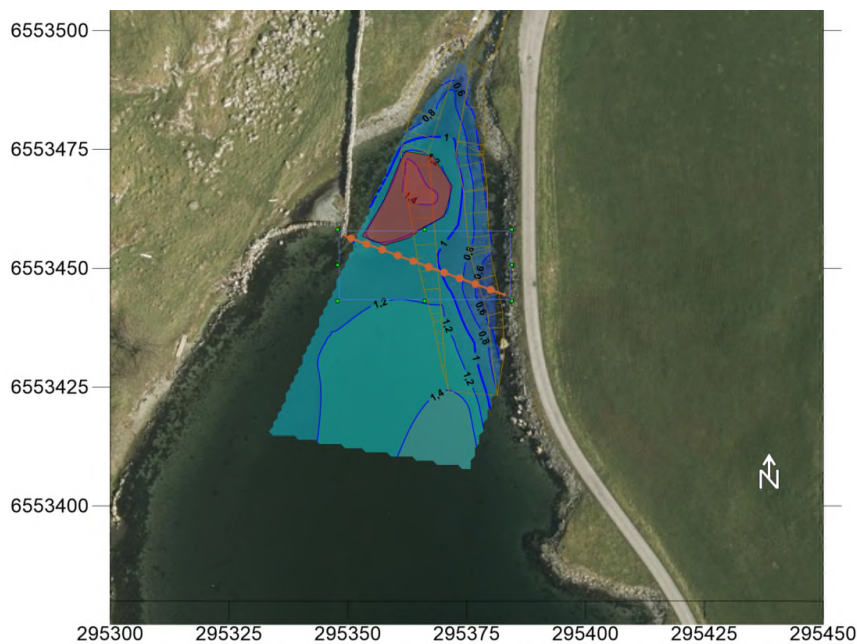
Ettersom resipienten er godt avgrenset, ikke inneholder spesielle biologiske verdier som skal bevares og tiltakets varighet mht. mudring av forurensete sedimenter er kort, er konsentrasjoner av løst forurensning i porevann ikke ansett å utgjøre en risiko.

5.1 Avbøtende tiltak

Rene masser skal nyttiggjøres på land. Ved utgraving av forurensete masser kan man risikere lokal kontaminering av rene sedimenter på grunn av partikkelspredning.

For å redusere spredning av partikkelbundet forurensning og hindre kontaminering av rene masser som skal nyttiggjøres på land skal:

- Graving i Vinterhavn skje før nordenden av Vinterhavn åpnes. Nordenden av Vinterhavn vil være stengt mens utfylling av tunnelmasser ved Krossøy pågår (se egen søknad) for å unngå transport av partikler fra tunnelmasser inn i Vinterhavn.
- Rene masser graves opp fra Vinterhavn før de forurensete.
- det etableres en siltgardin sør for forurenset område før utgraving av forurensete masser. Siltgardin er godt egnet på lokaliteten grunnet type partikler den skal holde tilbake, lavt vanddyp og rolige strømforhold. Forslag til plassering er gitt i figur 10.
- Avvanning av mudrede sedimenter skal skje med avrenning tilbake til tiltaksområdet.



Figur 10: Forslag til plassering av siltgardin (oransje linje) ved mudring av forurensede sedimenter

Ved gjennomføring av disse tiltakene anses forurensningspotensialet fra mudringen å være lavt. Det anses ikke som nødvendig med lukket gravemaskinsskuffe eller at tiltaket gjennomføres på et spesielt tidspunkt på året.

Siltgarden skal kontrolleres daglig i tidsperioden med mudring av forurensede masser. Utover dette anses det ikke som nødvendig med overvåking av tiltaket.

Massene fra tiltaket skal håndteres på følgende måte:

- Forurensede masser leveres godkjent mottak for ordinært avfall.
- Rene mudrede masser skal nyttiggjøres i veganlegget. Masser som ikke nyttiggjøres skal leveres godkjent mottak.

Gjennomføring av arbeidene med ev. avvik og dokumentasjon av masser som er levert til deponi skal dokumenteres i en sluttrapport som skal oversendes Fylkesmannen innen 6 uker etter gjennomføring av tiltakene.

6 Referanser

COWI. (8. februar 2013). *E39 Rogfast. Vannkvalitet i Vinterhavn, Leiasundet, Kvitsøy kommune. A016140-RAP604, ver. 1.10.*

Fiskeridirektoratet. (2017). *Firskeridirektoratets karttjeneste*. Hentet fra [https://www.norgeskart.no/geoportal/#11/-52178/6587613/l/wms/\[https://ogc.fiskeridir.no/wms.ashx\]/+layer_355/+layer_351/+layer_353](https://www.norgeskart.no/geoportal/#11/-52178/6587613/l/wms/[https://ogc.fiskeridir.no/wms.ashx]/+layer_355/+layer_351/+layer_353)

Miljødirektoratet. (2015). *Håndtering av sedimenter. M-350/2015.*

Miljødirektoratet. (2015). *Risikovurdering av forurenset sediment. Veileder M-409/2015.*

Miljødirektoratet. (2016). *M608/2016. Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota.*

Miljødirektoratet. (2017). *Naturbase.*



Mottatt dato **2017-03-30**
 Utstedt **2017-04-18**

Norconsult
 Silje Nag Ulla
 Ansattnr 86184

Pb 8984
 7439 Trondheim

Prosjekt **E39 Rogfast - Vinterhavn**
 Bestnr **5144240**

Analyse av faststoff

Deres prøvenavn	K1					
	Jord					
Labnummer	N00492263					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Sedimentpakke-basis*	-----		Arbetsmoment	1	1	ELNO
Tørrstoff (E)	79.3	4.79	%	2	2	NADO
Vanninnhold	20.7	1.27	%	2	2	NADO
Kornstørrelse >63 µm	97.2	9.7	%	2	2	NADO
Kornstørrelse <2 µm	<0.1		%	2	2	NADO
Kornfordeling	-----		se vedl.	2	2	NADO
TOC	2.33		% TS	2	2	NADO
Naftalen	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Acenaftylen	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Acenaften	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Fluoren	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Fenantren	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Antracen	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Fluoranten	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Pyren	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Benso(a)antracen[^]	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Krysen[^]	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Benso(b)fluoranten[^]	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Benso(k)fluoranten[^]	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Benso(a)pyren[^]	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Dibenso(ah)antracen[^]	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Benso(ghi)perylene	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Indeno(123cd)pyren[^]	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Sum PAH-16*	n.d.		µg/kg TS	2	2	NADO
Sum PAH carcinogene^{^*}	n.d.		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 28	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 52	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 101	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 118	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 138	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 153	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 180	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
Sum PCB-7*	n.d.		µg/kg TS	2	2	NADO
As (Arsen)	0.86	0.17	mg/kg TS	2	2	NADO
Pb (Bly)	1.4	0.3	mg/kg TS	2	2	NADO



Deres prøvenavn	K1					
	Jord					
Labnummer	N00492263					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Cu (Kopper)	9.64	1.93	mg/kg TS	2	2	NADO
Cr (Krom)	27.1	5.43	mg/kg TS	2	2	NADO
Cd (Kadmium)	<0.10		mg/kg TS	2	2	NADO
Hg (Kvikksølv)	<0.20		mg/kg TS	2	2	NADO
Ni (Nikkel)	14.8	3.0	mg/kg TS	2	2	NADO
Zn (Sink)	33.2	6.6	mg/kg TS	2	2	NADO
Tørrestoff (L)	76.1	2	%	3	V	NADO
Monobutyltinnkation	<1		µg/kg TS	3	T	NADO
Dibutyltinnkation	<1		µg/kg TS	3	T	NADO
Tributyltinnkation	<1		µg/kg TS	3	T	NADO
PCB og PAH:Ekstrahert på Soxhlet metoden.						



Deres prøvenavn	K2					
	Jord					
Labnummer	N00492264					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Sedimentpakke-basis*	-----		Arbetsmoment	1	1	ELNO
Tørrstoff (E)	63.7	3.85	%	2	2	NADO
Vanninnhold	36.3	2.21	%	2	2	NADO
Kornstørrelse >63 µm	92.4	9.2	%	2	2	NADO
Kornstørrelse <2 µm	0.1	0.01	%	2	2	NADO
Kornfordeling	-----		se vedl.	2	2	NADO
TOC	2.95		% TS	2	2	NADO
Naftalen	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Acenaftylen	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Acenaften	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Fluoren	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Fenantren	20	5.93	µg/kg TS	2	2	NADO
Antracen	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Fluoranten	51	15.3	µg/kg TS	2	2	NADO
Pyren	41	12.4	µg/kg TS	2	2	NADO
Benso(a)antracen^	21	6.37	µg/kg TS	2	2	NADO
Krysen^	24	7.14	µg/kg TS	2	2	NADO
Benso(b)fluoranten^	24	7.11	µg/kg TS	2	2	NADO
Benso(k)fluoranten^	18	5.52	µg/kg TS	2	2	NADO
Benso(a)pyren^	26	7.97	µg/kg TS	2	2	NADO
Dibenso(ah)antracen^	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Benso(ghi)perylene	25	7.44	µg/kg TS	2	2	NADO
Indeno(123cd)pyren^	19	5.72	µg/kg TS	2	2	NADO
Sum PAH-16*	270		µg/kg TS	2	2	NADO
Sum PAH carcinogene^*	130		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 28	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 52	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 101	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 118	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 138	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 153	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 180	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
Sum PCB-7*	n.d.		µg/kg TS	2	2	NADO
As (Arsen)	1.08	0.22	mg/kg TS	2	2	NADO
Pb (Bly)	2.6	0.5	mg/kg TS	2	2	NADO
Cu (Kopper)	18.4	3.68	mg/kg TS	2	2	NADO
Cr (Krom)	17.6	3.53	mg/kg TS	2	2	NADO
Cd (Kadmium)	0.14	0.03	mg/kg TS	2	2	NADO
Hg (Kvikksølv)	<0.20		mg/kg TS	2	2	NADO
Ni (Nikkel)	12.1	2.4	mg/kg TS	2	2	NADO
Zn (Sink)	31.7	6.3	mg/kg TS	2	2	NADO
Tørrstoff (L)	58.2	2	%	3	V	NADO
Monobutyltinnkation	1.15	0.46	µg/kg TS	3	T	NADO
Dibutyltinnkation	1.59	0.67	µg/kg TS	3	T	NADO
Tributyltinnkation	1.52	0.48	µg/kg TS	3	T	NADO

PCB og PAH: Ekstrahert på Soxhlet metoden.



Deres prøvenavn	K3					
	Jord					
Labnummer	N00492265					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Sedimentpakke-basis*	-----		Arbetsmoment	1	1	ELNO
Tørrestoff (E)	59.2	3.58	%	2	2	NADO
Vanninnhold	40.8	2.48	%	2	2	NADO
Kornstørrelse >63 µm	91.2	9.1	%	2	2	NADO
Kornstørrelse <2 µm	0.1	0.01	%	2	2	NADO
Kornfordeling	-----		se vedl.	2	2	NADO
TOC	2.76		% TS	2	2	NADO
Naftalen	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Acenaftylen	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Acenaften	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Fuoren	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Fenantren	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Antracen	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Fluoranten	14	4.09	µg/kg TS	2	2	NADO
Pyren	13	3.84	µg/kg TS	2	2	NADO
Benso(a)antracen^	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Krysen^	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Benso(b)fluoranten^	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Benso(k)fluoranten^	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Benso(a)pyren^	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Dibenso(ah)antracen^	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Benso(ghi)perylene	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Indeno(123cd)pyren^	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Sum PAH-16*	27		µg/kg TS	2	2	NADO
Sum PAH carcinogene^*	n.d.		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 28	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 52	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 101	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 118	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 138	0.97	0.292	µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 153	0.94	0.282	µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 180	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
Sum PCB-7*	1.9		µg/kg TS	2	2	NADO
As (Arsen)	1.69	0.34	mg/kg TS	2	2	NADO
Pb (Bly)	3.9	0.8	mg/kg TS	2	2	NADO
Cu (Kopper)	10.3	2.07	mg/kg TS	2	2	NADO
Cr (Krom)	17.7	3.54	mg/kg TS	2	2	NADO
Cd (Kadmium)	0.28	0.06	mg/kg TS	2	2	NADO
Hg (Kvikksølv)	<0.20		mg/kg TS	2	2	NADO
Ni (Nikkel)	12.1	2.4	mg/kg TS	2	2	NADO
Zn (Sink)	31.4	6.3	mg/kg TS	2	2	NADO
Tørrestoff (L)	61.2	2	%	3	V	NADO
Monobutyltinnkation	<1		µg/kg TS	3	T	NADO
Dibutyltinnkation	<1		µg/kg TS	3	T	NADO
Tributyltinnkation	<1		µg/kg TS	3	T	NADO



Deres prøvenavn	K4					
	Jord					
Labnummer	N00492266					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Sedimentpakke-basis*	-----		Arbetsmoment	1	1	ELNO
Tørrstoff (E)	80.9	4.88	%	2	2	NADO
Vanninnhold	19.1	1.17	%	2	2	NADO
Kornstørrelse >63 µm	98.9	9.9	%	2	2	NADO
Kornstørrelse <2 µm	<0.1		%	2	2	NADO
Kornfordeling	-----		se vedl.	2	2	NADO
TOC	0.580		% TS	2	2	NADO
Naftalen	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Acenaftalen	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Acenaften	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Fuoren	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Fenantren	17	5.03	µg/kg TS	2	2	NADO
Antracen	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Fluoranten	26	7.89	µg/kg TS	2	2	NADO
Pyren	22	6.76	µg/kg TS	2	2	NADO
Benso(a)antracen^	16	4.77	µg/kg TS	2	2	NADO
Krysen^	16	4.92	µg/kg TS	2	2	NADO
Benso(b)fluoranten^	28	8.46	µg/kg TS	2	2	NADO
Benso(k)fluoranten^	22	6.71	µg/kg TS	2	2	NADO
Benso(a)pyren^	26	7.71	µg/kg TS	2	2	NADO
Dibenso(ah)antracen^	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Benso(ghi)perylene	22	6.66	µg/kg TS	2	2	NADO
Indeno(123cd)pyren^	22	6.63	µg/kg TS	2	2	NADO
Sum PAH-16*	220		µg/kg TS	2	2	NADO
Sum PAH carcinogene^*	130		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 28	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 52	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 101	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 118	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 138	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 153	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 180	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
Sum PCB-7*	n.d.		µg/kg TS	2	2	NADO
As (Arsen)	0.64	0.13	mg/kg TS	2	2	NADO
Pb (Bly)	2.3	0.5	mg/kg TS	2	2	NADO
Cu (Kopper)	5.14	1.03	mg/kg TS	2	2	NADO
Cr (Krom)	34.6	6.92	mg/kg TS	2	2	NADO
Cd (Kadmium)	<0.10		mg/kg TS	2	2	NADO
Hg (Kvikksølv)	<0.20		mg/kg TS	2	2	NADO
Ni (Nikkel)	17.9	3.6	mg/kg TS	2	2	NADO
Zn (Sink)	26.8	5.4	mg/kg TS	2	2	NADO
Tørrstoff (L)	79.5	2	%	3	V	NADO
Monobutyltinnkation	<1		µg/kg TS	3	T	NADO
Dibutyltinnkation	<1		µg/kg TS	3	T	NADO
Tributyltinnkation	<1		µg/kg TS	3	T	NADO



Deres prøvenavn	K5					
	Jord					
Labnummer	N00492267					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Sedimentpakke-basis*	-----		Arbetsmoment	1	1	ELNO
Tørrestoff (E)	36.4	2.22	%	2	2	NADO
Vanninnhold	63.6	3.84	%	2	2	NADO
Kornstørrelse >63 µm	70.8	7.1	%	2	2	NADO
Kornstørrelse <2 µm	0.4	0.04	%	2	2	NADO
Kornfordeling	-----		se vedl.	2	2	NADO
TOC	5.08		% TS	2	2	NADO
Naftalen	13	3.88	µg/kg TS	2	2	NADO
Acenaftilen	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Acenaften	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Fuoren	12	3.71	µg/kg TS	2	2	NADO
Fenantren	160	48.0	µg/kg TS	2	2	NADO
Antracen	27	7.99	µg/kg TS	2	2	NADO
Fluoranten	372	112	µg/kg TS	2	2	NADO
Pyren	286	85.7	µg/kg TS	2	2	NADO
Benso(a)antracen^	157	47.0	µg/kg TS	2	2	NADO
Krysen^	211	63.2	µg/kg TS	2	2	NADO
Benso(b)fluoranten^	175	52.6	µg/kg TS	2	2	NADO
Benso(k)fluoranten^	138	41.6	µg/kg TS	2	2	NADO
Benso(a)pyren^	186	55.7	µg/kg TS	2	2	NADO
Dibenso(ah)antracen^	30	9.00	µg/kg TS	2	2	NADO
Benso(ghi)perylene	149	44.7	µg/kg TS	2	2	NADO
Indeno(123cd)pyren^	135	40.6	µg/kg TS	2	2	NADO
Sum PAH-16*	2100		µg/kg TS	2	2	NADO
Sum PAH carcinogene^*	1000		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 28	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 52	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 101	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 118	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 138	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 153	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 180	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
Sum PCB-7*	n.d.		µg/kg TS	2	2	NADO
As (Arsen)	7.28	1.46	mg/kg TS	2	2	NADO
Pb (Bly)	32.8	6.6	mg/kg TS	2	2	NADO
Cu (Kopper)	54.0	10.8	mg/kg TS	2	2	NADO
Cr (Krom)	24.2	4.84	mg/kg TS	2	2	NADO
Cd (Kadmium)	1.29	0.26	mg/kg TS	2	2	NADO
Hg (Kvikksølv)	<0.20		mg/kg TS	2	2	NADO
Ni (Nikkel)	16.9	3.4	mg/kg TS	2	2	NADO
Zn (Sink)	146	29.2	mg/kg TS	2	2	NADO
PCB og PAH:Ekstrahert på Soxhlet metoden.						



Deres prøvenavn	K6					
	Jord					
Labnummer	N00492268					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Sedimentpakke-basis*	-----		Arbetsmoment	1	1	ELNO
Tørrstoff (E)	78.4	4.73	%	2	2	NADO
Vanninnhold	21.6	1.33	%	2	2	NADO
Kornstørrelse >63 µm	96.6	9.6	%	2	2	NADO
Kornstørrelse <2 µm	<0.1		%	2	2	NADO
Kornfordeling	-----		se vedl.	2	2	NADO
TOC	1.55		% TS	2	2	NADO
Naftalen	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Acenaftylen	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Acenaften	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Fluoren	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Fenantren	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Antracen	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Fluoranten	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Pyren	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Benso(a)antracen^	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Krysen^	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Benso(b)fluoranten^	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Benso(k)fluoranten^	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Benso(a)pyren^	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Dibenso(ah)antracen^	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Benso(ghi)perylene	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Indeno(123cd)pyren^	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Sum PAH-16*	n.d.		µg/kg TS	2	2	NADO
Sum PAH carcinogene^*	n.d.		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 28	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 52	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 101	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 118	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 138	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 153	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 180	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
Sum PCB-7*	n.d.		µg/kg TS	2	2	NADO
As (Arsen)	0.68	0.14	mg/kg TS	2	2	NADO
Pb (Bly)	1.7	0.3	mg/kg TS	2	2	NADO
Cu (Kopper)	8.07	1.61	mg/kg TS	2	2	NADO
Cr (Krom)	24.0	4.80	mg/kg TS	2	2	NADO
Cd (Kadmium)	<0.10		mg/kg TS	2	2	NADO
Hg (Kvikksølv)	<0.20		mg/kg TS	2	2	NADO
Ni (Nikkel)	16.1	3.2	mg/kg TS	2	2	NADO
Zn (Sink)	32.9	6.6	mg/kg TS	2	2	NADO
PCB og PAH:Ekstrahert på Soxhlet metoden.						



Deres prøvenavn	K7					
	Jord					
Labnummer	N00492269					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Sedimentpakke-basis*	-----		Arbetsmoment	1	1	ELNO
Tørrstoff (E)	79.8	4.82	%	2	2	NADO
Vanninnhold	20.1	1.24	%	2	2	NADO
Kornstørrelse >63 µm	99.3	9.9	%	2	2	NADO
Kornstørrelse <2 µm	<0.1		%	2	2	NADO
Kornfordeling	-----		se vedl.	2	2	NADO
TOC	2.01		% TS	2	2	NADO
Naftalen	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Acenaftylen	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Acenaften	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Fluoren	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Fenantren	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Antracen	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Fluoranten	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Pyren	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Benso(a)antracen[^]	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Krysen[^]	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Benso(b)fluoranten[^]	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Benso(k)fluoranten[^]	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Benso(a)pyren[^]	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Dibenso(ah)antracen[^]	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Benso(ghi)perylene	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Indeno(123cd)pyren[^]	<10		µg/kg TS	2	2	NADO
Sum PAH-16*	n.d.		µg/kg TS	2	2	NADO
Sum PAH carcinogene^{^*}	n.d.		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 28	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 52	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 101	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 118	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 138	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 153	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
PCB 180	<0.70		µg/kg TS	2	2	NADO
Sum PCB-7*	n.d.		µg/kg TS	2	2	NADO
As (Arsen)	<0.50		mg/kg TS	2	2	NADO
Pb (Bly)	1.7	0.3	mg/kg TS	2	2	NADO
Cu (Kopper)	7.32	1.46	mg/kg TS	2	2	NADO
Cr (Krom)	30.3	6.06	mg/kg TS	2	2	NADO
Cd (Kadmium)	<0.10		mg/kg TS	2	2	NADO
Hg (Kvikksølv)	<0.20		mg/kg TS	2	2	NADO
Ni (Nikkel)	20.5	4.1	mg/kg TS	2	2	NADO
Zn (Sink)	36.7	7.3	mg/kg TS	2	2	NADO



*etter parameternavn indikerer at analysen er utført uakkreditert ved ALS Laboratory Group Norway AS eller underleverandør. Utførende laboratorium er oppgitt i tabell kalt Utf.

n.d. betyr ikke påvist.

n/a betyr ikke analyserbart.

< betyr mindre enn.

> betyr større enn.

Metodespesifikasjon	
1	Pakkenavn «Sedimentpakke basis» Øvrig metodeinformasjon til de ulike analysene sees under
2	«Sediment basispakke» Risikovurdering av sediment Bestemmelse av vanninnhold og tørrstoff Metode: ISO 11465 Måleprinsipp: Tørrstoff bestemmes gravimetrisk og vanninnhold beregnes utfra målte verdier. Rapporteringsgrense: 0,10 % Måleusikkerhet: 5 % Bestemmelse av Kornfordeling (<63 µm, >63 µm og <2 µm) Metode: ISO 11277:2009 Måleprinsipp: Laserdiffraksjon Rapporteringsgrense: 0,10 % Bestemmelse av TOC Metode: ISO 10694, EN 13137, EN 15936 Måleprinsipp: Coulometrisk bestemmelse Rapporteringsgrense: 0,010 %TS Bestemmelse av polysykliske aromatiske hydrokarboner, PAH-16 Metode: EPA 429, EPA 1668, EPA 3550 Måleprinsipp: GC/MSD Rapporteringsgrenser: 10 µg/kg TS Måleusikkerhet: 30 % Bestemmelse av polyklorete bifenyler, PCB-7 Metode: EPA 429, EPA 1668, EPA 3550 Måleprinsipp: GC/MSD Rapporteringsgrenser: 0,7 µg/kg TS Måleusikkerhet: 30 % Bestemmelse av metaller, M-1C Metode: EPA 200.7, ISO 11885, EPA 6010, SM 3120 Måleprinsipp: ICP-AES Rapporteringsgrenser: As(0.50), Cd(0.10), Cr(0.25), Cu(0.10), Pb(1.0), Hg(0.20), Ni(5.0), Zn(1.0)



Metodespesifikasjon	
Måleusikkerhet:	alle enheter i mg/kg TS 20 %
3	«Sediment basispakke» Risikovurdering av sediment Bestemmelse av tinnorganiske forbindelser Metode: ISO 23161:2011 Deteksjon og kvantifisering: GC-ICP-SFMS Rapporteringsgrenser: 1 µg/kg TS

Godkjenner	
ELNO	Elin Noreen
NADO	Nadide Dönmez

Utf ¹	
T	GC-ICP-QMS Ansvarlig laboratorium: ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, Sverige Akkreditering: SWEDAC, registreringsnr. 2030
V	Ansvarlig laboratorium: ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, Sverige Akkreditering: SWEDAC, registreringsnr. 2030
1	Ansvarlig laboratorium: ALS Laboratory Group Norway AS, Postboks 643 Skøyen, 0214 Oslo, Norge Leveringsadresse: Drammensveien 173, 0277 Oslo, Norge
2	Ansvarlig laboratorium: ALS Laboratory Group, ALS Czech Republic s.r.o, Na Harfě 9/336, Praha, Tsjekkia Lokalisering av andre ALS laboratorier: Ceska Lipa Bendlova 1687/7, 470 03 Ceska Lipa Pardubice V Raji 906, 530 02 Pardubice Akkreditering: Czech Accreditation Institute, labnr. 1163. Kontakt ALS Laboratory Group Norge, for ytterligere informasjon

Måleusikkerheten angis som en utvidet måleusikkerhet (etter definisjon i "Evaluation of measurement data – Guide to the expression of uncertainty in measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010) beregnet med en dekningsfaktor på 2 noe som gir et konfidensintervall på om lag 95%.

Måleusikkerhet fra underleverandører angis ofte som en utvidet usikkerhet beregnet med dekningsfaktor 2. For ytterligere informasjon, kontakt laboratoriet.

¹ Utførende teknisk enhet (innen ALS Laboratory Group) eller eksternt laboratorium (underleverandør).



Måleusikkerhet skal være tilgjengelig for akkrediterte metoder. For visse analyser der dette ikke oppgis i rapporten, vil dette oppgis ved henvendelse til laboratoriet.

Denne rapporten får kun gjengis i sin helhet, om ikke utførende laboratorium på forhånd har skriftlig godkjent annet.

Resultatene gjelder bare de analyserte prøvene.

Angående laboratoriets ansvar i forbindelse med oppdrag, se aktuell produktkatalog eller vår webside www.alsglobal.no

Den digitalt signert PDF-fil representerer den opprinnelige rapporten. Eventuelle utskrifter er å anse som kopier.