



Skjema for søknad om mudring, dumping og utfylling i sjø og vassdrag

Skjemaet sendes elektronisk til Statsforvalteren i Oslo og Viken, sfovpost@statsforvalteren.no

1 Generell informasjon

a Søker (tiltakshaver)

Navn: Storsand Bolig AS/Bård Rasch Haugen
Adresse:
Tlf.: 90622475
e-post: brh@roykeneiendom.no

b Kontaktperson (søker eller konsulent)

Navn: Øystein Brandsæter Asserson
Adresse: Kjørboveien 22, 1337 Sandvika
Tlf.: 91676253
e-post: oystein.brandsaeter.asserson@norconsult.com

C Ansvarlig entreprenør (hvis kjent)

Navn:
Adresse:
Tlf.:
e-post:

2 Beskrivelse av tiltaket ved mudring

a Type tiltak

Mudring fra land X
Mudring fra fartøy (lekter, båt)

b Lokalisering

Kommune: Asker kommune
Stedsnavn: Slottet, Storsand i Hurum
Gnr/bnr: 353/115
Koordinater (UTM): EU89 UTM33 6621465N 2524150

Legg ved kart i målestokk 1:50.000 (oversikt) og 1:1000 med inntegnet areal (lengde og bredde) på området som skal mudres. Eventuelle prøvetakingspunkter skal avmerkes på kartet.

c Formål
Privat brygge

Felles båtanlegg
Infrastruktur
Kabel/sjøledning

Annet forklar:

Storsand Bolig AS ønsker å bygge nytt boligfelt og tilhørende ny småbåthavn. I den forbindelse søkes det om utbygging av molo ved utfylling av 420 000 m³ sprengstein i sjø. I tillegg søkes det om fjerning av eksisterende molo for å frigjøre plass i den nye småbåthavnen. Fjerning av eksisterende molo vil kreve mudring ned til kote -5 NN2000. Total skal 26 500 m³ masser som utgjør et sjøbunnsareal på 5 500 m² mudres. Ut ifra kartlagt sjøbunn ser vi at dagens molofot ligger på kote -8 til -9. Massene som skal mudres består derfor utelukkende av molomasser, dvs. blokker og sprengsteinmasser.
Henviser til RIM03-Risikovurdering for kart og plantegning av mudringstiltaket.

d Mengde som skal mudres (oppgi også usikkerhet): 26 500 m³ ± 5 300 m³

e Areal som berøres av tiltaket (vises også i kart): 5 500 m² ± 500 m²

f Mudringsdybde (hvor dypt ned i sedimentet det skal mudres/til hvilken kotehøyde): kote -5 m

g Vanddyp før tiltak 0 m

h Tiltaksmetode:

Gravemaskin, bakgraver
Grabbmudring
Sugemudring
Sprengning
Peling
Boring

Annet forklar:

Analyser (sett kryss):

Kvikksølv (Hg)	<input checked="" type="checkbox"/>	Nikkel (Ni)	<input checked="" type="checkbox"/>	Totalt organisk karbon (TOC)	<input checked="" type="checkbox"/>
Bly (Pb)	<input checked="" type="checkbox"/>	TBT	<input checked="" type="checkbox"/>	Tørrstoff	<input checked="" type="checkbox"/>
Kobber (Cu)	<input checked="" type="checkbox"/>	PAH	<input checked="" type="checkbox"/>	Kornfordeling	<input checked="" type="checkbox"/>
Krom (Cr)	<input checked="" type="checkbox"/>	PCB	<input checked="" type="checkbox"/>	Annet (angi nedenfor)	<input type="checkbox"/>
Kadmium (Cd)	<input checked="" type="checkbox"/>	Bromerte (PBDE, HBSD)	<input type="checkbox"/>		
Sink (Zn)	<input checked="" type="checkbox"/>	Perfluorerte (PFOS)	<input type="checkbox"/>		

- i Prøvetaking av sedimentene på mudringslokalitet (analyserapport vedlegges søknaden)
- Henviser til Vedlegg A: RIM-01 Miljøteknisk sedimentundersøkelse for detaljert beskrivelse analyseresultatene.

Sedimentenes sammensetning (angi %):

Grus:		Skjellsand:		Leire:	
Sand:	93-98%	Silt:	2-7%	Annet:	

- j Beskriv planlagte tiltak for å hindre/reducere forurensning:
Mudringstiltaket skal gjennomføres etter at store deler av ny molo er bygget opp. Den nye moloen fungerer da som et hinder for spredning av partikler til utenforliggende vannmasser.
- k Beskriv planlagt disponeringsløsning for overskuddsmasser:
Overskuddsmasser fra mudringen skal gjenbrukes som kjernemasser i den nye moloen
- l Tidsperiode for gjennomføring av tiltak:
Oppstart av utfyllings- og mudringstiltak er tidlig 2023. Anleggsperioden er ca. 2 år.

- m Berørte eiendommer inkl. naboer:

Eier:	Gnr:	Bnr:
	354	1
	354	52
	353	115
	353	92

3 Beskrivelse av tiltaket ved utfylling/dumping

a	Type tiltak	b	Lokalisering
	Dumping fra land <input type="checkbox"/>		Kommune: Asker kommune
	Dumping fra fartøy (lekter, båt) <input type="checkbox"/>		Stedsnavn: Slotte, Storsand i Hurum
	Utfylling <input checked="" type="checkbox"/>		Gnr/bnr: 353/115
			Koordinater UTM: EU89 UTM33 6621465N 252415Ø

Legg ved kart i målestokk 1:50.000 (oversikt) og 1:1000 med inntegnet areal (lengde og bredde) på området der masser skal fylles ut/dumpes. Eventuelle prøvetakingspunkter skal avmerkes på kartet.

- Henviser til Vedlegg C RIM-03: Risikovurdering for kart og tverrsnitt over moloen.

- c Beskriv formålet med utfyllingen eller dumpingen:
I forbindelse med Storsand Bolig AS planlagte boligutbygging på sandtaket og småbåthavn er det nødvendig med utbygging av ny molo for å skjerme småbåthavnen. Moloen planlegges å etableres med utfylling i sjø ved bruk av sprengstein. Det er prosjektert å bygge opp utfyllingen og moloen med 400 000 m³ sprengsteinmasser og 20 000 m³ plastring. Utfyllingen vil dekke et sjøbunnsområde på ca. 40 000 m² med en sjødybde på ca. kote -30. Utfyllingsfoten er prosjektert innenfor området som er regulert for småbåthavn.

Henviser til Vedlegg RIM-03 Risikovurdering for detaljert beskrivelse av tiltaket og plantegninger av moloen.

- d Mengde som skal fylles ut/dumpes (oppgi også usikkerhet): 420 000 m³ ± 84 000 m³
- e Areal som berøres av tiltaket (vises også i kart): 40 000 m² ± 8 000 m²
- f Høyde på utfylling (snitt av utfyllingen skal vises på kart): 33 m
- Henviser til Vedlegg C RIM-03: Risikovurdering for kart og tverrsnitt over moloen.

- g 1) Prøvetaking av sedimenter i området der hvor det skal fylles ut eller dumpes (analyserapport vedlegges søknaden):

Analyser (sett kryss):

Kvikksølv (Hg)	X	Nikkel (Ni)	X	Totalt organisk karbon (TOC)	X
Bly (Pb)	X	TBT	X	Tørrstoff	X
Kobber (Cu)	X	PAH	X	Kornfordeling	X
Krom (Cr)	X	PCB	X	Annet (angi nedenfor)	<input type="checkbox"/>
Kadmium (Cd)	X	Bromerte (PBDE, HBSD)	<input type="checkbox"/>	Analyseresultater er beskrevet i Vedlegg RIM-01 Miljøteknisk sedimentundersøkelse	
Sink (Zn)	X	Perfluorerte (PFOS)	<input type="checkbox"/>		

Sedimentenes/massenes sammensetning (angi %):

Grus:		Skjellsand:		Leire:	
Sand:	93-98%	Silt:	2-7%	Annet:	

2) Prøvetaking av masser som skal fylles eller dumpes
(analyserapport vedlegges søknaden):

- Sprengstein som skal fylles ut er beskrevet i Vedlegg C: RIM-03 Risikovurdering

Analyser (sett kryss):

Kvikksølv (Hg)	<input type="checkbox"/>	Nikkel (Ni)	<input type="checkbox"/>	Totalt organisk karbon (TOC)	<input type="checkbox"/>
Bly (Pb)	<input type="checkbox"/>	TBT	<input type="checkbox"/>	Tørrestoff	<input type="checkbox"/>
Kobber (Cu)	<input type="checkbox"/>	PAH	<input type="checkbox"/>	Kornfordeling	<input type="checkbox"/>
Krom (Cr)	<input type="checkbox"/>	PCB	<input type="checkbox"/>	Annet (angi nedenfor)	<input type="checkbox"/>
Kadmium (Cd)	<input type="checkbox"/>	Bromerte (PBDE, HBSD)	<input type="checkbox"/>		

Sedimentenes/massenes sammensetning (angi %):

Grus:		Skjellsand:		Leire:	
Sand:		Silt:		Annet:	

h Beskriv avbøtende tiltak for å hindre/reducere forurensning:

I reguleringsplanen for Slottet, Storsand står det: "Forut for oppstart av arbeider med å etablere molo, skal det foretas en selvstendig vurdering av risiko for marin plastforsøpling og eventuelt behov for tiltak for å avverge dette". Statens vegvesen, som skal levere sprengstein, skal bruke elektroniske tennere i byggetrinn 2 av E134 Oslofjorden. Dette innebærer at plastluntene blir tyngre og synker til bunns og blir i fyllingen når massene utfylles i havet. Det vil gjennomføres jevnlig visuell overvåking av strandsonen for å rydde strandsonen ved eventuell drift av plast.

i Tidsperiode for gjennomføring av tiltak
(Legg ved en tidsplan for gjennomføringen):

Planlagt oppstart for utfyllingsarbeidet er tidlig 2023. Det er estimert at tiltaket vil vare i 2 år.

j Berørte eiendommer inkl. naboer:

Eier:	Gnr:	Bnr:
	354	1
	354	52
	353	115
	353	92

4 Lokale forhold

Beskriv følgende forhold på lokaliteten(e) i vedlegg:

- a) Bunnforhold og sedimentenes beskaffenhet
- b) Naturforhold
- c) Områdets bruksverdi (fiske, rekreasjon, friluftsliv etc.)
- d) Annen bruk av området (næringsinteresser)
- e) Forurensningskilder i nærheten (aktive og historiske)

- | | | | |
|----------|---|--------------------------|---------------------------------------|
| 5 | Behandling av andre myndigheter | ja | nei |
| a | Er tiltaket i tråd med gjeldende plan for området?
Angi plangrunnlag: Småbåthavn | X | <input type="checkbox"/> |
| b | Er tiltaket vurdert og eventuelt behandlet etter annet lovverk i kommunen? (Hvis ja må kopi av tilbakemelding eller vedtak legges ved)
<u>Kommentar:</u>
Søknad om tillatelse iht. plan- og bygningsloven sendes inn til kommunen | <input type="checkbox"/> | ja
X
nei |
| c | Er tiltaket vurdert av kulturmyndighetene?
(Hvis ja må kopi av tilbakemelding eller vedtak legges ved) | <input type="checkbox"/> | ja
X
nei |
| d | Ved tiltak i vassdrag: Er tiltaket vurdert av Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) etter Lov om vassdrag og grunnvann (vannressursloven)? | <input type="checkbox"/> | ja
<input type="checkbox"/>
nei |
| e | Ved tiltak i vassdrag: Er tiltaket vurdert av Fylkeskommunen etter Lov om laksefisk og innlandsfisk mv. (lakse- og innlandsfiskloven)? | <input type="checkbox"/> | ja
<input type="checkbox"/>
nei |

Andre opplysninger som er av betydning for saken vedlegges søknaden

- 6**
- Liste over vedlegg**
 Vedlegg A: RIM-01 Miljøteknisk sedimentundersøkelse
 Vedlegg B: RIM-02 Strømrapport
 Vedlegg C: RIM-03 Miljøriskovurdering
 Vedlegg D: Kart over reguleringsplan

RØYKEN 22.03.2022

Sted, dato


Søkers underskrift

Vedlegg A:

RIM-01 Miljøteknisk sedimentundersøkelse

Storsand Bolig AS

► Miljøteknisk sedimentundersøkelse

Slottet, Storsand i Hurum

Oppdragsnr.: 52109500 Dokumentnr.: RIM-01 Versjon: E01 Dato: 2022-03-22



Oppdragsgiver: Storsand Bolig AS
Oppdragsgivers kontaktperson: Bård Rasch Haugen
Rådgiver: Norconsult AS, Vestfjordgaten 4, NO-1338 Sandvika
Oppdragsleder: Athul Sasikumar
Fagansvarlig: Bente Breyholtz
Andre nøkkelpersoner: Øystein Brandsæter Asserson, Amalie Liane

E01	2022-03-22	For godkjenning hos myndighetene	OeyAss	BeBre	
A01	2022-02-23	Til fagkontroll	OeyAss		
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. 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

Storsand Bolig AS planlegger boligutbygging inne på landområdene, ny småbåthavn og utvidelse av molo ved Slottet, Storsand i Hurum. Moloen tenkes etablert ved utfylling i sjø med velgradert sprengstein. I tillegg skal det mudres for å fjerne eksisterende molo. Det er prosjektert at prosjektet skal mota sprengstein fra Statens Vegvesens utbygging av E134 Oslofjorden. Norconsult AS har på oppdrag av Storsand Bolig AS gjennomført en miljøteknisk sedimentundersøkelse mellom Storskjær og innløpet til båthavna på Slottet. Hensikten med undersøkelsene er å få oversikt over sedimentenes kornfordeling og forurensningstilstand.

Sjøbunnen i undersøkelsesområdet består av fast grunn og/eller kompakte sedimenter som er tildekket av et tynt lag med løse sedimenter.

Analyseresultatene av prøvene viser at innholdet av metaller i sedimentene tilsvarer tilstandsklasse I (bakgrunn). Innholdet av PAH-forbindelser i sedimentene tilsvarende tilstandsklasse I-III (bakgrunn - moderat). Andelen partikler >63 µm er på 90-98 % og har dermed lav risiko for partikkelspredning. Innholdet av organisk karbon er mellom 0,2 og 0,64 %.

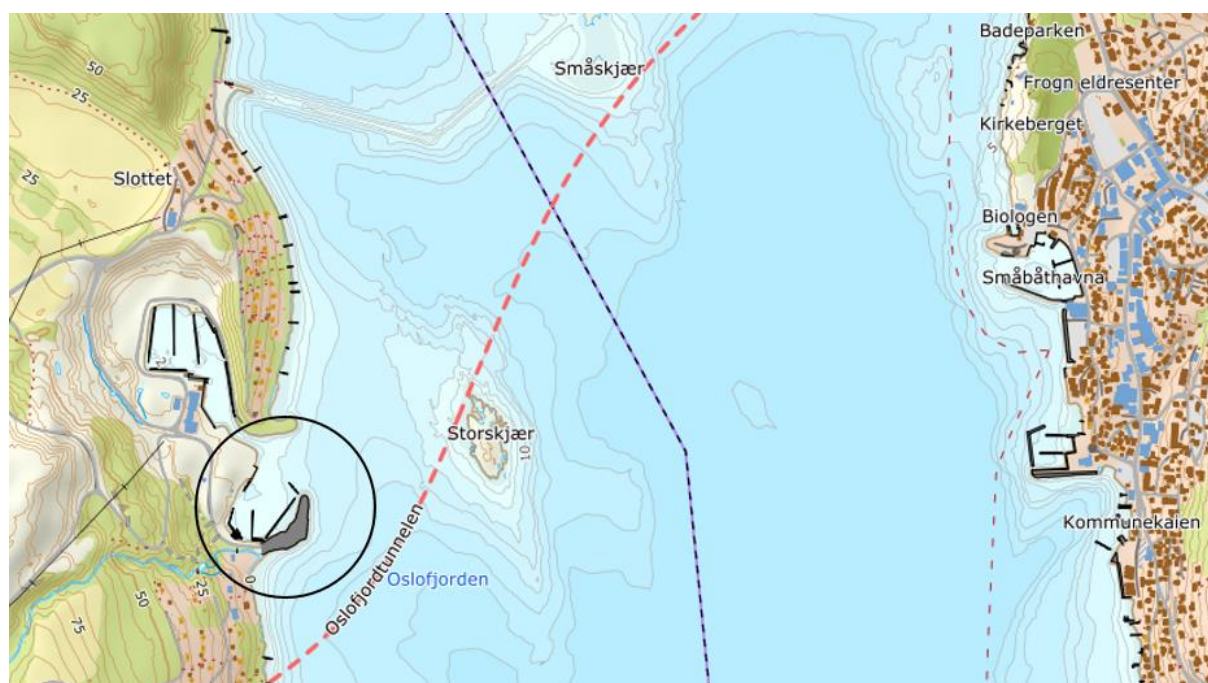
► Innhold

1	Bakgrunn	5
1.1	Tiltaksbeskrivelse	5
1.2	Områdebeskrivelse	6
2	Vurderingsgrunnlag	8
2.1	Forurensning	8
2.2	Partikkelspredning	8
3	Miljøteknisk sedimentundersøkelse	9
3.1	Observasjoner i felt	9
3.2	Resultat	12
4	Vurdering og konklusjon	15
4.1	Vurdering	15
4.2	Konklusjon	15

1 Bakgrunn

Det planlegges boligutbygging inne på landområdene, ny småbåthavn og utvidelse av molo ved Slottet, Storsand i Hurum (Figur 1). Moloen planlegges etablert ved utfylling i sjø med sprengstein. I tillegg skal det mudres for å fjerne eksisterende molo. For å kunne gjennomføre utfylling og mudring i sjø må det søkes om tillatelse av Statsforvalteren i Oslo og Viken.

Norconsult AS er engasjert av Storsand Bolig AS for å utarbeide søknad om utfylling i sjø iht. forurensningsloven som skal sendes inn til Statsforvalteren i Oslo og Viken. I den forbindelse er det gjennomført en miljøteknisk sedimentundersøkelse, strømmålinger og innhenting av hydrografisk data. I tillegg vil det i mai 2022 bli gjennomført kartlegging av naturverdier. I det foreliggende dokumentet presenteres resultatene fra den miljøtekniske sedimentundersøkelsen.



Figur 1: Oversiktskart over plasseringen av tiltaksområdet.

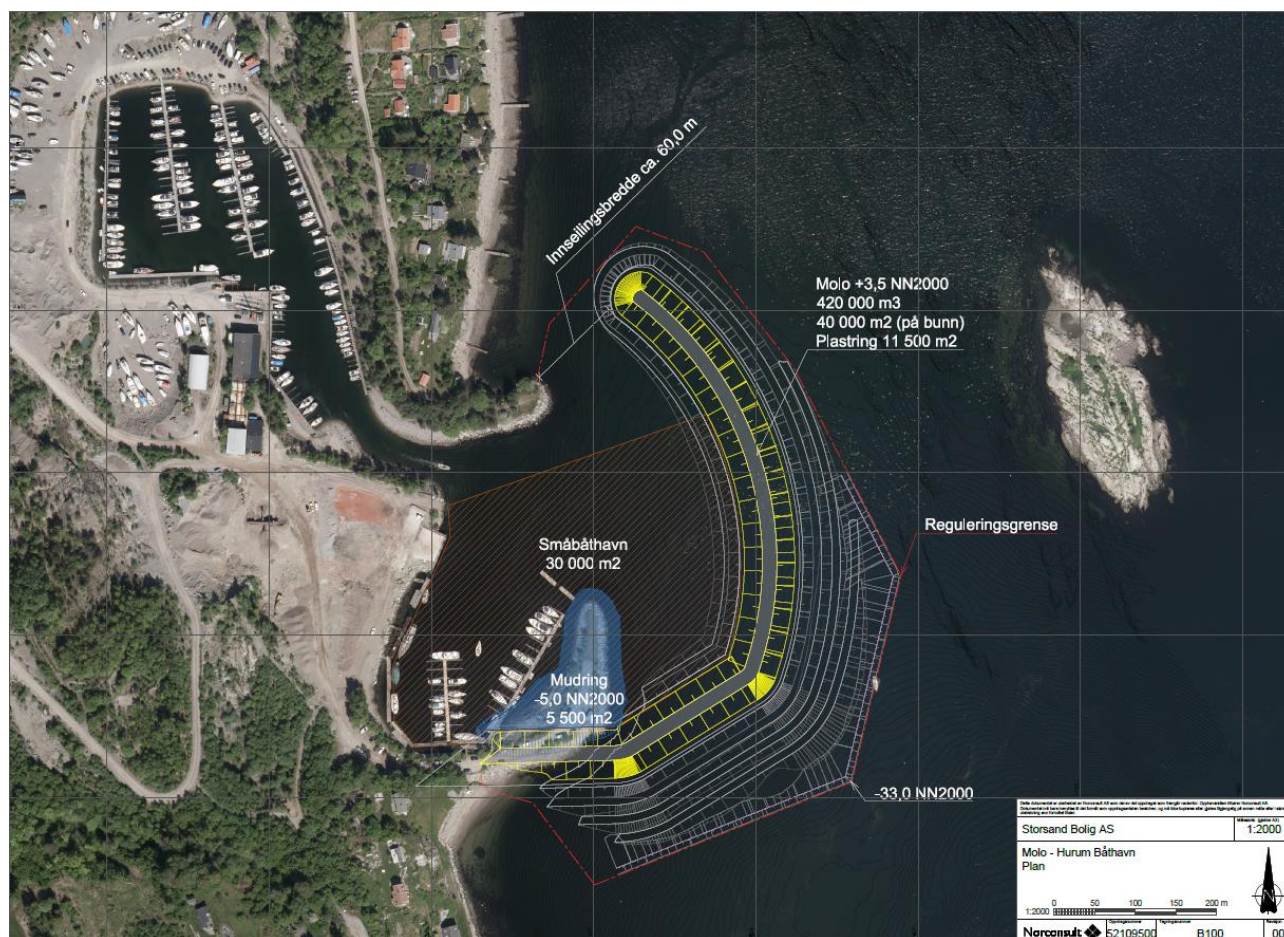
1.1 Tiltaksbeskrivelse

Innenfor reguleringsområdet for småbåthavn er det prosjektert en ny molo som skal bygges opp ved utfylling i sjø med sprengstein. Utfyllingen vil bestå av 420 000 pfm³ sprengstein erosjonesikret med 11 500 pfm³ plastringstein. Utfyllingen vil dekke et sjøbunnsområde på ca. 40 000 m² med en maksimal sjødybde på ca. 33 m.u.h. Den prosjekterte moloen strekker seg ca. 170 m nordøst og 200 m nord. Ny inn/utseiling er prosjektert i den nordlige enden av moloen.

I tillegg til utbygging av ny molo, skal den eksisterende molo fjernes. Tiltaket vil medføre mudring ned til kote -5 NN2000. Total skal 26 500 m³ masser som utgjør et sjøbunnsareal på 5 500 m² mudres. Kartlagt sjøbunn viser at dagnes molofot ligger på kote -8. Mudringsmassene består derfor av molomasser, dvs. blokker og sprengstein.

Massene som skal brukes leveres fra Statens Vegvesen byggetrinn 2 av E134 Oslofjorden og gjenbruk av masser fra eksisterende mole. Bergarten tunnelen drives gjennom består i hovedsak av granittisk gneis som

er å betegne som en massiv og hard bergart. Bergartens egenskaper, som syredannede potensiale, utlekkingspotensial etc. er ikke kjent i detaljer. I berggrunnen forekommer det små svakhetssoner hvor bergart er mer eller mindre oppkjust. Det forekommer leire i noen av svakhetssonen.



Figur 2: Plantegning for utfylling og mudringstiltak..

1.2 Områdebeskrivelse

Tiltaksområdet ligger i vannforekomst Hurum (ID: 0101020500-C). Vannforekomst Hurum er registrert som en beskyttet kyst/fjord som er beskyttet mot bølgeeksponering. Vannforekomstens kjemiske tilstand er registrert som «god» og økologisk tilstand er registrert som «moderat» i vann-nett.no. Miljømålet for vannforekomsten er «god» innenfor tidsperioden 2022-2027.

I vannmiljø.no er det registrert bløtbunnsområdet i strandsonen inne i Storsand småbåthavn, i tillegg rett nord og rett sør for den prosjekterte moloen.

Av fiskeinteresser er det registrert fiskeplass med passive redskaper etter torsk, lyr, sei, piggvar og rødspette i og rundt tiltaksområdet, samt fiskeplass med aktive redskaper etter reker ca. 550 m sør for tiltaksområdet. I tillegg er det registrert gyteområde for torsk i hele Hurum vannforekomst.

Ca. 300 m øst for tiltaksområdet ligger Storskjæret som er registrert som et naturvernområde. Verneformålet er å bevare livsmiljøet for plante- og dyrelivet i området, særlig med hensyn til sjøfuglene og hekkeområder. Det var tidligere en stor hettemåkekoloni på Storskjæret, men den er nå overtatt av gråmåker.

Av rødlistete fugler er det i nyere tid registrert ærfugl (sårbar) i 2019, og Lomvi (kritisk truet) i 2022. Inne i småbåthavnen ble det i 2012 registrert japansk drivtang (svært høy risiko).



Figur 3: Oversiktsbilde over naturverdier i den nordlige delen av vannforekomst Hurum. Grått og rosa felt markerer hhv. fiskeplasser passive redskap og fiskeplasser aktive redskaper. Grønt markerer bløtbunnsområde i strandsonen, mens skjær markert med en rødlig farge representerer naturvernområde.

2 Vurderingsgrunnlag

2.1 Forurensning

Miljødirektoratet har utarbeidet flere veiledere som er relevante for vurdering av forurensningstilstand, miljørisiko og tiltaksbehov i forurenset sjøbunn. Følgende veilede og standarder er spesielt relevante for miljøtekniske undersøkelser av sediment:

- M350/2015; **Håndtering av sedimenter** gir oversikt over hvordan tiltak i sedimenter bør planlegges, aktuelle tiltaksmetoder og gjeldende regelverk (Miljødirektoratet, 2018)
- M608/2016 **Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota** gir grenseverdier til bruk for klassifisering av miljøtilstand i vann, sediment og biota (Miljødirektoratet, 2016)
- Norsk Standard NS-EN ISO 5667-19:2004 **Veiledning i sedimentprøvetaking i marine områder** (Norsk Standard, 2004)

I M350 differensieres det på krav til undersøkelser på bakgrunn av tiltakets størrelse i berørt areal og volum. På grunnlag av arealene presentert i kapittel 1 klassifiseres utdyping og tilhørende dumping i dette prosjektet som et stort tiltak. Ved store tiltak skal undersøkelser av sedimentene utføres for å avklare forurensningssituasjonen på stedet, og om det vil være fare for spredning av forurensning ved tiltaksgjennomføring.

Resultatene fra analysene klassifiseres med fargekoder iht. tilstandsklasser gitt i veileder M608. Tilstandsklassene representerer ulik forureningsgrad basert på fare for effekter på organismer. Beskrivelse av de ulike tilstandsklassene er vist i Tabell 1.

TBT er en forbindelse som svært ofte påvises i tilstandsklasse V iht. effektbaserte tilstandsklasser i områder hvor det har vært småbåttaktivitet. Derfor har Miljødirektoratet utarbeidet forvaltningsbaserte tilstandsklasser for TBT.

Total organisk karbon (TOC) i sedimentet har betydning for hvor sterkt sedimentet binder eventuell forurensning, samt kan gi restriksjoner for massedeponering.

Tabell 1 Klassifiseringssystem for metaller og organiske miljøgifter (M608/2016).

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

2.2 Partikkelspredning

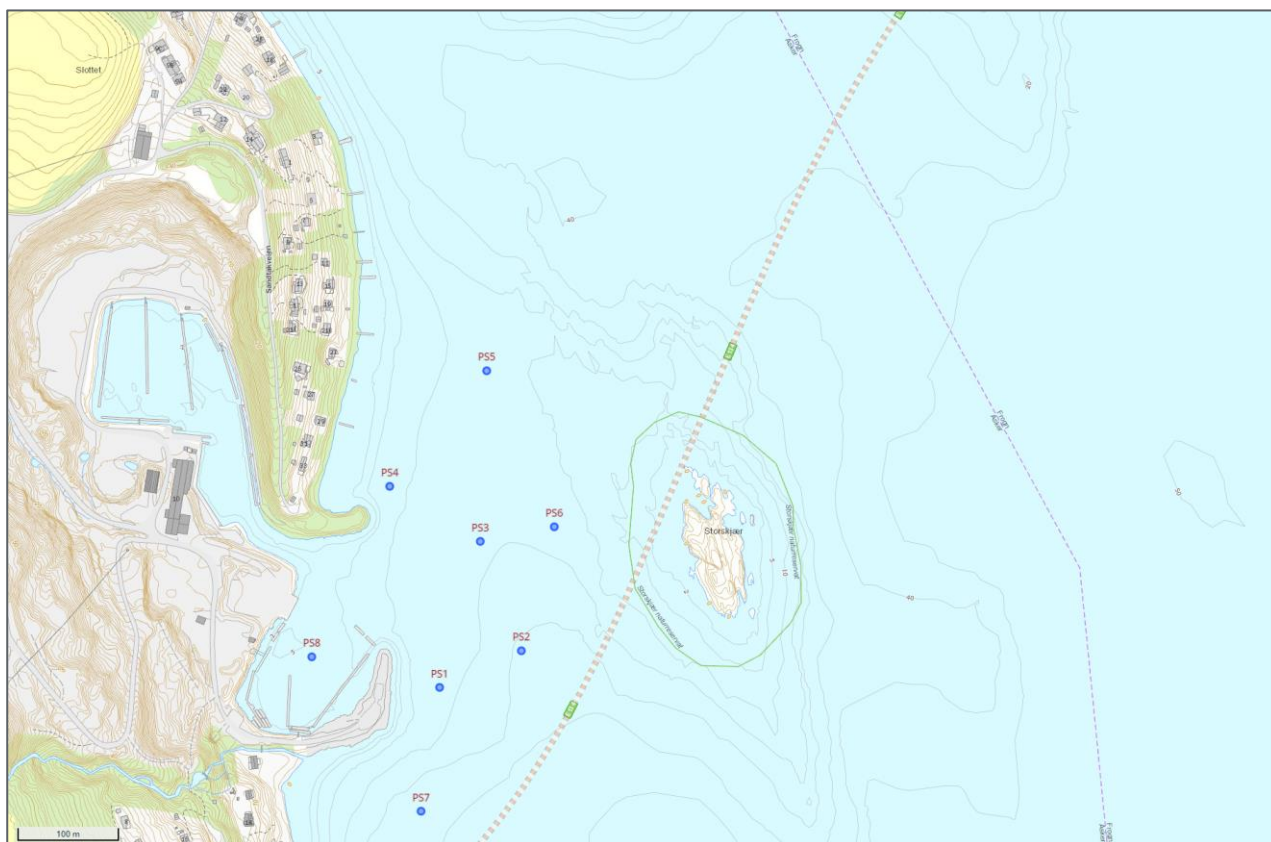
Sedimentenes kornstørrelse har betydning for sedimentets synkehastighet og spredningspotensiale. Spesielt små partikler som silt og leire har potensiale for å spres over lengre avstander og ut av tiltaksområdet. Andelen silt (0,002-0,06 mm) og leire (<0,002 mm) er i det påfølgende benevnt som finstoffinnhold.

Filip Hjulström utviklet et diagram (Hjulstrøms diagram, se Vedlegg 2) som kan benyttes til å vurdere om en partikkel med en gitt størrelse kan forventes å sedimentere, transporteres eller eroderes som en funksjon av strømhastigheten. Det bør påpekes at diagrammet er bygget opp på transport av sfærisk kvartskorn i elver. Diagrammet kan dog brukes til å vurdere hvordan strømninger i havet vil påvirke sedimenter og suspenderte partikler.

3 Miljøteknisk sedimentundersøkelse

Sedimentprøvetaking ble gjennomført iht. Miljødirektoratets veileder «M350/2015; Håndtering av sedimenter» og Norsk Standard NS-EN ISO 5667-19:2004 Veiledning i sedimentprøvetaking i marine områder.

I forkant av feltarbeidet ble det satt opp åtte prøvestasjoner for sedimentprøvetaking. Fire prøvestasjoner ble satt innenfor utfyllingsområdet, tre ble satt i influensområdet og én ble satt inne i småbåthavnen. Prøvestasjonene er vist i Figur 4.



Figur 4: Oversiktskart over sedimentprøvestasjoner.

Sedimentene ble prøvetatt ved bruk av en medium Van Veen Grab (0,1 m²) fra båt. For hver prøvestasjon ble det gjennomført fire stikk, hvor sediment fra det bioaktive laget (0-10 cm) ble innsamlet og blandet til én blandprøve. I felt ble alle sedimentprøvene karakteriseres basert på kornstørrelse, farge og lukt. Sedimentprøvene ble loggført med bilder og beskrivelse, som presentert i Tabell 2.

I sammenheng med sedimentprøvetakingen ble det satt ut én strømmåler, og ved innhenting av strømmåleren ble det gjennomført hydrografiske målinger. Strøm- og hydrografisk data er presentert i egen rapport.




3.1 Observasjoner i felt

Sedimentprøvene ble loggført med bilder og beskrivelse, som presentert i Tabell 2. I hovedsak var tykkelsen til prøvetatt sediment ca. 5 cm. Dette indikerer at sjøbunnen mellom Storskjær og innløpet til båthavna består



av hardbunn og/eller kompakte sedimenter tildekket av et tynt lag med løst sediment. Grabbstikkene ved prøvestasjon PS2 var tom for sediment og inneholdt bare noen steiner. Stasjon PS2 er plassert ved en overgang fra 20 til 25 meters vanddybde.

Sedimentene fra alle prøvestasjonene, unntaksvis prøvestasjon PS2 og til dels PS1, inneholdt skjellrester. Skjellrester i sediment er en indikasjon på nærliggende bløtbunnsområdet i strandsonen. Eventuelle bløtbunnsområder og naturverdier i området skal kartlegges når det er sesong for naturkartlegging, som er fra mai til september.

Tabell 2: Beskrivelse av sedimentprøver.

Prøve	Vanddybde (m)	Beskrivelse	Bilde
PS1 59.656879 N 10.607362 Ø	13	Brun/grå grov sand med innslag av silt. Noen skjellrester Ingen lukt Prøvedybde 4 cm	
PS2 59.657438 N 10.604730 Ø	24	Stikk tomme for sediment. Kun stein	
PS3 59.657898 N 10.606376 Ø	15	Brun/grå grov sand, til sand. Inneholdt skjellrester 1 tomt hugg Ingen lukt Prøvedyp 5 cm	

<p>PS4 59.658421 N 10.605881 Ø</p>	<p>10</p>	<p>Brun/går grov sand til sand. Inneholdt skjellrester. Ingen lukt. Prøvedyp 5 cm</p>	
<p>PS5 59.658813 N 10.607909 Ø</p>	<p>13</p>	<p>Brun/grå grov sand til sand. Inneholdt skjellrester. Ingen lukt Prøvedyp 5 cm</p>	
<p>PS6 59.659123 N 10.605078 Ø</p>	<p>13 m</p>	<p>Sand med sinnlag av silt. Inneholdt skjellrester Prøvedyp 4 cm</p>	

PS7 59.659253 N 10.603852 Ø	27 m	Brun/grå sand med innslag av silt. Inneholdt skjellrester og kuskjell. Ingen lukt. Prøvedyp 6 cm	
PS8 59.660289 N 10.605263 Ø	5	Brun/grå sand med innhold av steiner. Ett hugg traff bare en stein. Ingen lukt Prøvedyp 5 cm	

3.2 Resultat

7 prøver er analysert for tungmetaller, PAH, PCB og TBT. Prøvene er analysert ved ALS Laboratory Group, som er akkreditert for de aktuelle analysene. Analyseresultatene er oppsummert i Tabell 3 og kornfordelingen er vist i Figur 6.

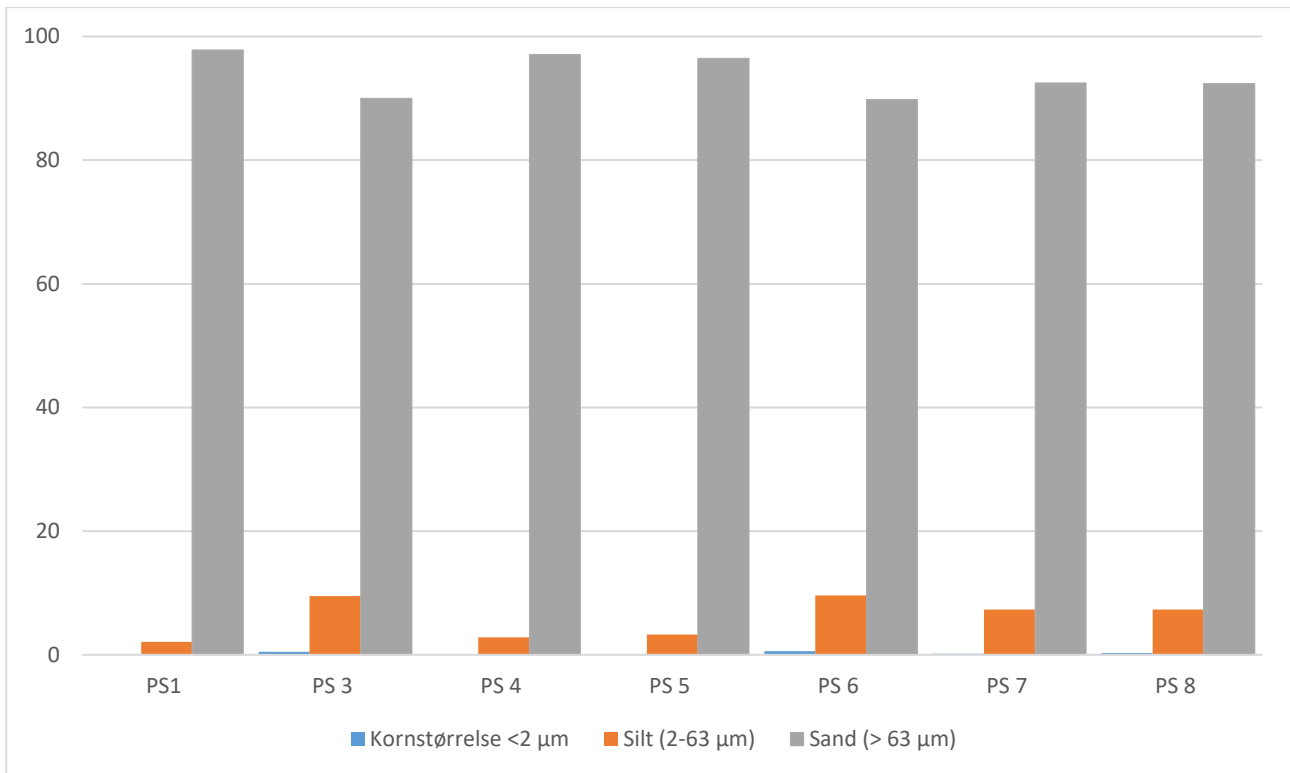
Prøvetatt sediment besto av grå grov sand til sand, med en kornfordeling på >90 % partikler > 63 µm. Innhold av organisk karbon er mellom 0,2 og 0,64 %. Sedimentet var friskt uten lukt og inneholdt skjellrester og kuskjell.

Analyseresultatene viser at det kun var to prøver (PS3 og PS5) hvor ingen parametere oversteg normverdi. I tillegg var det ingen metallkonsentrasjoner som oversteg normverdi.

Sum PAH-16 i prøve PS1, PS3, PS4 og PS5 tilsvarte tilstandsklasse I, men både prøve PS1 og PS4 inneholdt PAH-forbindelser i tilstandsklasse I-III. Prøve PS6, PS7 og PS8 inneholdt PAH-forbindelser i tilstandsklasse I-III, med sum PAH-16 konsentrasjon tilsvarende tilstandsklasse II. Konsentrasjonen av sum PCB-7 tilsvarte tilstandsklasse II i prøve PS1, PS4, PS7 og PS8.

Tabell 3: Analyseresultater av sedimentprøver

PARAMETER	ENHET	PS1	PS 3	PS 4	PS 5	PS 6	PS 7	PS 8
Tørrstoff ved 105 grader	%	82,8	85,4	83,7	83,6	84,6	79,9	86,4
Totalt organisk karbon (TOC)	% tørrvekt	0,29	0,23	0,23	0,26	0,2	0,64	0,24
Tungmetaller	-							
As (Arsen)	mg/kg TS	4,71	3,8	3,38	3,07	4,02	3,47	4,55
Cd (Kadmium)	mg/kg TS	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10
Cr (Krom)	mg/kg TS	10,6	13,3	10,4	11,4	13,3	14	12,6
Cu (Kopper)	mg/kg TS	6,78	7,54	5,1	5,91	5,42	11	9,57
Hg (Kvikksølv)	mg/kg TS	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20	<0,20
Ni (Nikkel)	mg/kg TS	12,5	16	11,9	13,8	14,8	14,5	16
Pb (Bly)	mg/kg TS	9,4	10,3	7,9	7,4	7,4	12,8	8,3
Zn (Sink)	mg/kg TS	34	31,3	30	28,7	47	50,1	32,6
PCB-forbindelser	-							
PCB 28	mg/kg TS	0,00066	<0,00010	0,00016	<0,00010	<0,00010	0,00049	0,00016
PCB 52	mg/kg TS	0,00074	<0,00010	<0,00010	<0,00010	<0,00010	0,00025	<0,00010
PCB 101	mg/kg TS	0,00058	<0,00010	0,0001	<0,00010	<0,00010	0,00032	0,00011
PCB 118	mg/kg TS	0,0005	<0,00010	<0,00010	<0,00010	<0,00010	0,0003	<0,00010
PCB 138	mg/kg TS	0,00044	<0,00010	<0,00010	<0,00010	<0,00010	0,00015	<0,00010
PCB 153	mg/kg TS	0,00038	<0,00010	<0,00010	<0,00010	<0,00010	0,00016	<0,00010
PCB 180	mg/kg TS	0,00011	<0,00010	<0,00010	<0,00010	<0,00010	<0,00010	<0,00010
Sum PCB-7	mg/kg TS	0,00341	<0,000350	0,00026	<0,000350	<0,000350	0,00167	0,00027
PAH-forbindelser	-							
Naftalen	µg/kg TS	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Acenaftalen	µg/kg TS	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Acenaften	µg/kg TS	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Fluoren	µg/kg TS	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
Fenantren	µg/kg TS	44	<10	<10	<10	14	76	63
Antracen	µg/kg TS	10,4	<4,0	<4,0	<4,0	12,5	26,7	7,2
Fluoranten	µg/kg TS	18	<10	12	<10	74	151	121
Pyren	µg/kg TS	21	<10	11	<10	57	127	146
Benso(a)antracen^	µg/kg TS	<10	<10	<10	<10	49	68	49
Krysen^	µg/kg TS	<10	<10	<10	<10	40	56	58
Benso(b)fluoranten^	µg/kg TS	19	13	<10	<10	63	96	70
Benso(k)fluoranten^	µg/kg TS	<10	<10	<10	<10	20	35	25
Benso(a)pyren^	µg/kg TS	13	<10	<10	<10	48	76	61
Dibenso(ah)antracen^	µg/kg TS	<10	<10	<10	<10	<10	14	<10
Benso(ghi)perylene	µg/kg TS	17,5	<10,0	<10,0	<10,0	26,4	55,6	36,4
Indeno (1,2,3-cd)pyren	µg/kg TS	13	<10	<10	<10	32	59	32
Sum of 16 PAH (M1)	µg/kg TS	156	13	23	<77,0	436	840	669
Sum PAH carcinogene^	µg/kg TS	45	13	<35,0	<35,0	252	404	295
TBT-forbindelser	-							
Monobutyltinn	µg/kg TS	1,52	<1	<1	<1	<1	1,74	<1
Dibutyltinn	µg/kg TS	3,16	<1	<1	<1	1,69	1,6	<1
Tributyltinn	µg/kg TS	2,25	<1	<1	<1	<1	<1	<1



Figur 5: Sedimentenes kornfordeling

4 Vurdering og konklusjon

4.1 Vurdering

Fysisk og kjemisk karakterisering

Sedimentenes kornstørrelse har betydning for spredningsevnen til partiklene. Det er spesielt silt og leire som har potensiale til å spres over lengre avstander. Sedimentene i undersøkelsesområdet består i hovedsak av grovt sediment, og vil iht. Hjulstrøms diagram transportere ved strømhastigheter over 1 cm/s, og forvitres ved strømhastigheter over 20 cm/s.

TOC innholdet har betydning for hvor sterkt sedimentene binder til seg forurensning. Resultatene fra foreliggende undersøkelse viser at konsentrasjonen av TOC i prøvetatt sediment er 0,2 til 0,64 %, som indikerer at begrenset med forurensning vil binde seg til sedimentene i undersøkelsesområdet.

Observasjoner i felt tyder på at undersøkelsesområdet er tildekket med et tynt lag av løst sediment. Det er derfor begrenset med *in situ* sedimenter som vil kunne suspendere ved utfylling i sjø.

Forurensningsparametere

Sedimentene fra prøvestasjon PS3 og PS5 er rene. Prøvestasjon PS1 og PS4 inneholdt PAH-forbindelser i tilstandsklasse I-III, men sum PAH-16 konsentrasjonene var i tilstandsklasse I. Iht. veileder «M-436. PAH i forurenset sediment» anses derfor ikke sedimentene til å være forurenset med hensyn til innholdet av PAH. Prøve PS6, PS7 og PS8 inneholdt høyest konsentrasjon av PAH-forbindelser, med en sum PAH-16 i tilstandsklasse II.

Prøve PS1, PS4, PS7 og PS8 var i tillegg forurenset med hensyn til PCB-forbindelser, med sum PCB-7 konsentrasjoner tilsvarende tilstandsklasse II.

De påviste konsentrasjonene i undersøkelsesområdet er lave sammenlignet med tilsvarende undersøkelser gjennomført i Oslofjorden.

4.2 Konklusjon

- Observasjoner i felt indikerer at sjøbunnen består av fast grunn og/eller kompakte sedimenter som er tildekket av et tynt lag med løse sedimenter.
- Undersøkelsesområdet inneholder i hovedsak grove sedimenter, med en kornfordeling på >90 % partikler > 63 µm.
- Innhold av totalt organisk karbon (TOC) i sedimentene var lavt.
- Ingen metalkonsentrasjoner oversteg normverdi.
- Prøvetatt sediment inneholdt PAH og PCB forbindelser i tilstandsklasse I-III.



ANALYSERAPPORT

Ordrenummer	: NO2201406	Side	: 1 av 12
Kunde	: Norconsult AS	Prosjekt	: Hurum
Kontakt	: Norconsult AS Amalie Sofie Liane	Prosjektnummer	: ----
Adresse	: Vestfjordgaten 4	Prøvetaker	: ----
	: 1338 Sandvika	Sted	: ----
	: Norge	Dato prøvemottak	: 2022-01-26 07:58
Epost	: amalie.sofie.liane@norconsult.com	Analysedato	: 2022-01-28
Telefon	: ----	Dokumentdato	: 2022-02-08 12:03
COC nummer	: ----	Antall prøver mottatt	: 7
Tilbuds- nummer	: OF170333	Antall prøver til analyse	: 7

Om rapporten

Forklaring til resultatene er gitt på slutten av rapporten.

Denne rapporten erstatter enhver foreløpig rapport med denne referansen. Resultater gjelder innleverte prøver slik de var ved innleveringstidspunktet. Alle sider på rapporten har blitt kontrollert og godkjent før utsendelse.

Denne rapporten får kun gjengis i sin helhet, om ikke utførende laboratorium på forhånd har skriftlig godkjent annet. Resultater gjelder bare de analyserte prøvene.

Hvis prøvetakingstidspunktet ikke er angitt, prøvetakingstidspunktet vil bli default 00:00 på prøvetakingsdatoen. Hvis datoen ikke er angitt, blir default dato satt til dato for prøvemottak angitt i klammer uten tidspunkt.

Kommentarer

Prøven for metod S-TOC1-IR er tørket ved 105 grader og pulverisert før analyse.

Underskrivere	Posisjon
Torgeir Rødsand	DAGLIG LEDER

Laboratorium	: ALS Laboratory Group avd. Oslo	Nettside	: www.alsglobal.no
Adresse	: Drammensveien 264	Epost	: info.on@alsglobal.com
	: 0283 Oslo	Telefon	: ----
	: Norge		



Analyseresultater

Parameter	Resultat	MU	Enhet	PS1		Metode	Utf. lab	Acc.Key
				LOR	Analysedato			
				Kundes prøvenavn Prøvenummer lab Kundes prøvetakingsdato				
Submatriks: SEDIMENT								
Kundes prøvenavn Prøvenummer lab Kundes prøvetakingsdato								
Tørrstoff								
Tørrstoff ved 105 grader	82.8	± 5.00	%	0.10	2022-01-28	S-DRY-GRCI	PR	a ulev
Prøvepreparering								
Ekstraksjon	Yes	----	-	-	2022-01-28	S-P46	LE	a ulev
Totale elementer/metaller								
As (Arsen)	4.71	± 0.94	mg/kg TS	0.50	2022-01-28	S-METAXAC1	PR	a ulev
Cd (Kadmium)	<0.10	----	mg/kg TS	0.10	2022-01-28	S-METAXAC1	PR	a ulev
Cr (Krom)	10.6	± 2.12	mg/kg TS	0.25	2022-01-28	S-METAXAC1	PR	a ulev
Cu (Kopper)	6.78	± 1.36	mg/kg TS	0.10	2022-01-28	S-METAXAC1	PR	a ulev
Hg (Kvikksølv)	<0.20	----	mg/kg TS	0.20	2022-01-28	S-METAXAC1	PR	a ulev
Ni (Nikkel)	12.5	± 2.50	mg/kg TS	1.0	2022-01-28	S-METAXAC1	PR	a ulev
Pb (Bly)	9.4	± 1.90	mg/kg TS	1.0	2022-01-28	S-METAXAC1	PR	a ulev
Zn (Sink)	34.0	± 6.80	mg/kg TS	5.0	2022-01-28	S-METAXAC1	PR	a ulev
PCB								
PCB 28	0.00066	± 0.00020	mg/kg TS	0.00010	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
PCB 52	0.00074	± 0.00022	mg/kg TS	0.00010	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
PCB 101	0.00058	± 0.00018	mg/kg TS	0.00010	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
PCB 118	0.00050	± 0.00015	mg/kg TS	0.00010	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
PCB 138	0.00044	± 0.00013	mg/kg TS	0.00010	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
PCB 153	0.00038	± 0.00011	mg/kg TS	0.00010	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
PCB 180	0.00011	± 0.00003	mg/kg TS	0.00010	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
Sum PCB-7	0.00341	----	mg/kg TS	0.00035 0	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)								
Naftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
Acenaftylen	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
Fluoren	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
Fenantren	44	± 13.30	µg/kg TS	10	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
Antracen	10.4	± 3.11	µg/kg TS	4.0	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
Fluoranten	18	± 5.56	µg/kg TS	10	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
Pyren	21	± 6.40	µg/kg TS	10	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
Benso(a)antracen [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
Krysen [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
Benso(b)fluoranten [^]	19	± 5.70	µg/kg TS	10	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev



Submatris: SEDIMENT

Parameter	Resultat	MU	Enhet	Kundes prøvenavn		PS1		Metode	Utf. lab	Acc.Key
				LOR	Analysedato	Prøvenummer lab				
						Kundes prøvetakingsdato				
						NO2201406001	2022-01-25 00:00			
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH) - Fortsetter										
Benso(k)fluoranten^	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev		
Benso(a)pyren^	13	± 3.92	µg/kg TS	10	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev		
Dibenso(ah)antracen^	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev		
Benso(ghi)perylen	17.5	± 5.26	µg/kg TS	10.0	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev		
Indeno (1,2,3-cd)pyren	13	± 3.83	µg/kg TS	10	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev		
Sum of 16 PAH (M1)	156	----	µg/kg TS	77.0	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev		
Sum PAH carcinogene^	45.0	----	µg/kg TS	35.0	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev		
Organometaller										
Monobutyltinn	1.52	± 0.17	µg/kg TS	1	2022-01-28	S-GC-46	LE	a ulev		
Dibutyltinn	3.16	± 0.33	µg/kg TS	1	2022-01-28	S-GC-46	LE	a ulev		
Tributyltinn	2.25	± 0.23	µg/kg TS	1.0	2022-01-28	S-GC-46	LE	a ulev		
Fysikalsk										
Kornstørrelse <2 µm	<0.1	----	%	0.1	2022-02-02	S-TEXT-ANL	CS	a ulev		
Silt (2-63 µm)	2.1	± 0.20	%	0.1	2022-02-02	S-TEXT-ANL	CS	a ulev		
Sand (> 63 µm)	97.8	± 9.80	%	0.1	2022-02-02	S-TEXT-ANL	CS	a ulev		
Andre analyser										
Totalt organisk karbon (TOC)	0.29	± 0.05	% tørrvekt	0.10	2022-01-31	S-TOC1-IR	CS	a ulev		

Submatris: SEDIMENT

Parameter	Resultat	MU	Enhet	Kundes prøvenavn		PS 3		Metode	Utf. lab	Acc.Key
				LOR	Analysedato	Prøvenummer lab				
						Kundes prøvetakingsdato				
						NO2201406002	2022-01-25 00:00			
Tørrstoff										
Tørrstoff ved 105 grader	85.4	± 5.15	%	0.10	2022-01-28	S-DRY-GRCI	PR	a ulev		
Prøvepreparering										
Ekstraksjon	Yes	----	-	-	2022-01-28	S-P46	LE	a ulev		
Totale elementer/metaller										
As (Arsen)	3.80	± 0.76	mg/kg TS	0.50	2022-01-28	S-METAXAC1	PR	a ulev		
Cd (Kadmium)	<0.10	----	mg/kg TS	0.10	2022-01-28	S-METAXAC1	PR	a ulev		
Cr (Krom)	13.3	± 2.66	mg/kg TS	0.25	2022-01-28	S-METAXAC1	PR	a ulev		
Cu (Kopper)	7.54	± 1.51	mg/kg TS	0.10	2022-01-28	S-METAXAC1	PR	a ulev		
Hg (Kvikksølv)	<0.20	----	mg/kg TS	0.20	2022-01-28	S-METAXAC1	PR	a ulev		
Ni (Nikkel)	16.0	± 3.20	mg/kg TS	1.0	2022-01-28	S-METAXAC1	PR	a ulev		
Pb (Bly)	10.3	± 2.10	mg/kg TS	1.0	2022-01-28	S-METAXAC1	PR	a ulev		
Zn (Sink)	31.3	± 6.30	mg/kg TS	5.0	2022-01-28	S-METAXAC1	PR	a ulev		
PCB										
PCB 28	<0.00010	----	mg/kg TS	0.00010	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev		
PCB 52	<0.00010	----	mg/kg TS	0.00010	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev		
PCB 101	<0.00010	----	mg/kg TS	0.00010	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev		
PCB 118	<0.00010	----	mg/kg TS	0.00010	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev		
PCB 138	<0.00010	----	mg/kg TS	0.00010	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev		



Submatris: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn
 Prøvenummer lab
 Kundes prøvetakingsdato

Parameter	Resultat	MU	Enhet	PS 3		Metode	Utf. lab	Acc.Key
				LOR	Analysedato			
				NO2201406002				
				2022-01-25 00:00				
PCB - Fortsetter								
PCB 153	<0.00010	----	mg/kg TS	0.00010	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
PCB 180	<0.00010	----	mg/kg TS	0.00010	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
Sum PCB-7	<0.00035 0	----	mg/kg TS	0.00035 0	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)								
Naftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
Acenaftilen	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
Fluoren	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
Fenantren	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
Antracen	<4.0	----	µg/kg TS	4.0	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
Fluoranten	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
Pyren	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
Benso(a)antracena [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
Krysen [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
Benso(b)fluoranta [^]	13	± 3.94	µg/kg TS	10	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
Benso(k)fluoranta [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
Benso(a)pyren [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
Dibenso(ah)antracena [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
Benso(ghi)perylene	<10.0	----	µg/kg TS	10.0	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
Indeno (1,2,3-cd)pyren	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
Sum of 16 PAH (M1)	13.0	----	µg/kg TS	77.0	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
Sum PAH carcinogene [^]	13.0	----	µg/kg TS	35.0	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
Organometaller								
Monobutyltinn	<1	----	µg/kg TS	1	2022-01-28	S-GC-46	LE	a ulev
Dibutyltinn	<1	----	µg/kg TS	1	2022-01-28	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	<1	----	µg/kg TS	1.0	2022-01-28	S-GC-46	LE	a ulev
Fysikalsk								
Kornstørrelse <2 µm	0.5	± 0.05	%	0.1	2022-02-02	S-TEXT-ANL	CS	a ulev
Silt (2-63 µm)	9.5	± 0.90	%	0.1	2022-02-02	S-TEXT-ANL	CS	a ulev
Sand (> 63 µm)	90.0	± 9.00	%	0.1	2022-02-02	S-TEXT-ANL	CS	a ulev
Andre analyser								
Totalt organisk karbon (TOC)	0.23	± 0.04	% tørrvekt	0.10	2022-01-31	S-TOC1-IR	CS	a ulev

Submatris: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn
 Prøvenummer lab
 Kundes prøvetakingsdato

Parameter	Resultat	MU	Enhet	PS 4		Metode	Utf. lab	Acc.Key
				LOR	Analysedato			
				NO2201406003				
				2022-01-25 00:00				
Tørrstoff								
Tørrstoff ved 105 grader	83.7	± 5.05	%	0.10	2022-01-28	S-DRY-GRCI	PR	a ulev
Prøvepreparering								
Ekstraksjon	Yes	----	-	-	2022-01-28	S-P46	LE	a ulev



Submatriks: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn

Prøvenummer lab

Kundes prøvetakingsdato

PS 4

NO2201406003

2022-01-25 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Totale elementer/metaller								
As (Arsen)	3.38	± 0.68	mg/kg TS	0.50	2022-01-28	S-METAXAC1	PR	a ulev
Cd (Kadmium)	<0.10	----	mg/kg TS	0.10	2022-01-28	S-METAXAC1	PR	a ulev
Cr (Krom)	10.4	± 2.09	mg/kg TS	0.25	2022-01-28	S-METAXAC1	PR	a ulev
Cu (Kopper)	5.10	± 1.02	mg/kg TS	0.10	2022-01-28	S-METAXAC1	PR	a ulev
Hg (Kvikksølv)	<0.20	----	mg/kg TS	0.20	2022-01-28	S-METAXAC1	PR	a ulev
Ni (Nikkel)	11.9	± 2.40	mg/kg TS	1.0	2022-01-28	S-METAXAC1	PR	a ulev
Pb (Bly)	7.9	± 1.60	mg/kg TS	1.0	2022-01-28	S-METAXAC1	PR	a ulev
Zn (Sink)	30.0	± 6.00	mg/kg TS	5.0	2022-01-28	S-METAXAC1	PR	a ulev
PCB								
PCB 28	0.00016	± 0.00005	mg/kg TS	0.00010	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
PCB 52	<0.00010	----	mg/kg TS	0.00010	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
PCB 101	0.00010	± 0.00003	mg/kg TS	0.00010	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
PCB 118	<0.00010	----	mg/kg TS	0.00010	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
PCB 138	<0.00010	----	mg/kg TS	0.00010	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
PCB 153	<0.00010	----	mg/kg TS	0.00010	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
PCB 180	<0.00010	----	mg/kg TS	0.00010	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
Sum PCB-7	0.000260	----	mg/kg TS	0.000350	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)								
Naftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
Acenaftylen	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
Fluoren	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
Fenantren	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
Antracen	<4.0	----	µg/kg TS	4.0	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
Fluoranten	12	± 3.54	µg/kg TS	10	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
Pyren	11	± 3.38	µg/kg TS	10	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
Benso(a)antracen [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
Krysen [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
Benso(b)fluoranten [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
Benso(k)fluoranten [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
Benso(a)pyren [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
Dibenso(ah)antracen [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
Benso(ghi)perylene	<10.0	----	µg/kg TS	10.0	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
Indeno (1,2,3-cd)pyren	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
Sum of 16 PAH (M1)	23.0	----	µg/kg TS	77.0	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
Sum PAH carcinogene [^]	<35.0	----	µg/kg TS	35.0	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
Organometaller								
Monobutyltinn	<1	----	µg/kg TS	1	2022-01-28	S-GC-46	LE	a ulev
Dibutyltinn	<1	----	µg/kg TS	1	2022-01-28	S-GC-46	LE	a ulev

Dokumentdato : 2022-02-08 12:03
 Side : 6 av 12
 Ordrenummer : NO2201406
 Kunde : Norconsult AS



Submatris: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn
 Prøvenummer lab
 Kundes prøvetakingsdato

PS 4

NO2201406003

2022-01-25 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Organometaller - Fortsetter								
Tributyltinn	<1	----	µg/kg TS	1.0	2022-01-28	S-GC-46	LE	a ulev
Fysikalsk								
Kornstørrelse <2 µm	<0.1	----	%	0.1	2022-02-02	S-TEXT-ANL	CS	a ulev
Silt (2-63 µm)	2.8	± 0.30	%	0.1	2022-02-02	S-TEXT-ANL	CS	a ulev
Sand (> 63 µm)	97.1	± 9.70	%	0.1	2022-02-02	S-TEXT-ANL	CS	a ulev
Andre analyser								
Totalt organisk karbon (TOC)	0.23	± 0.04	% tørrvekt	0.10	2022-01-31	S-TOC1-IR	CS	a ulev

Submatris: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn
 Prøvenummer lab
 Kundes prøvetakingsdato

PS 5

NO2201406004

2022-01-25 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Tørrstoff								
Tørrstoff ved 105 grader	83.6	± 5.04	%	0.10	2022-01-28	S-DRY-GRCI	PR	a ulev
Prøvepreparering								
Ekstraksjon	Yes	----	-	-	2022-01-28	S-P46	LE	a ulev
Totale elementer/metaller								
As (Arsen)	3.07	± 0.61	mg/kg TS	0.50	2022-01-28	S-METAXAC1	PR	a ulev
Cd (Kadmium)	<0.10	----	mg/kg TS	0.10	2022-01-28	S-METAXAC1	PR	a ulev
Cr (Krom)	11.4	± 2.28	mg/kg TS	0.25	2022-01-28	S-METAXAC1	PR	a ulev
Cu (Kopper)	5.91	± 1.18	mg/kg TS	0.10	2022-01-28	S-METAXAC1	PR	a ulev
Hg (Kvikksølv)	<0.20	----	mg/kg TS	0.20	2022-01-28	S-METAXAC1	PR	a ulev
Ni (Nikkel)	13.8	± 2.80	mg/kg TS	1.0	2022-01-28	S-METAXAC1	PR	a ulev
Pb (Bly)	7.4	± 1.50	mg/kg TS	1.0	2022-01-28	S-METAXAC1	PR	a ulev
Zn (Sink)	28.7	± 5.70	mg/kg TS	5.0	2022-01-28	S-METAXAC1	PR	a ulev
PCB								
PCB 28	<0.00010	----	mg/kg TS	0.00010	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
PCB 52	<0.00010	----	mg/kg TS	0.00010	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
PCB 101	<0.00010	----	mg/kg TS	0.00010	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
PCB 118	<0.00010	----	mg/kg TS	0.00010	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
PCB 138	<0.00010	----	mg/kg TS	0.00010	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
PCB 153	<0.00010	----	mg/kg TS	0.00010	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
PCB 180	<0.00010	----	mg/kg TS	0.00010	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
Sum PCB-7	<0.00035 0	----	mg/kg TS	0.00035 0	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)								
Naftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
Acenaftylen	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
Fluoren	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
Fenantren	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
Antracen	<4.0	----	µg/kg TS	4.0	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev



Submatriks: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn
 Prøvenummer lab
 Kundens prøvetakingsdato

Parameter	Resultat	MU	Enhet	PS 5		Metode	Utf. lab	Acc.Key
				LOR	Analysedato			
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH) - Fortsetter								
Fluoranten	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
Pyren	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
Benso(a)antracen [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
Krysen [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
Benso(b)fluoranten [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
Benso(k)fluoranten [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
Benso(a)pyren [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
Dibenso(ah)antracen [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
Benso(ghi)perylene	<10.0	----	µg/kg TS	10.0	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
Indeno (1,2,3-cd)pyren	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
Sum of 16 PAH (M1)	<77.0	----	µg/kg TS	77.0	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
Sum PAH carcinogene [^]	<35.0	----	µg/kg TS	35.0	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
Organometaller								
Monobutyltinn	<1	----	µg/kg TS	1	2022-01-28	S-GC-46	LE	a ulev
Dibutyltinn	<1	----	µg/kg TS	1	2022-01-28	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	<1	----	µg/kg TS	1.0	2022-01-28	S-GC-46	LE	a ulev
Fysikalsk								
Kornstørrelse <2 µm	0.1	± 0.01	%	0.1	2022-02-02	S-TEXT-ANL	CS	a ulev
Silt (2-63 µm)	3.3	± 0.30	%	0.1	2022-02-02	S-TEXT-ANL	CS	a ulev
Sand (> 63 µm)	96.5	± 9.60	%	0.1	2022-02-02	S-TEXT-ANL	CS	a ulev
Andre analyser								
Totalt organisk karbon (TOC)	0.26	± 0.05	% tørrvekt	0.10	2022-01-31	S-TOC1-IR	CS	a ulev

Submatriks: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn
 Prøvenummer lab
 Kundens prøvetakingsdato

Parameter	Resultat	MU	Enhet	PS 6		Metode	Utf. lab	Acc.Key
				LOR	Analysedato			
Tørrstoff								
Tørrstoff ved 105 grader	84.6	± 5.11	%	0.10	2022-01-28	S-DRY-GRCI	PR	a ulev
Prøvepreparering								
Ekstraksjon	Yes	----	-	-	2022-01-28	S-P46	LE	a ulev
Totale elementer/metaller								
As (Arsen)	4.02	± 0.80	mg/kg TS	0.50	2022-01-28	S-METAXAC1	PR	a ulev
Cd (Kadmium)	<0.10	----	mg/kg TS	0.10	2022-01-28	S-METAXAC1	PR	a ulev
Cr (Krom)	13.3	± 2.65	mg/kg TS	0.25	2022-01-28	S-METAXAC1	PR	a ulev
Cu (Kopper)	5.42	± 1.08	mg/kg TS	0.10	2022-01-28	S-METAXAC1	PR	a ulev
Hg (Kvikksølv)	<0.20	----	mg/kg TS	0.20	2022-01-28	S-METAXAC1	PR	a ulev
Ni (Nikkel)	14.8	± 3.00	mg/kg TS	1.0	2022-01-28	S-METAXAC1	PR	a ulev
Pb (Bly)	7.4	± 1.50	mg/kg TS	1.0	2022-01-28	S-METAXAC1	PR	a ulev
Zn (Sink)	47.0	± 9.40	mg/kg TS	5.0	2022-01-28	S-METAXAC1	PR	a ulev
PCB								



Submatriks: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn
 Prøvenummer lab
 Kundes prøvetakingsdato

Parameter	Resultat	MU	Enhet	PS 6		Metode	Utf. lab	Acc.Key
				LOR	Analysedato			
				NO2201406005				
				2022-01-25 00:00				
PCB - Fortsetter								
PCB 28	<0.00010	----	mg/kg TS	0.00010	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
PCB 52	<0.00010	----	mg/kg TS	0.00010	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
PCB 101	<0.00010	----	mg/kg TS	0.00010	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
PCB 118	<0.00010	----	mg/kg TS	0.00010	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
PCB 138	<0.00010	----	mg/kg TS	0.00010	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
PCB 153	<0.00010	----	mg/kg TS	0.00010	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
PCB 180	<0.00010	----	mg/kg TS	0.00010	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
Sum PCB-7	<0.00035 0	----	mg/kg TS	0.00035 0	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)								
Naftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
Acenaftylen	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
Fluoren	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
Fenantren	14	± 4.22	µg/kg TS	10	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
Antracen	12.5	± 3.76	µg/kg TS	4.0	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
Fluoranten	74	± 22.20	µg/kg TS	10	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
Pyren	57	± 17.20	µg/kg TS	10	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
Benso(a)antracen [^]	49	± 14.60	µg/kg TS	10	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
Krysen [^]	40	± 12.00	µg/kg TS	10	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
Benso(b)fluoranten [^]	63	± 18.80	µg/kg TS	10	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
Benso(k)fluoranten [^]	20	± 6.07	µg/kg TS	10	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
Benso(a)pyren [^]	48	± 14.40	µg/kg TS	10	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
Dibenso(ah)antracen [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
Benso(ghi)perylene	26.4	± 7.93	µg/kg TS	10.0	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
Indeno (1,2,3-cd)pyren	32	± 9.62	µg/kg TS	10	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
Sum of 16 PAH (M1)	436	----	µg/kg TS	77.0	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
Sum PAH carcinogene [^]	252	----	µg/kg TS	35.0	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
Organometaller								
Monobutyltinn	<1	----	µg/kg TS	1	2022-01-28	S-GC-46	LE	a ulev
Dibutyltinn	1.69	± 0.19	µg/kg TS	1	2022-01-28	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	<1	----	µg/kg TS	1.0	2022-01-28	S-GC-46	LE	a ulev
Fysikalsk								
Kornstørrelse <2 µm	0.6	± 0.06	%	0.1	2022-02-02	S-TEXT-ANL	CS	a ulev
Silt (2-63 µm)	9.6	± 1.00	%	0.1	2022-02-02	S-TEXT-ANL	CS	a ulev
Sand (> 63 µm)	89.8	± 9.00	%	0.1	2022-02-02	S-TEXT-ANL	CS	a ulev
Andre analyser								
Totalt organisk karbon (TOC)	0.20	± 0.04	% tørrvekt	0.10	2022-01-31	S-TOC1-IR	CS	a ulev



Submatris: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn

Prøvenummer lab

Kundes prøvetakingsdato

PS 7

NO2201406006

2022-01-25 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Tørstoff								
Tørstoff ved 105 grader	79.9	± 4.83	%	0.10	2022-01-28	S-DRY-GRCI	PR	a ulev
Prøvepreparering								
Ekstraksjon	Yes	----	-	-	2022-01-28	S-P46	LE	a ulev
Totale elementer/metaller								
As (Arsen)	3.47	± 0.69	mg/kg TS	0.50	2022-02-01	S-METAXAC1	PR	a ulev
Cd (Kadmium)	<0.10	----	mg/kg TS	0.10	2022-02-01	S-METAXAC1	PR	a ulev
Cr (Krom)	14.0	± 2.80	mg/kg TS	0.25	2022-02-01	S-METAXAC1	PR	a ulev
Cu (Kopper)	11.0	± 2.19	mg/kg TS	0.10	2022-02-01	S-METAXAC1	PR	a ulev
Hg (Kvikksølv)	<0.20	----	mg/kg TS	0.20	2022-02-01	S-METAXAC1	PR	a ulev
Ni (Nikkel)	14.5	± 2.90	mg/kg TS	1.0	2022-02-01	S-METAXAC1	PR	a ulev
Pb (Bly)	12.8	± 2.60	mg/kg TS	1.0	2022-02-01	S-METAXAC1	PR	a ulev
Zn (Sink)	50.1	± 10.00	mg/kg TS	5.0	2022-02-01	S-METAXAC1	PR	a ulev
PCB								
PCB 28	0.00049	± 0.00015	mg/kg TS	0.00010	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
PCB 52	0.00025	± 0.00008	mg/kg TS	0.00010	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
PCB 101	0.00032	± 0.00010	mg/kg TS	0.00010	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
PCB 118	0.00030	± 0.00009	mg/kg TS	0.00010	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
PCB 138	0.00015	± 0.00004	mg/kg TS	0.00010	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
PCB 153	0.00016	± 0.00005	mg/kg TS	0.00010	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
PCB 180	<0.00010	----	mg/kg TS	0.00010	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
Sum PCB-7	0.00167	----	mg/kg TS	0.00035 0	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)								
Naftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
Acenaftilen	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
Fluoren	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
Fenantren	76	± 22.70	µg/kg TS	10	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
Antracen	26.7	± 8.00	µg/kg TS	4.0	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
Fluoranten	151	± 45.20	µg/kg TS	10	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
Pyren	127	± 38.20	µg/kg TS	10	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
Benso(a)antracen [^]	68	± 20.40	µg/kg TS	10	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
Krysen [^]	56	± 16.90	µg/kg TS	10	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
Benso(b)fluoranten [^]	96	± 29.00	µg/kg TS	10	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
Benso(k)fluoranten [^]	35	± 10.60	µg/kg TS	10	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
Benso(a)pyren [^]	76	± 22.90	µg/kg TS	10	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
Dibenso(ah)antracen [^]	14	± 4.06	µg/kg TS	10	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
Benso(ghi)perylene	55.6	± 16.70	µg/kg TS	10.0	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev

Dokumentdato : 2022-02-08 12:03
 Side : 10 av 12
 Ordrenummer : NO2201406
 Kunde : Norconsult AS



Submatris: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn
 Prøvenummer lab
 Kundes prøvetakingsdato

PS 7

NO2201406006

2022-01-25 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH) - Fortsetter								
Indeno (1,2,3-cd)pyren	59	± 17.70	µg/kg TS	10	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
Sum of 16 PAH (M1)	840	----	µg/kg TS	77.0	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
Sum PAH carcinogene ^A	404	----	µg/kg TS	35.0	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
Organometaller								
Monobutyltinn	1.74	± 0.19	µg/kg TS	1	2022-01-28	S-GC-46	LE	a ulev
Dibutyltinn	1.60	± 0.18	µg/kg TS	1	2022-01-28	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	<1	----	µg/kg TS	1.0	2022-01-28	S-GC-46	LE	a ulev
Fysikalsk								
Kornstørrelse <2 µm	0.2	± 0.02	%	0.1	2022-02-02	S-TEXT-ANL	CS	a ulev
Silt (2-63 µm)	7.3	± 0.70	%	0.1	2022-02-02	S-TEXT-ANL	CS	a ulev
Sand (> 63 µm)	92.5	± 9.20	%	0.1	2022-02-02	S-TEXT-ANL	CS	a ulev
Andre analyser								
Totalt organisk karbon (TOC)	0.64	± 0.10	% tørrvekt	0.10	2022-01-31	S-TOC1-IR	CS	a ulev

Submatris: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn
 Prøvenummer lab
 Kundes prøvetakingsdato

PS 8

NO2201406007

2022-01-25 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Tørrstoff								
Tørrstoff ved 105 grader	86.4	± 5.21	%	0.10	2022-01-28	S-DRY-GRCI	PR	a ulev
Prøvepreparering								
Ekstraksjon	Yes	----	-	-	2022-01-28	S-P46	LE	a ulev
Totale elementer/metaller								
As (Arsen)	4.55	± 0.91	mg/kg TS	0.50	2022-01-28	S-METAXAC1	PR	a ulev
Cd (Kadmium)	<0.10	----	mg/kg TS	0.10	2022-01-28	S-METAXAC1	PR	a ulev
Cr (Krom)	12.6	± 2.53	mg/kg TS	0.25	2022-01-28	S-METAXAC1	PR	a ulev
Cu (Kopper)	9.57	± 1.91	mg/kg TS	0.10	2022-01-28	S-METAXAC1	PR	a ulev
Hg (Kvikksølv)	<0.20	----	mg/kg TS	0.20	2022-01-28	S-METAXAC1	PR	a ulev
Ni (Nikkel)	16.0	± 3.20	mg/kg TS	1.0	2022-01-28	S-METAXAC1	PR	a ulev
Pb (Bly)	8.3	± 1.60	mg/kg TS	1.0	2022-01-28	S-METAXAC1	PR	a ulev
Zn (Sink)	32.6	± 6.50	mg/kg TS	5.0	2022-01-28	S-METAXAC1	PR	a ulev
PCB								
PCB 28	0.00016	± 0.00005	mg/kg TS	0.00010	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
PCB 52	<0.00010	----	mg/kg TS	0.00010	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
PCB 101	0.00011	± 0.00003	mg/kg TS	0.00010	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
PCB 118	<0.00010	----	mg/kg TS	0.00010	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
PCB 138	<0.00010	----	mg/kg TS	0.00010	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
PCB 153	<0.00010	----	mg/kg TS	0.00010	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
PCB 180	<0.00010	----	mg/kg TS	0.00010	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
Sum PCB-7	0.000270	----	mg/kg TS	0.000350	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev



Submatris: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn

Prøvenummer lab

Kundes prøvetakingsdato

PS 8

NO2201406007

2022-01-25 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)								
Naftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
Acenaftylen	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
Fluoren	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
Fenantren	63	± 19.00	µg/kg TS	10	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
Antracen	7.2	± 2.17	µg/kg TS	4.0	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
Fluoranten	121	± 36.40	µg/kg TS	10	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
Pyren	146	± 43.90	µg/kg TS	10	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
Benso(a)antracen [^]	49	± 14.70	µg/kg TS	10	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
Krysen [^]	58	± 17.30	µg/kg TS	10	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
Benso(b)fluoranten [^]	70	± 21.10	µg/kg TS	10	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
Benso(k)fluoranten [^]	25	± 7.62	µg/kg TS	10	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
Benso(a)pyren [^]	61	± 18.40	µg/kg TS	10	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
Dibenso(ah)antracen [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
Benso(ghi)perylene	36.4	± 10.90	µg/kg TS	10.0	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
Indeno (1,2,3-cd)pyren	32	± 9.76	µg/kg TS	10	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
Sum of 16 PAH (M1)	669	----	µg/kg TS	77.0	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
Sum PAH carcinogene [^]	295	----	µg/kg TS	35.0	2022-02-01	S-SMLGMS01	PR	a ulev
Organometaller								
Monobutyltinn	<1	----	µg/kg TS	1	2022-01-28	S-GC-46	LE	a ulev
Dibutyltinn	<1	----	µg/kg TS	1	2022-01-28	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	<1	----	µg/kg TS	1.0	2022-01-28	S-GC-46	LE	a ulev
Fysikalsk								
Kornstørrelse <2 µm	0.3	± 0.03	%	0.1	2022-02-02	S-TEXT-ANL	CS	a ulev
Silt (2-63 µm)	7.3	± 0.70	%	0.1	2022-02-02	S-TEXT-ANL	CS	a ulev
Sand (> 63 µm)	92.4	± 9.20	%	0.1	2022-02-02	S-TEXT-ANL	CS	a ulev
Andre analyser								
Totalt organisk karbon (TOC)	0.24	± 0.04	% tørrvekt	0.10	2022-01-31	S-TOC1-IR	CS	a ulev

Dette er slutten av analyseresultatdelen av analysesertifikatet



Kort oppsummering av metoder

Analysemetoder	Metodebeskrivelser
S-GC-46	Bestemmelse av organiske tinnforbindelser (OTC) i slam og sediment av GC-ICP-MS i henhold til SE-SOP-0036 (SS-EN ISO 23161:2018).
S-P46	Prep metode- OTC i henhold til SE-SOP-0036 (SS-EN ISO 23161:2018).
S-TEXT-ANL	CZ_SOP_D06_07_120 (BS ISO 11277:2009) Kornstørrelsesanalyse av faste prøver ved bruk av sikting og laserdiffraksjon
S-TOC1-IR	CZ_SOP_D06_07_121.A (CSN ISO 29541, CSN EN ISO 16994, CSN EN ISO 16948, CSN EN 15407, CSN ISO 19579, CSN EN 15408, CSN ISO 10694, CSN EN 13137) Bestemmelse av totalt karbon (TC), totalt organisk karbon (TOC), total svovel og hydrogen ved forbrenningsmetode ved bruk av IR,-bestemmelse av total nitrogen ved forbrenningsmetode ved bruk av TCD og bestemmelse av oksygen ved utregning og totalt uorganisk karbon (TIC) og karbonater ved utregning fra målte verdier.
S-DRY-GRCI	CZ_SOP_D06_01_045 (CSN ISO 11465, CSN EN 12880, CSN EN 14346), CZ_SOP_D06_07_046 (CSN ISO 11465, CSN EN 12880, CSN EN 14346, CSN 46 5735) Bestemmelse av tørrstoff gravimetrisk og bestemmelse av vanninnhold ved utregning fra målte verdier.
S-METAXAC1	CZ_SOP_D06_02_001 (US EPA 200.7, ISO 11885, US EPA 6010, SM 3120, prøver opparbeidet i henhold til CZ_SOP_D06_02_J02 (US EPA 3050, CSN EN 13657, ISO 11466) kap. 10.3 to 10.16, 10.17.5, 10.17.6, 10.17.9 to 10.17.14), Bestemmelse av elementer ved AES med ICP og støkiometriske utregninger av konsentrasjonen til aktuelle forbindelser fra målte verdier. Prøven ble homogenisert og mineralisert med salpetersyre i autoklav under høyt trykk og temperatur før analyse.
S-SMLGMS01	CZ_SOP_D06_03_181 (US EPA 429, US EPA 1668, US EPA 3550) Bestemmelse av semiflyktige organiske forbindelser ved bruk av gasskromatografi med MS deteksjon og beregning av semiflyktige organiske forbindelsers sum fra målte verdier

Prepareringsmetoder	Metodebeskrivelser
*S-PPHOM.07	CZ_SOP_D06_07_P01 Prøvepreparering av faste prøver for analyse (knusing, kverning og pulverisering).
*S-PPHOM0.3	CZ_SOP_D06_07_P01 Prøvepreparering av faste prøver for analyse (knusing, kverning og pulverisering).
*S-PPLYOF	Lyofilisering av prøve

Noter: LOR = Rapporteringsgrenser representerer standard rapporteringsgrenser for de respektive parametrene for hver metode. Merk at rapporteringsgrensen kan bli påvirket av f.eks nødvendig fortykning grunnet matrisinterferens eller ved for lite prøvemateriale

MU = Måleusikkerhet

a = A etter utøvende laboratorium angir akkreditert analyse gjort av ALS Laboratory Norway AS

a ulev = A ulev etter utøvende laboratorium angir akkreditert analyse gjort av underleverandør

* = Stjerne før resultat angir ikke-akkreditert analyse.

< betyr mindre enn

> betyr mer enn

n.a. – ikke aktuelt

n.d. – Ikke påvist

Måleusikkerhet:

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

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.

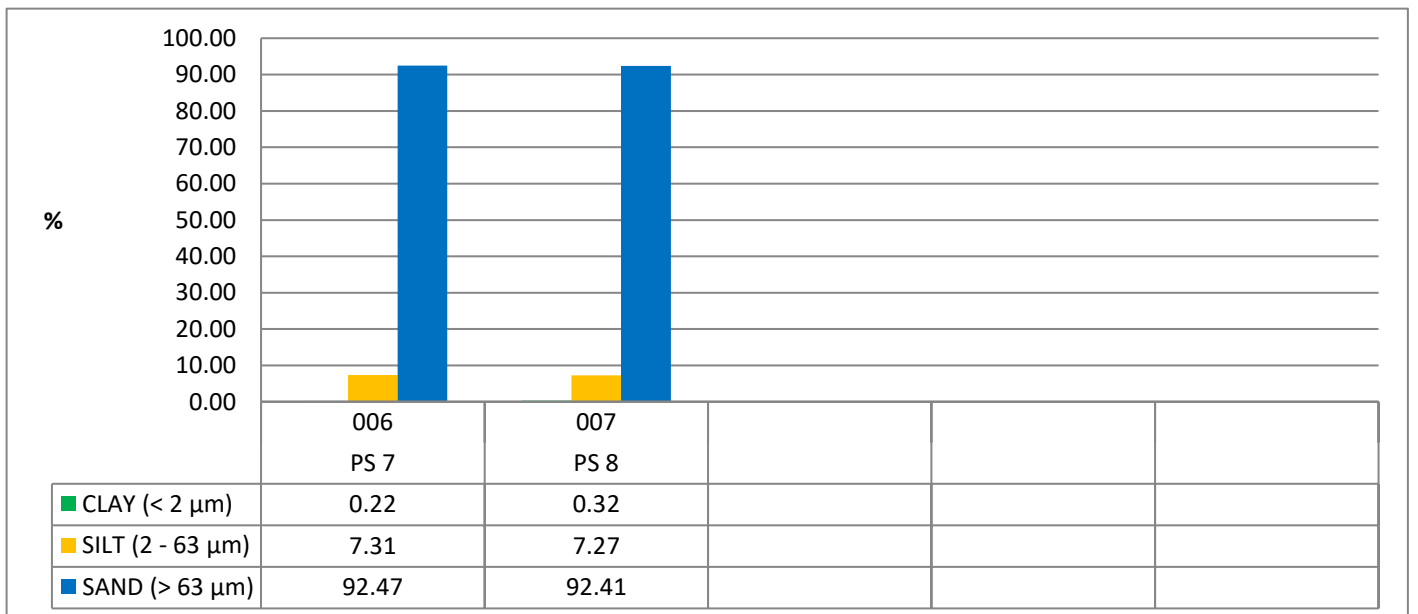
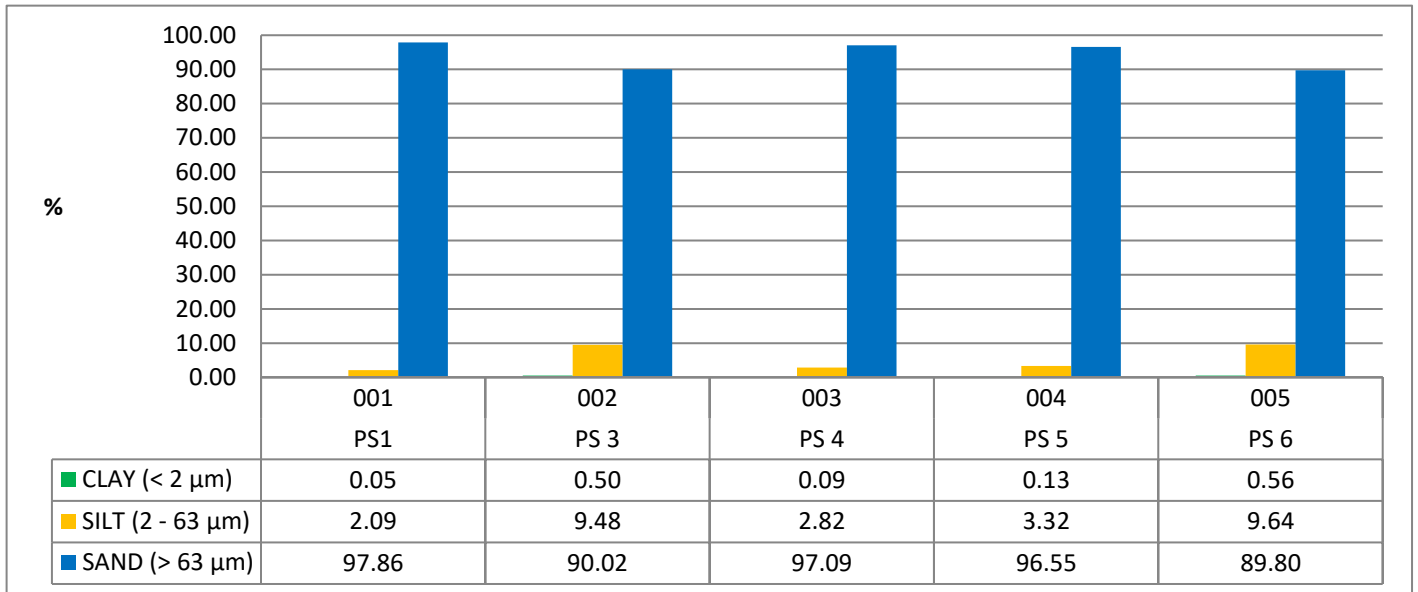
Utførende lab

	Utførende lab
CS	Analysene er utført av: ALS Czech Republic, s.r.o., Bendlova 1687/7 Ceska Lipa 470 01
LE	Analysene er utført av: ALS Scandinavia AB Luleå, Aurorum 10 Luleå Sverige 977 75
PR	Analysene er utført av: ALS Czech Republic, s.r.o., Na Harfe 336/9 Prague 9 - Vysocany 190 00



Attachment no. 1 to the certificate of analysis for work order NO2201406

Results of soil texture analysis



Test method specification: CZ_SOP_D06_07_120 Grain size analysis using the wet sieve analysis using laser diffraction (fraction from 2 μm to 63 mm) Fraction > 0.063 mm determined by wet sieving method, other fractions determined from the fraction "< 0.063mm" by laser particle size analyzer using liquid dispersion mode. Fractions "Sand >63 μm", "Silt 2-63 μm" and "Clay <2 μm" evaluated from measured data.

The end of result part of the attachment the certificate of analysis

Vedlegg B:

RIM-02 Strømrapport

Storsand Bolig AS

► Strømrapport

Slottet, Storsand i Hurum

Oppdragsnr.: 52109500 Dokumentnr.: RIM-02 Versjon: E01 Dato: 2022-03-22



Oppdragsnr.: 52109500 Dokumentnr.: RIM-02 Versjon: E01

Oppdragsgiver: Storsand Bolig AS
Oppdragsgivers kontaktperson: Bård Rasch Haugen
Rådgiver: Norconsult AS, Vestfjordgaten 4, NO-1338 Sandvika
Oppdragsleder: Athul Sasikumar
Fagansvarlig: Bente Breyholtz
Andre nøkkelpersoner: Øystein Brandsæter Asserson, Øyvind Lilleeng

E01	2022-03-22	For godkjenning hos myndighetene	OeyAss	BeBre	
A01	2022-03-15	Til fagkontroll	OeyAss		
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. 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.

► Sammen drag

Storsand Bolig AS planlegger boligutbygging inne på landområdene, ny småbåthavn og utvidelse av molo på Slottet, Storsand i Hurum. Norconsult AS har på oppdrag av Storsand Bolig AS foretatt strømmålinger og innhentet hydrologisk data fra vannsøylen i sundet mellom Storskjær og innløpet til båthavna på Slottet, Storsand. Undersøkelsen vil danner et grunnlag for å vurdere hvordan partikkelspredningen og miljøbelastningen vil være ved utfylling i sjø.

Strømmåleren var ute fra januar til februar 2022, men sluttet å måle etter én uke. Ettersom resultatene er ensformige og sammenfaller godt med tidligere gjennomførte undersøkelser i omkringliggende vannmasser, så gir resultatene en god indikasjon på strømforholdene i undersøkelsesområdet.

Hovedresultatene viser at hovedstrømmen går i sørlig retning. Tidevannet fører til at vannet bremses opp periodevis, og i noen tilfeller går vannet også i motsatt retning. Gjennomsnittlig strømhastighet er høyest i overflaten.

Den hydrografiske dataen viser at det ikke er sjiktninger eller et brakvannslag i vannsøylen. Gode strømningsforhold og fravær av sjiktning i vannsøylen tyder på at det er god vanngjennomstrømning og vannutskiftning i sundet mellom Storskjær og innløpet til båthavna på Slottet, Storsand.

► Innhold

1	Innledning	5
1.1	Undersøkelsesområdet	5
2	Feltarbeid	6
2.1	Strømmålinger	6
2.2	Hydrografisk data	6
2.3	Databehandling	6
3	Resultat	7
3.1	Strømmålinger	7
3.2	Hydrografisk data	10
4	Vurdering	11

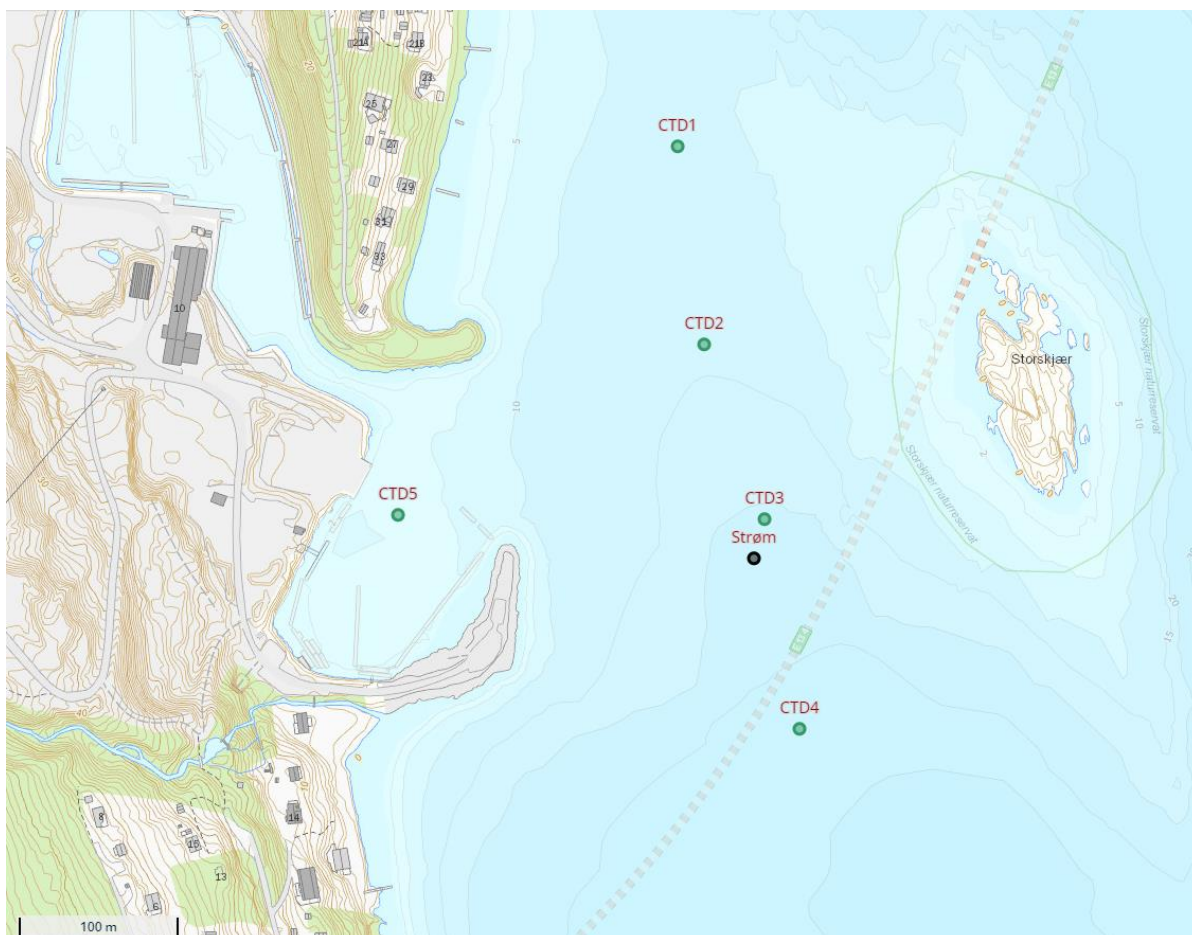
1 Innledning

Storsand Bolig AS planlegger boligutbygging inne på landområdene, ny småbåthavn og utvidelse av molo på Slottet, Storsand i Hurum. Tiltaket vil medføre utfylling av 420 000 pfm³ sprengstein og 11 500 pfm³ plastringstein i sjø og dekke et sjøbbunnsområde på ca. 40 000 m². I tillegg skal eksisterende molo fjernes, som vil medføre mudring av 26 500 m³ masser og et sjøbbunnsområde på ca. 5 500 m².

Norconsult AS har på oppdrag av Storsand Bolig AS foretatt strømmålinger og innhentet hydrologisk data fra vannsøylen i sundet mellom Storskjær og innløpet til båthavna på Slottet, Storsand. Undersøkelsen vil danne et grunnlag for å vurdere hvordan partikkelspredningen og miljøbelastningen vil være ved utfylling i sjø.

1.1 Undersøkellesområdet

Det undersøkte området utgjør sundet mellom Storskjær og innløpet til båthavna på Slottet, Storsand. CTD stasjoner og plassering av strømmåler er vist i Figur 1.



Figur 1: Oversiktskart over undersøkelsesområde. CTD-stasjoner er markert med grønn sirkel. Posisjon for strømmåler er markert med sort sikler.

2 Feltarbeid

2.1 Strømmålinger

Strømmåleren ble utplassert 25.01.2022 og hentet opp igjen 25.02.2022. Strømmåleren sto ute i over 28 dager for å dekke en hel tidevannssyklus. Koordinater og tid for målingen er presentert i Tabell 1.

Strømmålingene ble utført av strømmåleren 400 Hz Aquadopp Current Profiler fra Nortek som er en profilerende måler. Instrumentet benytter seg av dopplereffekten for å måle strømningshastigheten og retning i hele vannsøylen.

Strømmåleren ble plassert 1 m fra sjøbunnen på 23 m vandndyp. Fordi måleren har en såkalt blindsoner, dvs. avstand fra måleren hvor det ikke er mulig å samle data, begynner målingene fra 20 m vandndyp.

For å unngå bøyer i vannoverflaten ble det benyttet akustisk utgivertransponder av typen 7986 Lightweight release transponder.

På grunn av tekniske problemer med batteriene stoppet strømmåleren å ta strømmålinger etter én uke.

Tabell 1: Koordinater og måleperiode for foretatte strømmålinger

Måler	Posisjon (WGS 84)	Måleperiode	Note
Strømmåler Hurum ved 23 m vandndyp	N 59.897908	2022-01-25 12:00	Stoppet å måle 31.01.2022
	Ø 10.639777	2022-02-25 12:00	

2.2 Hydrografisk data

Hydrografiske målinger ble utført vha. en CTD måler av typen SD204 (SAIV AS). Instrumentet måler blant annet ledningsevne, temperatur, salinitet og turbiditet. Formålet med undersøkelsen var å få en forståelse av de hydrografiske forhold utenfor Hurum for å kunne vurdere strømningsforholdene i tiltaksområdet.

Hydrografiske målinger ble utført ved innhenting av strømmåler. På grunn av feil med instrumentet ble det ikke tatt hydrografiske målinger i desember. Plassering av CTD-punktene er vist på Figur 1 og koordinater er gitt i Tabell 2.

Tabell 2: Koordinater for innhenting av hydrografisk data.

CTD-lokalitet	Nord (WGS 84)	Øst
CTD1	59.894292 N	10.648162 Ø
CTD2	59.897797 N	10.639702 Ø
CTD3	59.901703 N	10.637900 Ø
CTD4	59.900888 N	10.646403 Ø
CTD5	59.657897 N	10.602874 Ø

2.3 Databehandling

Strømdata fra Aquadopp Current Profiler ble behandlet ved bruk av datavareprogrammet SeaReport som er utviklet av Nortek AS. SeaReport gjør kvalitetssikring av dataen og genererer grafer, strømroser og statistikkdata. Originalrapporter fra SeaReport med alle grafene og tabellen finnes i vedlegg B. Datavareprogrammet SD200W ble brukt til å behandle CTD-dataen.

3 Resultat

3.1 Strømmålinger

Det fokuseres på strømhastighet, hovedstrømretning, vanntransport og variasjon i strømretningen over tid. Hovedresultatene er presentert i Tabell 3. Merk at det kan hentes inn data fra flere vanddybder. I rapporten er det valgt tre vanddybder for å illustrere strøm i overflaten, bunnen og i midten av vannkolonnen. Vanddybdene til den presenterte dataen er gitt i meter fra strømmåleren, dvs. fra 20 meters vanddyb

Resultatene fra strømmåling på 3 meters dyp (17 m fra måler) viser at hovedstrømretning og massetransport av vann er definert mot sør (165-180°). Gjennomsnittlig strømhastighet er 0,12 m/s.

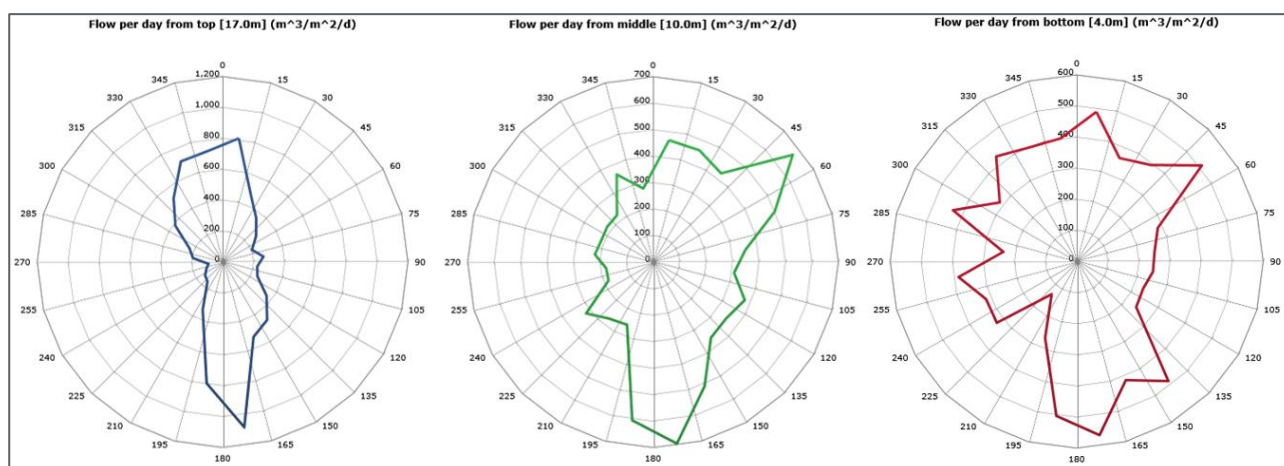
Resultatene fra strømmåling på 10 meters dyp (10 meter fra måler) viser at hovedstrømretning og massetransport av vann er definert mot sør (165-180°). Gjennomsnittlig strømhastighet er 0,10 m/s.

Resultatene fra strømmåling på 16 meters dyp (4 meter fra måler) viser at hovedstrømretning og massetransport av vann er definert mot sør (165-180°). Gjennomsnittlig strømhastighet er 0,10 m/s.

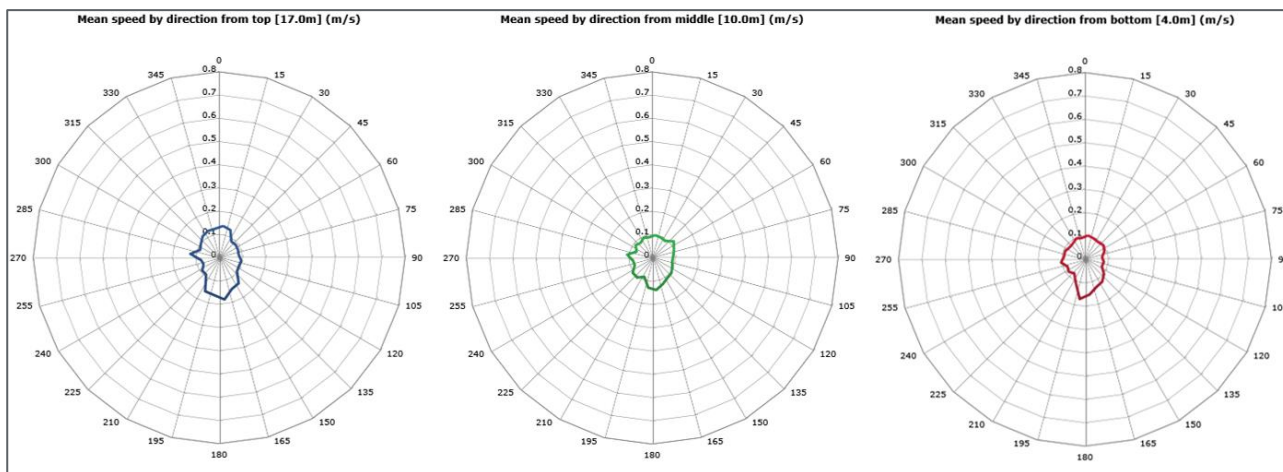
Hovedtransporten for vann er i sørlig retning gjennom hele vannkolonnen, hvor den er sterkest i overflaten og avtar med økende dyp (Figur 2). Gjennomsnittlig strømhastighet er høyest i sørlig retning, med den høyest målt gjennomsnittlige strømhastigheten i overflaten (Figur 3). Strømretningen varierer noe over tid, med sykliske variasjoner (Figur 4 – Figur 6).

Tabell 3: Strømdata tatt mellom Storskjær og innløpet til båthavna på Slottet, Storsand

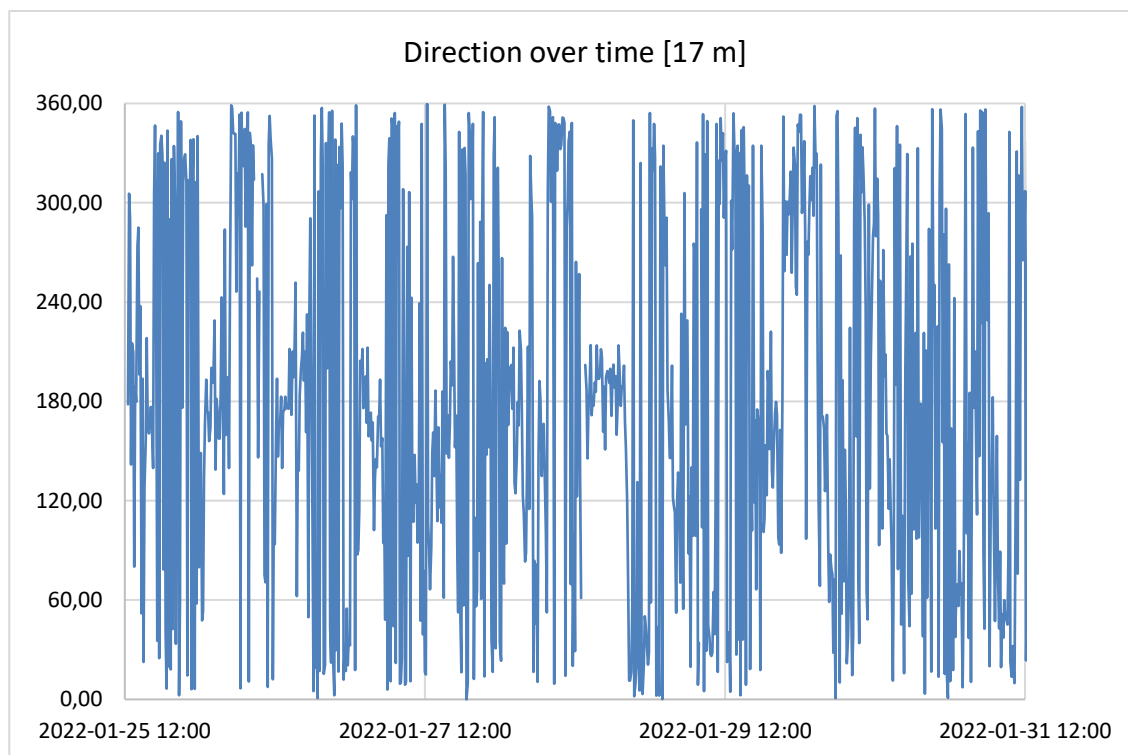
Parameter	Topp (17 m)	Midt (10 m)	Bunn (4 m)
Gjennomsnittlig strøm (m/s)	0,12	0,10	0,10
Maks strøm (m/s)	0,63	0,64	0,79
Størst flow	1152,13 m ³ / dag ved 165-180°	691,21 m ³ / dag ved 165-180°	562,97 m ³ / dag ved 165-180°



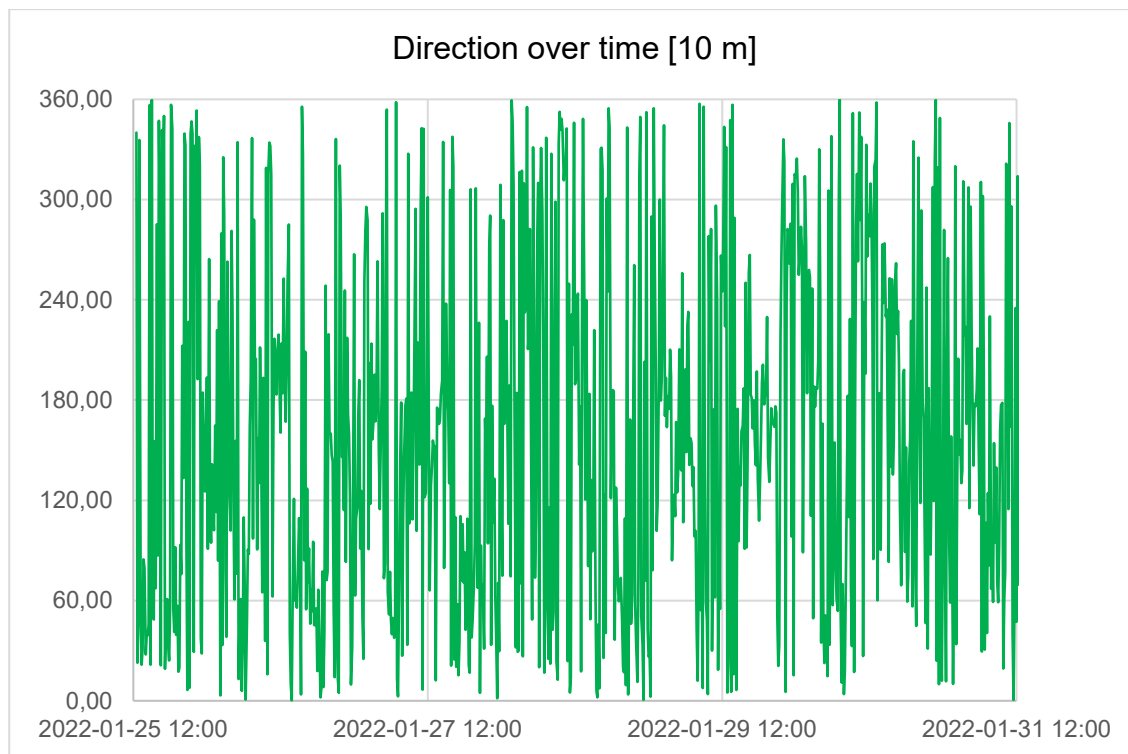
Figur 2: Hovedretning for vanntransport ved tre ulike dyp mellom Storskjær og innløpet til båthavna på Slottet, Storsand. Merket at skalaen for vannfluks varierer på de presentert grafene.



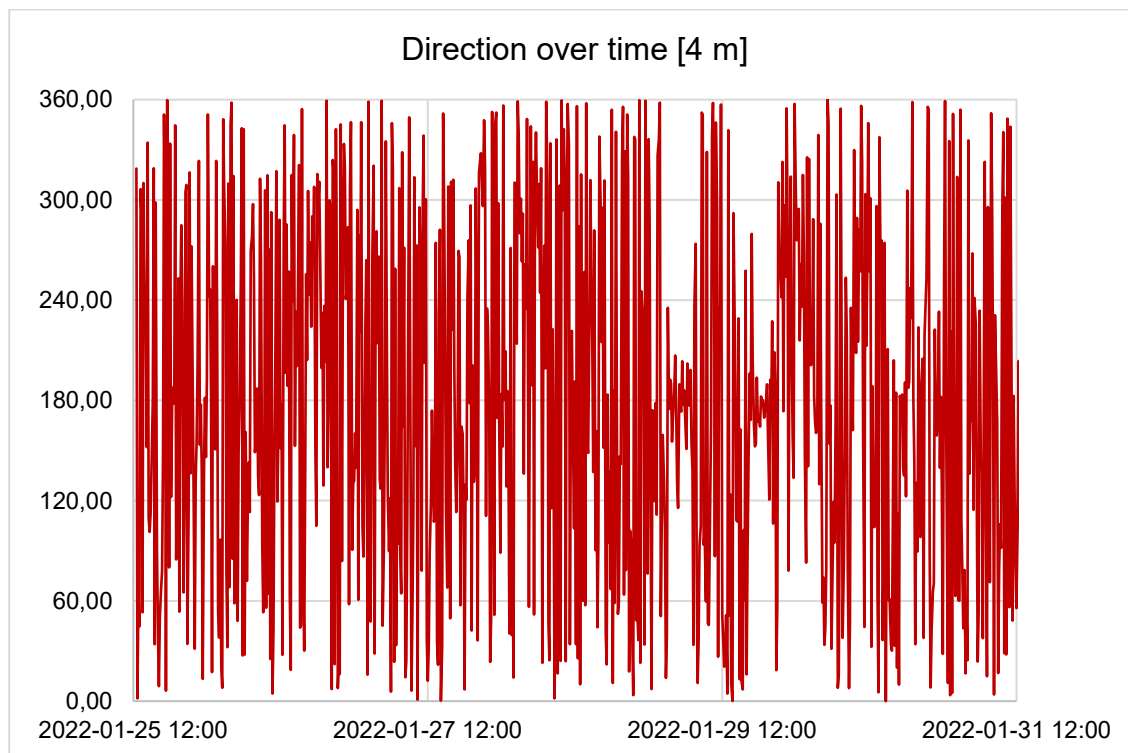
Figur 3: Gjennomsnittlig strømshastighet ved tre ulike dyp mellom Storskjær og innløpet til båthavna på Slottet, Storsand. Merk at skalaen for vannfluks varierer på de presentert grafene



Figur 4: Målt strømretning med hensyn på tid, ved 3 meters dyp (17 m over strømmåler).



Figur 5: Målt strømretning med hensyn på tid, ved 10 meters dyp (10 m over strømmåler).

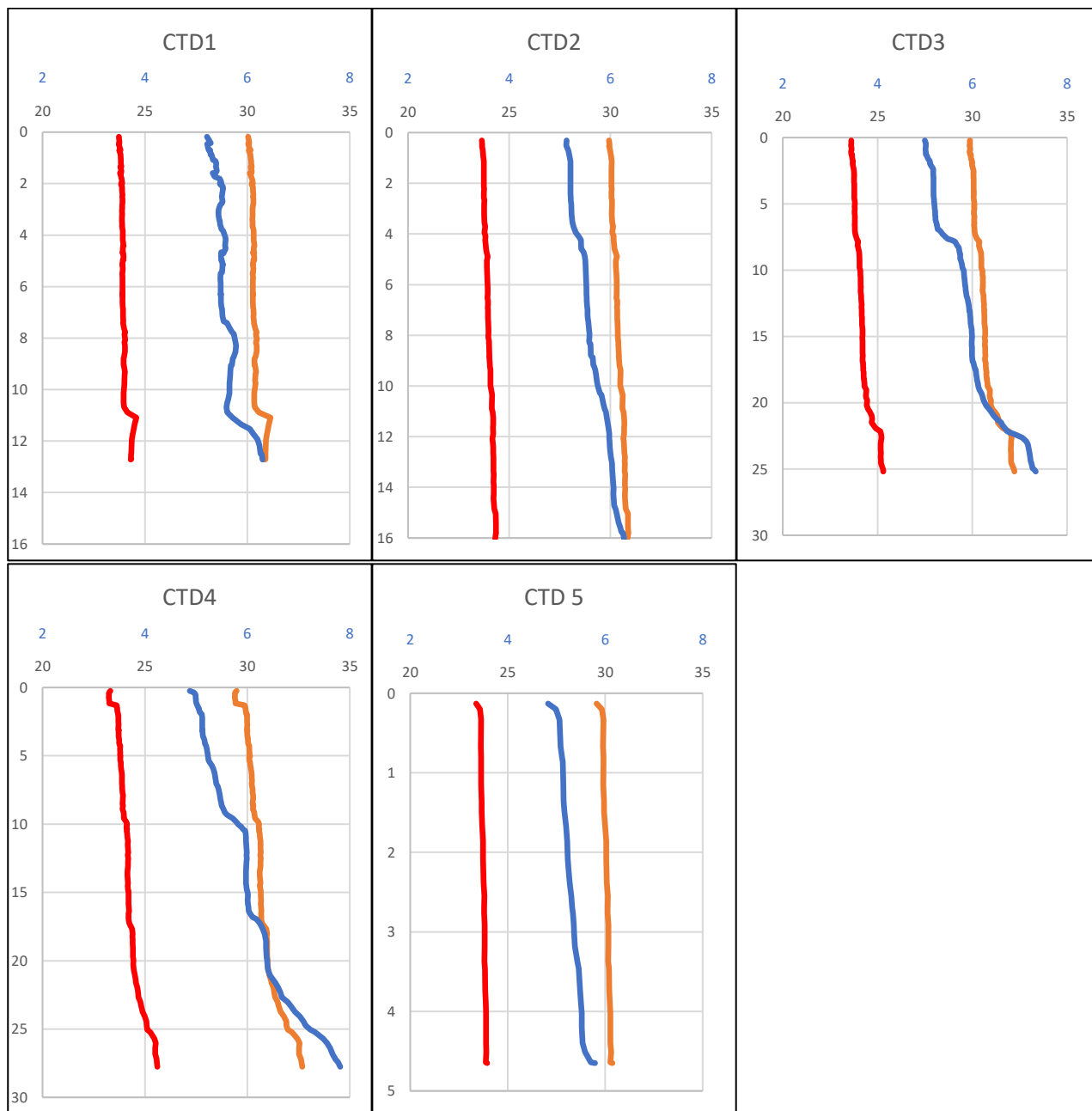


Figur 6: Målt strømretning med hensyn på tid, ved 16 meters dyp (4 m over strømmåler).

3.2 Hydrografisk data

Figur 7 viser målt tetthet, saltholdighet og temperatur mellom Storskjær og innløpet til båthavna på Slottet og inne i småbåthavnen.

Målingene viser at det er lite variasjon i de hydrografiske parameterne nedover vannsøylen i undersøkelsesområdet, og at vannkolonnen ikke inneholder noe sjiktning eller brakkvannslag.



Figur 7: Hydrografisk data innhentet ved innhenting av strømmåler. Aksen til saltholdighet og tetthet er markert med svart. Temperaturverdiene er markert med blått.

4 Vurdering

Resultatene viser at hovedretningen for vanntransport mellom Slottet båthavn og Storskjær er i nord og sør, med høyest vanntransport og strømhastighet i sørlig retning. Selv om strømmåleren sluttet å måle etter én uke så sammenfaller resultatene med tidligere gjennomførte undersøkelser i nærområdet og i samme vannforekomst. Tidligere gjennomførte studier av strømningsforholdene i Oslofjorden viser at strømmingen er påvirket av nordavind, tidevann og tilførsel av ferskvann, som gir sterk strømming ut av fjorden, som sammenfaller med foreliggende resultater.

Når vannmasser blir presset inn over et område som blir grunnere øker strømhastigheten. Sundet mellom Slottet båthavn og Storskjær er grunnere enn omkringliggende områder. Det er derfor forventet noe høyere strømhastighet i sundet enn i vannmassene rett nord og sør for sundet. Strømhastigheten anses å avta i kontakt med vannmassene rett nord og rett sør for sundet mellom Slottet båthavn og Storskjær

Strømretningen varierer noe, med sykliske variasjoner. Dette kan tyde på at strømretningen er påvirket av tidevannet. Tidevannet fører til at vannet bremser opp periodevis, og i noen tilfeller går vannet også i motsatt retning.

Gode strømningsforhold og fravær av sjiktning i vannsøylen indikerer god vanngjennomstrømning og vannutskiftning i sundet mellom Storskjær og innløpet til båthavnen på Slottet.

Strømrappport

Molo - Hurum båthavn

03/16/2022

Norconsult AS



Content

Summary.....	3
Details.....	4
Instrument.....	4
Configuration.....	4
Quality.....	4
Post processing.....	4
Manually removed data.....	5
Statistics.....	6
Top [17.0m].....	6
Middle [10.0m].....	6
Bottom [4.0m].....	6
Sensors.....	7
Direction with return period.....	8
Top [17.0m].....	8
Middle [10.0m].....	8
Bottom [4.0m].....	8
Time series.....	9
Top [17.0m].....	9
Middle [10.0m].....	9
Bottom [4.0m].....	10
Mean speed - roseplot.....	11
Top [17.0m].....	11
Middle [10.0m].....	11
Bottom [4.0m].....	12
Max speed - roseplot.....	13
Top [17.0m].....	13
Middle [10.0m].....	13
Bottom [4.0m].....	14
Speed histogram.....	15
Top [17.0m].....	15
Middle [10.0m].....	15
Bottom [4.0m].....	16
Direction histogram.....	17
Top [17.0m].....	17
Middle [10.0m].....	17
Bottom [4.0m].....	18
Direction/Speed histogram.....	19
Top [17.0m].....	19
Middle [10.0m].....	19
Bottom [4.0m].....	20
Flow.....	21
Top [17.0m].....	21
Middle [10.0m].....	21
Bottom [4.0m].....	22
Progressive vector.....	23
Top [17.0m].....	23
Middle [10.0m].....	23
Bottom [4.0m].....	24
Sensors.....	25
Pressure.....	25
Tilt.....	25

Summary

Details

Instrument

Head Id	AQP 5383
Board Id	AQD 9564
Frequency	400000

Configuration

File	Hurum01.prf
Start	25.01.2022 12:30
End	31.01.2022 17:05
Data Records	885
Orientation	UP
Cells	20
Cell Size [m]	1
Blanking Distance [m]	0.980000019073486
Average Interval [sec]	00:01:00
Measurement Interval [sec]	00:10:00

Quality

Low Pressure Treshold	0
HighTilt Threshold	30
Expected Orientation	UP
Amplitude Spike Treshold	70
Velocity Spike Treshold	5
SNR Treshold	3
Correlation Treshold	50

Post processing

Selected Start	25.01.2022 12:30
Selected End	31.01.2022 17:05
Compass Offset	0
Pressure Offset	0
Selected Records	885
Reference	Instrument
Top Depth [m]	17
Top Invalid Data	56
Middle Depth [m]	10
Middle Invalid Data	0
Bottom Depth [m]	4
Bottom Invalid Data	0

Manually removed data

Start Time

End Time

Comment

Statistics

Top [17.0m]

Mean current [m/s]	0.12
Max current [m/s]	0.63
Min current [m/s]	0.00
Measurements used/total [#]	829 / 885
Std.dev [m/s]	0.07
Significant max velocity [m/s]	0.20
Significant min velocity [m/s]	0.05
10 year return current [m/s]	1.036
50 year return current [m/s]	1.161
Most significant directions [°]	180°, 15°, 360°, 345°
Most significant speeds [m/s]	0.10, 0.20, 0.30, 0.40
Most flow	1152.13m ³ / day at 165-180°
Least flow	97.72m ³ / day at 255-270°
Neumann parameter	0.06
Residue current	0.01 m/s at 61°
Zero current [%] - [HH:mm]	0.36% - 00:10

Middle [10.0m]

Mean current [m/s]	0.10
Max current [m/s]	0.64
Min current [m/s]	0.00
Measurements used/total [#]	885 / 885
Std.dev [m/s]	0.07
Significant max velocity [m/s]	0.17
Significant min velocity [m/s]	0.04
10 year return current [m/s]	1.064
50 year return current [m/s]	1.193
Most significant directions [°]	60°, 180°, 75°, 30°
Most significant speeds [m/s]	0.10, 0.20, 0.30, 0.40
Most flow	691.21m ³ / day at 165-180°
Least flow	178.63m ³ / day at 255-270°
Neumann parameter	0.16
Residue current	0.02 m/s at 101°
Zero current [%] - [HH:mm]	1.47% - 00:10

Bottom [4.0m]

Mean current [m/s]	0.10
Max current [m/s]	0.79
Min current [m/s]	0.00
Measurements used/total [#]	885 / 885
Std.dev [m/s]	0.08
Significant max velocity [m/s]	0.17
Significant min velocity [m/s]	0.04
10 year return current [m/s]	1.308
50 year return current [m/s]	1.467

Most significant directions [°]	60°, 330°, 15°, 300°
Most significant speeds [m/s]	0.10, 0.20, 0.30, 0.40
Most flow	562.97m ³ / day at 165-180°
Least flow	132.55m ³ / day at 210-225°
Neumann parameter	0.03
Residue current	0.00 m/s at 357°
Zero current [%] - [HH:mm]	1.13% - 00:10

Sensors

	Mean	Min	Max
Pressure [dbar]	26.79	24.54	31.82
Temperature [°C]	9.08	6.98	9.79
Heading [°]	101.45	0.00	359.70
Pitch [°]	3.49	-4.80	10.70
Roll [°]	-6.13	-7.10	22.90

Direction with return period

Top [17.0m]

Direction	Mean	Max	Mean 10y	Max 10y	Mean 50y	Max 50y
0	0.133	0.318	0.219	0.525	0.246	0.589
45	0.095	0.241	0.158	0.397	0.177	0.445
90	0.089	0.185	0.146	0.305	0.164	0.342
135	0.111	0.628	0.183	1.036	0.205	1.161
180	0.170	0.446	0.280	0.736	0.314	0.826
225	0.097	0.272	0.160	0.449	0.180	0.503
270	0.094	0.290	0.155	0.479	0.173	0.537
315	0.108	0.264	0.179	0.436	0.200	0.489

Middle [10.0m]

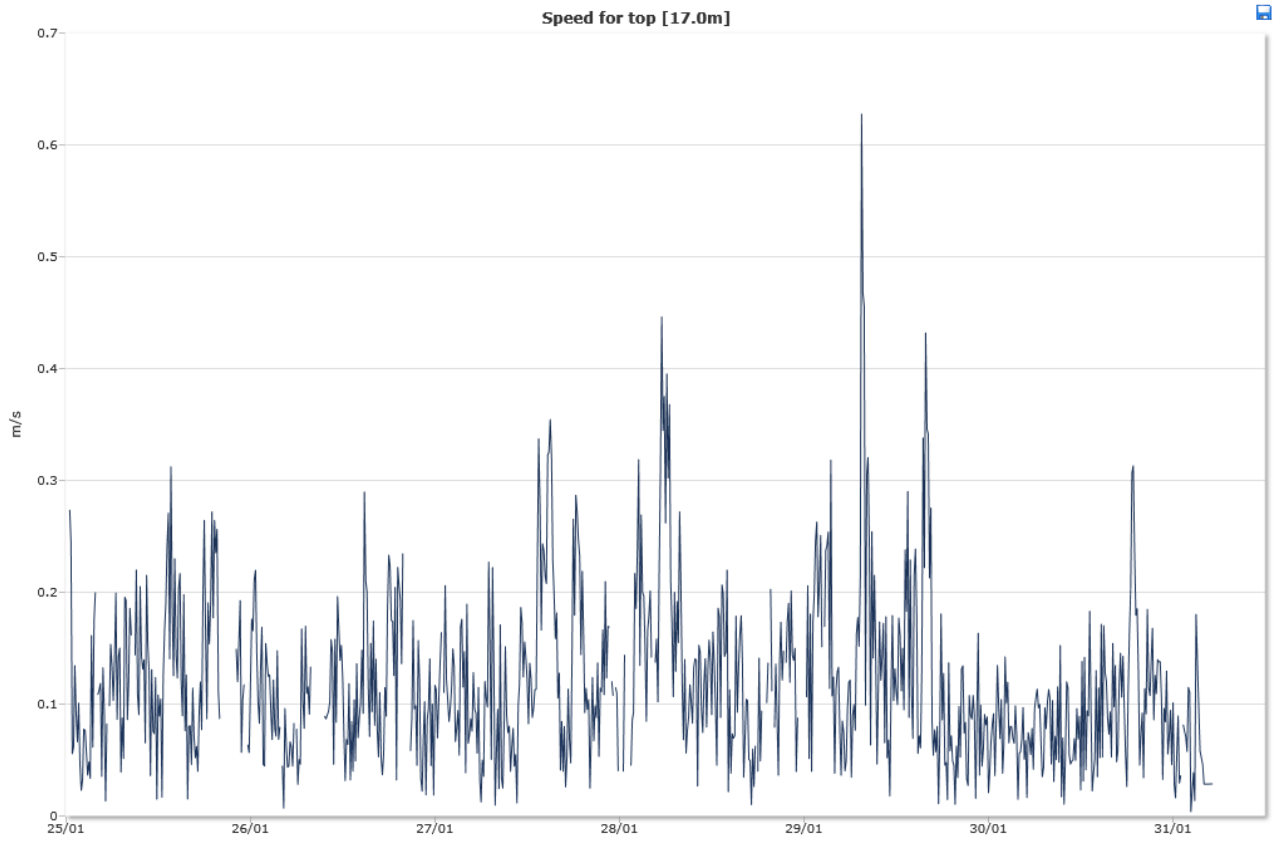
Direction	Mean	Max	Mean 10y	Max 10y	Mean 50y	Max 50y
0	0.096	0.238	0.159	0.392	0.178	0.440
45	0.104	0.302	0.172	0.499	0.193	0.559
90	0.090	0.245	0.149	0.405	0.167	0.454
135	0.111	0.558	0.184	0.921	0.206	1.033
180	0.127	0.498	0.209	0.822	0.235	0.921
225	0.097	0.645	0.160	1.064	0.179	1.193
270	0.085	0.271	0.140	0.446	0.157	0.500
315	0.086	0.206	0.142	0.339	0.159	0.380

Bottom [4.0m]

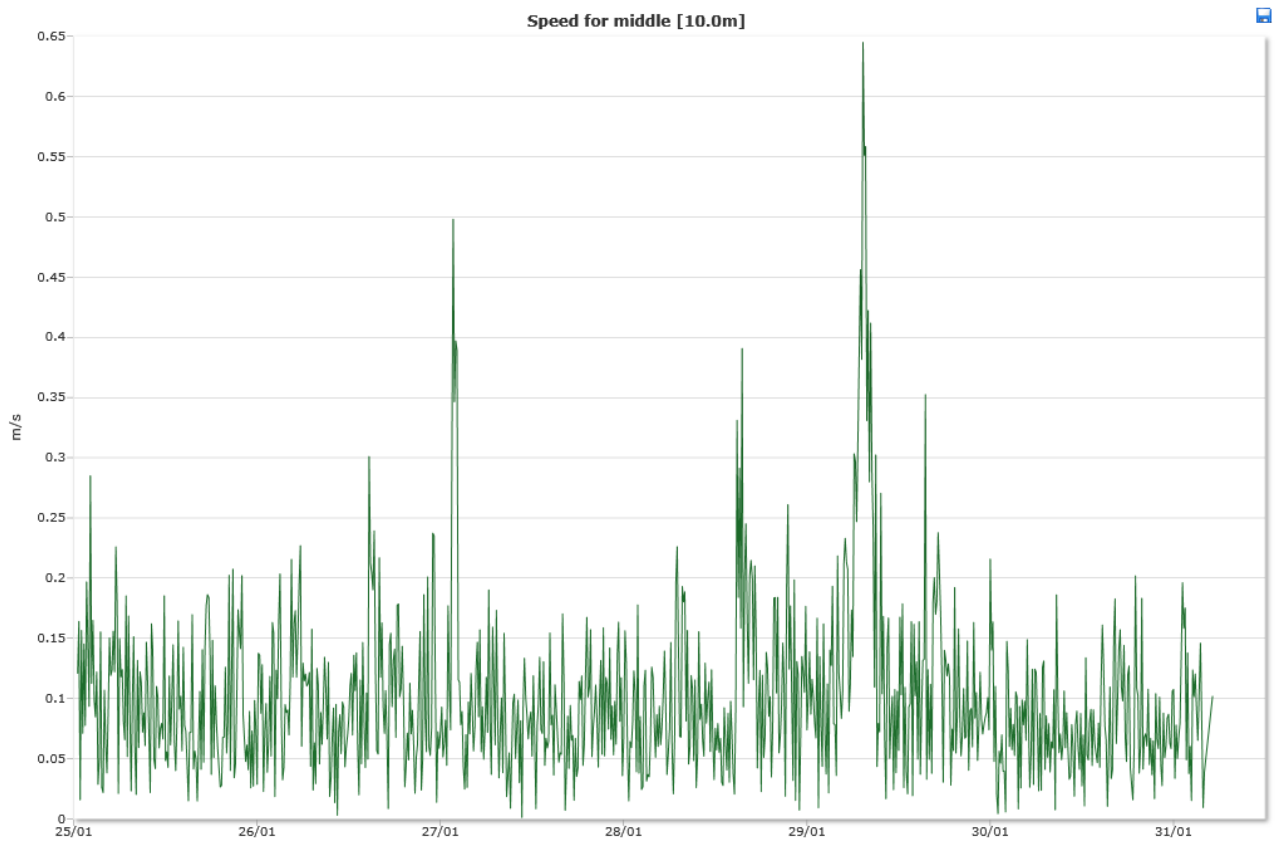
Direction	Mean	Max	Mean 10y	Max 10y	Mean 50y	Max 50y
0	0.101	0.285	0.167	0.470	0.188	0.527
45	0.096	0.403	0.158	0.664	0.177	0.745
90	0.078	0.202	0.128	0.333	0.144	0.373
135	0.111	0.684	0.183	1.129	0.205	1.266
180	0.148	0.793	0.244	1.308	0.274	1.467
225	0.086	0.316	0.142	0.521	0.160	0.584
270	0.097	0.353	0.159	0.582	0.179	0.653
315	0.082	0.262	0.136	0.433	0.153	0.485

Time series

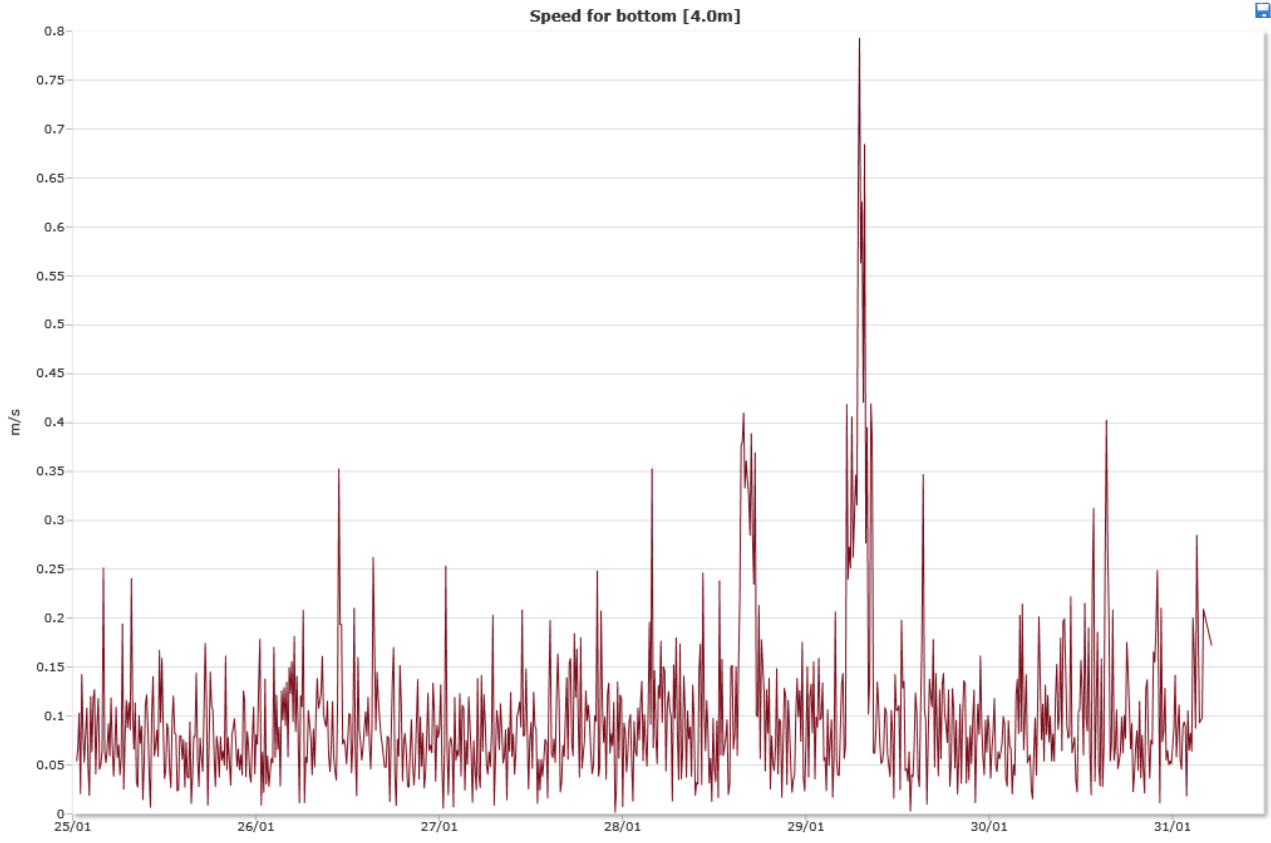
Top [17.0m]



Middle [10.0m]



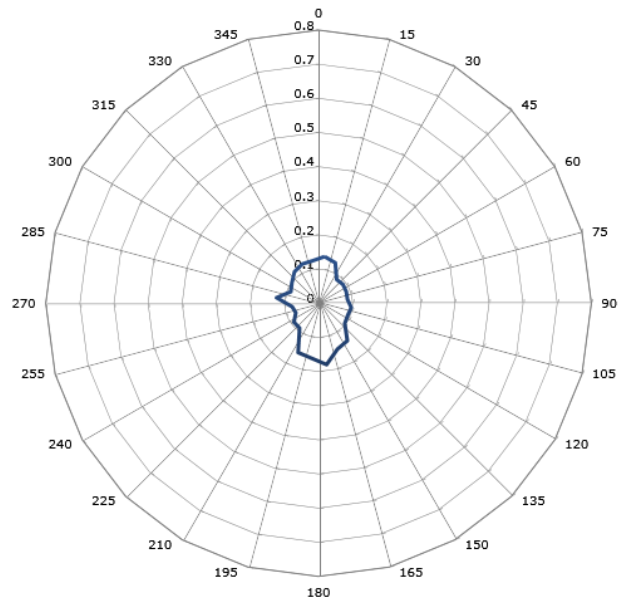
Bottom [4.0m]



Mean speed - roseplot

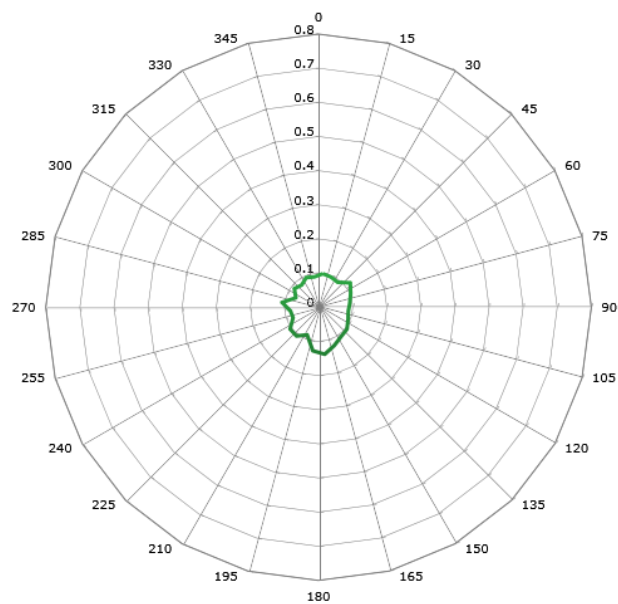
Top [17.0m]

Mean speed by direction from top [17.0m] (m/s)

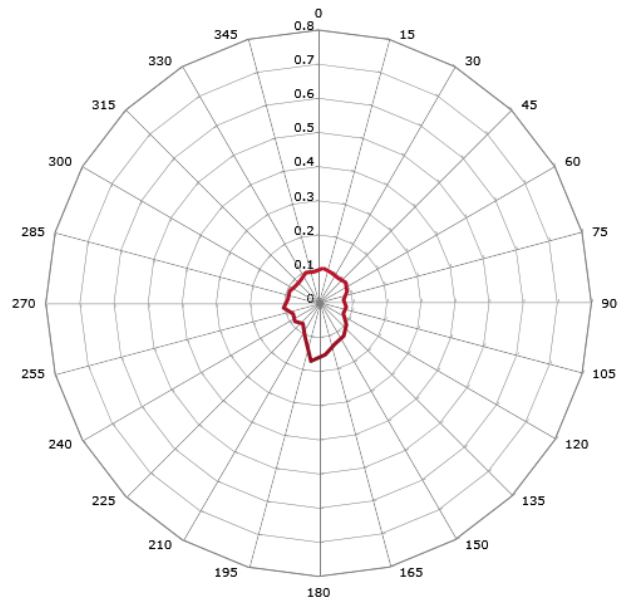


Middle [10.0m]

Mean speed by direction from middle [10.0m] (m/s)



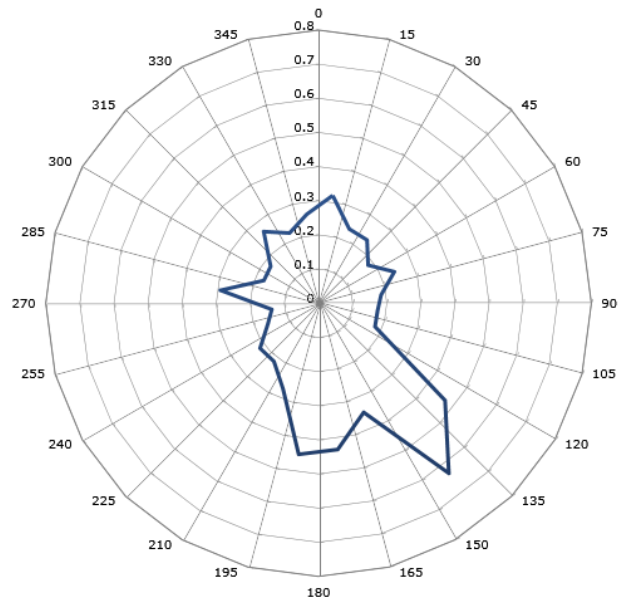
Mean speed by direction from bottom [4.0m] (m/s)



Max speed - roseplot

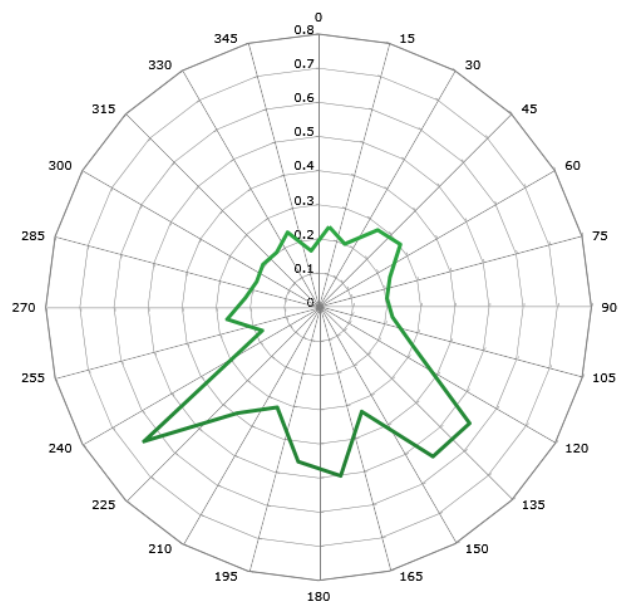
Top [17.0m]

Maximum speed by direction from top [17.0m] (m/s)

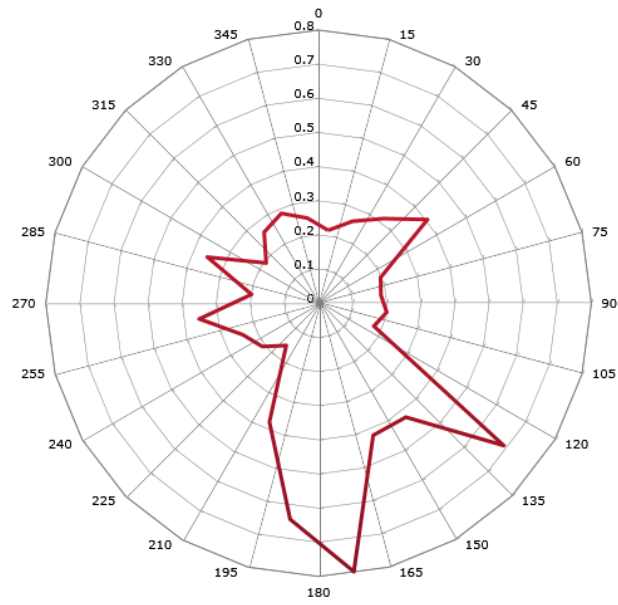


Middle [10.0m]

Maximum speed by direction from middle [10.0m] (m/s)

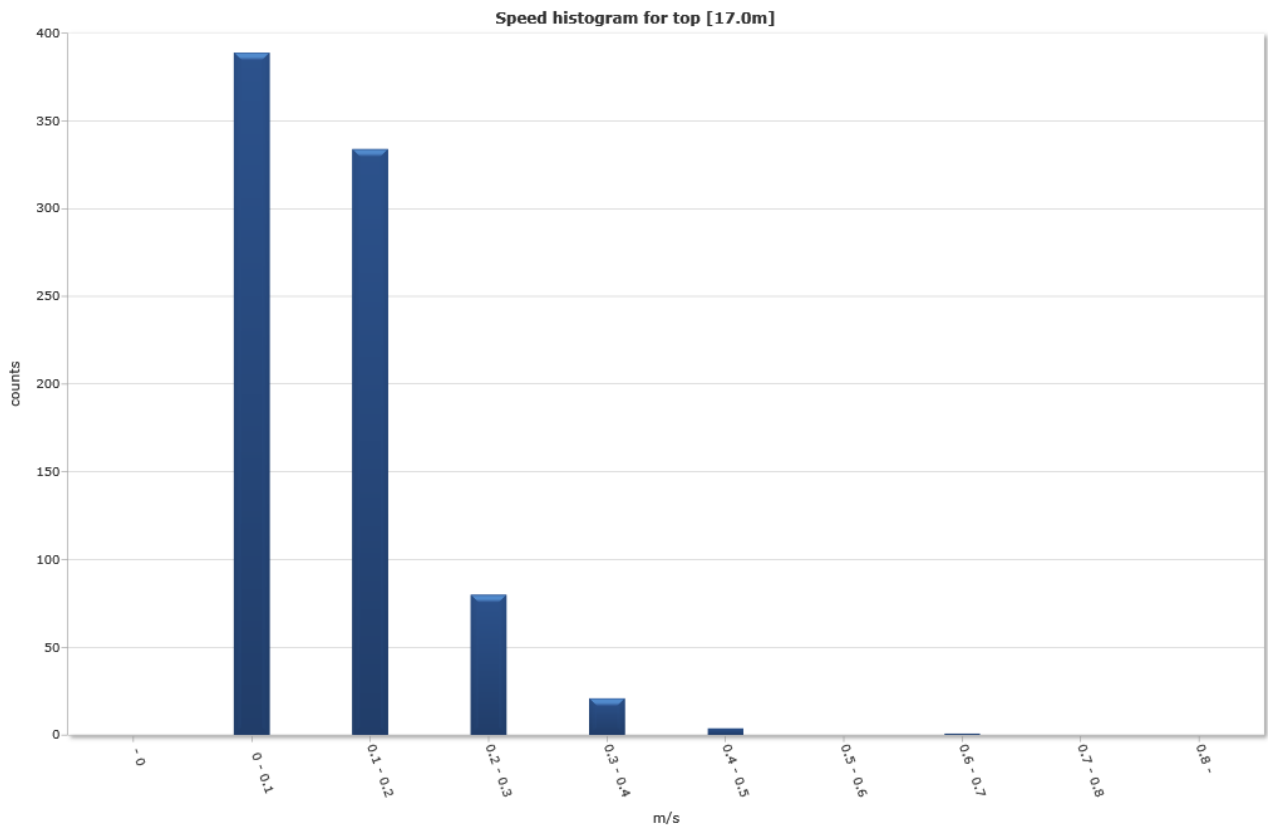


Maximum speed by direction from bottom [4.0m] (m/s)

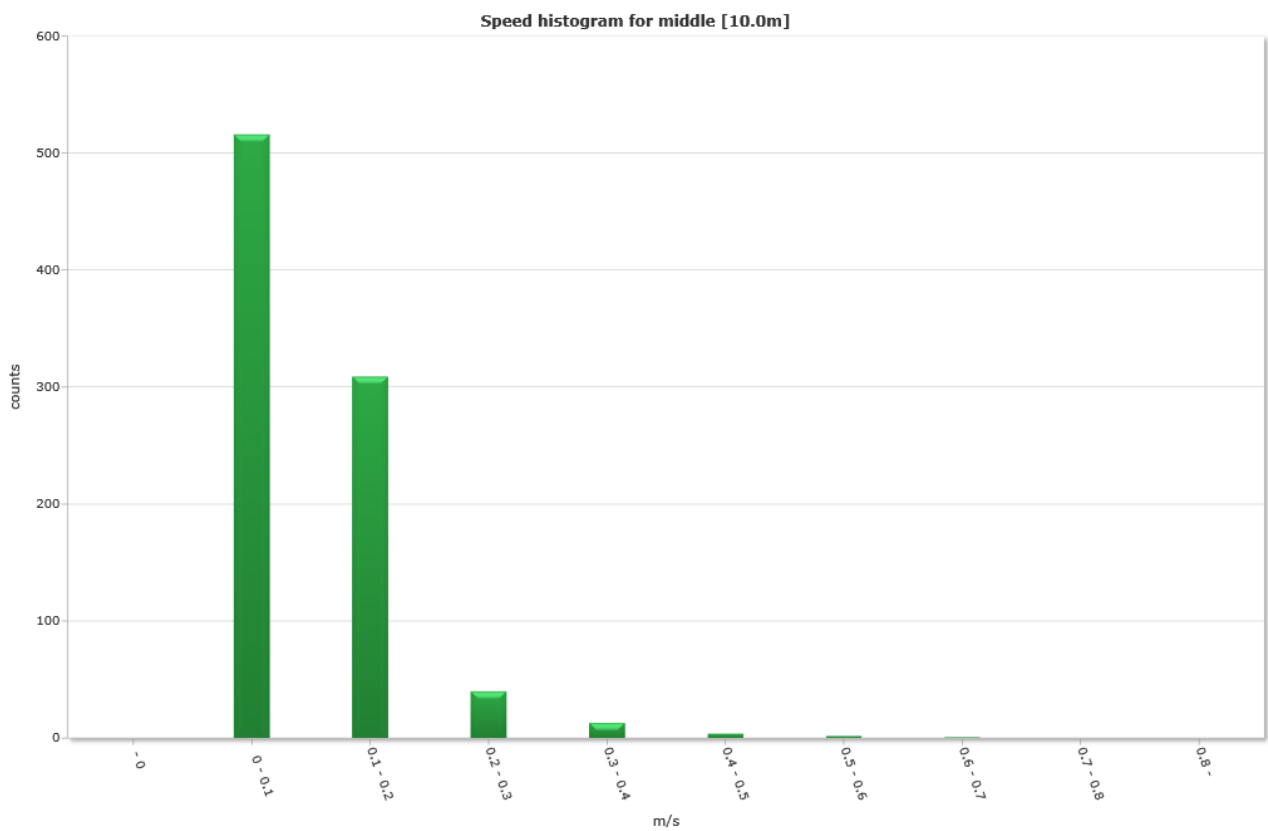


Speed histogram

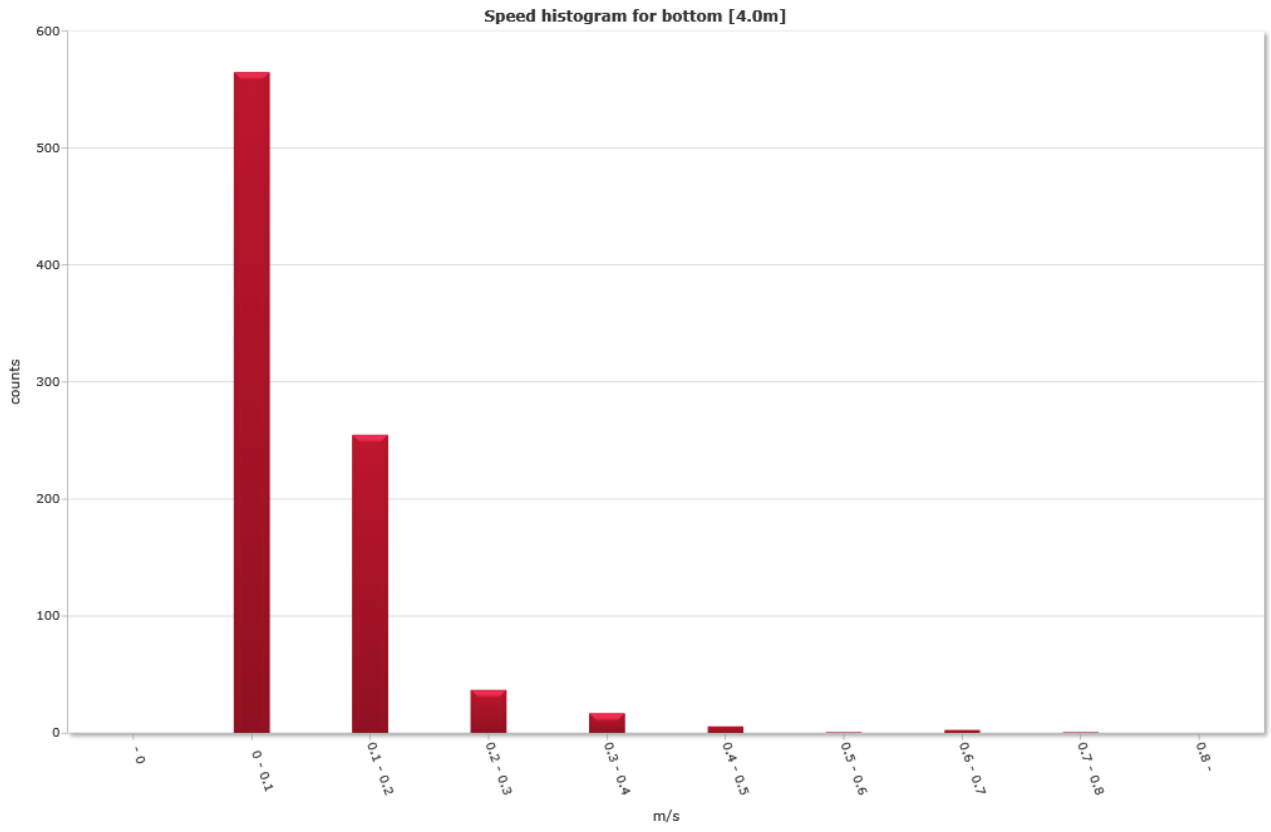
Top [17.0m]



Middle [10.0m]

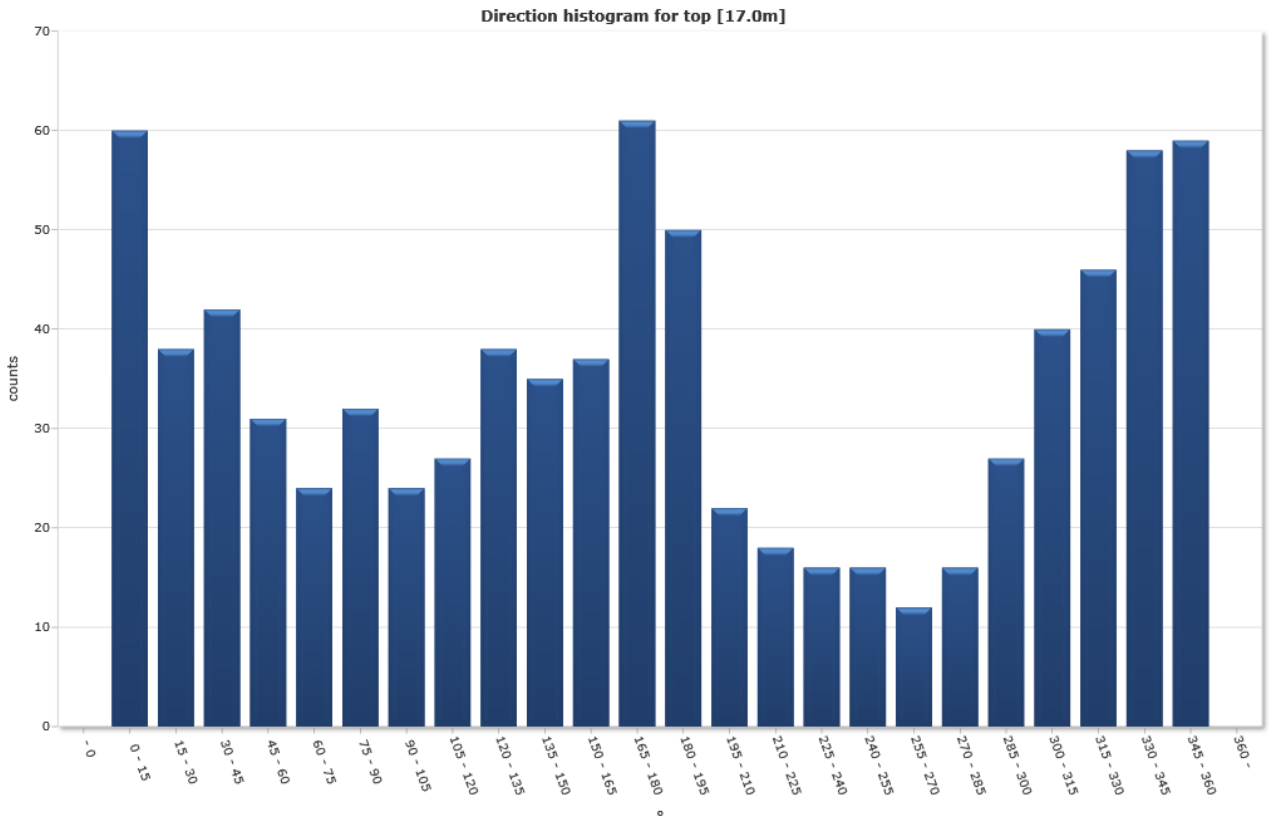


Bottom [4.0m]

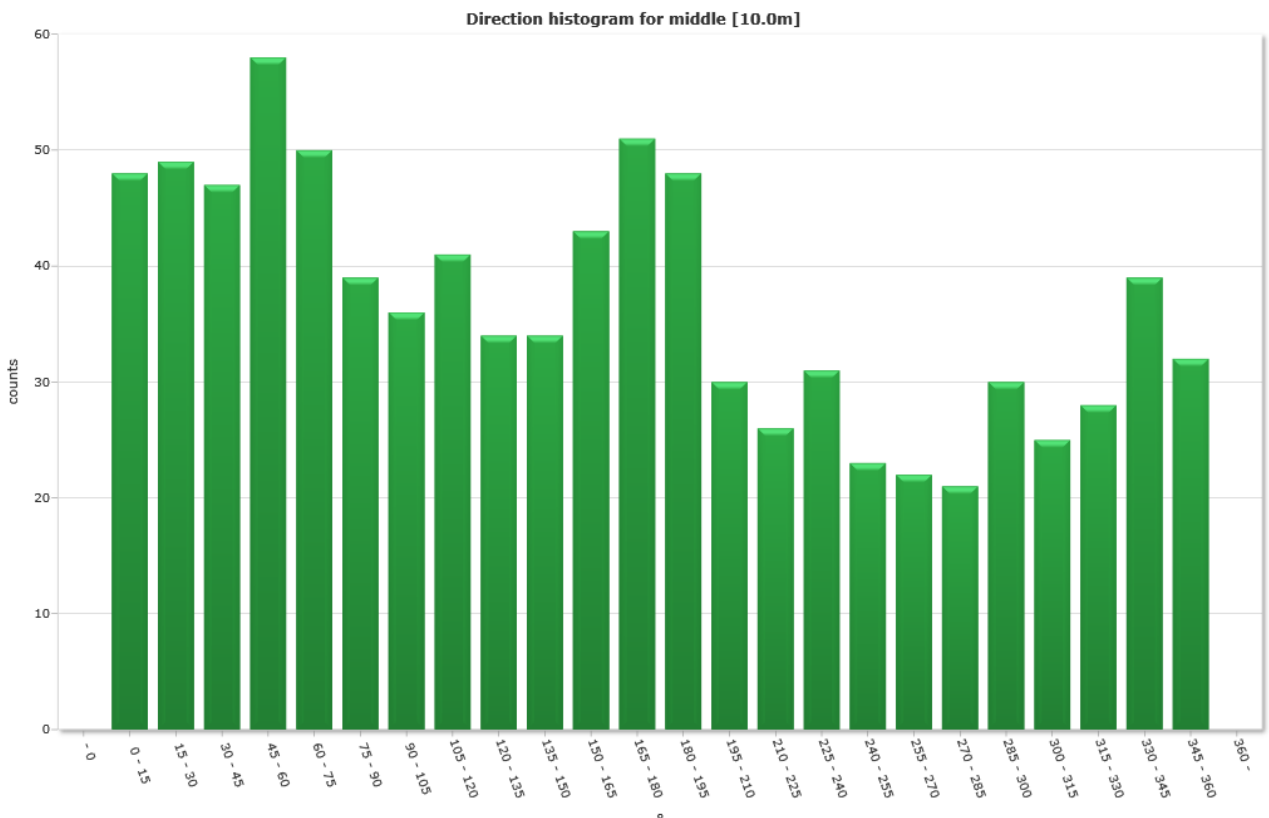


Direction histogram

Top [17.0m]

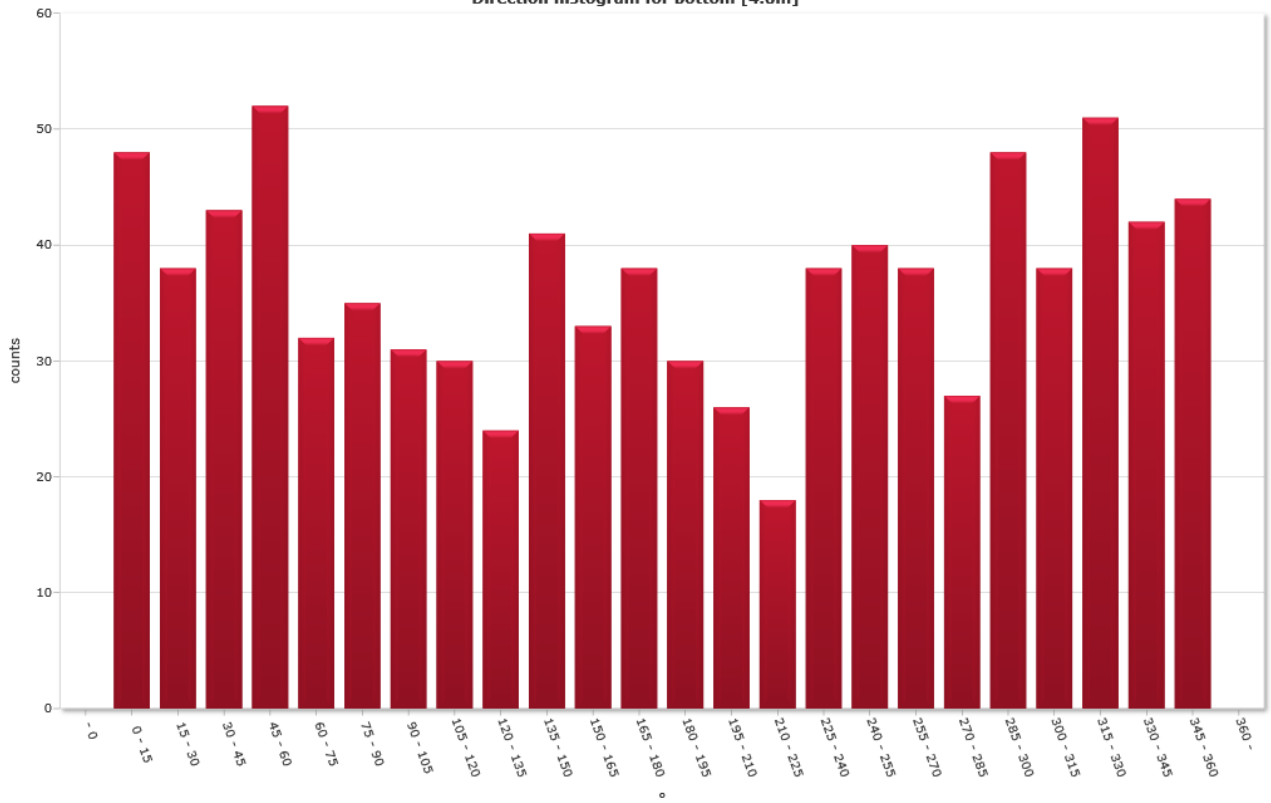


Middle [10.0m]



Bottom [4.0m]

Direction histogram for bottom [4.0m]



Direction/Speed histogram

Top [17.0m]

		Direction/speed matrix for top [17.0m]																												
m/s		15	30	45	60	75	90	105	120	135	150	165	180	195	210	225	240	255	270	285	300	315	330	345	360	%	Sum			
0.00																														
0.10		18	12	26	18	15	22	13	16	27	19	14	18	11	5	13	11	12	8	8	18	23	22	18	22	46.9	389			
0.20		31	20	15	13	8	10	11	11	9	8	14	16	25	9	4	4	4	4	5	9	17	19	38	30	40.3	334			
0.30		10	6	1	0	1	0	0	0	1	5	6	15	8	8	1	1	0	0	3	0	0	5	2	7	9.7	80			
0.40		1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	11	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.5	21			
0.50		0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.5	4			
0.60		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0			
0.70		0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	1			
0.80		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0			
%		7.2	4.6	5.1	3.7	2.9	3.9	2.9	3.3	4.6	4.2	4.5	7.4	6.0	2.7	2.2	1.9	1.9	1.4	1.9	3.3	4.8	5.5	7.0	7.1	100.0	100.0			
Sum		60	38	42	31	24	32	24	27	38	35	37	61	50	22	18	16	16	12	16	27	40	46	58	59	100.0	829			

Middle [10.0m]

		Direction/speed matrix for middle [10.0m]																												
m/s		15	30	45	60	75	90	105	120	135	150	165	180	195	210	225	240	255	270	285	300	315	330	345	360	%	Sum			
0.00																														
0.10		26	32	28	27	25	23	23	27	21	21	19	26	25	19	16	20	16	15	10	25	14	21	19	18	58.3	516			
0.20		20	16	18	28	22	15	12	10	10	11	16	13	15	9	7	10	7	6	10	5	10	6	19	14	34.9	309			
0.30		2	1	1	2	3	1	1	3	1	1	7	6	3	1	2	0	0	1	1	0	1	1	1	0	4.5	40			
0.40		0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	3	4	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.5	13			
0.50		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.5	4			
0.60		0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.2	2			
0.70		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	1			
0.80		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	0			
%		5.4	5.5	5.3	6.6	5.6	4.4	4.1	4.6	3.8	3.8	4.9	5.8	5.4	3.4	2.9	3.5	2.6	2.5	2.4	3.4	2.8	3.2	4.4	3.6	100.0	100.0			
Sum		48	49	47	58	50	39	36	41	34	34	43	51	48	30	26	31	23	22	21	30	25	28	39	32	100.0	885			

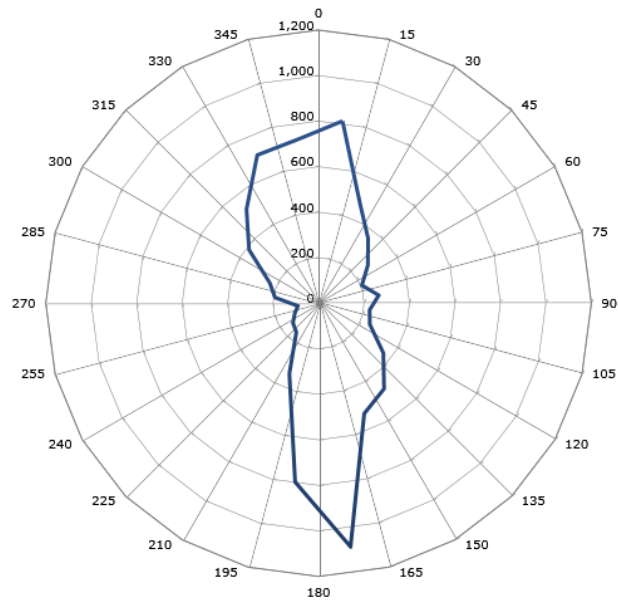
Bottom [4.0m]

		Direction/speed matrix for bottom [4.0m]																												
°	m/s	15	30	45	60	75	90	105	120	135	150	165	180	195	210	225	240	255	270	285	300	315	330	345	360	%	Sum			
0.00																														
0.10		25	19	29	33	19	25	21	24	18	25	20	22	16	16	13	25	28	22	17	33	25	35	28	27	63.8	565			
0.20		20	16	12	16	13	10	9	6	3	7	5	8	5	8	5	11	11	13	10	12	13	15	12	15	28.8	255			
0.30		3	3	1	2	0	0	1	0	2	6	3	2	2	0	0	2	1	2	0	2	0	1	2	2	4.2	37			
0.40		0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	3	3	5	2	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1.9	17			
0.50		0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.7	6			
0.60		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	1			
0.70		0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.3	3			
0.80		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	1			
%		5.4	4.3	4.9	5.9	3.6	4.0	3.5	3.4	2.7	4.6	3.7	4.3	3.4	2.9	2.0	4.3	4.5	4.3	3.1	5.4	4.3	5.8	4.7	5.0	100.0	100.0			
Sum		48	38	43	52	32	35	31	30	24	41	33	38	30	26	18	38	40	38	27	48	38	51	42	44	100.0	885			

Flow

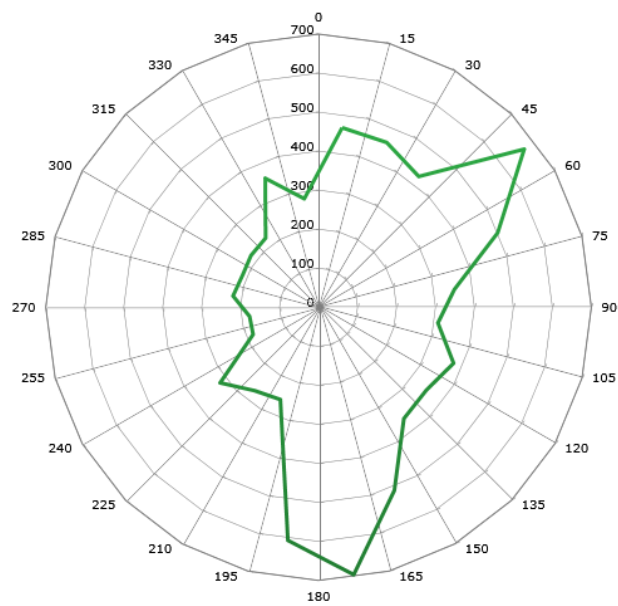
Top [17.0m]

Flow per day from top [17.0m] ($m^3/m^2/d$)

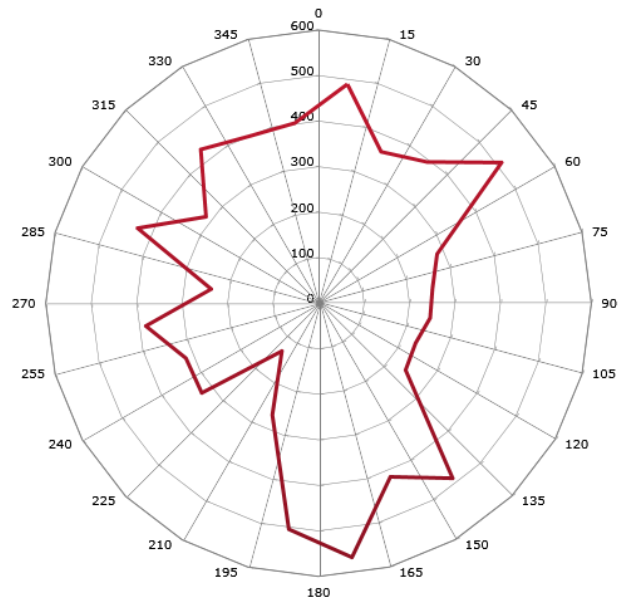


Middle [10.0m]

Flow per day from middle [10.0m] ($m^3/m^2/d$)

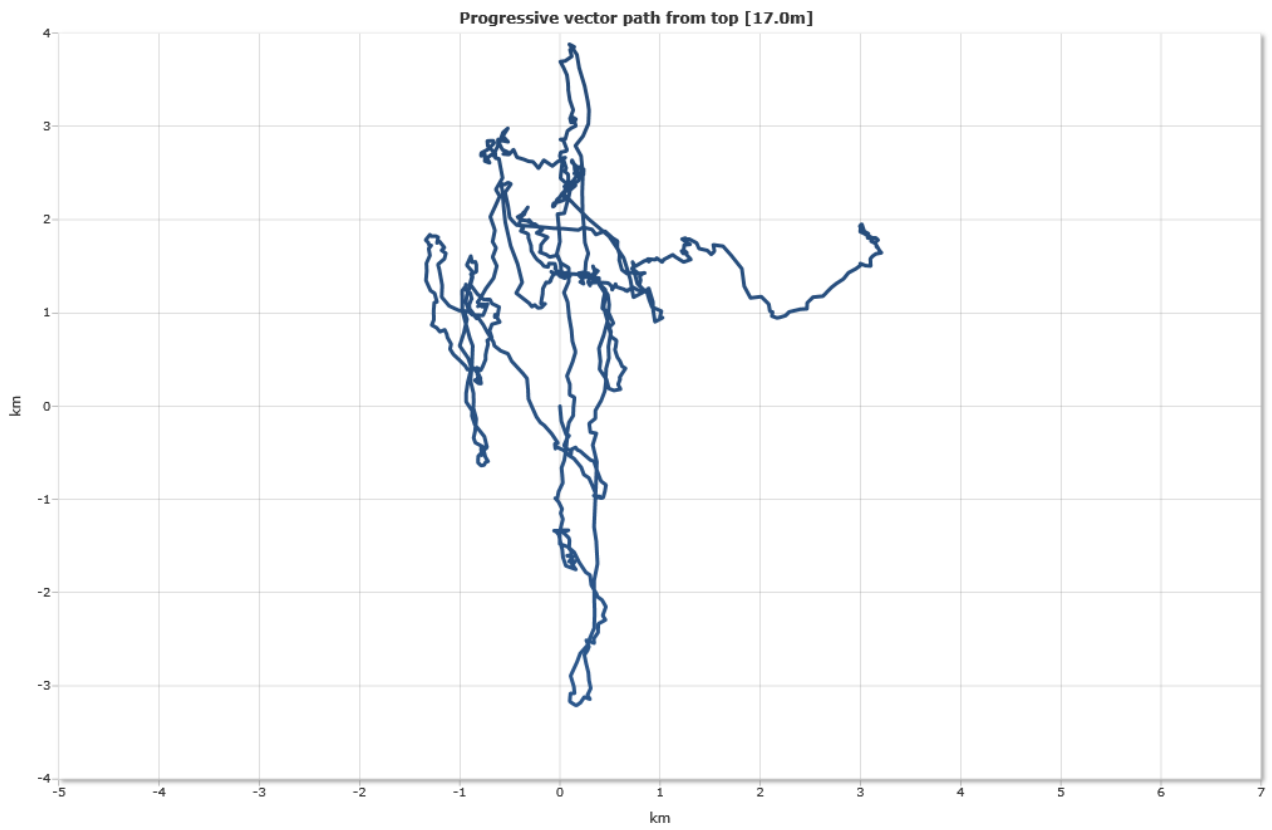


Flow per day from bottom [4.0m] ($m^3/m^2/d$)

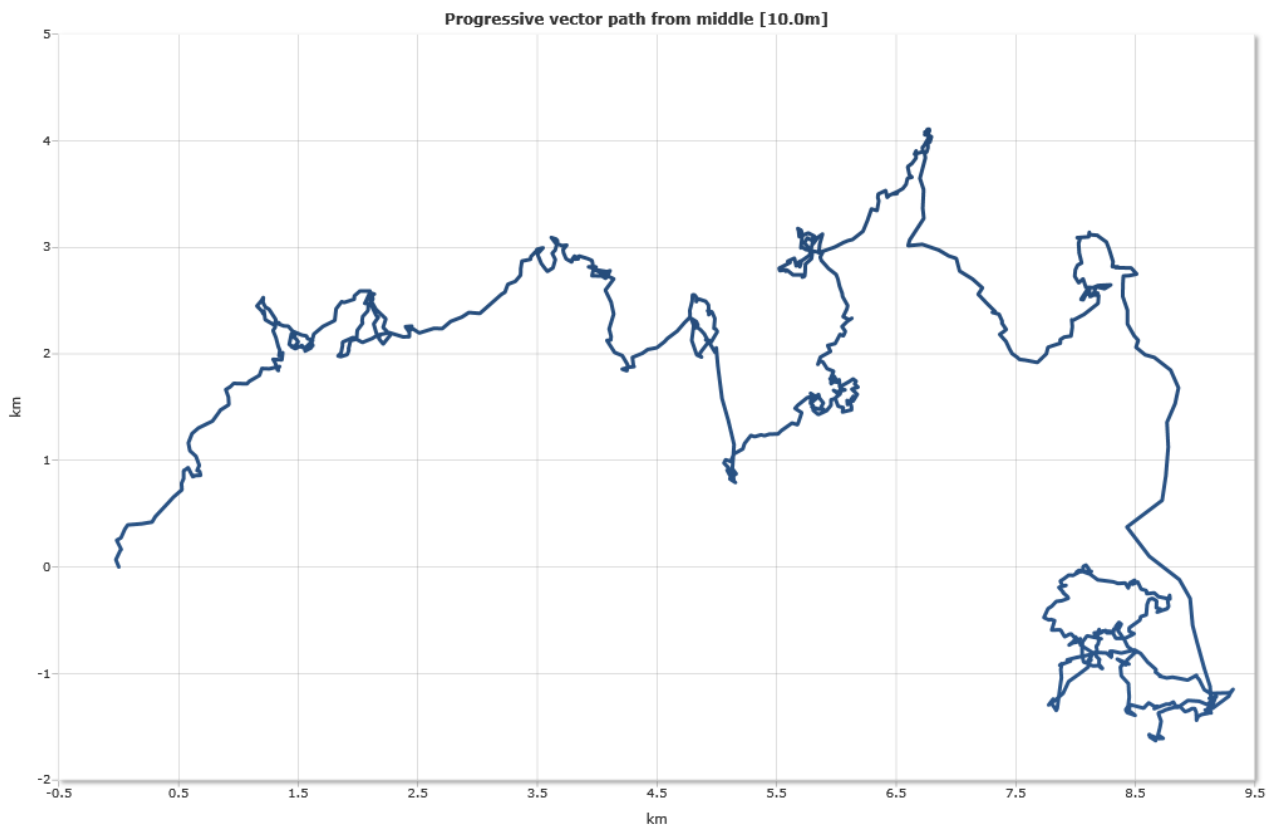


Progressive vector

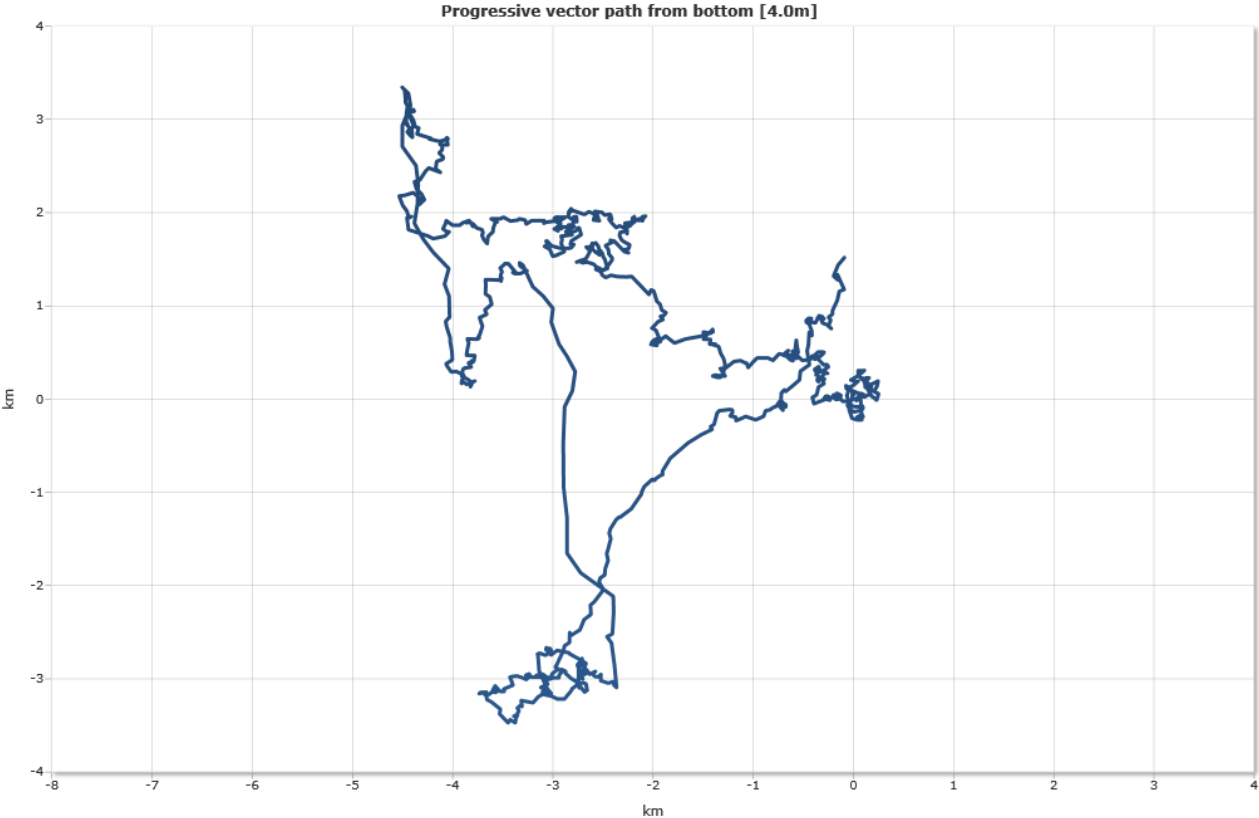
Top [17.0m]



Middle [10.0m]

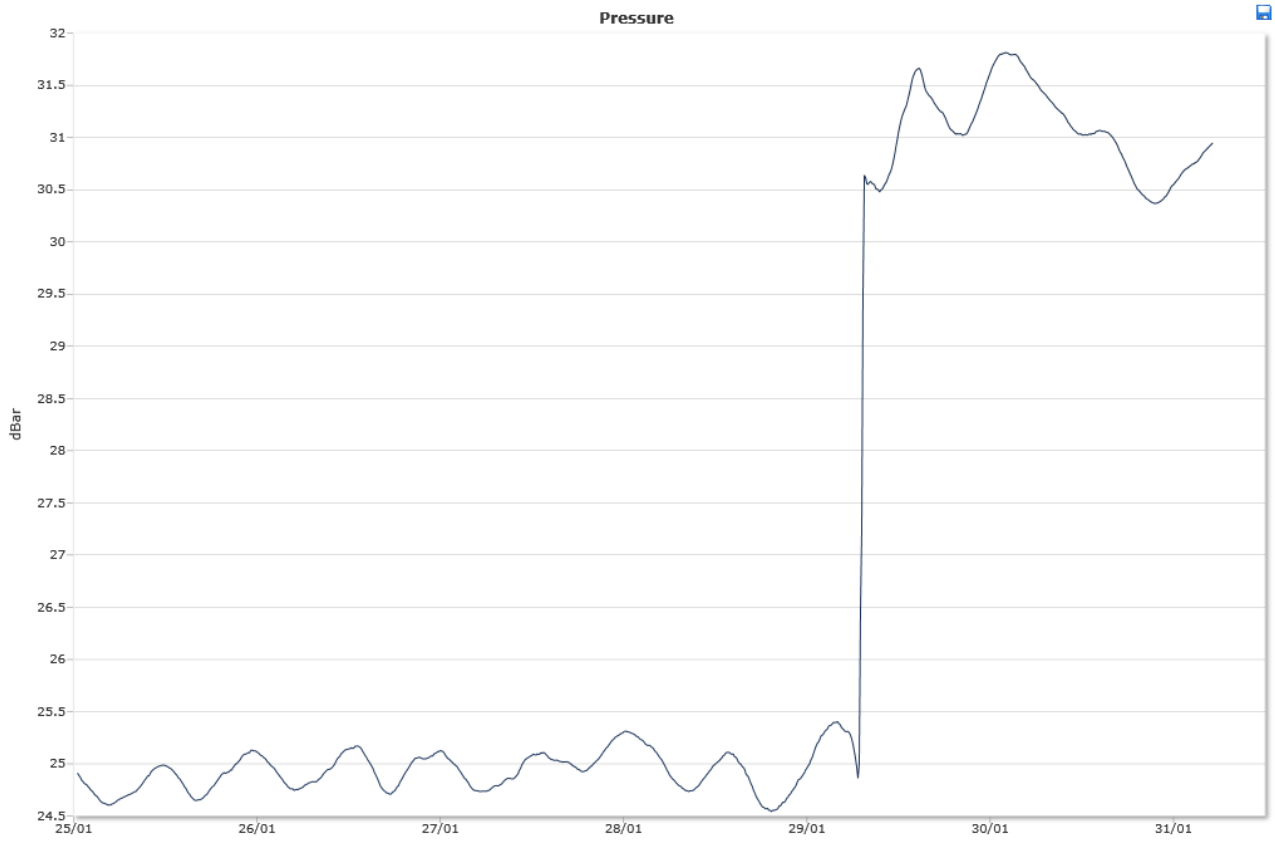


Bottom [4.0m]

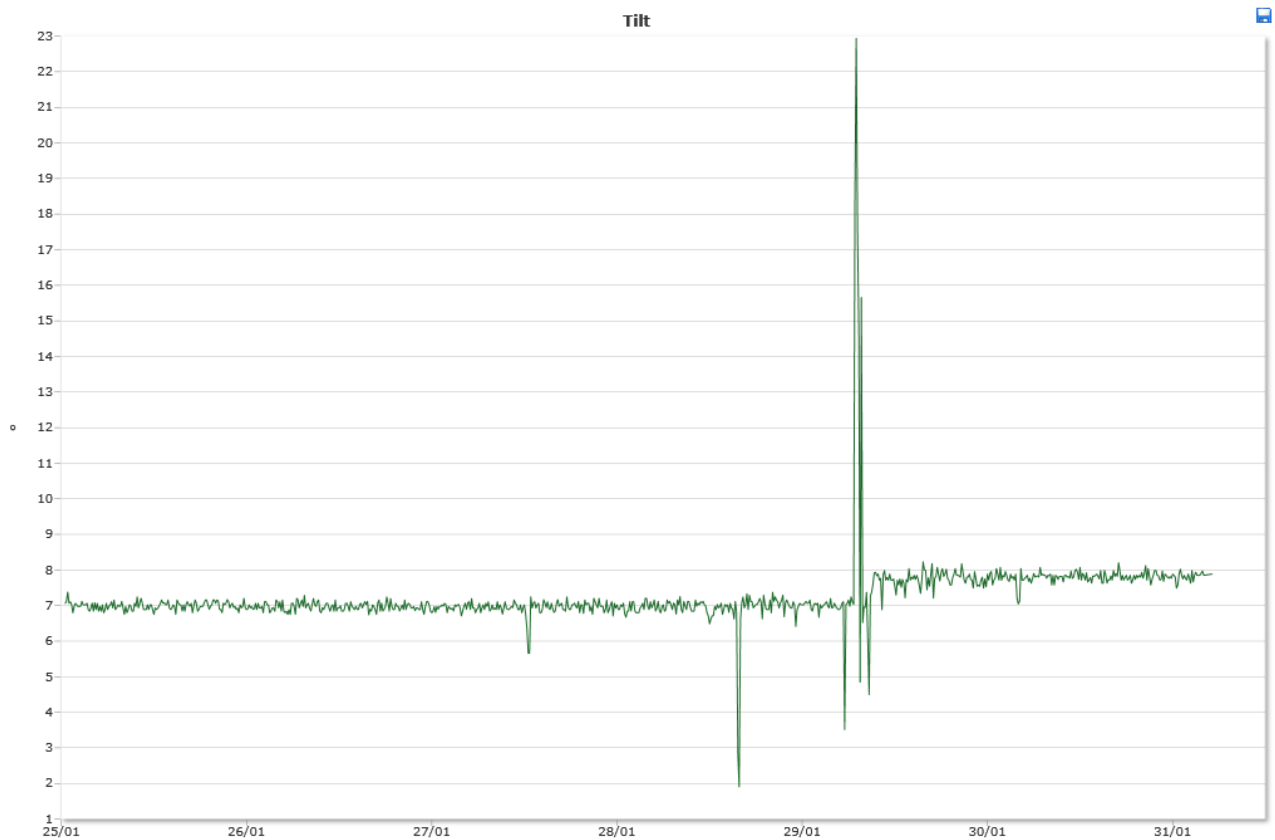


Sensors

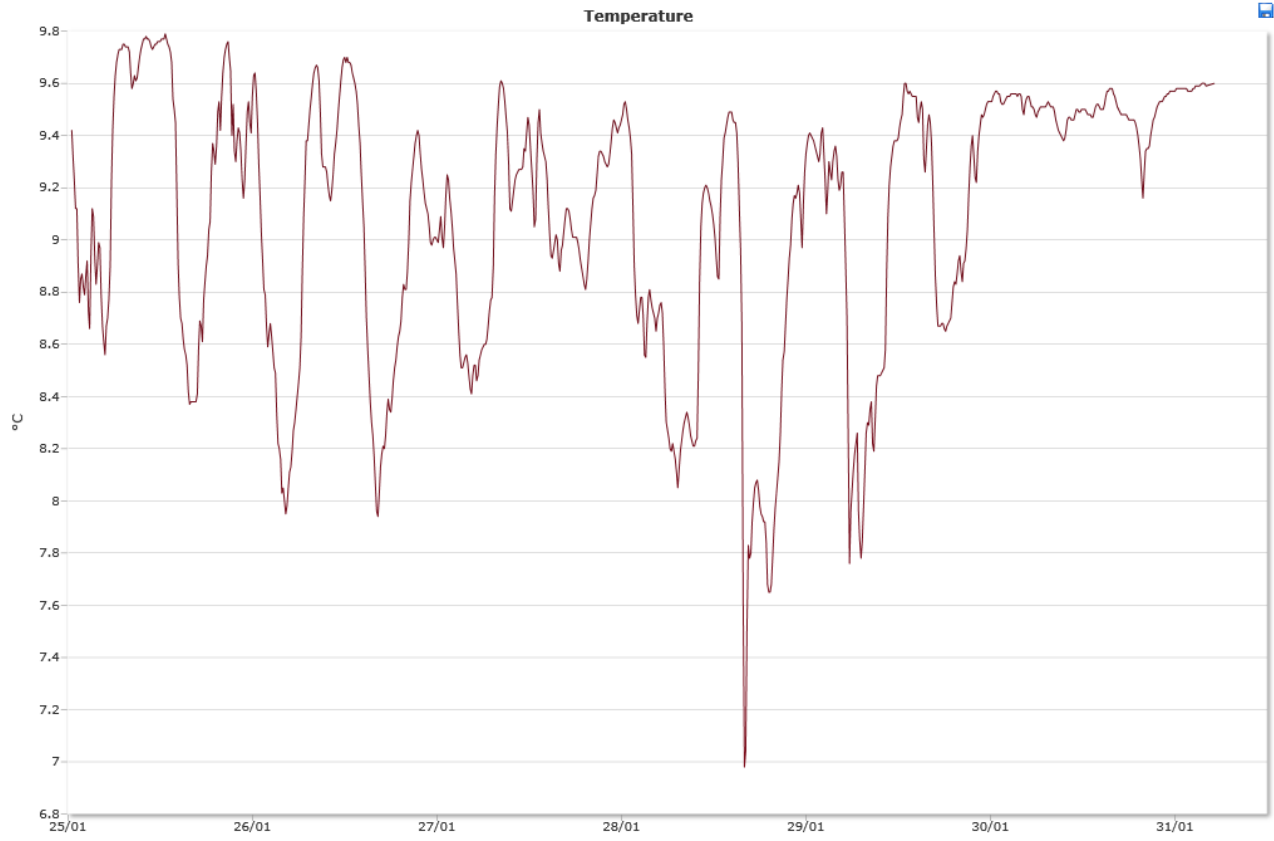
Pressure



Tilt



Temperature



Vedlegg C:

RIM-03 Miljørisikovurdering

Storsand Bolig AS

► **Miljørisikovurdering utfylling av tunnelstein i sjø**
Slottet, Storsand i Hurum

Oppdragsnr.: 52109500 Dokumentnr.: RIM-03 Versjon: E01 Dato: 2022-03-22



Oppdragsgiver: Storsand Bolig AS
Oppdragsgivers kontaktperson: Bård Rasch Haugen
Rådgiver: Norconsult AS, Vestfjordgaten 4, NO-1338 Sandvika
Oppdragsleder: Athul Sasikumar
Fagansvarlig: Bente Breyholtz
Andre nøkkelpersoner: Øystein Brandsæter Asserson, Amalie Liane

E01	2022-03-22	For godkjenning hos myndighetene	OeyAss	BeBre	
A01	2022-02-18	Til fagkontroll	OeyAss		
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. 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.

► Sammen drag

Storsand Bolig AS skal bruke overskuddsmasser fra Statens Vegvesen byggetrinn 2 av E134 Oslofjorden til å etablere ny molo med tilhørende utfylling mellom Storskjær og innløpet til båthavna på Slottet, Storsand. I tillegg skal det gjennomføres et mudringstiltak for å fjerne eksisterende molo. Tunnelmassene består i hovedsak av granittisk gneis som er å betegne som en massiv og hard bergart. I berggrunnen forekommer det små svakhetssoner hvor bergart er mer eller mindre oppknust. Det forekommer leire i noen av svakhetssonen.

I forbindelse med søknad om tillatelse til å gjennomføre tiltak i sjø har Norconsult AS gjennomført en miljøteknisk sedimentundersøkelse og innhentet strøm- og hydrografisk data fra sundet mellom Storskjær og innløpet til båthavnen på Slottet, hvor det skal fylles ut sprengstein i sjø. Mai 2022 skal det gjennomføres naturkartlegging i området.

I tillegg har Norconsult AS utarbeidet en risikovurdering for anleggsfasen og permanent fase.

Miljøriskovurderingen konkluderer med at utfyllingstiltaket vil medføre lokal påvirkning i anleggsfasen i forbindelse med suspensjon av partikler. Tatt i betraktning strøm- og tidevannsforholdene i tiltaksområdet vil konsentrasjonen av mobiliserte metaller og miljøgifter i vannsøylen fraktes vekk og fortynnes til ikke-giftige konsentrasjoner.

Siden eksisterende habitat ikke ødelegges permanent og vannkonsentrasjoner av suspenderte partikler og miljøgifter raskt vil normaliseres etter endt tiltak (permanent fase), vil det etableres nye habitatsområder for både tareskog og hummer. Spesielt rekolonisering av tareskog vil skape høy biodiversitet igjen i området.

Basert på overforliggende informasjon søkes det om tillatelse til å gjennomføre utfylling- og mudringstiltak også i perioden 15. mai til 15 september.

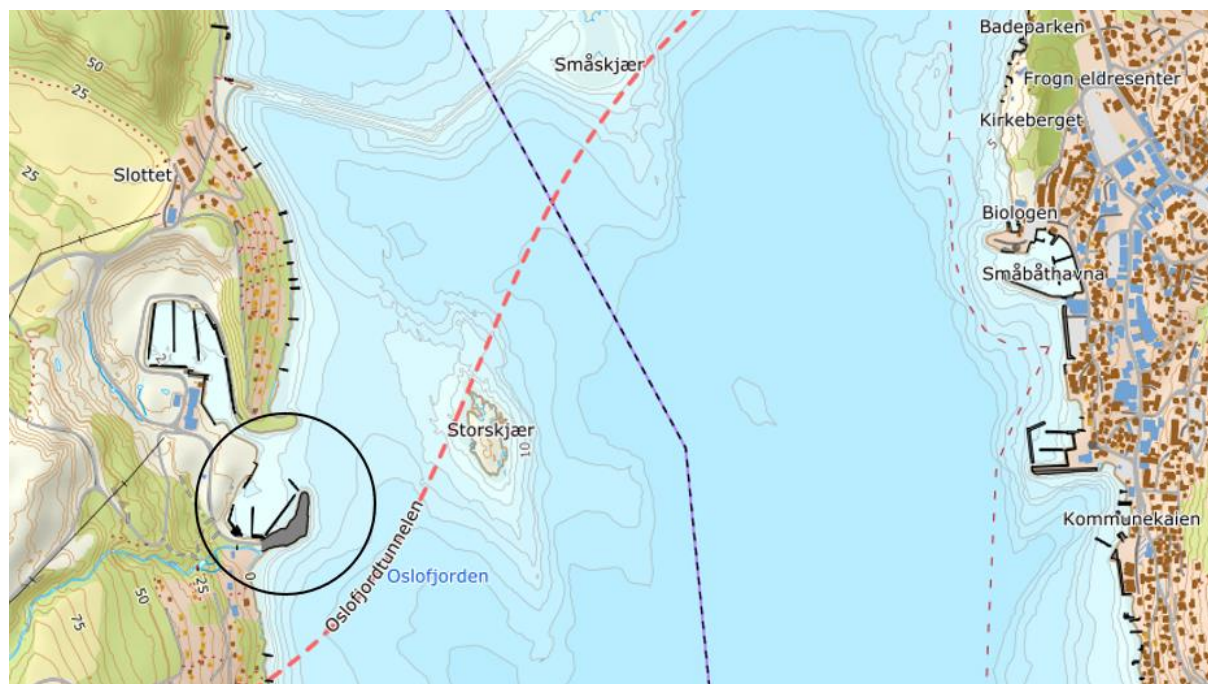
► Innhold

1	Bakgrunn	5
1.1	Tiltaksbeskrivelse	5
1.2	Tilført sprengstein	7
1.3	Sprengningsmetode og miljøproblematikk	8
1.4	Fremdriftsplan	8
2	Områdebeskrivelse	9
3	Utførte undersøkelser	10
3.1	Miljøteknisk sedimentundersøkelse	10
3.2	Strømforhold og hydrografisk data	11
4	Miljøriskovurdering	12
4.1	Anleggsfase	12
4.2	Permanent fase	14
4.3	Avbøtende tiltak	14
4.4	Overvåkning	14
5	Konklusjon	15

1 Bakgrunn

Storsand Bolig AS planlegger boligutbygging, ny småbåthavn og utvidelse av molo ved Slottet, Storsand i Hurum (Figur 1). Moloen tenkes etablert ved utfylling i sjø med sprengstein. Prosjektet skal få tilsendt sprengstein fra Statens vegvesen byggetrinn 2 av E134 Oslofjorden, som vil få et stort masseoverskudd. I tillegg skal det mudres for å fjerne eksisterende molo. Mudringsmassene skal gjenbrukes som kjernemasser i ny molo.

For å kunne gjennomføre tiltak i sjø må det søkes om tillatelse fra Statsforvalteren i Oslo og Viken. Norconsult AS er engasjert av Storsand Bolig AS for å utarbeide søknad om utfylling i sjø iht. forurensningsloven som skal sendes inn til Statsforvalteren i Oslo og Viken. I den forbindelse er det gjennomført en miljøteknisk sedimentundersøkelse, strømmålinger og innhenting av hydrografisk data. I tillegg vil det i mai 2022 bli gjennomført kartlegging av naturverdier. I det foreliggende dokumentet presenteres miljørisikovurderingen basert på datarapportene.



Figur 1: Oversiktskart over eksisterende småbåthavn og molo ved Slottet, Storsand i Hurum.

1.1 Tiltaksbeskrivelse

Utfylling

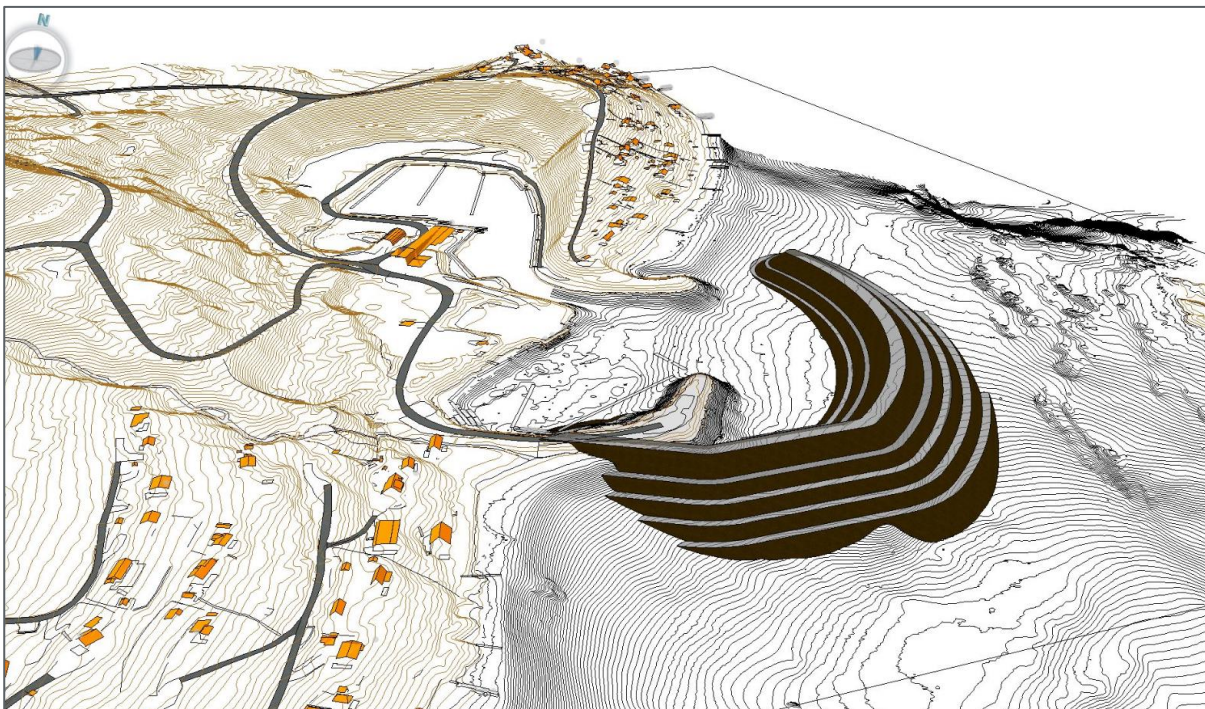
Innenfor reguleringsområdet for småbåthavn (Vedlegg) er det prosjektert en ny molo som skal bygges opp ved utfylling i sjø med sprengstein. Utfyllingen vil bestå av 400 000 fm³ sprengstein erosjonssikret med 20 000 m³ plastringsstein. Utfyllingen vil dekke et sjøbunnsområde på ca. 40 000 m² med en maksimal sjødybde på ca. kote -30. Den prosjekterte moloen strekker seg ca. 170 m nordøst og 200 m nord. Ny inn/utseiling er prosjektert i den nordlige enden av moloen.

For å sikre mest mulig stabilitet skal fyllingen utformes med repoer. På utsiden av utfyllingen skal det hver 5 meter være et 5 meter bredt platå, mens det på innsiden av moloen skal være et 3 meter bredt platå hver 5

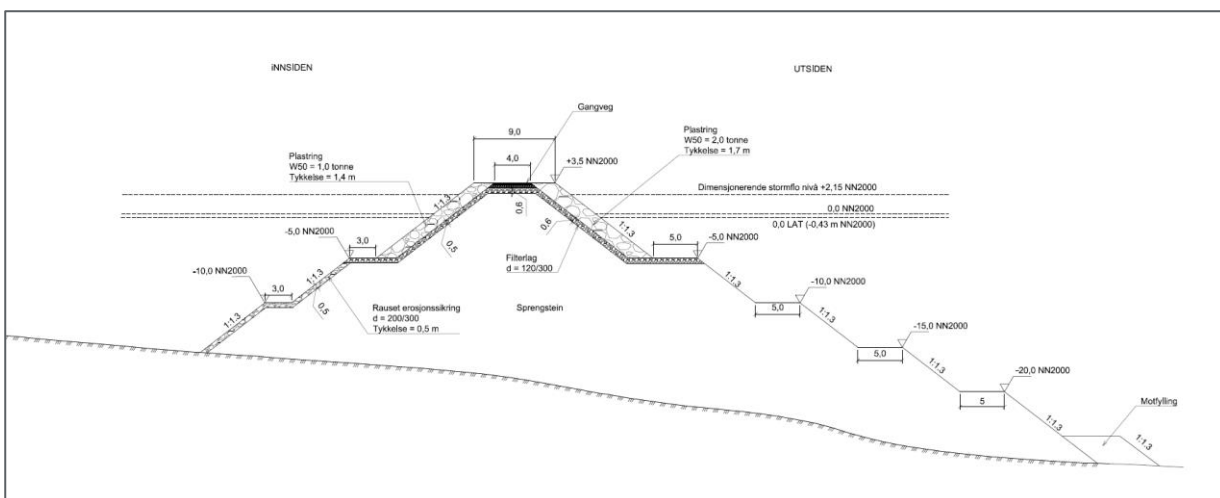
meter. Utsiden av fyllingen (østsiden) legges med en helning 1:2, mens innsiden av fyllingen (vestsiden) legges med helning 1:1,5.

Utfyllingsarbeidet skal gjennomføres fra lekter opp til kote -5. Resterende masser skal utfylles fra land. Over kote -5 skal det plasters, ved at utvalgte steinblokker legges individuelt i et låsemønster på et forberedt underlag av dimensjonert filterstein. Blokkene løftes fra toppen av moloen og legges ned ved kote -5 og opp til kote +3,5.

Illustrasjon og tverrsnitt av moloen og utfyllingen er vist i hhv. Figur 2 og Figur 3.



Figur 2: Illustrasjon av prosjektert utfylling og molo.



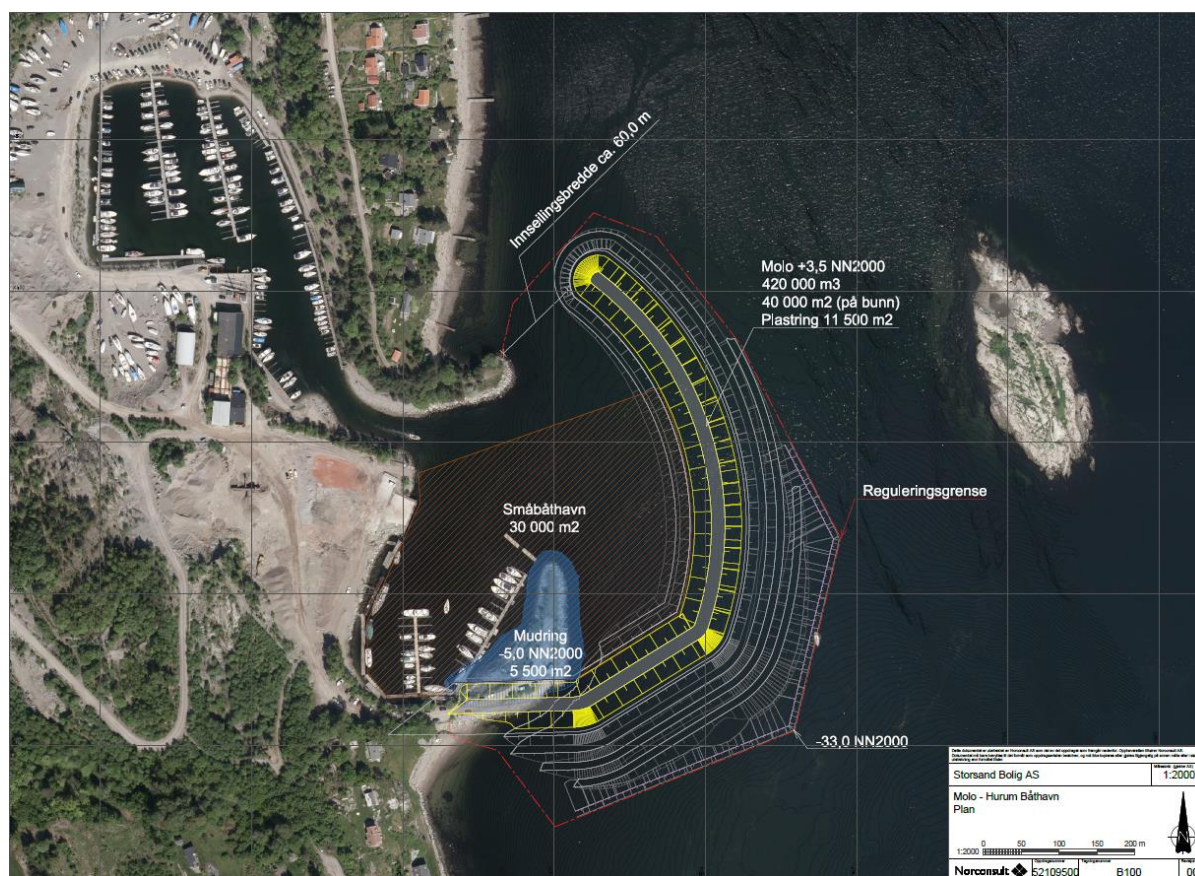
Figur 3: Tverrsnitt av prosjektert molo og utfylling i sjø.

Mudring

I tillegg til utbygging av ny molo, skal eksisterende molo fjernes for å frigjøre plass i den nye småbåthavnen. Kartlagt sjøbunn viser at moloens fyllingsfot ligger på kote -8. Moloen består blokker og sprengstein.

Tiltaket vil medføre mudring ned til kote -5 NN2000. Total skal 26 500 m³ masser som utgjør et berørt sjøbunnsareal på 5 500 m² mudres. For å begrense spredningen av partikler ved mudringstiltaket er det prosjektert at mudringen skal gjennomføres etter at store deler av ny molo er satt opp. Mudringsmassene skal gjenbrukes som kjernemasser i ny molo.

Plantegning av utfylling og mudringsområdet er vist i Figur 4.



Figur 4: Plantegning for utfyllings- og mudringsområde.

1.2 Tilført sprengstein

Prosjektet skal få tilsendt sprengstein fra Statens vegvesen byggetrinn 2 av E134 Oslofjorden, som vil få et stort masseoverskudd. Bergarten tunnelen drives gjennom består i hovedsak av granittisk gneis som er å betegne som en massiv og hard bergart. Iht. *SVV rapport 389 Bergarters potensielle effekter på vannmiljøet ved anleggsvirksomhet* vil sprengning av harde bergarter resultere i andel finstoff på 8 til 10%. Finstoff er ikke definert i SVV rapporten, men det refereres til (Onederra et al., 2003) hvor finstoff defineres som partikler mindre enn 22 mm, det vil si både leire, silt, sand og grus. Basert på disse estimatene vil en leveranse av 420 000 m³ sprengstein inneholde 42 000 m³ leire, silt, sand og grus. Kornfordelingen sprengsteinsmassene er ikke kjent.

I berggrunnen forekommer det små svakhetssoner hvor bergart er mer eller mindre oppknust. Det forekommer leire i noen av svakhetssonen. Sprengsteinsmasser som inneholder mye leire- og silt skal ikke benyttes til utbygging av molo.

1.3 Sprengningsmetode og miljøproblematikk

Ved etablering av undersjøiske tunneler har det vært vanlig å bruke plastfiber som armering, da man unngår korrosjon fra innlekkasjer av saltvann. Avfall fra sprengningsarbeidet, som plastfiber, kastes i tunnelmassene og havner i utfyllinger i sjø. Plastfiber har lavere egenvekt enn sjøvann. Når tunnelmassene da fylles ut i sjø flyter plastfibrene opp til sjøoverflaten og fraktes med vannmassene til strandsonen.

Spredning av plastforurensning kan unngås ved bruk av elektroniske tennere som har skyteledninger bestående av metall-ledning kledd med plast. Ledningene har en høyere egenvekt enn sjøvann og vil derfor følge tunnelmassene ned til sjøbunnen og forbli i fyllingen. Statens vegvesen skal bruke elektroniske tennere i byggetrinn 2 av E134 Oslofjorden og sprengsteinsmasser som er skutt med nonel vil ikke bli brukt i utfyllingen.

Tunnelsmasser vil i ulike grad inneholde sprengstoffrester som skyldes søl fra ladning av stuff og fra uomsatt sprengstoff. Sprengstoff i dag består i hovedsak av ammoniumnitrat (NH_4NO_3), og en del av sprengstoffet ender opp sammen med sprengsteinsmassen i utfyllingen. Dårlig detonasjon gir mye rester bestående av nitrogenforbindelse i sprengsteinmasser. Harde bergarter gir som regel mer detonert sprengstoff enn myke bergarter. Kjente miljøkonsekvenser ved sprengstoffrester i utfyllinger er nitrogenavrenning i form av ammonium (NH_4) og nitrat (NO_3).

1.4 Fremdriftsplan

Forventet oppstart av utfyllingstiltaket er tidlig 2023. Det er estimert en anleggsperiode på ca. 2 år. Det skal foreligge en leveringsplan for sprengsteinsmasser hver måned og avholdes ukentlige møter med SVV sin totalentreprenør. Prosjektet forutsetter jevn levering, men det skal klargjøres tilstrekkelig areal for mellomlagring av masser slik at det ikke skapes forsinkelser i arbeidet.

2 Områdebeskrivelse

Tiltaksområdet ligger i vannforekomst Hurum (ID: 0101020500-C). Vannforekomst Hurum er registrert som en beskyttet kyst/fjord som er beskyttet mot bølgeeksponering. Vannforekomstens kjemiske tilstand er registrert som «god» og økologisk tilstand er registrert som «moderat» i vann-nett.no. Miljømålet for vannforekomsten er «god» innenfor tidsperioden 2022-2027.

I vannmiljø.no er det registrert bløtbunnsområdet i strandsonen inne i småbåthavn, i tillegg grenser den prosjekterte moloen til bløtbunnsområder i nord og i sør. Bløtbunnsområdet rett nord for prosjektert molo har en utbredelse på 350 meter langs kysten. Sørover langs vestsiden av Oslofjorden er det jevnlig med bløtbunnsområder i strandsonen. Kvaliteten og utbredelsen til bløtbunnsområdet i strandsonen vil bli kartlagt av marinbiolog fra Norconsult mai 2022.

Av fiskeinteresser er det registrert fiskeplass med passive redskaper etter torsk, lyr, sei, piggvar og rødspette i og rundt tiltaksområdet, samt fiskeplass med aktive redskaper etter reker ca. 550 m sør for tiltaksområdet. I tillegg er det registrert gyteområde for torsk i hele Hurum vannforekomst og et gyteområde for sild (sist oppdatert i 2011) som grenser til tiltaksområdet.

Ca. 300 m øst for småbåthavn ligger Storskjæret som er registrert som et naturvernområde. Verneformålet er å bevare livsmiljøet for plante- og dyrelivet i området, særlig med hensyn til sjøfuglene og hekkeområder. Det var tidligere en stor hettemåkekoloni på Storskjæret, men den er nå overtatt av gråmåker.

Av rødlistete fugler er det i nyere tid registrert ærfugl (sårbar) i 2019, og Lomvi (kritisk truet) i 2022. Inne i småbåthavnen ble det i 2012 registrert japansk drivtang (svært høy risiko).



Figur 5: Oversiktsbilde over naturverdier i den nordlige delen av vannforekomst Hurum. Grått og rosa felt markerer hhv. fiskeplasser passive redskaper og fiskeplasser aktive redskaper. Grønt markerer bløtbunnsområde i strandsonen, mens skjær markert med en rødlig farge representerer naturvernområde.

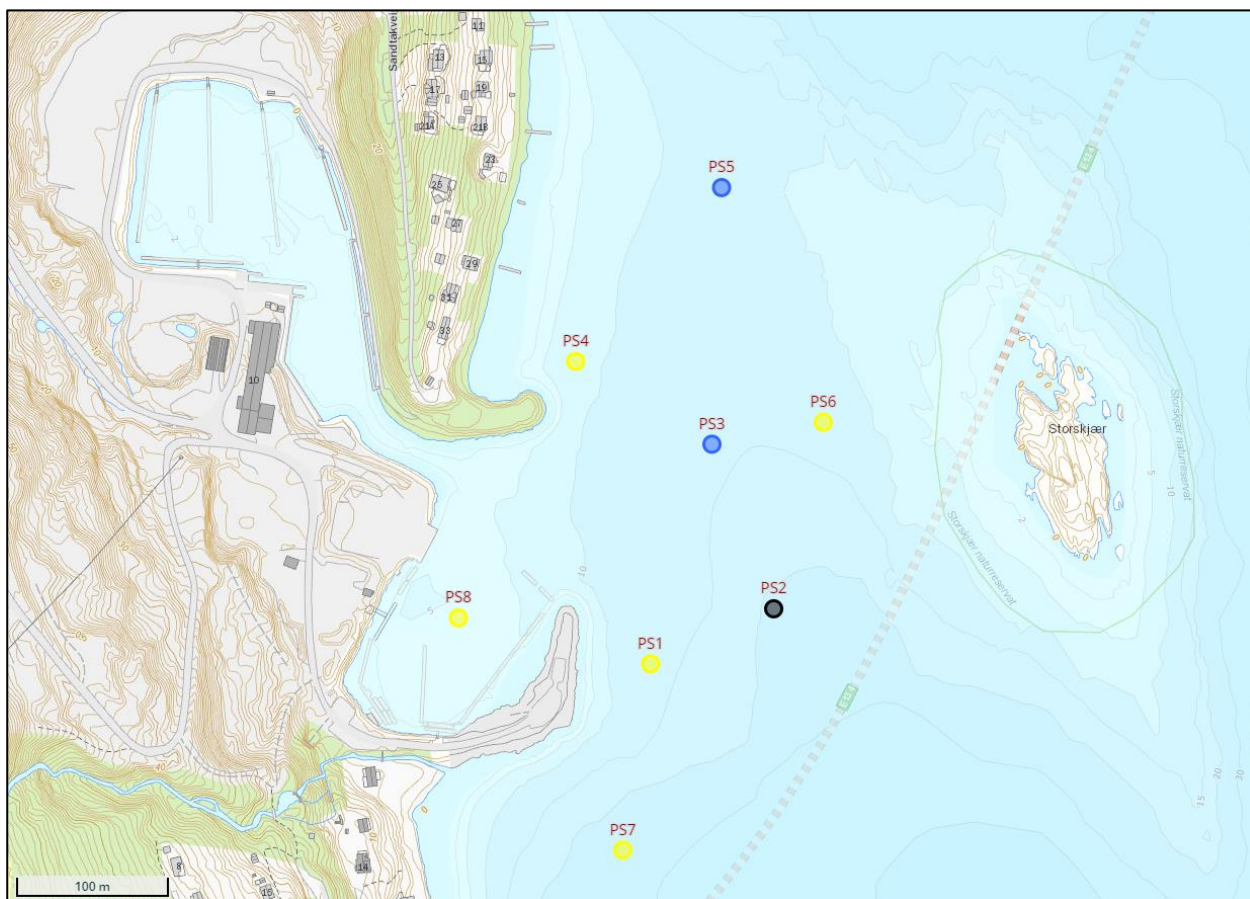
3 Utførte undersøkelser

3.1 Miljøteknisk sedimentundersøkelse

Hensikten med den miljøtekniske sedimentundersøkelsen var å kartlegge sedimentenes kornfordeling og forurensningstilstand, for å kunne vurdere miljørisikoen ved tiltaket. Den miljøtekniske sedimentundersøkelsen er detaljert presentert i (RIM-01 Miljøteknisk sedimentundersøkelse).

Analyseresultatene av sedimentene utenfor Slottet, Storsand viser konsentrasjoner av metaller i tilstandsklasse I. PAH-forbindelser er påvist i tilstandsklasse I-III, mens sum PCB-7 er i tilstandsklasse I-II. Kornfordelingen viser at sedimentene består av >90 % partikler > 63 µm. Sedimentenes innhold av organisk karbon er mellom 0,2 og 0,64%.

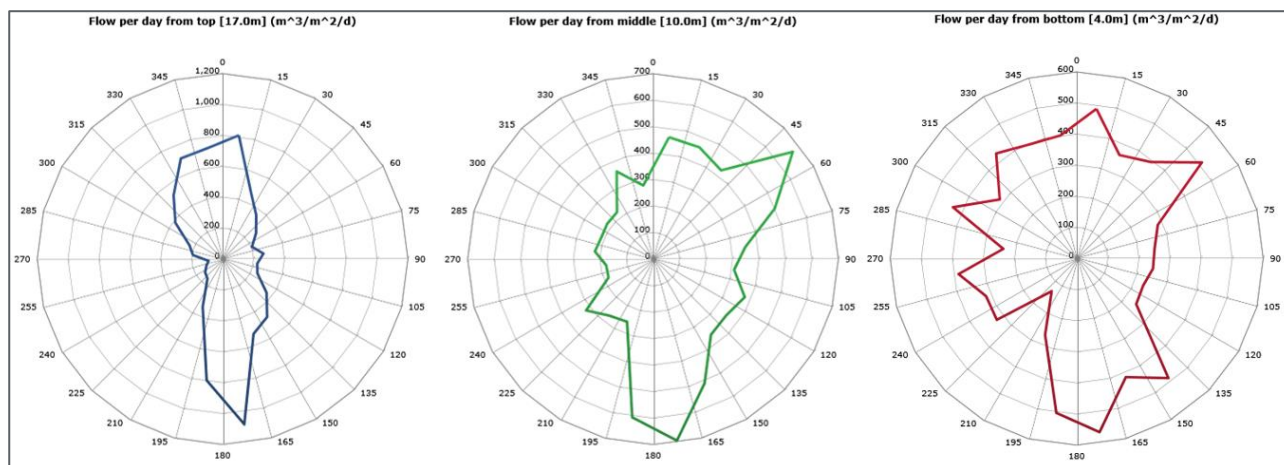
Figur 6 viser plasseringen og høyest registrerte tilstandsklasse for undersøkte prøvestasjoner.



Figur 6 Oversiktskart over sedimentprøvestasjoner. Blå farge tilsvare tilstandsklasse 2, gul farge tilstandsklasse 3 og sort farge viser stasjoner hvor prøvene ikke inneholdt sediment.

3.2 Strømforhold og hydrografisk data

Strømmålinger ble gjennomført i tiltaksområdet januar og februar 2022. Strømmåleren ble utplassert på 23 m vanddyb. I tillegg ble det innhentet hydrografisk data i februar. Dataen er detaljert presentert i (RIM-02 Strømrapport). Målt vanntransport er vist i Figur 7.



Figur 7: Hovedretning for vanntransport ved tre ulike dyp (Meter fra strømmåler som er plassert på 21 m dyp. Merk ulik skala).

Strømdataen viser at det er kyststrømmer og tidevann som styrer strømmingen mellom Storskjær og innløpet til båthavnen på Slottet, Storsand.

Hovedretning for massetransporten av vann er i hovedsak i sørlig retning. Gjennomsnittlig strømhastighet er høyest i overflaten og i sørlig retning. Resultatene sammenfaller med tidligere gjennomførte undersøkelser i omkringliggende vannmasser.

CTD-målingen viser at det er lite variasjon i hydrografiske parametere med økende dyp, og at vannkolonnen ikke inneholder sjiktning. Dette tyder på god vanngjennomstrømming og vannutskiftning i sundet mellom Storskjær og innløpet til båthavnen.

4 Miljøriskovurdering

4.1 Anleggsfase

Det er prosjektert at sprengsteinen skal leveres og fylles ut jevnlige i sjø over en periode på 2 år. Utfyllingen vil legges ut fra lekter i horisontale lag mht. setninger i underliggende masser til kote -5. Deretter blir det utfyllt fra land til kote +3,5.

Utfylling av det første laget med sprengstein på sjøbunnen vil medføre oppvirvling av sedimenter i tiltaksområdet som vil spres til utenforliggende sjøbunn (influensområdet). Ved videre utfylling av sprengsteinmasser anses det som lite sannsynlig at sedimenter vil virvles opp og spres.

Observasjoner fra den miljøtekniske undersøkelsen indikerer at sjøbunnen består av løse sedimenter med en tykkelse på ca. 5 cm over et lag med mer kompakte masser. Det tilsier at det er en begrenset andel sedimenter i tiltaksområdet som kan virvles opp. Kornfordelingsanalysene av sedimentene viser et innhold av partikler større enn 0,063 mm tilsvarende sand på 94%.

Undersøkte sedimenter i tiltaks- og influensområdet inneholdt PAH-forbindelser i tilstandsklasse III. Miljøgifter i tilstandsklasse III kan medføre kroniske effekter på organismer ved langtidseksponering. Tatt i betraktning strømretning og strømhastighet er det ikke forventet at organismer vil bli langtidseksponert for suspenderte partikler og miljøgifter. Spredning av partikler fra tiltaksområdet anses derfor ikke å forringe forurensingssituasjonen i influensområdet.

Etter hvert som horisontale lag med sprengsteinmasser fylles ut i sjø vil det forrige overflatelag dekket til og et nytt overflatelag av sprengstein etableres og eksponeres for sjøvann. Dersom sprengsteinmassene inneholder reaktive masser vil du kunne få en redoksreaksjon med sjøvann. Granittisk genis har et lavt innhold av mineraler som reagerer med sjøvann. Derav anses ikke utfyllingen av sprengsteinen å medføre risiko for utlekking av tungmetaller til vannsøylen.

Sprengsteinmassene vil imidlertid inneholde noe finstoff som ved utfylling i sjø vil spres til influensområdet. Finstofffraksjonen i sprengstein avhenger av type bergart og sprengningsmetoden. Finstofffraksjonen i sprengsteinen i dette prosjektet er estimert til 42 000 m³ partikler under 22 mm (silt, leire, sand og grus). Kornfordelingen til finstofffraksjonen er ikke kjent, men det er forventet en høy andel grove partikler (sand og grus) ettersom prosjektet ikke skal benytte seg av sprengsteinmasser fra bløte bergarter eller som inneholder mye silt og leire. Ved bruk av Stokes lov kan man regne ut synkehastigheten til partiklene for å vurdere hvor lenge en partikkel holder seg suspendert.

- Partikler på > 0,2 mm synker med en hastighet på 0,036 m/s
- Partikler på > 0,125 mm synker med en hastighet på 0,014 m/s
- Partikler på > 0,063 mm synker med en hastighet på 0,004 m/s

Basert på Stokes lov (synkehastigheten), gjennomsnittlig vanddybde og gjennomsnittlig strømhastighet kan man estimere partikkelspredningen til de suspenderte partiklene:

- Partikler på > 0,2 mm, kan avsettes innenfor 60 m fra utfyllingen
- Partikler på > 0,125 mm, kan avsettes innenfor 154 m fra utfyllingen
- Partikler på > 0,063 mm, kan avsettes innenfor 605 m fra utfyllingen

Parameterne i Stokes lov gjelder i hovedsak for ovale partikler, mens partikler i sprengstein ofte er kantet. Utrengningen er uansett en god indikator på spredningskapasiteten til suspenderte partikler.

Utrengningen viser at grove partikler avsettes med kort avstand til fyllingsfoten, mens finere partikler fraktes over større avstander. Som et resultat vil det oppstå et systematisk mønster på havbunnen hvor partikkelstørrelsen til nylig avsatte sedimenter avtar med økende avstand fra fyllingsfoten. Silt- og leirepartikler ($< 0,063$ mm) har potensial for transport over større avstander i sjø. Siden miljøgifter i hovedsak binder seg til fine partikler, representerer silt og leire generelt en forurensningsfare for utenforliggende områder i sjø. Suspendert partikler kan dermed spres til og tilslamme hele det registrerte bløtbunnsområdet inne i småbåthavnen. Spredning av partikler kan medføre sedimentasjon av finpartikler og kortvarige reduksjon av lysgjennomtrengeligheten i vannsøylen, som er uheldig for biota.

Basert på spredningsberegning har utfyllingstiltaket potensiale til å påvirke bløtbunnsområder 605 meter for tiltaksområdet. Dermed vil tiltaket kunne tilslamme hele bløtbunnsområdet som strekker seg 300 meter nord for tiltaksområdet. Den vil også kunne dekke til bløtbunnsområdene sør for tiltaksområdet hvor det er jevnlig med bløtbunnsområder.

På grunn av at det for det meste er grove masser og begrenset mengder finstoff i utfyllingsmassene vil det kunne forventes blakking av vannsøylen rett utenfor tiltaksområdet.

For både tilslammingen av bløtbunnsområdene og blakking av vannsøylen vurderes strømhastigheten å raskt kunne vurderes å fortynne/fjerne den suspenderte massen og derfor ikke ha noe vesentlige negative effekt på biota.

Statens vegvesen sitt byggetrinn 2 av E134 Oslofjorden har fått karv om å bruke elektroniske tennere med skyteledninger bestående av metall-ledning kledd med plast. Utfylling av sprengsteinsmasser fra Oslofjordtunnelen anses derfor ikke å ville medføre spredning av plastforurensning. Det skal imidlertid gjennomføres jevnlig visuell overvåkning av strandsonen for å rydde ved eventuell spredning av plastforurensning.

På grunn av søl fra uomsatt sprengstoff i sprengsteinsmassene forventes det at nitrogenkonsentrasjonen (i form av ammonium (NH_4) og nitrat (NO_3)) rundt utfyllingen vil øke. Strøm- og hydrografisk data viser at det er god vannutskiftning mellom Storskjær og innløpet til båthavnen. Det kan derfor forventes at innholdet av nitrogenforbindelser fortynnes til neglisjerbare konsentrasjoner.

I tillegg til utfyllingstiltaket skal det gjennomføres et mudringstiltak. Massene som skal mudres består i hovedsak av blokker og sprengstein, som har et lavt spredningspotensial. I tillegg skal mudringstiltaket gjennomføres etter at ca. 2/3 av utfyllingen er bygget opp. Utfyllingen vil da fungere som et hinder for spredning av partikler. For å begrense avtrykket på miljøet ønsker prosjektet å gjenbruke massene fra den eksisterende moloen som kjernemasser i ny molo.

Av hensyn til friluftsliv og rekreasjon, anbefaler Miljødirektoratet som en hovedregel at tiltak i sjø ikke tillates i perioden 15. mai til 15. september. Tiltaksområdet er ikke avmerket som rekreasjonsområde i offentlige kart og tangere hovedledd for skipstrafikk inn til Oslo havn. Av gyteområder er det registrert et lokalt viktig gyteområde for torsk i hele Hurum vannforekomst og et gyteområde for sild (sist oppdatert 2011) som grenser til tiltaksområdet. Torsk og sild gyter fra februar til april på, hhv. 20-60 m og 40-70 m dyp. Gjennomsnittsdybden i tiltaksområdet er ca. 17 meters dyp og risikoen for at partiklene blandes inn i dypere vannmasse utenfor tiltaksområdet anses som lav.

I avtalen mellom Storsand Bolig AS og Statens vegvesen er det avtalt jevn levering av tunnelmasser over hele året. Ved en lenger stopp i utfyllingsperioden må massene mellomlagres på land ved sandtaket. Ettersom tiltaket daglig vil mota opptil 600 m^3 vil mellomlagring av flere måneder masser være krevende og medføre miljømessige utfordringer.

Basert på overforliggende informasjon søkes det om tillatelse til å gjennomføre utfylling- og mudringstiltak også i perioden 15. mai til 15 september.

4.2 Permanent fase

Når utfyllingen i sjø er ferdig etablert og danner nytt landareal vil en evt. utlekking av suspendert partikler opphøre. Suspenderte partikler i vannsøylen vil da sedimentere. Synkehastigheten og vannsøylens dybde tilsier at det meste av suspenderte partikler > 0,063 mm sedimenterer raskt etter endt utfylling. På bakgrunn av strømningsdataen i undersøkelsesområdet kan det forventes at konsentrasjoner av suspendert silt og leire, miljøgifter og nitrogenforbindelser i vannsøylen fortynnes raskt til ikke-giftige konsentrasjoner.

Utfyllingen vil fungere som en permanent tildekning for de forurensede sedimentene i tiltaksområdet som inneholder miljøgifter i tilstandsklasse III.

Basert på sammenheng mellom tverrsnitt og areal er det vurdert at moloens utbredelse, som medføre et redusert tverrsnitt i sundet, har potensiale til å øke strømhastigheten. Det anses imidlertid som lite sannsynlig at tiltaket vil ha en signifikant påvirkning på dagens strømningsforhold. Når strømmen i sundet kommer i kontakt med havstrømmen nord og sør for undersøkelsesområdet forventes strømhastigheten å avta.

En direkte effekt av utfyllingen er endring av sjøbunnen og begravning av bunnfauna. Etter endt anleggsfase, dersom fyllmasser danner hardt substrat, vil utfyllingen kunne være egnet for gjenvekst av tare. Tare ser ut til å trives godt på andre utfyllinger. Av den grunn er det forventet at tareskogen vil rekolonisere utfyllingsområde så lenge det finnes strømekspont, hardt substrat. Dette vil kunne ha en positiv effekt og til en viss grad fungere som økologisk restaurering over tid. Når stortaren har etablert seg vil fisk, sjøfugl og sjøpattedyr med høy sannsynlighet komme tilbake til området. I tillegg er utfyllinger av sprengstein med ulik størrelse gode habitat for bunnlevende dyr som krabber og hummer. Tiltaket forventes derfor ikke å være til hinder for vannforekomsten å oppnå god økologisk tilstand innen 2027.

4.3 Avbøtende tiltak

Siltgardin er i noen tilfeller brukt for å begrense spredning av partikler ved utfyllingstiltak. Sjøbunnen og høy strømningshastighet gjør at forholdet ikke er lagt til rette for bruk av siltgardin. I tillegg må en eventuell siltgardin åpnes og lukkes ved ankomst av lekter. Eventuelle partikler som siltgardinen fanger opp, vil da spres med havstrømmen. Det anbefales derfor ikke å benytte seg av siltgardin ved utfyllingstiltaket.

4.4 Overvåkning

For å fange opp spredning av partikler til gyteområdene foreslås det å plassere ut turbiditetsmålere innenfor gyteområdet til torsk og sild. Basert på tidligere erfaring bør den måleren settes innenfor gyteområdet og være innenfor 500 m fra utfyllingsområdet, og bør settes ved 30 m vanddyp. Hensikten er å unngå negativ påvirkning på gyteområdene.

5 Konklusjon

Miljøriskovurderingen viser at det i anleggsperioden vil forekomme suspenderte partikler i området mellom Storskjær og innløpet til båthavnen på Slottet. Basert på partiklenes synkehastighet og strømningsforholdene i tiltaksområdet vil partikler større enn 0,063 mm kunne sedimenter opp til 605 m fra utfyllingsfoten. Den største andel av suspenderte partikler vil imidlertid sedimentere nærmere fyllingsfoten. Silt- og leirepartikler vil kunne fraktes lenger, men sprengsteinmassene og sedimentene har et lavt innhold av silt og leire.

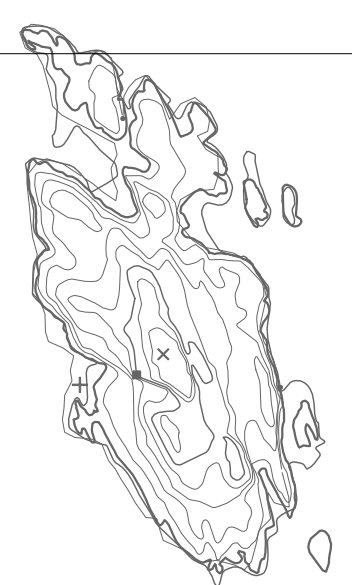
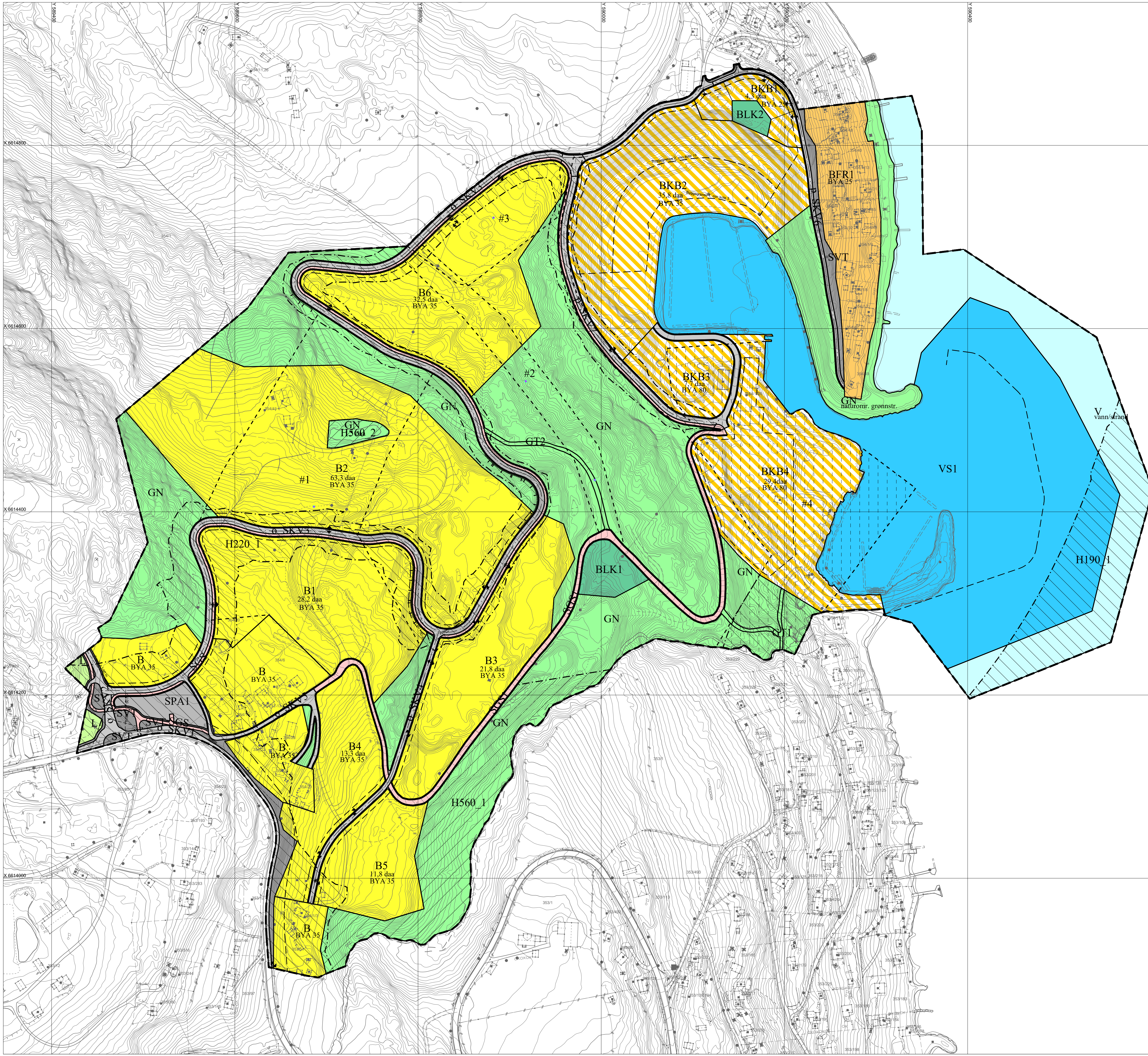
Strømforholdene i området vil raskt sørge for at vannkonsentrasjonene av miljøgifter og nitrogenforbindelser fortynnes til ikke-giftige konsentrasjoner og transportere forurensningen vekk fra utfyllingsområdene. Tilsvarende vil strømningsforholdene sørge for at finpartikler blir transportert vekk fra utfyllingsområdet

Statens vegvesen sitt byggetrinn 2 av E134 Oslofjorden skal benytte seg av elektroniske tennere ved utspredning av tunnel. Dette innebærer at plastluntene blir tyngre og synker til bunns og blir i fyllingen når massene utfylles i havet. Utfyllingstiltaket anses derfor ikke å medføre plastforurensning.

Påvirkning på det lokale marinmiljø i permanent fase vurderes å ha minimal betydning. Etter anleggsfase vil det være nye habitatsområder for både tareskog og hummer. Spesielt rekolonisering av tareskog vil skape høy biodiversitet igjen i området.

Vedlegg D:

Kart over reguleringsplan



TEGNFORKLARING

BEBYGGELSE OG ANLEGG
(PBL § 12-5 nr. 1)

- B Boligbebyggelse
- BFR Fritidsbebyggelse
- BLK Lekeplass
- BKB 1 Kombineret formål bolig-fritidsbebyggelse
- BKB 2 Kombineret formål bolig-fritidsbebyggelse og næring
- BKB 3 Kombineret formål småbåthavn/næring

SAMFERDSLESANLEGG OG TEKNISK INFRASTRUKTUR
(PBL § 12-5 nr. 2)

- SKV Kjørevei
- SF Fortau
- SGS Gang/sykkelveg
- SVT Annen veggrunn
- SPA Parkering

GRØNSTRUKTUR
(PBL § 12-5nr.3)

- GN Naturområde
- GT Turveg

LANDBRUK-, NATUR- OG FRILUFTOMRÅDER
(PBL § 12-5nr.4)

- L LNF

BRUK OG VERN AV Sjø OG VASSDRAG
(PBL § 12-5nr.6)

- V Bruk og vern av sjø og vassdrag
- VS Småbåthavn

HENSYNSSONER
(PBL § 12-6)

- H140 Friskt
- H190 Andre sikringssoner(tunnel)
- H220 Steysone
- H560 Bevaring naturmiljø
- Bestemmelsesområde midlertidig bygg og anleggsområde

JURIDISKE LINJE- OG PUNKTSYMBOLER M.V.

- Planens begrensning
- Formålsgrænse
- Hensynsonegrense
- Regulert senterlinje
- Regulert tomtegrense
- Byggegrense
- Friskslinje
- Regulert støttemur
- Tunnel
- Stenging av avkjørsel
- Avkjørsel
- Tunnelåpning

KARTMALESTOKK: 1:2000 (A0-format)
 KOORDINATSYSTEM: UTM zone 32 / EuroEB9
 HØYDEGRUNNLAG: NN2000



Områderegulering for Slottet - Storsand
 med tilhørende reguleringsbestemmelser (eget dokument)
 FORSLAGSSTILLER: Askar kommune i samarbeid med Storsand Bølg AS og Statens vegvesen

NASJONAL AREALPLANID: KOMMUNENR.: 3025
 PlanID: **06283071**

SAKSBEHANDLING I FØLGE PLAN- OG BYGNINGSLOVEN	DATE	UTVALGSsaknr.
1. gangs behandling i bygningsrådet (Hurum):	16.01.2018	3/18
1. gangsbehandling i Utvalg for plan og byggesak:	24.03.2021	29/21
2. gangs behandling i formannskapet:	06.04.2021	59/21
Kommunestyrets behandling:	13.04.2021	22/21
Askar kommune - strategi, næring og analyse	PLANKART SIST DATERT 15.02.2021	KOMMUNENS SAKSR. / KARTANSV. 20/5605 SW/BAAS