



KYSTVERKET
NORDLAND

Fylkesmannen i Nordland
Miljøvernavdelingen
Ved Solveig Margrethe Bergseng Lakså

Deres ref

Vår ref
2014/1522

Arkiv nr

Saksbehandler
Victoria Windstad

Dato
04.12.2014

Søknad om tillatelse til mudring og dumping – Napp havn

Bakgrunn for søknaden

Flakstad kommune, fiskerinæringen og brukerne av havna har fremmet krav til Kystverket om større dybde og roligere forhold for båter i indre havn. På bakgrunn av dette har Kystverket utarbeidet en plan for utbygging av Napp havn.

Prosjektet er gitt bevilgning i revidert statsbudsjett 2014 og 2015. Prosjektet planlegges å lyses ut for offentlig anskaffelse februar 2015. Oppstart avtales nærmere med valgt entreprenør.

Tiltaket er kostnadsberegnet til 50 millioner inkludert nye seilingsmerker i innseilingen.

Formål med tiltaket

Napp havn har to aktive fiskemottak. Fiskeflåten som leverer fisk til Napp havn er i endring og har fått større dypgang enn eldre fartøy. Hvis det ikke utføres tiltak i Napp havn må en økende andel av fiskeflåten levere fangsten ved andre anlegg. For å sikre tilgangen til råstoff må havna utdypes og liggeforholdene bedres slik at større fartøy kan levere ved fiskemottakene.

Ny innseiling skal bli opptil 50 meter, og dybden -6,3 og - 7,3 m (sjøkartnull). Fartøy som er lagt til grunn i dimensjoneringen har en lengde på 30 m og dypgang på 5 m.

Utdypingen må sees på som et viktig bidrag til å sikre arbeidsplasser i Flakstad kommune. Målet er å legge forholdene til rette ved utdyping og bedre rolighet i havna, slik at Napp havn fortsatt kan være en aktiv fiskerihavn.

KYSTVERKET NORDLAND - SENTER FOR UTBYGGING

Sentral postadresse: Kystverket, postboks 1502,
6025 ÅLESUND

Telefon: +47 07847
Telefaks: +47 70 23 10 08

Internett: www.kystverket.no
E-post: post@kystverket.no

Besøksadr.: Finnesveien 14, KABELVÅG

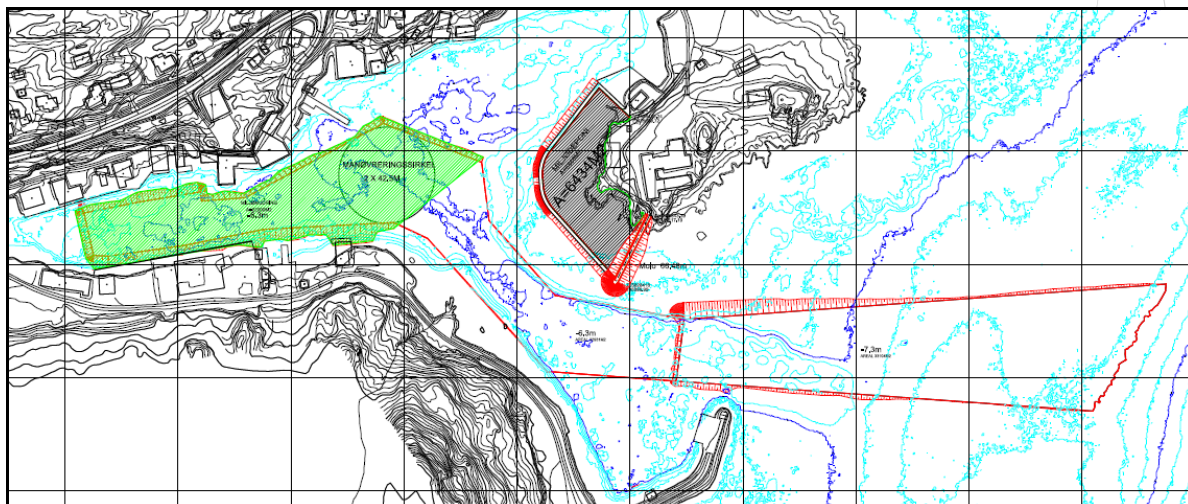
Telefon: +47 07847
Telefaks: +47 76 07 81 57

Bankgiro: 7694 05 06766
Org.Nr.: NO 970 921 907

Brev, saksrespondanse og e-post bes adressert til Kystverket, ikke til avdeling eller enkeltperson

Tiltaket

Utbyggingen omfatter utdyping (mudring av løsmasser og undervannssprengning) av indre havn og innseilingen til Napp havn. Indre havn skal utdypes til – 6,3 m og innseilingen til – 7,3 m. I tillegg til mudring skal det bygges molo for skjerming av indre havn og miljødeponi for forurensete masser på østsiden av innseilingen.



Utsnitt over tiltaket.: Mudringslinjer anviser området som skal mudres. Det grønne området viser hvor det skal utføres miljømudring. Ny, nordlig molo er markert rød og er i tilknytning til planlagt miljødeponi.

Massene består i hovedsak av fine, siltige masser, jfr rapport fra Multiconsult datert 5. november 2012, vedlegg 2.

Det vedlegges forprosjekt (vedlegg 4) som er utarbeidet av Kystverket Nordland, ved Per Helge Thom. Til orientering er utbyggingen av Napp havn endret noe i ettertid, og mengder/plantegninger i forprosjektet kan avvike fra søknaden.

Massesammenstilling – utbygging av Napp havn

Utdyping	Volum	Areal
- 7,3 m feltet	37 017 m ³	33 104 m ²
- 6,3 m feltet	51 547 m ³	32 931 m ²
Totale utdypingsmasser	88 564 m³	66 035 m²
Herav forurensete masser	11 000 m ³	22 000 m ²
Miljødeponi (fylling)	16 028 m³	6 866 m²

Mudring og deponering av forurensede masser

Ut fra miljøteknisk rapport datert 19. desember 2012 foreligger det forurensede masser i indre havn, i – 6,3 m feltet (vedlegg 1). Kystverket planlegger å deponere forurensede masser i skissert miljødeponi ved ny molo på østsiden av innseilingen, se vedlegg 3.1 – 3.3. Miljødeponiet er beregnet til å kunne ta ca 16 000 m³ med forurenset masse fra utdypingen. Volumet på forurensede masser er ca 11 000 m³. Resterende volum fylles opp med rene masser.

Multiconsult har kartlagt forurensingssituasjonen i Napp havn ved å samle inn sedimentprøver fra 8 stasjoner med å benytte dykker og stempelprøvetaker fra båt, se vedlegg 1. Rapporten fastslår følgende:

”8 overflateprøver (0-10 cm) og 2 dypere prøver (0-65 cm) er analysert for innhold av tungmetaller, PAH16 (polysykliske aromatiske hydrokarboner), PCB7 (polyklorete bifenyler), TBT (tributyltinn) og TOC (totalt organisk karbon). Det er også utført analyse av finstoffinnhold i disse prøvene. Den dypeste delen av dypprøvene (50-65 cm) er kun analysert for TBT. Analyseresultatene viser TBT-konsentrasjon i overflatesediment (0-10 cm) i tilstandsklasse IV (dårlig) på stasjonene inne i havna og tilstandsklasse I (bakgrunnsnivå) eller II (god) for de 2 stasjonene i innseilinga. I de dypere prøvene ble det påvist TBT i tilstandsklasse III og IV. For alle de øvrige stoffene ble det påvist konsentrasjoner i sediment tilsvarende bakgrunnsnivå (tilstandsklasse 1) eller god miljøtilstand (tilstandsklasse II).”

Det foreslås at man mudrer 50 cm innenfor mudringslinjene i indre havn, se vedlegg 3.1. Totalt utgjør dette 11 000 m³ og arbeidet beskrives som miljømudring. Hvis det forekommer skrot i havna vil dette deponeres på godkjent avfallsmottak.

De forurensede massene transporteres med lekter til miljødeponiet. Miljødeponiet bygges med en sjete i front og det etableres en landtakingsanretning hvor massene skal tas på land og deponeres i miljødeponiet. Deponeringen vil utføres slik at massene legges innlukket i en tett duk bak sjeteen. Miljødeponiet fylles til slutt med en minst en meter tykt topplag av rene masser.

Mudring og deponering av rene masser

Kystverket forutsetter at mudring av rene masser kan utføres på konvensjonell måte med utstyr egnet bunn sedimentene. Massene består i hovedsak av fine, korallholdige masser. Det er stedvis noe fjell, og sprengningsmassene vil bli benyttet til sjeteen til miljødeponiet og moloen. De rene massene planlegges å deponeres delvis i miljødeponiet, og delvis til Flakstad kommune, lokalt næringsliv og i sjøbunnsdeponi.

Deponering i osen

Flakstad kommune ønsker fyllmasse til å fylle opp ønsket areal innerst i osen ved indre havn, se vedlegg 5.1. Masseberegning av kapasiteten til arealet i osen ettersendes Fylkesmannen i Nordland, og navngis vedlegg 5.2. Dumping i osen forutsetter godkjent reguleringsplan og Flakstad kommune har satt i gang prosess med ny reguleringsplan av området. Oppbyggingen av miljødeponiet er anvist i vedlegg 3.4.

Lokalt næringsliv

Lokalt næringsliv har også fremmet ønske om å motta masser og Kystverket er i dialog med lokale aktører angående mottak av mudringsmassene.

Sjøbunnsdeponi

Masser som ikke skal deponeres i miljødeponiet, osen eller gis til lokalt næringsliv planlegges å fraktes med lekter til området ved Nappstraumen, se vedlegg 6. Sjøbunnsdeponiet har dybder på – 50 til – 30 m i henhold til sjøkartnull og ligger lokalisert øst for Nappstraumen og sør for Kvitholmen. Kystverket har engasjert Multiconsult til å utføre strømmålinger i Nappstraumen. Strømmålingene er utført noe vest for det planlagte sjøbunnsdeponiet og viser gjennomsnittlig strømhastighet på ca 0,4 knop i sjiktet – 9 til – 40 m. Rapporten fastslår følgende:

Vannutskiftning: Det er målt sterk strøm med gjennomsnitt over 15 cm/s og maksimal strøm over 66 cm/s i hele vannsøylen ved Nappstraumen. Strømmen oscillerer mellom nordlig og sørvestlig retning i øvre delen av vannsøylen mens nært bunn har strømmen ingen tydelig hovedretning.

Tidevann og vind: Tidevann spiller en tydelig rolle ved Nappstraumen mens sammenheng mellom vind og strøm er vanskelig å fastsette fra målte data. Mulige andre prosesser som påvirker strømmen er vær-situasjon over et større område (f.eks. trykk, temperatur, vind), variasjoner i kyststrømmen og ferskvannsavrenning som bidrar til lagdeling i sommerhalvåret.

For mer informasjon om strømmålingene se vedlegg 7.1 og 7.2. Vedlegg 7.2 viser verdiene omregnet til knop som er enheten Kystverket bruker mest.

Fremdriftsplan

Kystverket planlegger å publisere prosjektet for offentlig anskaffelse februar 2015. Kontraktsinngåelse vil skje i mars, og oppstart avtales nærmere med valgt entreprenør.

Fiskemottakene på Napp har ytret sterkt ønske om å ikke mudre under fisket i perioden januar – april. Kystverket vil tilpasse seg aktiviteten i havna og planlegger oppstart med bygging av miljødeponi og molo først. Mudring/dumping planlegges med oppstart etter april 2015.

Hvis det er noen spørsmål angående søknaden er det bare å ta kontakt med Victoria Windstad, victoria.windstad@kystverket.no, telefon 952 72 013.

Med hilsen

Frøydis Rørtveit Stensvik
Avdelingsleder

Victoria Windstad
prosjektleder

Kopi til:

Vedlegg:

- Vedlegg 1 - Miljøgeologiske undersøkelser Multiconsult 19. des 2012
- Vedlegg 2 - Orienterende geoteknisk vurdering Multiconsult 5. nov 2012
- Vedlegg 3.1 - 001 REV 061114 PLAN OVERSIKT 1_2000 120914
- Vedlegg 3.2 - 002 REV 061114 PLANKART UTDYPING -6_3M 1_1000 120914
- Vedlegg 3.3 - 004 REV061114 PLAN DEPONI_MOLO 1_500 120914
- Vedlegg 3.4 - 005 TYPISK TVERRSNITT MILJØDEPONI 1_200 120914
- Vedlegg 4 – Forprosjekt Napp havn
- Vedlegg 5.1 – Deponering av masser i osen
- Vedlegg 5.2 – Masseberegning av kapasitet i osen (ettersendes)
- Vedlegg 6 – Sjøbunnsdeponi
- Vedlegg 7.1 – Strømrapport Nappstraumen
- Vedlegg 7.2 – Strømrapport Nappstraumen, verdier i knop









Rapport

Oppdrag: **Kystverket Napp**

Emne: **Utdyping av indre havn, Napp**

Rapport: **Miljøgeologiske undersøkelser**

Oppdragsgiver: **Kystverket, senter for utbygging**

Dato: **19. desember 2012**

Oppdrag- / Rapportnr. **711187 / 4/ rev_01**

Tilgjengelighet Ikke begrenset

Utarbeidet av:	Fritz Rikardsen	Fag/Fagområde:	Miljøgeologi
Kontrollert av:	Anne-Britt Haakseth	Ansvarlig enhet:	Avd. Geo. Tromsø
Godkjent av:	Iselin Johnsen	Emneord:	Sedimenter

Sammendrag:

I forbindelse med planlagt vedlikeholdsmudring av indre havn og innseilingen til Napp, Flakstad kommune, Nordland, har Kystverket engasjert Multiconsult AS som rådgiver i miljøgeologi for prosjektet.

For å kartlegge forurensningssituasjonen har Multiconsult samlet inn sedimentprøver fra 8 stasjoner ved hjelp av dykker og stempelprøvetaker fra båt.

8 overflateprøver (0-10 cm) og 2 dypere prøver (0-65 cm) er analysert for innhold av tungmetaller, PAH₁₆ (polysykliske aromatiske hydrokarboner), PCB₇ (polyklorerte bifenyler), TBT (tributyltinn) og TOC (totalt organisk karbon). Det er også utført analyse av finstoffinnhold i disse prøvene. Den dypeste delen av dypprøvene (50-65 cm) er kun analysert for TBT.

Analyseresultatene viser TBT-konsentrasjon i overflatesediment (0-10 cm) i tilstandsklasse IV (dårlig) på stasjonene inne i havna og tilstandsklasse I (bakgrunnsnivå) eller II (god) for de 2 stasjonene i innseilinga. I de dypere prøvene ble det påvist TBT i tilstandsklasse III og IV. For alle de øvrige stoffene ble det påvist konsentrasjoner i sediment tilsvarende bakgrunnsnivå (tilstandsklasse 1) eller god miljøtilstand (tilstandsklasse II).

Miljøundersøkelser av sediment der analyseresultatene viser bakgrunnsnivå eller god tilstand betraktes vanligvis som rene, og ansvarlig myndighet krever derfor sjelden at det iverksettes særskilte tiltak med tanke på fare for spredning av forurensning ved anleggsvirksomhet. De påviste konsentrasjonene av TBT bør vurderes særskilt.

Dersom det skal mudres og dumpes masser i området, må det søkes til forurensningsmyndighetene (i dette tilfellet Fylkesmannen i Nordland, miljøvernavdelingen), om tillatelse, jf. forurensningsforskriftens kap. 22.

Utg.	Dato	Tekst	Ant.sider	Utarb.av	Kontr.av	Godkj.av
2	19.12.2012	Dypere prøver indre havn, Napp	11	frr	abh	ij
1	13.11.2012	Miljøgeologiske undersøkelser, indre havn Napp	10	frr	kkf	ij

Innholdsfortegnelse

1.	Innledning	3
2.	Beskrivelse av undersøkelsesområdet	3
3.	Utførte undersøkelser	4
3.1	Feltundersøkelser	4
3.2	Laboratorieundersøkelser	5
4.	Resultater	5
4.1	Sedimentbeskrivelse	5
4.2	Kjemiske analyser	6
4.3	Totalt organisk karbon, TOC	8
5.	Beskrivelse av forurensningssituasjonen	9
6.	Naturmangfold	9
7.	Konklusjon	10
8.	Referanseliste	11

Vedlegg A: Fullstendig analysebevis, overflate (0-10 cm), dypere prøve, 30-50 cm og dypere prøve 50-65 cm

Vedlegg B: Miljøprøvetaking av sjøbunnsedimenter

1. Innledning

I forbindelse med planlagt utdyping av indre havn og vedlikeholdsmudring av innseilingen i Napp, Flakstad kommune, Nordland, har Kystverket engasjert Multiconsult AS som rådgiver i miljøgeologi for prosjektet.

Multiconsult har utført miljøundersøkelse av sjøbunnsediment i det aktuelle området. Denne rapporten inneholder resultater fra miljøundersøkelsen.

Multiconsult er i tillegg engasjert for å utføre geoteknisk undersøkelse. Resultatet fra den geotekniske undersøkelsen vil bli presentert i egen rapport.

2. Beskrivelse av undersøkelsesområdet

Napp ligger nord på Flakstadøya og er det største fiskeværet i Flakstad kommune, se Figur 1. Området ved innseilingen forbi moloen og indre havn sørvestover er planlagt utdypet til kote - 7 (innseilinga) og kote - 6 (indre havn). Nordøstre del av indre havn, hvor de fleste fritidsbåtene holder til, er ikke med i planene for utdyping, se Figur 2.



Figur 1 Oversiktskart Napp, Flakstad kommune. Kartgrunnlag: GisLink karttjeneste

Prøvestasjonene er inntegnet på oversiktsbilde i Figur 2, og beskrivelse av miljøstasjonene er gitt i Tabell 1. I forbindelse med utdypingen i indre havn er det også planlagt vedlikeholdsmudring i den grunneste delen av innseilingen.

I 2011 utførte Multiconsult miljøundersøkelse i ytre del av innseilingen til Napp. Plassering av miljøstasjonene fra den gang er vist innfelt i Figur 2. Det ble ikke påvist forurensning i overflatesediment i 2011 [1].

Området som nå er undersøkt, er om lag 60 daa i utstrekning. Indre havn i Napp er mudret flere ganger, seinest i år 2000. Dykkerobservasjoner fra bunnen av havnebassenget viste områder med noe sprengstein nært opp til land og ellers jevn sandbunn over store deler av havna. Vandybden i det undersøkte området er fra - 3,8 til -5,7 m.



Figur 2 Napp, Flakstad kommune, bunnprøver av sediment; overflateprøver (ST 1 - ST 8) og dypere prøver (ST 5 og ST 8) i planlagt område for vedlikeholdsmudring i innseilingen og i indre havn. Innfelt viser plassering av miljøstasjoner fra undersøkelsen i 2011. Kartgrunnlag: Fiskeridirektoratet.

3. Utførte undersøkelser

3.1 Feltundersøkelser

Feltarbeidet ble utført den 24. september og 17. oktober 2012. Prøvetaking i overflatesediment (0-20 cm) ble utført i samarbeid med Dykker Sentret AS, Tromsø. Dypere prøver i sjøbunnsediment (0-65 cm) ble tatt med stempelprøvetaker fra Multiconsults borefartøy Borebas. Det ble samlet inn 4 prøvesylindere fra hver stasjon. Lufttemperaturen var 3-5 °C, og det var vindstille og klarvær.

Det framgår av Tabell 1 hvor langt ned i sedimentet det ble samlet prøvemateriale. Beskrivelse av prøvene er gjort for hele sedimentdypet. De øverste 10 cm med sediment i sylindrene fra overflata på hver stasjon er blandet sammen. Av de dypere prøvene er sediment fra 30-50 cm blandet sammen og fra 50-65 cm blandet sammen.

Alle dybder i rapportens tekst og tabeller har referanse til sjøkartnull i Sjøkartverkets høyde-system.

Prøvetaking og analyse er utført i henhold til prosedyrer gitt i veiledere om klassifisering og håndtering av sediment fra Klima- og forurensningsdirektoratet (Klif) [2] og [3] og norsk

standard for sedimentprøvetaking i marine områder [4] samt Multiconsult sine interne retningslinjer.

Prøvestasjonene er koordinatfestet med GPS og horisontal nøyaktighet er oppgitt til å være innenfor $\pm 1,0$ meter. Koordinatene er under feltarbeidet notert i grader og desimalminutter og senere transformert til EU89-UTM sone 33, se posisjoner i Tabell 1.

Feltarbeidet er loggført med alle data som kan ha betydning for resultatet av undersøkelsen.

For nærmere beskrivelse av prøvetakingsmetode og prøveoppbeiring vises det til vedlegg B "Miljøprøvetaking av sjøbunnsedimenter. Prøvetakingsrutiner", datert 3. januar 2012.

3.2 Laboratorieundersøkelser

Det er utført kjemisk analyse av overflatesediment og sediment i dypere prøver fra 8 prøvestasjoner, se Tabell 3 og Tabell 4.

Prøvene er analysert for innhold av tungmetaller (arsen, bly, kadmium, kobber, krom, kvikksølv, nikkel og sink), polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH_{16EPA}), polyklorerte bifenyler (PCB₇), tributyltinn (TBT) og totalt organisk karbon (TOC).

Det er utført sikting med tanke på finstoffinnhold for de samme prøvene.

Analyseresultatene fra både overflateprøvene og dypere prøver (30-50 cm) inne i havna viste kun TBT-forurensning i sedimentet. Det ble derfor besluttet å analysere kun TBT i den dypeste delen av de dypere prøvene (50-65 cm).

De kjemiske analysene og korngraderingene er utført av ALS Laboratory Group som er akkreditert for denne typen analyser.

Sedimentprøver som ikke er sendt inn til kjemisk analyse oppbevares nedfrosset hos Multiconsult AS i Tromsø inntil 3 måneder etter rapportutgivelse.

4. Resultater

4.1 Sedimentbeskrivelse

Lokalisering av prøvestasjonene, stasjonsdyp, samt visuelle beskrivelser av sedimentprøvene er presentert i Tabell 1. Stasjonsdyp er avlest på stedet og korrigert (ref. Sjøkartnull) med hensyn til tidevann på prøvetidspunktet (24. september og 17. oktober 2012).

Dersom det ikke framgår av beskrivelsen av den enkelte prøve, er det ikke registrert lukt av H₂S i sedimentet.

Tabell 1 Beskrivelse av sediment, samt lokalisering av prøvestasjonene. Overflatesediment (0-10 cm) fra alle stasjonene samt dypere prøver fra ST 5 og ST 8 er analysert.

Prøve-stasjon	Nord (UTM-sone 33)	Øst (UTM-sone 33)	Kote dyp (m)	Sediment dyp (cm)	Sedimentbeskrivelse
ST 1	7558179	435094	- 5,5	0-15	Slett, grå sandbunn, eremittkreps, kråkebolle, mye små fisk. Ikke skjellrester.
ST 2	7558218	435025	- 5,7	0-10	Hard, mudret, grå, sandbunn, spredt m/ utfylt sprengstein. Børstemark.
ST 3	7558347	434944	- 4,6	0-18	Slett sandbunn med fjæremark. Fiske-yngel. Børstemark.
ST 4	7558424	434940	- 4,3	0-18	Slett sandbunn med fjæremark. Rester av kalksand. Tarerester. Tynt brunt belegg på toppen.
ST 5	7558400	434886	- 4,8	0-17	Sand/finsandbunn. Noe planterester. Kalkrester og svart sand/grus. Litt H ₂ S lukt i det svarte laget.
	7558400	434886	- 4,7	30-50	Varierende grå sand/finsand med spredt innslag av kalksand i hele prøven, ikke skjellrester.
	7558400	434886	- 4,7	50-65	Som i resten av dypere prøve.
ST 6	7558341	434837	- 3,8	0-16	Sand/finsand, tynt lag dynn på toppen, grunt sediment (stein under).
ST 7	7558348	434760	- 4,5	0-12	Sand/finsand, mørk grå gjennom hele prøven, tarerester, krabber.
ST 8	7558336	434673	- 4,7	0-20	Sand/finsand mørk grå. Dynn på toppen. Skrånende bunn ut fra land, krabber.
	7558336	434673	- 4,9	30-50	Ensfarget mørk finsand/sand i hel prøven, ikke lagdeling eller fargeforskjeller, svak H ₂ S-lukt.
	7558336	434673	- 4,9	50-65	Som i resten av dypere prøve.

4.2 Kjemiske analyser

Analyseresultatene er vurdert i henhold til Klif sitt system for klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann [2]. Klassifiseringssystemet deler sedimentene inn i fem tilstandsklasser som vist i Tabell 2. Resultatet fra de kjemiske analysene er vist i Tabell 3 og i Tabell 4. Fullstendig analysebevis er gitt i vedlegg A.

Tabell 2. Klassifiseringssystemet for metaller og organiske miljøgifter i sjøvann og marine sedimenter. Kilde: Klima- og forurensningsdirektoratet (Klif) (TA-2229/2007)

Tilstandsklasser for sediment				
I Bakgrunn	II God	III Moderat	IV Dårlig	V Svært dårlig
Bakgrunnsnivå	Ingen toksiske effekter	Kroniske effekter ved langtidseksposering	Akutt toksiske effekter ved korttidseksposering	Omfattende akutt-toksiske effekter

Tabell 3 Analyseresultater for tungmetaller, B(a)p, PAH₁₆, PCB₇ og TBT i overflateprøvene.

Stoff/stasjoner	Analyseresultater							
	ST 1 (0-10 cm)	ST 2 (0-10 cm)	ST 3 (0-10 cm)	ST 4 (0-10 cm)	ST 5 (0-10 cm)	ST 6 (0-10 cm)	ST 7 (0-10 cm)	ST 8 (0-10 cm)
Arsen (As) mg/kg	27,9	6,57	9,66	12,7	11,0	17,1	20,7	27,2
Bly (Pb) mg/kg	3,9	35,9	5,3	6,6	5,3	7,3	5,9	8,2
Kobber (Cu) mg/kg	17	16,4	12,6	19,2	14,8	24,4	21,6	29,8
Krom (Cr) mg/kg	11,6	11,0	8,38	10,5	9,85	10,3	9,8	11,9
Kadmium (Cd) mg/kg	<0,10	0,19	0,13	0,38	0,22	0,27	0,30	0,48
Kvikksølv (Hg) mg/kg	<0,20*	<0,20*	<0,20*	<0,20*	<0,20*	<0,20*	<0,20*	<0,20*
Nikkel (Ni) mg/kg	7,8	9,8	5,9	6,6	5,4	6,9	6,2	8,3
Sink (Zn) mg/kg	31,6	31,0	27,5	35,6	28,7	42,4	44,3	60,9
B(a)p µg/kg	<10,0*	13,0	<10,0*	51,0	<10,0*	43,0	23,0	44,0
Sum PAH-16 µg/kg	33,0	210,0	95,0	684,0	328,0	671,0	376,0	730,0
Sum PCB-7 µg/kg	n.d.	n.d.	n.d.	1,67	n.d.	n.d.	n.d.	5,27
Tributyltinn (TBT) µg/kg	<1	3,14	22,9	24,5	28,5	50,0	43,5	58,7

* tilstandsklasse II eller bedre, <=mindre enn deteksjonsgrensen, n.d. = ikke påvist.

Tabell 4 Analyseresultater for tungmetaller, B(a)p, PAH₁₆, PCB₇ og TBT i dypere prøver på ST 5 og ST 8.

Stoff/stasjoner	Analyseresultater			
	ST 5		ST 8	
	30-50 cm	50-65 cm	30-50 cm	50-65 cm
Arsen (As) mg/kg	13,1	i.a.	26,4	i.a.
Bly (Pb) mg/kg	6,2	i.a.	9,2	i.a.
Kobber (Cu) mg/kg	18,3	i.a.	29,8	i.a.
Krom (Cr) mg/kg	9,84	i.a.	13,8	i.a.
Kadmium (Cd) mg/kg	0,38	i.a.	0,45	i.a.
Kvikksølv (Hg) mg/kg	<0,20*	i.a.	<20,0*	i.a.
Nikkel (Ni) mg/kg	6,7	i.a.	9,9	i.a.
Sink (Zn) mg/kg	25,7	i.a.	47,6	i.a.
B(a)p µg/kg	28,0	i.a.	77,0	i.a.
Sum PAH-16 µg/kg	508,0	i.a.	913,0	i.a.
Sum PCB-7 µg/kg	n.d.	i.a.	2,86	i.a.
Tributyltinn (TBT) µg/kg	9,71	17,2	70,3	93,3

* tilstandsklasse II eller bedre, <=mindre enn deteksjonsgrensen, n.d. = ikke påvist, i.a.=ikke analysert.

I Figur 3 er prøvepunktene markert med fargesymbol. Bruken av farger refererer seg til Klifs tilstandsklasser, se Tabell 2. Det er TBT som gir høyeste klassifisering av sediment i indre havn (tilstandsklasse IV). For de andre analyserte stoffene er det ikke påvist konsentrasjoner i sedimentet utover bakgrunnsnivå (tilstandsklasse I) eller god miljøtilstand (tilstandsklasse II), se Tabell 3 og Tabell 4.



Figur 3 Prøvepunktene er markert med fargesymbol for høyeste målte tilstandsklasse i den aktuelle prøvestasjonen (overflateprøver 0-10 cm). Kartgrunnlag: Fiskeridirektoratet.

4.3 Totalt organisk karbon, TOC

Tørrestoffinnhold er oppgitt av analyselaboratoriet. Korngradering for innhold av finstoff (<63 µm) er utført av laboratoriet.

Resultatet av korngraderingen viser at bunnmassene som er undersøkt har variasjon i finstoffinnhold fra 5,6 % til 44,0 %.

Totalt innhold av organisk karbon (TOC) sier noe om forholdet mellom tilførsel og nedbrytningshastighet av organiske partikler i sedimentene, inkludert organiske miljøgifter. Høyt innhold av organisk materiale kan tyde på dårlige forhold for nedbrytning. Organiske miljøgifter er hydrofobe og bindes lett til partikler, særlig organiske partikler. Ved høyt TOC-innhold kan det tyde på at de organiske miljøgiftene er godt bundet til sedimentene, og dermed mindre tilgjengelig for eksponering.

Sedimentene ved Napp har generelt et innhold av finstoff på mindre enn 44 % og TOC-innhold på mindre enn 2,3 % (Tabell 5 og Tabell 6).

Tabell 5 Analyseresultater for tørrstoff, finstoff og TOC i overflateprøvene.

PARAMETER	Analyseresultater							
	ST 1 (0-10 cm)	ST 2 (0-10 cm)	ST 3 (0-10 cm)	ST 4 (0-10 cm)	ST 5 (0-10 cm)	ST 6 (0-10 cm)	ST 7 (0-10 cm)	ST 8 (0-10 cm)
Tørrstoff E (%)	78,8	71,4	75,5	65,2	74,2	71,8	72,6	63,4
Kornstørrelse <63 µm (% TS)	28,0	12,3	12,0	28,9	5,6	19,9	17,7	44,0
Kornstørrelse <2 µm (% TS)	1,2	0,6	0,5	1,5	0,2	0,9	0,6	1,7
TOC (% TS)	0,514	0,774	1,12	1,49	2,26	0,645	0,506	1,16

Tabell 6 Analyseresultater for tørrstoff, finstoff og TOC i dypere prøver.

PARAMETER	Analyseresultater			
	ST 5		ST 8	
	30-50 cm	50-65 cm	30-50 cm	50-65 cm
Tørrstoff E (%)	64,0	70,2	65,8	61,5
Kornstørrelse <63 µm (% TS)	22,3	i.a.	42,0	i.a.
Kornstørrelse <2 µm (% TS)	1,1	i.a.	1,9	i.a.
TOC (% TS)	1,04	i.a.	0,678	i.a.

i.a.=ikke analysert.

5. Beskrivelse av forurensningssituasjonen

Analyseresultatene viser at miljøtilstanden i overflatesediment (0-10 cm) er klassifisert som dårlig for TBT på de 6 stasjonene inne i havna (tilstandsklasse IV) og god eller tilsvarende bakgrunnsnivå for de 2 stasjonene i innseilinga.

I de dypere prøvene ble det påvist TBT i tilstandsklasse III og IV fra 30 cm og ned til 65 cm. De høyeste konsentrasjonene ble funnet innerst i havna (ST 8).

Den dype forekomsten av TBT i havna kan ikke forklares med naturlig sedimentasjon, men skyldes trolig at det er mudret og/eller flyttet på bunnmasser tidligere.

For alle de øvrige stoffene ble det påvist konsentrasjoner i sediment tilsvarende bakgrunnsnivå eller god miljøtilstand, jf. Klifs tilstandsklasser [2].

TBT i bunnsmurning er ikke lenger tillatt, men det finnes rester av stoffet i sjøsediment langs kysten, helst i havneområder samt i områder som er og har vært i bruk til skipsverft/mekaniske verksteder.

6. Naturmangfold

Bunnfaunen antas å være naturlig artsrik og mangfoldig for området. Den generelle utviklingen i strandsonen og på grunt vann i dette området er trolig lite endret de siste årene.

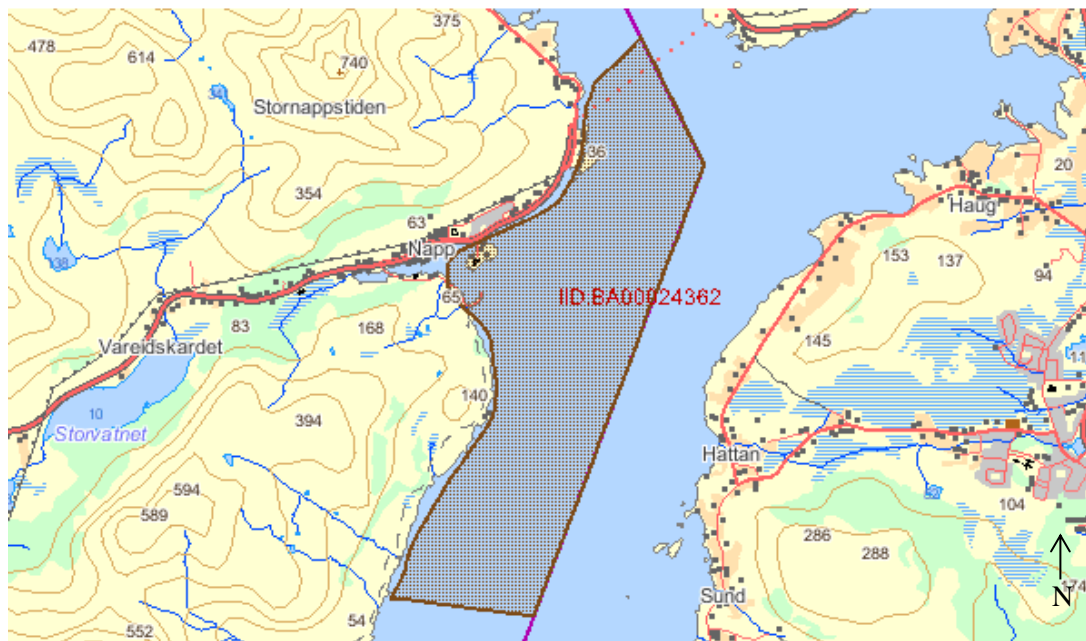
Organisk materiale fra fiskebruk i Napp havn og urensset avløp fra tettstedet, slippes jevnlig i sjøen. På tidspunktet for prøvetaking var det ett fiskebruk i drift i havna, det andre var midlertidig stengt (pers. medd. Erling Sandnes). Utslippspunktene er spredt rundt inne på havna. Noe av boligmassen i Napp har avløpsløsninger som går inn på kommunalt nett og

føres vekk til dyputslipp nærmere Nappstraumen. I flg. Flakstad kommune arbeides det med plan for utbedring av utslippsforholdene i Napp [1].

Norsk institutt for naturforskning (NINA 2006) har gjort ei oppsummering av registrert sjøfugl i vintersesongen ved Napp [5]. Opplysninger i naturbasen viser at registreringene av gjort før 1.1.1987, jf. Direktoratet for naturforvaltning (DN).

Kartutsnittet som er vist i Figur 4 viser at forekomsten av ærfugl og praktærfugl i all hovedsak ligger ute i Nappstraumen, med en liten del i innseilinga til Napp. Praktærfugl oppholder seg langs Norskekysten i deler av vinterhalvåret.

Beiteplassene for vinterforekomst av ærfugl og praktærfugl antas ikke å bli forringet av utdyping i innseilingen og inne på havna i Napp.



Figur 4 Napp. Område for forekomst av ærfugl og praktærfugl (vinterbeite). Kilde/kartgrunnlag: Direktoratet for naturforvaltning (DN).

I Fiskridirektoratets database over fiskebestander, er det flere arter (kysttorsk, hyse, uer, brosme og kolmule) registrert i Nappstraumen som ikke berøres av prosjektet inne i havna.

Ut fra størrelsen på arealet som berøres og omfang av prosjektet for øvrig, antas det at planlagt vedlikeholdsmudring i innseilingen og i indre havn i et slikt område i sjøen, verken vil ha negativ eller positiv innvirkning på naturmangfoldet i området.

7. Konklusjon

For TBT er miljøtilstanden i overflatesediment (0-10 cm) og i dypere lag (30-65 cm) på sjøbunnen i indre havn i Napp klassifisert som moderat (tilstandsklasse III) og dårlig (tilstandsklasse IV). For TBT i innseilinga og for de øvrige analyserte stoffene i hele området, er klassifiseringen bakgrunnsnivå (tilstandsklasse I) eller god miljøtilstand (tilstandsklasse II).

Tilstanden i sedimentet er god basert på målt TOC-innhold i de analyserte prøvene. Finstoffinnholdet er generelt mindre enn 44 % og TOC-innholdet mindre enn 2,3 %.

Miljøundersøkelser av sediment der analyseresultatene viser bakgrunnsnivå eller god tilstand betraktes vanligvis som rene, og ansvarlig myndighet krever derfor sjelden at det iverksettes særskilte tiltak med tanke på fare for spredning av forurensning ved anleggsvirksomhet.

De påviste konsentrasjonene av TBT bør vurderes særskilt.

Dersom det skal mudres og dumpes masser i området, må det søkes til forurensningsmyndighetene (i dette tilfellet Fylkesmannen i Nordland, miljøvernavdelingen), om tillatelse, jf. forurensningsforskriftens kap. 22.

8. Referanseliste

- [1] Multiconsult 2011: Kystverket Napp, ny molo og utdyping av farled, miljøgeologiske undersøkelser, Oppdrag-/rapprnr.: 711187 / 1, datert 6. oktober 2011.
- [2] Klima- og forurensningsdirektoratet 2008: Veileder for klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann – Revidering av klassifisering av metaller og organiske miljøgifter i vann og sedimenter, TA-2229/2007.
- [3] Klima- og forurensningsdirektoratet 2011: Risikovurdering av forurenset sediment, TA-2802/2011.
- [4] NS-EN ISO 5667-19, Veiledning i sedimentprøvetaking i marine områder.
- [5] NINA, K.B. et. al. 2006, Biologisk mangfold. Flakstad kommune, NINA-rapport 139.35.



Prosjekt **Napp, indre havn**
 Bestnr **711187 Oktober 2012**
 Registrert **2012-10-30**
 Utstedt **2012-11-09**

Multiconsult AS - Tromsø
Fritz Rikardsen

Fiolveien 13
N-9016 Tromsø
Norge

Analyse av sediment

Deres prøvenavn	ST 1, 0-10 Sediment					
Labnummer	N00225426					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (E)	78.8	7.88	%	1	1	JIBJ
Vanninnhold	21.2	2.12	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse >63 µm	72.0	7.2	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse <2 µm	1.2	0.1	%	1	1	JIBJ
Kornfordeling	-----		se vedl.	1	1	JIBJ
TOC	0.514		% TS	1	1	JIBJ
Naftalen	<0.010		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaftylen	<0.010		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaften	<0.010		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoren	<0.010		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Fenantren	<0.010		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Antracen	<0.010		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoranten	0.020	0.006	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Pyren	0.013	0.004	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)antracen[^]	<0.010		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Krysen[^]	<0.010		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(b)fluoranten[^]	<0.010		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(k)fluoranten[^]	<0.010		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)pyren[^]	<0.010		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Dibenso(ah)antracen[^]	<0.010		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(ghi)perylene	<0.010		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Indeno(123cd)pyren[^]	<0.010		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH-16	0.033		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH carcinogene[^]	<0.035		mg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 28	<0.0007		mg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 52	<0.0007		mg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 101	<0.0007		mg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 118	<0.0007		mg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 138	<0.0007		mg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 153	<0.0007		mg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 180	<0.0007		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PCB-7*	n.d.		mg/kg TS	1	1	JIBJ
As	27.9	5.59	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Pb	3.9	0.8	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cu	17.0	3.40	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cr	11.6	2.32	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cd	<0.10		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Hg	<0.20		mg/kg TS	1	1	JIBJ



Deres prøvenavn	ST 1, 0-10 Sediment					
Labnummer	N00225426					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Ni	7.8	1.6	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Zn	31.6	6.3	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Tørrstoff (L)	78.8		%	2	V	CHLP
Monobutyltinnkation	<1		µg/kg TS	2	C	CHLP
Dibutyltinnkation	<1		µg/kg TS	2	C	CHLP
Tributyltinnkation	<1		µg/kg TS	2	C	CHLP



Deres prøvenavn	ST 2, 0-10 Sediment					
Labnummer	N00225427					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (E)	71.4	7.14	%	1	1	JIBJ
Vanninnhold	28.6	2.86	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse >63 µm	87.7	8.8	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse <2 µm	0.6	0.06	%	1	1	JIBJ
Kornfordeling	-----		se vedl.	1	1	JIBJ
TOC	0.774		% TS	1	1	JIBJ
Naftalen	<0.010		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaftylen	<0.010		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaften	<0.010		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoren	<0.010		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Fenantren	0.043	0.013	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Antracen	0.014	0.004	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoranten	0.046	0.014	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Pyren	0.030	0.009	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)antracen^	<0.010		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Krysen^	0.021	0.006	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(b)fluoranten^	0.020	0.006	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(k)fluoranten^	0.012	0.004	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)pyren^	0.013	0.004	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Dibenso(ah)antracen^	<0.010		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(ghi)perylene	<0.010		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Indeno(123cd)pyren^	0.011	0.003	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH-16	0.210		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH carcinogene^	0.077		mg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 28	<0.0007		mg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 52	<0.0007		mg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 101	<0.0007		mg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 118	<0.0007		mg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 138	<0.0007		mg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 153	<0.0007		mg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 180	<0.0007		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PCB-7*	n.d.		mg/kg TS	1	1	JIBJ
As	6.57	1.31	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Pb	35.9	7.2	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cu	16.4	3.28	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cr	11.0	2.20	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cd	0.19	0.04	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Hg	<0.20		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Ni	9.8	2.0	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Zn	31.0	6.2	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Tørrstoff (L)	73.3		%	2	V	CHLP
Monobutyltinnkation	1.87	0.629	µg/kg TS	2	C	CHLP
Dibutyltinnkation	2.53	0.765	µg/kg TS	2	C	CHLP
Tributyltinnkation	3.14	0.835	µg/kg TS	2	C	CHLP



Deres prøvenavn	ST 3, 0-10 Sediment					
Labnummer	N00225428					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (E)	75.5	7.55	%	1	1	JIBJ
Vanninnhold	24.5	2.45	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse >63 µm	88.0	8.8	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse <2 µm	0.5	0.05	%	1	1	JIBJ
Kornfordeling	-----		se vedl.	1	1	JIBJ
TOC	1.12		% TS	1	1	JIBJ
Naftalen	<0.010		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaftilen	<0.010		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaften	<0.010		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoren	<0.010		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Fenantren	0.014	0.004	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Antracen	<0.010		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoranten	0.029	0.009	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Pyren	0.021	0.006	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)antracen^	<0.010		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Krysen^	0.012	0.004	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(b)fluoranten^	0.019	0.006	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(k)fluoranten^	<0.010		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)pyren^	<0.010		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Dibenso(ah)antracen^	<0.010		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(ghi)perylene	<0.010		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Indeno(123cd)pyren^	<0.010		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH-16	0.095		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH carcinogene^	0.031		mg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 28	<0.0007		mg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 52	<0.0007		mg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 101	<0.0007		mg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 118	<0.0007		mg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 138	<0.0007		mg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 153	<0.0007		mg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 180	<0.0007		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PCB-7*	n.d.		mg/kg TS	1	1	JIBJ
As	9.66	1.93	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Pb	5.3	1.0	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cu	12.6	2.53	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cr	8.38	1.68	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cd	0.13	0.03	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Hg	<0.20		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Ni	5.9	1.2	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Zn	27.5	5.5	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Tørrstoff (L)	73.8		%	2	V	CHLP
Monobutyltinnkation	5.92	2.00	µg/kg TS	2	C	CHLP
Dibutyltinnkation	17.5	5.39	µg/kg TS	2	C	CHLP
Tributyltinnkation	22.9	5.98	µg/kg TS	2	C	CHLP



Deres prøvenavn	ST 4, 0-10 Sediment					
Labnummer	N00225429					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (E)	65.2	6.52	%	1	1	JIBJ
Vanninnhold	34.8	3.48	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse >63 µm	71.1	7.1	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse <2 µm	1.5	0.2	%	1	1	JIBJ
Kornfordeling	-----		se vedl.	1	1	JIBJ
TOC	1.49		% TS	1	1	JIBJ
Naftalen	<0.010		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaftalen	<0.010		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaften	<0.010		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoren	<0.010		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Fenantren	0.043	0.013	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Antracen	0.014	0.004	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoranten	0.129	0.038	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Pyren	0.120	0.036	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)antracen^	0.047	0.014	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Krysen^	0.077	0.023	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(b)fluoranten^	0.078	0.023	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(k)fluoranten^	0.039	0.012	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)pyren^	0.051	0.015	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Dibenso(ah)antracen^	<0.010		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(ghi)perylene	0.040	0.012	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Indeno(123cd)pyren^	0.046	0.014	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH-16	0.684		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH carcinogene^	0.338		mg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 28	<0.0007		mg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 52	<0.0007		mg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 101	<0.0007		mg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 118	<0.0007		mg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 138	0.00084	0.00025	mg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 153	0.00083	0.00025	mg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 180	<0.0007		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PCB-7*	0.00167		mg/kg TS	1	1	JIBJ
As	12.7	2.54	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Pb	6.6	1.3	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cu	19.2	3.84	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cr	10.5	2.10	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cd	0.38	0.08	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Hg	<0.20		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Ni	6.6	1.3	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Zn	35.6	7.1	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Tørrstoff (L)	63.2		%	2	V	CHLP
Monobutyltinnkation	5.74	1.96	µg/kg TS	2	C	CHLP
Dibutyltinnkation	10.2	3.11	µg/kg TS	2	C	CHLP
Tributyltinnkation	24.5	6.40	µg/kg TS	2	C	CHLP



Deres prøvenavn	ST 5, 0-10 Sediment					
Labnummer	N00225430					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (E)	74.2	7.42	%	1	1	JIBJ
Vanninnhold	25.8	2.58	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse >63 µm	94.4	9.4	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse <2 µm	0.2	0.02	%	1	1	JIBJ
Kornfordeling	-----		se vedl.	1	1	JIBJ
TOC	2.26		% TS	1	1	JIBJ
Naftalen	<0.010		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaftalen	<0.010		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaften	0.013	0.004	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoren	0.014	0.004	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Fenantren	0.143	0.043	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Antracen	<0.010		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoranten	0.064	0.019	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Pyren	0.037	0.011	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)antracen^	0.011	0.003	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Krysen^	0.014	0.004	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(b)fluoranten^	0.021	0.006	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(k)fluoranten^	0.011	0.003	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)pyren^	<0.010		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Dibenso(ah)antracen^	<0.010		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(ghi)perylene	<0.010		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Indeno(123cd)pyren^	<0.010		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH-16	0.328		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH carcinogene^	0.057		mg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 28	<0.0007		mg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 52	<0.0007		mg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 101	<0.0007		mg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 118	<0.0007		mg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 138	<0.0007		mg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 153	<0.0007		mg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 180	<0.0007		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PCB-7*	n.d.		mg/kg TS	1	1	JIBJ
As	11.0	2.21	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Pb	5.3	1.0	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cu	14.8	2.95	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cr	9.85	1.97	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cd	0.22	0.04	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Hg	<0.20		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Ni	5.4	1.1	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Zn	28.7	5.7	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Tørrstoff (L)	78.9		%	2	V	CHLP
Monobutyltinnkation	3.04	1.03	µg/kg TS	2	C	CHLP
Dibutyltinnkation	7.28	2.21	µg/kg TS	2	C	CHLP
Tributyltinnkation	28.5	7.53	µg/kg TS	2	C	CHLP



Deres prøvenavn	ST 6, 0-10 Sediment					
Labnummer	N00225431					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (E)	71.8	7.18	%	1	1	JIBJ
Vanninnhold	28.2	2.82	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse >63 µm	80.1	8.0	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse <2 µm	0.9	0.09	%	1	1	JIBJ
Kornfordeling	-----		se vedl.	1	1	JIBJ
TOC	0.645		% TS	1	1	JIBJ
Naftalen	<0.010		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaftilen	<0.010		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaften	<0.010		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoren	<0.010		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Fenantren	0.075	0.022	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Antracen	0.022	0.006	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoranten	0.127	0.038	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Pyren	0.097	0.029	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)antracen^	0.045	0.013	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Krysen^	0.071	0.021	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(b)fluoranten^	0.075	0.022	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(k)fluoranten^	0.037	0.011	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)pyren^	0.043	0.013	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Dibenso(ah)antracen^	<0.010		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(ghi)perylene	0.039	0.012	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Indeno(123cd)pyren^	0.040	0.012	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH-16	0.671		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH carcinogene^	0.311		mg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 28	<0.0007		mg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 52	<0.0007		mg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 101	<0.0007		mg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 118	<0.0007		mg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 138	<0.0007		mg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 153	<0.0007		mg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 180	<0.0007		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PCB-7*	n.d.		mg/kg TS	1	1	JIBJ
As	17.1	3.42	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Pb	7.3	1.5	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cu	24.4	4.88	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cr	10.3	2.06	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cd	0.27	0.05	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Hg	<0.20		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Ni	6.9	1.4	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Zn	42.4	8.5	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Tørrstoff (L)	70.7		%	2	V	CHLP
Monobutyltinnkation	5.24	1.81	µg/kg TS	2	C	CHLP
Dibutyltinnkation	17.0	5.16	µg/kg TS	2	C	CHLP
Tributyltinnkation	50.0	13.2	µg/kg TS	2	C	CHLP



Deres prøvenavn	ST 7, 0-10 Sediment					
Labnummer	N00225432					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (E)	72.6	7.26	%	1	1	JIBJ
Vanninnhold	27.4	2.74	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse >63 µm	82.3	8.2	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse <2 µm	0.6	0.06	%	1	1	JIBJ
Kornfordeling	-----		se vedl.	1	1	JIBJ
TOC	0.506		% TS	1	1	JIBJ
Naftalen	<0.010		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaftilen	<0.010		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaften	<0.010		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoren	<0.010		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Fenantren	0.030	0.009	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Antracen	0.013	0.004	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoranten	0.067	0.020	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Pyren	0.056	0.017	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)antracen^	0.025	0.008	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Krysen^	0.049	0.014	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(b)fluoranten^	0.044	0.013	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(k)fluoranten^	0.022	0.007	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)pyren^	0.023	0.007	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Dibenso(ah)antracen^	<0.010		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(ghi)perylene	0.023	0.007	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Indeno(123cd)pyren^	0.024	0.007	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH-16	0.376		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH carcinogene^	0.187		mg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 28	<0.0007		mg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 52	<0.0007		mg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 101	<0.0007		mg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 118	<0.0007		mg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 138	<0.0007		mg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 153	<0.0007		mg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 180	<0.0007		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PCB-7*	n.d.		mg/kg TS	1	1	JIBJ
As	20.7	4.13	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Pb	5.9	1.2	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cu	21.6	4.33	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cr	9.80	1.96	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cd	0.30	0.06	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Hg	<0.20		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Ni	6.2	1.2	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Zn	44.3	8.8	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Tørrstoff (L)	74.0		%	2	V	CHLP
Monobutyltinnkation	3.78	1.32	µg/kg TS	2	C	CHLP
Dibutyltinnkation	17.3	5.26	µg/kg TS	2	C	CHLP
Tributyltinnkation	43.5	11.4	µg/kg TS	2	C	CHLP



Deres prøvenavn	ST 8, 0-10 Sediment					
Labnummer	N00225433					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (E)	63.4	6.34	%	1	1	JIBJ
Vanninnhold	36.6	3.66	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse >63 µm	56.0	5.6	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse <2 µm	1.7	0.2	%	1	1	JIBJ
Kornfordeling	-----		se vedl.	1	1	JIBJ
TOC	1.16		% TS	1	1	JIBJ
Naftalen	<0.010		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaftilen	<0.010		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaften	<0.010		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoren	<0.010		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Fenantren	0.064	0.019	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Antracen	0.015	0.004	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoranten	0.126	0.038	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Pyren	0.141	0.042	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)antracen^	0.040	0.012	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Krysen^	0.083	0.025	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(b)fluoranten^	0.070	0.021	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(k)fluoranten^	0.045	0.013	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)pyren^	0.044	0.013	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Dibenso(ah)antracen^	<0.010		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(ghi)perylene	0.052	0.016	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Indeno(123cd)pyren^	0.050	0.015	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH-16	0.730		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH carcinogene^	0.332		mg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 28	<0.0007		mg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 52	<0.0007		mg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 101	0.00080	0.00024	mg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 118	0.00110	0.00033	mg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 138	0.00187	0.00056	mg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 153	0.00150	0.00045	mg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 180	<0.0007		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PCB-7*	0.00527		mg/kg TS	1	1	JIBJ
As	27.2	5.45	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Pb	8.2	1.6	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cu	29.8	5.96	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cr	11.9	2.38	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cd	0.48	0.10	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Hg	<0.20		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Ni	8.3	1.6	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Zn	60.9	12.2	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Tørrstoff (L)	63.3		%	2	V	CHLP
Monobutyltinnkation	3.76	1.29	µg/kg TS	2	C	CHLP
Dibutyltinnkation	27.3	8.41	µg/kg TS	2	C	CHLP
Tributyltinnkation	58.7	15.3	µg/kg TS	2	C	CHLP



* etter parameternavn indikerer uakkreditert analyse.

Metodespesifikasjon	
1	<p>Analyse av sediment basispakke - del 1</p> <p>Bestemmelse av Vanninnhold</p> <p>Metode: ISO 760 Kvantifikasjonsgrense: 0,010 % Deteksjon og kvantifisering: Karl Fischer</p> <p>Bestemmelse av Kornfordeling (<63 µm, >63 µm og <2 µm)</p> <p>Metode: CZ_SOP_D06_07_N11 Kvantifikasjonsgrense: 0,10 %</p> <p>Bestemmelse av TOC</p> <p>Metode: DIN ISO 10694, CSN EN 13137 Kvantifikasjonsgrense: 0,010%TS Deteksjon og kvantifisering: Coulometrisk bestemmelse</p> <p>Analyse av polysykliske aromatiske hydrokarboner, PAH-16</p> <p>Metode: EPA 8270/8131/8091, ISO 6468 Kvantifikasjonsgrenser: 0,010 mg/kg TS Deteksjon og kvantifisering: GC/MSD</p> <p>Analyse av polyklorerte bifenyler, PCB-7</p> <p>Metode: DIN 38407-del 2, EPA 8082. Deteksjon og kvantifisering: GC-MSD Kvantifikasjonsgrenser: 0,002 mg/kg TS</p> <p>Analyse av metaller, M-1C</p> <p>Metode: EPA 200.7, ISO 11885 Deteksjon og kvantifisering: ICP-AES Kvantifikasjonsgrenser: As(0.50), Cd(0.10), Cr(0.25), Cu(0.10), Pb(1.0), Hg(0.20), Ni(5.0), Zn(1.0) alle enheter i mg/kg TS</p>
2	<p>Bestemmelse av tinnorganiske forbindelser.</p> <p>Metode: ISO 23161:2011 Deteksjon og kvantifisering: GC-ICP-SFMS Kvantifikasjonsgrenser: 1 µg/kg TS</p>



	Godkjenner
CHLP	Cheau Ling Poon
JIBJ	Jan Inge Bjørnengen

	Underleverandør ¹
C	GC-ICP-MS
V	Våtkemi
1	<p>Ansvarlig laboratorium: ALS Laboratory Group, ALS Czech Republic s.r.o, Na Harfě 9/336, Praha, Tsjekkia</p> <p>Lokalisering av andre ALS laboratorier:</p> <p>Ceska Lipa Bendlova 1687/7, 470 03 Ceska Lipa Pardubice V Raji 906, 530 02 Pardubice</p> <p>Akkreditering: Czech Accreditation Institute, labnr. 1163.</p> <p>Kontakt ALS Laboratory Group Norge, for ytterligere informasjon</p>

Måleusikkerheten angis som en utvidet måleusikkerhet (etter definisjon i "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement", ISO, Geneva, Switzerland 1993) beregnet med en dekningsfaktor på 2 noe som gir et konfidensinterval på om lag 95%.

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

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

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

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

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



Prosjekt **Napp,indr havn,dypere pr.**
 Bestnr **711187. sept. 2012**
 Registrert **2012-11-22**
 Utstedt **2012-12-03**

Multiconsult AS - Tromsø
Fritz Rikardsen

Fiolveien 13
N-9016 Tromsø
Norge

Analyse av sediment

Deres prøvenavn	ST 5, 30-50 cm sediment					
Labnummer	N00229134					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (E)	64.0	6.40	%	1	1	JIBJ
Vanninnhold	36.0	3.60	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse >63 µm	77.7	7.8	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse <2 µm	1.1	0.1	%	1	1	JIBJ
Kornfordeling	-----		se vedl.	1	1	RIKR
TOC	1.04		% TS	1	1	JIBJ
Naftalen	<0.010		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaftylen	<0.010		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaften	<0.010		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoren	<0.010		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Fenantren	0.013	0.004	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Antracen	<0.010		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoranten	0.094	0.028	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Pyren	0.200	0.060	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)antracen[^]	0.027	0.008	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Krysen[^]	0.029	0.009	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(b)fluoranten[^]	0.057	0.017	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(k)fluoranten[^]	0.029	0.009	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)pyren[^]	0.028	0.008	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Dibenso(ah)antracen[^]	<0.010		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(ghi)perylene	0.017	0.005	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Indeno(123cd)pyren[^]	0.014	0.004	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH-16	0.508		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH carcinogene[^]	0.184		mg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 28	<0.0007		mg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 52	<0.0007		mg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 101	<0.0007		mg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 118	<0.0007		mg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 138	<0.0007		mg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 153	<0.0007		mg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 180	<0.0007		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PCB-7*	n.d.		mg/kg TS	1	1	JIBJ
As	13.1	2.62	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Pb	6.2	1.2	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cu	18.3	3.66	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cr	9.84	1.97	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cd	0.38	0.08	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Hg	<0.20		mg/kg TS	1	1	JIBJ



Deres prøvenavn	ST 5, 30-50 cm sediment					
Labnummer	N00229134					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (\pm)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Ni	6.7	1.3	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Zn	25.7	5.1	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Tørrstoff (L)	63.2		%	2	V	KARO
Monobutyltinnkation	<1		$\mu\text{g/kg TS}$	2	C	KARO
Dibutyltinnkation	4.26	1.29	$\mu\text{g/kg TS}$	2	C	KARO
Tributyltinnkation	9.71	2.81	$\mu\text{g/kg TS}$	2	C	KARO



Deres prøvenavn	ST 8, 30-50 cm sediment					
Labnummer	N00229135					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (E)	65.8	6.58	%	1	1	JIBJ
Vanninnhold	34.2	3.42	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse >63 µm	58.0	5.8	%	1	1	JIBJ
Kornstørrelse <2 µm	1.9	0.2	%	1	1	JIBJ
Kornfordeling	-----		se vedl.	1	1	RIKR
TOC	0.678		% TS	1	1	JIBJ
Naftalen	<0.010		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaftylen	<0.010		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Acenaften	<0.010		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoren	<0.010		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Fenantren	0.062	0.019	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Antracen	0.034	0.010	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Fluoranten	0.153	0.046	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Pyren	0.155	0.047	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)antracen^	0.068	0.020	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Krysen^	0.111	0.033	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(b)fluoranten^	0.097	0.029	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(k)fluoranten^	0.053	0.016	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(a)pyren^	0.077	0.023	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Dibenso(ah)antracen^	0.017	0.005	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Benso(ghi)perylene	0.049	0.015	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Indeno(123cd)pyren^	0.037	0.011	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH-16	0.913		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PAH carcinogene^	0.460		mg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 28	<0.0007		mg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 52	<0.0007		mg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 101	<0.0007		mg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 118	0.00095	0.00028	mg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 138	0.00099	0.00030	mg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 153	0.00092	0.00028	mg/kg TS	1	1	JIBJ
PCB 180	<0.0007		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Sum PCB-7*	0.00286		mg/kg TS	1	1	JIBJ
As	26.4	5.28	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Pb	9.2	1.8	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cu	29.8	5.97	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cr	13.8	2.76	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Cd	0.45	0.09	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Hg	<0.20		mg/kg TS	1	1	JIBJ
Ni	9.9	2.0	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Zn	47.6	9.5	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Tørrstoff (L)	60.7		%	2	V	KARO
Monobutyltinnkation	2.88	0.972	µg/kg TS	2	C	KARO
Dibutyltinnkation	47.4	14.4	µg/kg TS	2	C	KARO
Tributyltinnkation	70.3	19.4	µg/kg TS	2	C	KARO



* etter parameternavn indikerer uakkreditert analyse.

Metodespesifikasjon	
1	<p>Analyse av sediment basispakke - del 1</p> <p>Bestemmelse av Vanninnhold</p> <p>Metode: ISO 760 Kvantifikasjonsgrense: 0,010 % Deteksjon og kvantifisering: Karl Fischer</p> <p>Bestemmelse av Kornfordeling (<63 µm, >63 µm og <2 µm)</p> <p>Metode: CZ_SOP_D06_07_N11 Kvantifikasjonsgrense: 0,10 %</p> <p>Bestemmelse av TOC</p> <p>Metode: DIN ISO 10694, CSN EN 13137 Kvantifikasjonsgrense: 0,010%TS Deteksjon og kvantifisering: Coulometrisk bestemmelse</p> <p>Analyse av polysykliske aromatiske hydrokarboner, PAH-16</p> <p>Metode: EPA 8270/8131/8091, ISO 6468 Kvantifikasjonsgrenser: 0,010 mg/kg TS Deteksjon og kvantifisering: GC/MSD</p> <p>Analyse av polyklorerte bifenyler, PCB-7</p> <p>Metode: DIN 38407-del 2, EPA 8082. Deteksjon og kvantifisering: GC-MSD Kvantifikasjonsgrenser: 0,002 mg/kg TS</p> <p>Analyse av metaller, M-1C</p> <p>Metode: EPA 200.7, ISO 11885 Deteksjon og kvantifisering: ICP-AES Kvantifikasjonsgrenser: As(0.50), Cd(0.10), Cr(0.25), Cu(0.10), Pb(1.0), Hg(0.20), Ni(5.0), Zn(1.0) alle enheter i mg/kg TS</p>
2	<p>Bestemmelse av tinnorganiske forbindelser.</p> <p>Metode: ISO 23161:2011 Deteksjon og kvantifisering: GC-ICP-SFMS Kvantifikasjonsgrenser: 1 µg/kg TS</p>



Godkjenner	
JIBJ	Jan Inge Bjørnengen
KARO	Karoline Rod
RIKR	Rikke Krefthing

Underleverandør ¹	
C	GC-ICP-MS
V	Våtkemi
1	<p>Ansvarlig laboratorium: ALS Laboratory Group, ALS Czech Republic s.r.o, Na Harfě 9/336, Praha, Tsjekkia</p> <p>Lokalisering av andre ALS laboratorier:</p> <p>Ceska Lipa Bendlova 1687/7, 470 03 Ceska Lipa Pardubice V Raji 906, 530 02 Pardubice</p> <p>Akkreditering: Czech Accreditation Institute, labnr. 1163.</p> <p>Kontakt ALS Laboratory Group Norge, for ytterligere informasjon</p>

Måleusikkerheten angis som en utvidet måleusikkerhet (etter definisjon i "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement", ISO, Geneva, Switzerland 1993) 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.

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

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

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

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



Prosjekt **Napp, indre havn des.2012**
 Bestnr **711187**
 Registrert **2012-12-07**
 Utstedt **2012-12-17**

Multiconsult AS - Tromsø
Fritz Rikardsen

Fiolveien 13
N-9016 Tromsø
Norge

Analyse av sediment

Deres prøvenavn	St5 50-65cm - 65cm sediment					
Labnummer	N00230933					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (\pm)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (L)	70.2		%	1	V	JIBJ
Monobutyltinnkation	1.70	0.594	$\mu\text{g}/\text{kg TS}$	1	C	JIBJ
Dibutyltinnkation	5.58	1.69	$\mu\text{g}/\text{kg TS}$	1	C	JIBJ
Tributyltinnkation	17.2	5.03	$\mu\text{g}/\text{kg TS}$	1	C	JIBJ

Deres prøvenavn	St8, 50-65cm sediment					
Labnummer	N00230934					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (\pm)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (L)	61.5		%	1	V	JIBJ
Monobutyltinnkation	1.88	0.639	$\mu\text{g}/\text{kg TS}$	1	C	JIBJ
Dibutyltinnkation	27.2	8.23	$\mu\text{g}/\text{kg TS}$	1	C	JIBJ
Tributyltinnkation	93.3	25.6	$\mu\text{g}/\text{kg TS}$	1	C	JIBJ



* etter parameternavn indikerer uakkreditert analyse.

Metodespesifikasjon	
1	Bestemmelse av tinnorganiske forbindelser. Metode: ISO 23161:2011 Deteksjon og kvantifisering: GC-ICP-SFMS Kvantifikasjonsgrenser: 1 µg/kg TS

Godkjenner	
JIBJ	Jan Inge Bjørnengen

Underleverandør ¹	
C	GC-ICP-MS
V	Våtkemi

Måleusikkerheten angis som en utvidet måleusikkerhet (etter definisjon i "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement", ISO, Geneva, Switzerland 1993) 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.

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

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

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

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

Notat Vedlegg B

Oppdrag:	Miljøprøvetaking av sjøbunnsedimenter	Dato:	3. januar 2012
Emne:	Prøvetakingsrutiner	Oppdr.nr.:	
Til:			
Kopi:			
Utarbeidet av:	Elin Ophaug Kramvik	Sign.:	
Kontrollert av:	Arne Fagerhaug	Sign.:	
Godkjent av:	Torill Utheim	Sign.:	

1. Innledning

Prøve- og analyseprogrammet fastsettes ut fra målsettingen med arbeidet. Prøvetaking og analyse utføres bl.a. i henhold til prosedyrer gitt i Klifs¹ veiledninger TA-1467/1997 (Klif-veiledning 97:03) "Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann", TA-2229/2007 "Veileder for klassifisering av miljøgifter i vann og sediment", TA-2802/2011 "Risikovurdering av forurenset sediment", TA-2803/2011 "Bakgrunnsdokumenter til veiledere for risikovurdering" og NS-EN ISO 5667-19 "Veiledning i sedimentprøvetaking i marine områder", samt Multiconsults interne retningslinjer.

2. Beskrivelse av utstyr og rutiner

Denne metodebeskrivelsen omhandler rutiner for prøveinnsamling og prøvehåndtering ved miljøgeologiske undersøkelser.

Prøvetaking av sedimenter utføres primært fra våre borefartøy eller annet innleid fartøy. I noen tilfeller blir dykker benyttet for opphenting av prøver.

Valg av prøvetakingsutstyr bestemmes av sedimenttype og målsetting for undersøkelsen i henhold til ovennevnte veiledere og retningslinjer.

Feltarbeidet blir nøyaktig loggført med alle data som kan ha betydning for resultatet av undersøkelsen.

2.1 Posisjonering

Prøvestasjonene blir stedfestet entydig og på en slik måte at prøvetakingsstasjonene skal kunne gjenfinnes av andre. Stedfestingen skjer ved hjelp av geografiske koordinater med henvisning til referansesystem for gradnett. Hvilket gradnett som benyttes er prosjektavhengig, normalt foretrekkes UTM – Euref89.

I de fleste tilfeller benyttes GPS med korleksjon for posisjonsbestemmelser. Dette gir en nøyaktighet innenfor $\pm 2,5$ m. I områder med manglende satellittdekning kan dette erstattes ved at posisjonen bestemmes ved krysspeiling med rader eller lignende. Uansett oppnås posisjonsnøyaktigheter minst lik forutsetningene gitt i NS_EN ISO 5667-19.

¹ Klima og forurensningsdirektoratet (tidligere SFT).

2.2 Vanndybde

Vanndybden ved prøvestasjonene bestemmes ved hjelp av ekkolodd, måling ved loddesnor, avmerking på prøvetakerline eller lignende, avhengig av hva som er mest hensiktsmessig og nøyaktig under feltarbeidet. Vanndybden korrigeres for tidevann basert på Sjøkartverkets tidevannstabell og vannstandsvarsel fra Det norske meteorologiske institutt og Sjøkartverket, og angis minimum til nærmeste meter.

2.3 Grabb

Prøveinnsamling kan utføres med 3 ulike grabber, avhengig av bunnforhold og tilgjengelighet på prøvetakingsstedet.



Figur 1 Standard Van Veen grabb med "inspeksjonsluker" hvor prøver blir tatt ut, "day" grabb på stativ og håndholdt minigrabb.

Van Veen grabben er laget av rustfritt stål med åpent areal (prøvetakingsareal) på ca. 1000 cm² (33x 33 cm). Det er to "inspeksjonsluker" på overflaten hvor prøvene blir hentet ut (figur 1). Fra grabbprøven blir det tatt ut delprøver med rør av pleksiglass, ø50 mm. Arealet av prøve-sylinderen tilsvarer 2 % av grabbprøvens areal.

Det blir tatt ut inntil 6 delprøver/replikater fra en grabbprøve. Sylindprøvene blir oppbevart vertikalt inntil den blir forbehandlet før analyse.

”Day” grabben er laget av galvanisert stål og er montert på stativ for stabil prøvetaking. Prøven blir lagt i en beholder inntil den blir forbehandlet før analyse.

Grabbene opereres ved hjelp av en hydraulisk kran eller vinsj. Mellom hver prøvestasjon blir grabben rengjort med DECONEX, som er et vaskemiddel for laboratorium. Når det tas flere grabbprøver ved hver stasjon blir grabben rengjort med sjøvann mellom hvert kast.

Den håndholdte minigrabben blir benyttet ved prøvetaking i grunne områder. Prøvematerialet legges i en beholder inntil den blir forbehandlet før analyse.

En grabbprøve blir kvalitetsvurdert i felt av miljøgeolog eller tilsvarende som bestemmer om prøven er godkjent eller underkjent. Ved for eksempel manglende fylling av grabben, tydelige spor av utvasking av prøven, mistanke om at overflaten av prøven er forstyrret eller annet, blir prøven forkastet og ny prøve tas. Forkastede prøver blir oppbevart på dekk mens stasjonen undersøkes eller skylt ut nedstrøms prøvetakingsstasjonen. Både godkjente og underkjente grabbprøver blir loggført.

Forbehandlingen utføres om bord i båten i et enkelt feltlaboratorium. Ved forbehandlingen blir prøven beskrevet med hensyn til lukt, farge, struktur, tekstur, fragmenter og lignende. Prøvene blir vanligvis splittet i samme dybdeintervaller som er planlagt analysert hvis ikke annet er bestemt. Dette avhenger også noe av eventuell lagdeling i prøven. Replikate prøver fra hvert dybdenivå blir blandet for hver prøvetakingsstasjon. Prøver for kjemisk analyse blir pakket i luft- og diffusjonstette rilsanposer og frosset ned inntil forsendelse til laboratoriet. Hvis rilsanposer ikke er tilgjengelig, blir prøver for analyse av metaller og TBT pakket i plastposer eller plastbeger mens prøver for analyser av organiske miljøgifter blir pakket i glassbeholdere eller aluminiumsfolie etter avtale med laboratoriet.

Det utvises stor nøyaktighet med tanke på renhold av utstyr og beskyttelse av prøvemateriale slik at krysskonterminering av prøvene ikke skal forekomme.

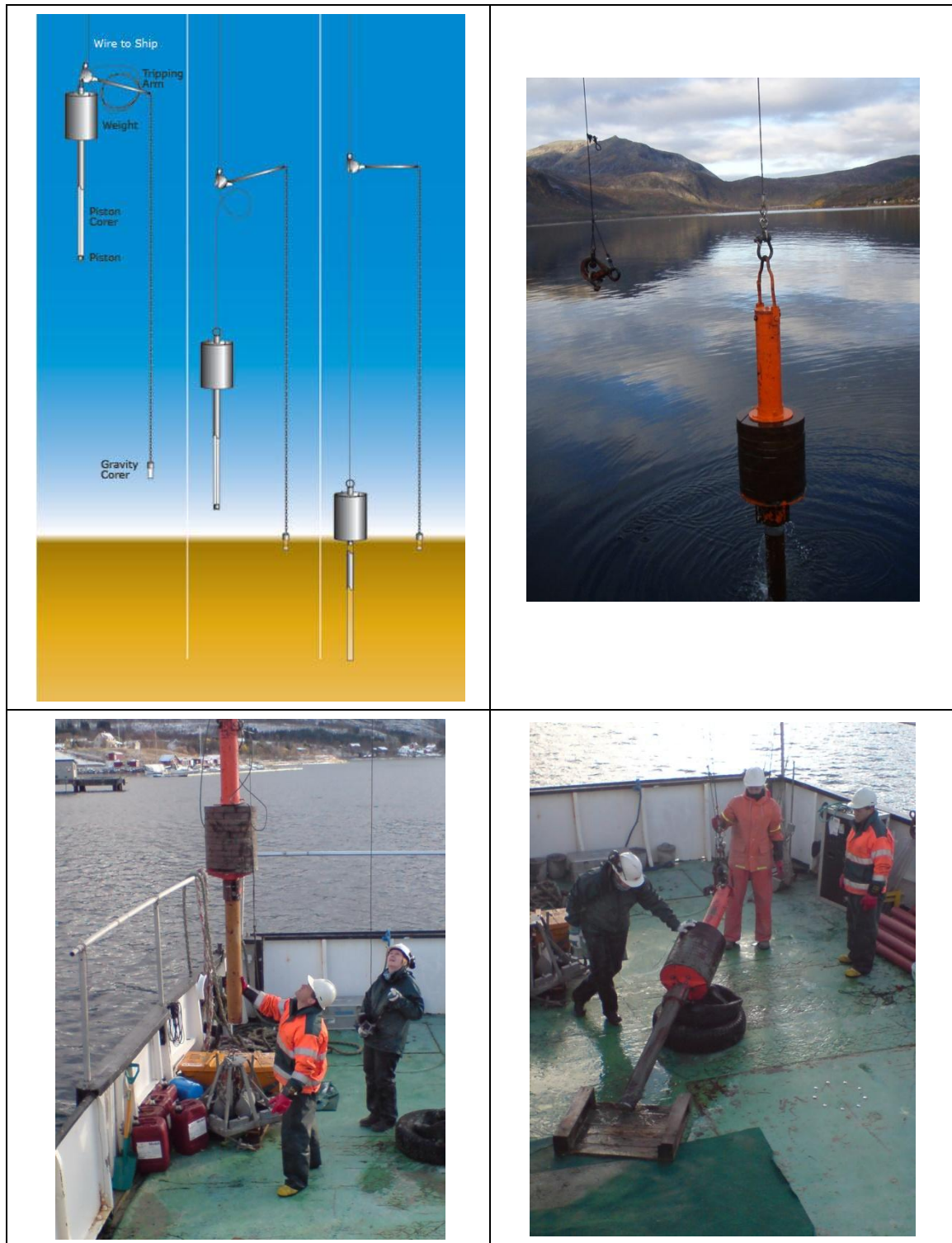
2.4 Prøvetaking med dykker

I enkelte tilfeller blir det benyttet dykker for opphenting av prøver. Dykkeren inspiserer bunnforholdene før miljøgeologen bestemmer hvor prøven tas med pleksiglass-sylindere som presses ned i sjøbunnen. Før transport til overflaten, blir prøvesylindere forseglet med en gummitropp i topp og bunn. Sylindprøvene blir oppbevart vertikalt fra den blir tatt ut og inntil den blir forbehandlet før analyse. Det tas minst 4 replikate sylindere ved hver stasjon.

Hvis det er lang tid fra prøven blir forbehandlet til analyse, blir den frosset ned før forsendelse til laboratoriet. Forbehandling av sylindprøvene utføres som beskrevet under avsnitt 2.3.

2.5 Gravitasjonsprøvetaker

Multiconsult disponerer en tyngre fallprøvetaker – ”piston corer” – for innsamling av lengre kjerneprøver i sedimenter med høyt finstoffinnhold. Prøvetakeren tar uforstyrrede kjerneprøver i lengder på inntil 4 m med diameter 110 mm. Prøvene skjæres inn i egne foringsrør for senere åpning og behandling på laboratoriet. Prøvetakeren kan tilpasses med lodd til ønsket vekt, totalt 400 kg, og utløses av pilotlodd i forhåndsbestemt høyde over bunnen (prinsippkisse figur 2). Utstyret er meget godt egnet til rask prøvetaking i områder hvor det ønskes innsamlet prøver gjennom større dybder i sedimentsøylen, og slik det er forutsatt i retningslinjene for mudringssøknader.



Figur 2 Prinsippskisse for prøvetaking med "pistoncorer". Multiconsults "pistoncorer" i bruk.

Kjerneprøven blir kvalitetsvurdert av miljøgeolog som bestemmer om prøven er godkjent eller underkjent. Ved for eksempel manglende fylling i sylindren, tydelige spor av utvasking av prøven, mistanke om at overflaten av prøven er forstyrret eller annet, blir prøven forkastet og ny prøve tas.

Både godkjente og underkjente prøver blir loggført. Hvis prøvene ikke blir forbehandlet om bord på båten, blir prøvesylindren forseglet med et lokk i topp og bunn og oppbevares vertikalt under transport til laboratoriet.

Forbehandling av sylindprøvene utføres som beskrevet under avsnitt 2.3.

2.6 Stempelprøvetaker

Denne metoden benyttes når det er ønskelig med prøver fra dypere sjikt enn 20 cm, og er godkjent for prøvetaking i både fine og grove sedimenter.

Prøvesylinderen er av akrylplast eller rustfritt stål med diameter 54 mm og 1 m lang. Prøvetakingen blir utført ved at stempelet settes ca 10 cm fra bunnen av plastsylinderen. Parallelt med at prøvetakeren presses nedover i sedimentene presses stempelet oppover i prøvesylinderen. Dermed blir det sjøvann mellom stempelet overflatesedimentene som forblir uforstyrret. En hjelpevaier henges på stempelet for å løfte stempelet idet bunnen nås for at ikke prøven skal komprimeres av trykket. Når prøven kommer opp blir sylinderen forseglet med gummilokk i bunn og topp.

Det tilstrebes å samle inn 4 replikate prøvesylindre fra hver stasjon.

Sylindprøvene blir kvalitetsvurdert av miljøgeolog og ellers behandlet som beskrevet under avsnitt 2.4.

Forbehandling av sylindprøvene utføres som beskrevet under avsnitt 2.3.

2.7 Borefartøy "Borebas" "Frøy"

Båtene har utstyr for å ta sedimentprøver med gravitasjonsprøvetaker, grabb eller stempelprøvetaker. Det medfører at en kan benytte forskjellig utstyr avhengig av hva som er best egnet til enhver tid.

Ved å benytte egen båt slipper man innleie av tilfeldige båter. Et fast mannskap med rutinerte hjelpearbeidere i forhold til miljøprøvetaking følger båten.

Stedfesting av prøvestasjonene blir bestemt ved hjelp av båtens posisjoneringsutstyr (Leica MX1600). Nøyaktigheten for utstyret ligger innenfor ± 1 m i horisontalplanet.

Vanddybden ved prøvestasjonene bestemmes ved hjelp av båtens ekkolodd (Furuno Digital module Navnet - tofrekvent 50/200 kHz), oppløsning bedre enn $\pm 0,1$ m.

Rapport

Oppdrag: **Napp**

Emne: **Grunnundersøkelse**

Rapport: **Orienterende geoteknisk vurdering**

Oppdragsgiver: **Kystverket**

Dato: **5. november 2012**

Oppdrag- / Rapportnr. **711187 / 3**

Tilgjengelighet Ikke begrenset

Utarbeidet av:	Tristan Mennessier	Fag/Fagområde:	Geoteknikk
Kontrollert av:	Tore Braaten	Ansvarlig enhet:	Tromsø
Godkjent av:	Dag I. Roti	Emneord:	

Sammendrag:

Kystverket planlegger forlengelse/utvidelse av dagens molo samt utdypning i havna ved Napp.

Grunnen består i hovedsak av et bløtt til middels fast lag på 0,2-8 m over et fast lag på 0-5,0 m, antatt silt/sand.

Prøveseriene viser at sjøbunnen består av korallholdig sandig, siltig, grusig materiale.

Stabilitetsvurderingene viser tilfredsstillende stabilitet for moloen dersom den fylles ut i to lag.

Utdypning i havnebassenget vil stedvis påkreve sprengning.

Utg.	Dato	Tekst	Ant.sider	Utarb.av	Kontr.av	Godkj.av
	5/11-2012		6	Tristan	Tob	D.I.R.

Innholdsfortegnelse

1.	Innledning	3
2.	Utførte undersøkelser	3
3.	Grunnforhold.....	3
3.1	Henvisninger.....	3
3.2	Områdebeskrivelse	3
3.3	Løsmasser	4
4.	Sikkerhetsnivå.....	4
4.1	Konsekvensklasse, pålitelighetsklasse, og geoteknisk kategori	4
4.2	Bruddmekanisme	5
4.3	Sikkerhetsfaktor stabilitetsanalyser	5
5.	Geoteknisk vurdering	5
5.1	Molo forlengelse.....	5
5.2	Molo utvidelse	5
5.3	Mudring	6

Tegninger

711187 -0	Oversiktskart
-2	Borplan
-10	Geotekniske data, BP.4
-11	Geotekniske data, BP.8
-12	Geotekniske data, BP.60
-13	Geotekniske data, BP.65
-60	Korngradering, BP.4, BP.8
-61	Korngradering, BP.60
-62	Korngradering, BP.65
-104	Profil A-A, E-E, F-F
-105	Profil G-G, H-H, I-I, K-K
-106	Profil L-L, M-M, N-N, O-O
-107	Profil P-P, R-R, S-S
-108	Profil T-T, U-U, W-W
-109	Profil X-X, Y-Y, Z-Z

Prinsippskisser

711187 -500	Situasjonsplan med ny molo
-501	Prinsippsnitt

Vedlegg

Geoteknisk bilag, felt og laboratorieundersøkelser

1. Innledning

Kystverket planlegger forlengelse av dagens molo samt utdypning i havnebassenget ved Napp i Flakstad kommune.

Multiconsult AS er engasjert som rådgivende ingeniør i geoteknikk for prosjektet, og har i den forbindelse utført grunnundersøkelser. Foreliggende rapport inneholder resultater fra undersøkelsen samt en orienterende geoteknisk vurdering av prosjektet.

Multiconsult AS har tidligere utført geotekniske grunnundersøkelser. Det henvises til rapporten nr. 711187-2 (februar 2012).

2. Utførte undersøkelser

Feltarbeidet ble utført i uke 33 år 2011 og 37-38 år 2012.

Boringene ble utført med vår borebåt MK Borebas.

Det er foretatt totalt 81 totalsonderinger.

Totalsondering gir informasjon om løsmassenes beskaffenhet og lagringsforhold samtidig som de har god nedtrengningsevne og kan benyttes til bergpåvisning.

I tillegg er det tatt opp 4 prøveserie med 54 mm prøvetakingsutstyr. Prøvene er klassifisert og rutineundersøkt i vårt laboratorium i Tromsø.

Alle høyder i rapportens tekst og tegninger refererer seg til sjøkartet's høydesystem.

Borpunktene er innmålt med Trimble DGPS med nøyaktighet i xyz ± 10 cm.

Det vises for øvrig til rapportens geoteknisk bilag for beskrivelse av felt- og laboratorieundersøkelser.

3. Grunnforhold

3.1 Henvisninger

Plassering av borpunkt er vist på borplanen, tegning nr. 711187-2. Resultat av boringene er vist i profil på tegning nr. 711187-104 t.o.m. -109.

3.2 Områdebeskrivelse

Napp havn ligger i Flakkstadvåg kommune.

Dybdeforholdene er like og varierer mellom kote minus 4,5-5 sjøkartnull i indre del av havnebassenget. Ytre del og i innseilinga er sjøbunnen utdypet til kote minus 5-6.

Sjøbunnskart viser at sjøbunnen faller slakere enn 1:30 utenfor planlagte molotrasè ut til kote minus 12, som ligger ca. 350 m utenfor molo.

Viser til flyfoto på neste side som viser området.



Figur 1: Flyfoto (kilde: norgeskart.no)

3.3 Løsmasser

Alle sonderinger er avsluttet i berg. Bergoverflaten i borpunktene varierer mellom kote minus 13,4 og kote minus 0,5.

Løsmassemektigheten varierer mellom 0,2 og 9 m.

Grunnen består i hovedsak av 2 lag.

I øvre lag er det registrert bløte til middels faste masser med mektighet 0,2 - 8 m.

Underliggende lag på 0 - 5,0 m er fast, antatt silt/sand med noe stein rett over fjell.

Prøveserien ved BP.4, tegning nr. 711187-10, er avsluttet 5 m under sjøbunn. Massene er siltig sand over grusig, siltig, sandig materiale med skjell og koraller. Målt vanninnhold er 35-61 %.

Prøveserien ved BP.8, tegning nr. 711187-11, er avsluttet ca. 4,5 m under sjøbunn. Prøveserien viser sandig, grusig, siltig materiale med skjell og koraller. Målt vanninnhold er 35-50 %.

Prøveserien ved BP.60, tegning nr. 711187-12, er avsluttet 5 m under sjøbunn. Prøveserien viser 2 m med sand med målt vanninnhold på 30-55 %. Derunder er det 3 m med sandig, siltig materiale med målt vanninnhold på 20-55 % og omrørt skjærstyrke på 1,5-3,5 kPa. Det er også registrert to tynne lag med torv 2,5 og 3,5 m under sjøbunn med vanninnhold på 81-150 %.

Prøveserien ved BP.65, tegning nr. 711187-13, er avsluttet 2 m under sjøbunn. Prøveserien viser 1,5 m med grusig sandig materiale over grusig, sandig, siltig materiale. Målt vanninnhold er 35-50 %.

Typiske korngraderingskurver er vist på tegning nr. 711187-60 t.o.m -62.

4. Sikkerhetsnivå

4.1 Konsekvensklasse, pålitelighetsklasse, og geoteknisk kategori

Etter NS-EN 1990:2002+NA:2008, Eurokode 0, vurderes konsekvensklassen til CC2 og pålitelighetsklassen til RC2, dvs. at svikt eller brudd medfører middels konsekvens i form av tap av menneskeliv, eller betydelige økonomiske, sosiale eller miljømessige konsekvenser.

Ved konsekvens- og pålitelighetsklasse CC2/RC2 plasseres prosjektet i geoteknisk kategori 2.

4.2 Bruddmekanisme

Ved grunnforhold bestående av silt, sand og morene masser settes bruddmekanismen til nøytralt.

4.3 Sikkerhetsfaktor stabilitetsanalyser

I henhold til *Statens Vegvesens HB016 figur 0.3* og med konsekvensklasse "CC2" og bruddmekanisme "nøytralt" kreves det materialkoeffisient, $\gamma_m = 1,4$ ved både total- og effektivspenningsanalyse.

5. Geoteknisk vurdering

Det skal mudres til kote minus 6,3 i indre bassenget og til kote minus 7,3 ved ytre del/innseilinga.

Eksisterende molo skal utvides ca. 60 m mot nordøst på kote 5.

Mudring planlegges utført før moloutvidelse.

Situasjonsplan er vist på tegning nr.711187-500.

5.1 Molo forlengelse

Det er utført stabilitetsberegninger ved utvidelse av dagens molo og mudring i bassenget. Materialparameterne er vist i tabellen 1 nedenfor.

Beregningene er utført på $a\phi$ -basis.

Beregningene er utførte med programmet «Geosuite Stability».

Tabell 1: Materialparametere

Material	Materialparametere	Tyngdetetthet, γ
Fyllmasser (sprengstein)	$\phi_k=45^\circ$, $a=0$	19,0 kN/m ³
Siltige/sandige masser	$\phi_k=33^\circ$, $a=0$	17,0 kN/m ³
Morene	$\phi_k=40^\circ$, $a=5$	17,0 kN/m ³

5.2 Molo utvidelse

Grunnforholdene i det aktuelle området består av 1,5-3,0 m med siltig, sandig materiale over 0-1 m med morenemasser.

Resultater fra stabilitetsberegninger viser at moloen får tilfredsstillende stabilitet med helning 1:1,3 eller slakere.

Moloen etableres i to faser. Det første laget fylles opp til kote 1,5. Deretter kan molo fylles opp til kote 5,0. Det anbefales å vente minst 3 uker mellom hvert lag.

Sprengsteinsmasser legges ut med gravemaskin på stuff, for å unngå steile fyllingsskråninger i byggefasen.

Moloen bør plastres fra kote minus 3.

Prinsippnitt er vist i tegning nr.711187-501.

5.3 Mudring

Det skal mudres i havnebassenget til kote minus 6,3 og til kote minus 7,3 i ytre del. Dette medfører en utdypning i hovedsak på 1-2 m.

Grunnforholdene består av et lag på 0,2-8,0 m med sand-og siltmasser over 0-5,0 m med faste masser, antatt silt/sand med noe stein rett over fjell.

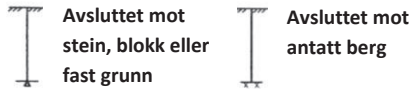
Det løse topplaget antas å være lett mudderbart ved de fleste typer av godt mudringsutstyr.

I deler av mudringsområdet må det påregnes mudring i meget faste masser for å oppnå mudringsdybder til kote minus 6,3 og minus 7,3. Selv med godt og kraftig hydraulisk graveutstyr med fast arm ventes graveutbytte å bli lite.

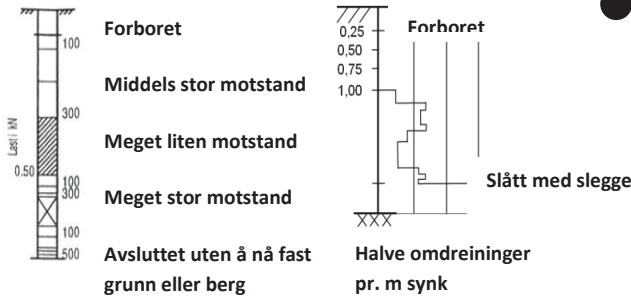
Stedvis må det forventes sprengning for utdypning da berg er registrert høyere enn mudringsnivå på kote minus 6,3.

For planlagte mudring kan graveskråningene stå brattere enn 1:1 i kortere tid, også i det løse topplaget. Over tid ventes skråningene å bli nedslaket til slakere enn 1:2,5 i det øvre laget. Det nedre morenelaget ventes å kunne stå med helning på 1:1 også over tid. Ubeskyttede skråninger fra kote minus 2 og oppover ventes å bli slaket ned til slakere enn 1:4.

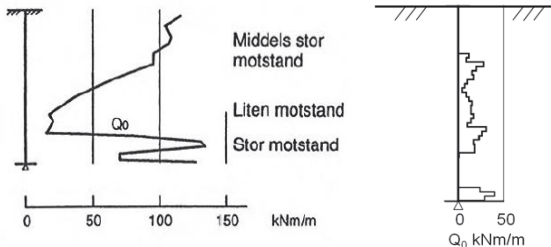
Mudring utføres slik at det blir minimum 10 m avstand mellom den eksisterende molofoten og topp mudringsskråning. I området hvor ny molo planlegges utført, må mudringsskråninger slakes ned til slakere enn 1:3 for at ny molo skal få tilfredsstillende stabilitet.



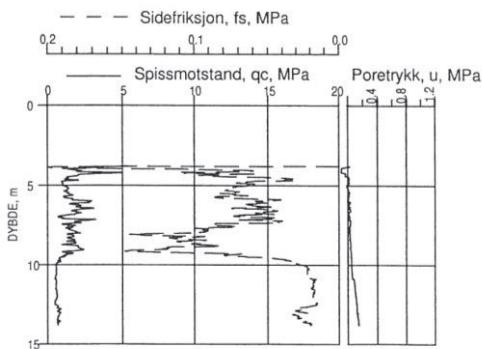
Sonderinger utføres for å få en indikasjon på grunnens relative fasthet, lagdeling og dybder til antatt berg eller fast grunn.



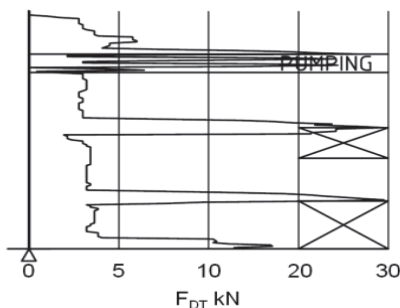
DREIESONDERING (NGF MELDING 3)
 Utføres med skjøtbare $\phi 22$ mm borstenger med 200 mm vridd spiss. Boret dreies manuelt eller maskinelt ned i grunnen med inntil 1 kN (100 kg) vertikalbelastning på stengene. Hvis det ikke synker for denne lasten, dreies boret maskinelt eller manuelt. Antall $\frac{1}{2}$ -omdreininger pr. 0,2 m synk registreres. Boremotstanden presenteres i diagram med vertikal dybdeskala og tverrstrek for hver 100 $\frac{1}{2}$ -omdreininger. Skravur angir synk uten dreining, med påført vertikalast under synk angitt på venstre side. Kryss angir at borstengene er rammet ned i grunnen.



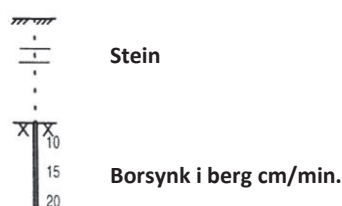
RAMSONDERING (NS-EN ISO 22476-2)
 Boringen utføres med skjøtbare $\phi 32$ mm borstenger og spiss med normert geometri. Boret rammes med en rammeenergi på 0,38 kNm. Antall slag pr. 0,2 m synk registreres. Boremotstanden illustreres ved angivelse av rammemotstanden Q_0 pr. m nedramming. $Q_0 = \text{loddets tyngde} \cdot \text{fallhøyde/synk pr. slag (kNm/m)}$



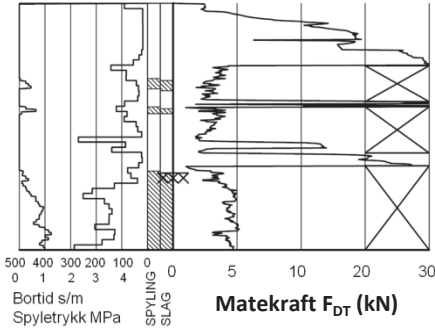
TRYKKSONDERING (CPT - CPTU) (NGF MELDING 5)
 Utføres ved at en sylindrisk, instrumentert sonde med konisk spiss presses ned i grunnen med konstant penetrasjonshastighet 20 mm/s. Under nedpressingen måles kraften mot konisk spiss og friksjonshylse, slik at spissmotstand q_c og sidefriksjon f_s kan bestemmes (CPT). I tillegg kan poretrykket u måles like bak den koniske spissen (CPTU). Målingene utføres kontinuerlig for hver 0,02 m, og metoden gir derfor detaljert informasjon om grunnforholdene. Resultatene kan benyttes til å bestemme lagdeling, jordart, lagringsbetingelser og mekaniske egenskaper (skjærfasthet, deformasjons- og konsolideringsparametre).



DREIETRYKKSONDERING (NGF MELDING 7)
 Utføres med glatte skjøtbare $\phi 36$ mm borstenger med en normert spiss med hardmetallsveis. Borstengene presses ned i grunnen med konstant hastighet 3 m/min og konstant rotasjonshastighet 25 omdreininger/min. Rotasjonshastigheten kan økes hvis nødvendig. Nedpressingskraften F_{DT} (kN) registreres automatisk under disse betingelsene, og gir grunnlag for å bedømme grunnforholdene. Metoden er spesielt hensiktsmessig ved påvisning av kvikkleire i grunnen, men den gir ikke sikker dybde til bergoverflaten.



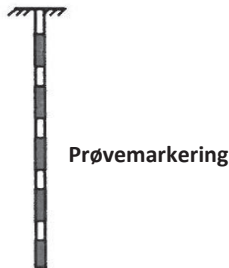
BERGKONTROLLBORING
 Utføres med skjøtbare $\phi 45$ mm stenger og hardmetall borkrone med tilbakeslagsventil. Det benyttes tung slagborhammer og vannspyling med høyt trykk. Boring gjennom lag med ulike egenskaper, for eksempel grus og leire, kan registreres, likedan penetrasjon av blokker og større steiner. For verifisering av berginntrengning bores 3 m ned i berget, eventuelt med registrering av borsynk for sikker påvisning.



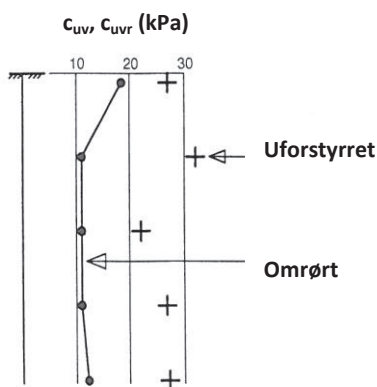
T TOTALSONDERING (NGF MELDING 9)
Kombinerer metodene dreietrykksondering og bergkontrollboring. Det benyttes $\phi 45$ mm skjøtbare borstenger og $\phi 57$ mm stiftborkrone med tilbakeslagsventil. Under nedboring i bløte lag benyttes dreietrykkmodus, og boret presses ned i bakken med konstant hastighet 3 m/min og konstant rotasjonshastighet 25 omdreininger/min. Når faste lag påtreffes økes først rotasjonshastigheten. Gir ikke dette synk av boret benyttes spyling og slag på borkronen. Nedpressingskraften F_{DT} (kN) registreres kontinuerlig og vises på diagrammets høyre side, mens markering av spyletrykk, slag og bortid vises til venstre.



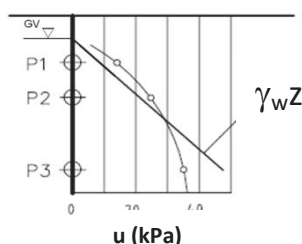
⊙ MASKINELL NAVERBORING
Utføres med hul borstang påsveisert en metallspiral med fast stige høyde (auger). Med borrhigg kan det bores til 5-20 m dybde, avhengig av jordart, lagringsfasthet og beliggenhet av grunnvannstanden. Med denne metoden kan det tas forstyrrede poseprøver ved å samle materialet mellom spiralskivene. Det er også mulig å benytte enklere håndholdt utstyr som for eksempel skovlprøvetaking.



⊙ PRØVETAKING (NGF MELDING 11)
Utføres for undersøkelse av jordlagenes geotekniske egenskaper i laboratoriet. Vanligvis benyttes stempelprøvetaking med innvendig stempel for opptak av 60-100 cm lange sylinderprøver. Prøvesylindere kan være av plast eller stål, og det kan benyttes utstyr både med og uten innvendig prøvesylinder. På ønsket dybde blir prøvesylindere presset ned mens innerstangen med stempelet holdes i ro. Det skjæres derved ut en jordprøve som trekkes opp til overflaten, der den blir forseglet for transport til laboratoriet. Prøvediameteren kan variere mellom $\phi 54$ mm (vanligst) og $\phi 95$ mm. Det er også mulig å benytte andre typer prøvetakere, som for eksempel ramprøvetakere og blokkprøvetakere. Prøvekvaliteten inndeles i Kvalitetsklasse 1-3, der 1 er høyeste kvalitet. Stempelprøvetaking gir vanligvis prøver i Kvalitetsklasse 1-2 for leire.



+ VINGEBORING (NGF MELDING 4)
Utføres ved at et vingekorset med dimensjoner $b \times h = 55 \times 110$ mm eller 65×130 mm presses ned i grunnen til ønsket målenivå. Her blir vingekorset påført et økende dreiemoment til jorden rundt vingen når brudd. Det tilhørende dreiemomentet blir registrert. Dette utføres med jorden i uforstyrret ved første gangs brudd og omrørt tilstand etter 25 gjentatte omdreininger av vingekorset. Udrenert skjærfasthet c_{uv} og c_{ur} beregnes ut fra henholdsvis dreiemomentet ved brudd og etter omrøring. Fra dette kan også sensitiviteten $S_t = c_{uv}/c_{ur}$ bestemmes. Tolkede verdier må vanligvis korrigeres empirisk for optredende effektivt overlagingstrykk i måledybden, samt for jordartens plastisitet.



⊖ PORETRYKKSÅLING (NGF MELDING 6)
Målingene utføres med et standrør med filterspiss eller med hydraulisk (åpent)/elektrisk piezometer (poretrykksmålere). Filteret eller piezometerspissen påmontert piezometerør presses ned i grunnen til ønsket dybde. Stabilt poretrykk registreres fra vannets stige høyde i røret, eller ved avlesning av en elektrisk trykkmåler i spissen. Valg av utstyr vurderes på bakgrunn av grunnforhold og hensikten med målingene. Grunnvannstand observeres eller peiles direkte i borhullet.

MINERALSKE JORDARTER (NS-EN ISO 14688-1 & 2)

Ved prøveåpning klassifiseres og identifiseres jordarten. Mineralske jordarter klassifiseres vanligvis på grunnlag av korngraderingen. Betegnelse og kornstørrelser for de enkelte fraksjoner er:

Fraksjon	Leire	Silt	Sand	Grus	Stein	Blokk
Kornstørrelse (mm)	<0,002	0,002-0,063	0,063-2	2-63	63-630	>630

En jordart kan inneholde en eller flere av fraksjonene over. Jordarten benevnes i henhold til korngraderingen med substantiv for den fraksjon som har dominerende betydning for jordartens egenskaper og adjektiv for medvirkende fraksjoner (for eksempel siltig sand). Leirinnholdet har størst betydning for benevnelse av jordarten. Morene er en usortert breavsetning som kan inneholde alle fraksjoner fra leire til blokk. Den største fraksjonen angis først i beskrivelsen etter egne benevningsregler, for eksempel grusig morene.

ORGANISKE JORDARTER (NS-EN ISO 14688-1 & 2)

Organiske jordarter klassifiseres på grunnlag av jordartens opprinnelse og omdanningsgrad. De viktigste typer er:

Benevnelse	Beskrivelse
Torv	Myrplanter, mer eller mindre omdannet.
• <i>Fibrig torv</i>	Fibrig med lett gjenkjennelig plantestruktur. Viser noe styrke.
• <i>Delvis fibrig torv, mellomtorv</i>	Gjenkjennelig plantestruktur, ingen styrke i planterestene.
• <i>Amorf torv, svarttorv</i>	Ingen synlig plantestruktur, svampig konsistens.
Gytje og dy	Nedbrutt struktur av organisk materiale, kan inneholde mineralske bestanddeler.
Humus	Planterester, levende organismer sammen med ikke-organisk innhold.
Mold og matjord	Sterkt omvandlet organisk materiale med løs struktur, utgjør vanligvis det øvre jordlaget.

SKJÆRFASTHET

Skjærfastheten uttrykkes ved jordens skjærfasthetsparametre a , c , ϕ ($\tan\phi$) (effektivspenningsanalyse) eller c_u (c_{uA} , c_{uD} , c_{uP}) (totalspenningsanalyse).

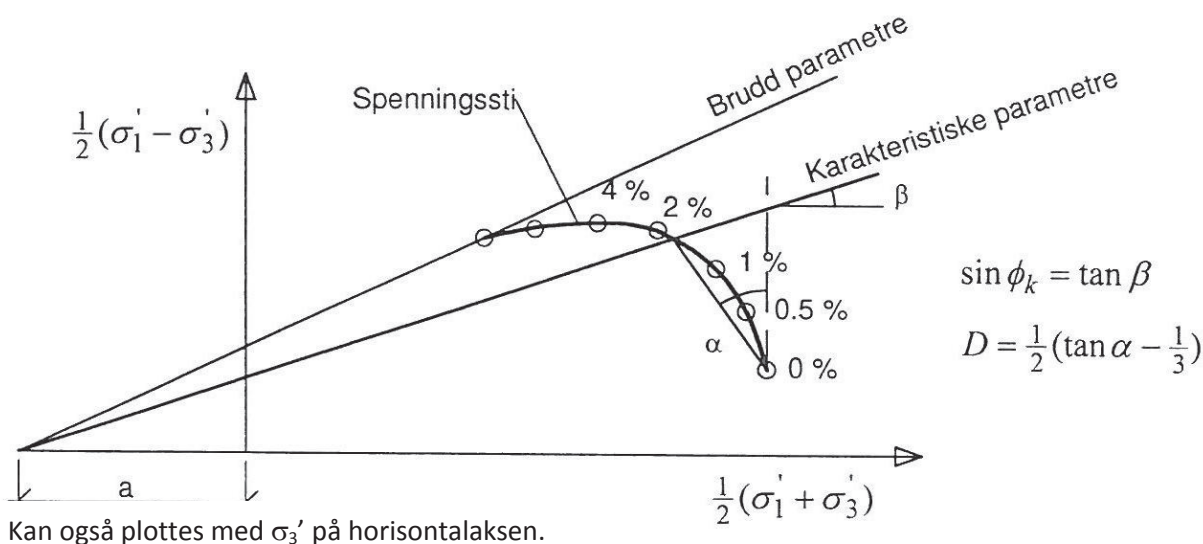
Effektivspenningsanalyse: Effektive skjærfasthetsparametre a , c , ϕ ($\tan\phi$) (kPa, kPa, °, (-))

Effektive skjærfasthetsparametre a (attraksjon), $\tan\phi$ (friksjon) og eventuelt $c = a \tan\phi$ (kohesjon) bestemmes ved treaksiale belastningsforsøk på uforstyrrede (leire) eller innbyggede prøver (sand). Skjærfastheten er avhengig av effektiv normalspenning (totalspenning – poretrykk) på kritisk plan. Forsøksresultatene fremstilles som spenningsstier som viser spenningsutvikling og tilhørende tøyingsutvikling i prøven frem mot brudd. Fra disse, samt fra annen informasjon, bestemmes karakteristiske verdier for skjærfasthetsparametre for det aktuelle problemet.

For korttids effektivspenningsanalyse kan også poretrykkparametrene A , B og D bestemmes fra forsøksresultatene.

Totalspenningsanalyse: Udrenert skjærfasthet, c_u (kPa)

Udrenert skjærfasthet bestemmes som den maksimale skjærspenning et materiale kan påføres før det bryter sammen. Denne skjærfastheten representerer en situasjon med raske spenningsendringer uten drenering av poretrykk. I laboratoriet bestemmes denne egenskapen ved enaksiale trykkforsøk (c_{ut}) (NS8016), konusforsøk (c_{uk} , c_{ukr}) (NS8015), udrenerte treaksialforsøk (c_{uA} , c_{uP}) og direkte skjærforsøk (c_{uD}). Udrenert skjærfasthet kan også bestemmes i felt ved for eksempel trykksøndering med poretrykkmåling (CPTU) (c_{cuptu}) eller vingebor (c_{uv} , c_{ur}).



SENSITIVITET S_t (-)

Sensitiviteten $S_t = c_u/c_r$ uttrykker forholdet mellom en leires udrenerte skjærfasthet i uforstyrret og omrørt tilstand. Denne størrelsen kan bestemmes fra konusforsøk i laboratoriet (NS 8015) eller ved vingeborforsøk i felt. Kvikkleire har for eksempel meget lav omrørt skjærfasthet c_r ($s_r < 0,5$ kPa), og viser derfor som regel meget høye sensitivitetsverdier.

VANNINNHOLD (w %) (NS 8013)

Vanninnholdet angir masse av vann i % av masse tørt (fast) stoff i massen og bestemmes fra tørking av en jordprøve ved 110°C i 24 timer.

KONSISTENSGRENSER – FLYTEGRENSE (w_l %) OG PLASTISITETSGRENSE (w_p %) (NS 8002 & 8003)

Konsistensgrensene (Atterbergs grenser) for en jordart angir vanninnholdsområdet der materialet er plastisk (formbart). Flytegrensen angir vanninnholdet der materialet går fra plastisk til flytende tilstand. Plastisitetsgrensen (utrullingsgrensen) angir vanninnholdet der materialet ikke lenger kan formes uten at det sprekker opp. Plastisiteten $I_p = w_l - w_p$ (%) angir det plastiske området for jordarten og benyttes til klassifisering av plastisiteten. Er det naturlige vanninnholdet høyere enn flytegrensen blir materialet flytende ved omrøring (vanlig for kvikkleire).

DENSITETER (NS 8011 & 8012)

Densitet (ρ , g/cm ³)	Masse av prøve pr. volumenhet. Bestemmes for hel sylinder og utskåret del.
Korndensitet (ρ_s , g/cm ³)	Masse av fast stoff pr. volumenhet fast stoff
Tørr densitet (ρ_d , g/cm ³)	Masse av tørt stoff pr. volumenhet

TYNGDETETHETER

Tyngdetetthet (γ , kN/m ³)	Tyngde av prøve pr. volumenhet ($\gamma = \rho g = \gamma_s(1+w/100)(1-n/100)$, der $g = 10 \text{ m/s}^2$)
Spesifikk tyngdetetthet (γ_s , kN/m ³)	Tyngde av fast stoff pr. volumenhet fast stoff ($\gamma_s = \rho_s g$)
Tørr tyngdetetthet (γ_d , kN/m ³)	Tyngde av tørt stoff pr. volumenhet ($\gamma_d = \rho_d g = \gamma_s(1-n/100)$)

PORETALL OG PORØSITET (NS 8014)

Poretall e (-)	Volum av porer dividert med volum fast stoff ($e = n/(100-n)$) der n er porøsitet (%)
Porøsitet n (%)	Volum av porer i % av totalt volum av prøven

KORNFORDDELINGSANALYSER (NS 8005)

En kornfordelingsanalyse utføres ved våt eller tørr sikting av fraksjonene med diameter $d > 0,063$ mm. For mindre partikler bestemmes den ekvivalente korndiameteren ved slemmeanalyse og bruk av hydrometer. I slemmeanalysen slemmes materialet opp i vann og densiteten av suspensjonen måles ved bestemte tidsintervaller. Kornfordelingen kan da bestemmes fra Stokes lov om sedimentering av kuleformede partikler i vann. Det vil ofte være nødvendig med en kombinasjon av metodene.

DEFORMASJONS- OG KONSOLIDERINGSEGENSKAPER (NS 8017 & 8018)

Jordartens deformasjons- og konsolideringsegenskaper benyttes ved setningsberegning og bestemmes ved hjelp av belastningsforsøk i ødometer. Jordprøven bygges inn i en stiv ring som forhindrer sideveis deformasjon og belastes vertikalt med trinnvis eller kontinuerlig økende last. Sammenhengende verdier for last og deformasjon (tøyning ϵ) registreres, og materialets deformasjonsmodul (stivhet) kan beregnes som $M = \Delta\sigma'/\Delta\epsilon$. Denne presenteres som funksjon av vertikalspenningen σ' . Deformasjonsmodulen viser en systematisk oppførsel for ulike jordarter og spenningstilstander, og oppførselen kan hensiktsmessig beskrives med modulfunksjoner og inndeles i tre modeller:

Modell	Moduluttrykk	Jordart - spenningsområde
Konstant modul	$M = m_{oc}\sigma_a$	OC leire, $\sigma' < \sigma'_c$ (σ'_c = prekonsolideringsspenningen)
Lineært økende modul	$M = m(\sigma'(\pm \sigma_r))$	Leire, fin silt, $\sigma' > \sigma'_c$
Parabolisk økende modul	$M = m\sqrt{\sigma'\sigma_a}$	Sand, grov silt, $\sigma' > \sigma'_c$

PERMEABILITET (k cm/sek eller m/år)

Permeabiliteten defineres som den vannmengden q som under gitte betingelser vil strømme gjennom et jordvolum pr. tidsenhet. Generelt bestemmes permeabiliteten fra følgende sammenheng: $q = kiA$, der A er bruttoareal av tverrsnittet normalt på vannets strømningsretning og i = hydraulisk gradient i strømningsretningen (= potensialforskjell pr. lengdeenhet). Permeabiliteten kan bestemmes ved strømningsforsøk i laboratoriet ved konstant eller fallende potensial, eventuelt ved pumpe- eller strømningsforsøk i felt.

KOMPRIMERINGSEGENSKAPER

Ved komprimering av en jordart oppnås tettere lagring av mineralkornene. Komprimeringsegenskapene for en jordart bestemmes ved at prøver med forskjellig vanninnhold komprimeres med et bestemt komprimeringsarbeid (Standard eller Modifisert Proctor). Resultatene fremstilles i et diagram som viser tørr densitet ρ_r som funksjon av innbyggingsvanninnhold w_i . Den maksimale tørrdensiteten som oppnås (ρ_{dmax}) benyttes ved spesifikasjon av krav til utførelsen av komprimeringsarbeider. Det tilhørende vanninnhold benevnes optimalt vanninnhold (w_{opt}).

TELEFARLIGHET

En jordarts telefarlighet bestemmes ut i fra kornfordelingskurven eller ved å måle den kapillære stighøyde for materialet. Telefarligheten klassifiseres i gruppene T1 (Ikke telefarlig), T2 (Litt telefarlig), T3 (Middels telefarlig) og T4 (Meget telefarlig).

HUMUSINNHOLD

Humusinnholdet bestemmes ved kolorimetri og bruk av natronlut (NaOH-forbindelse). Metoden angir innholdet av humufiserte organiske bestanddeler i en relativ skala. Andre metoder, som glødning av jordprøve i varmeovn og våt-oksydasjon med hydrogenperoksyd, kan også benyttes.



OVERSIKTSKART

Kystverket
Napp
Flakstad kommune

MULTICONSULT AS

Fiolveien 13, 9016 TROMSØ
Tlf: 77 60 69 40 – Faks: 77 60 69 41

Dato 10.02.2012

Oppdragsnr. 711187

Tegnet tob

Tegningsnr. 0

Kontrollert dir

0

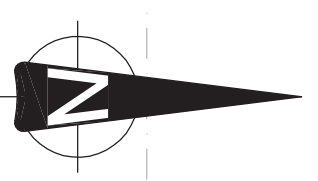
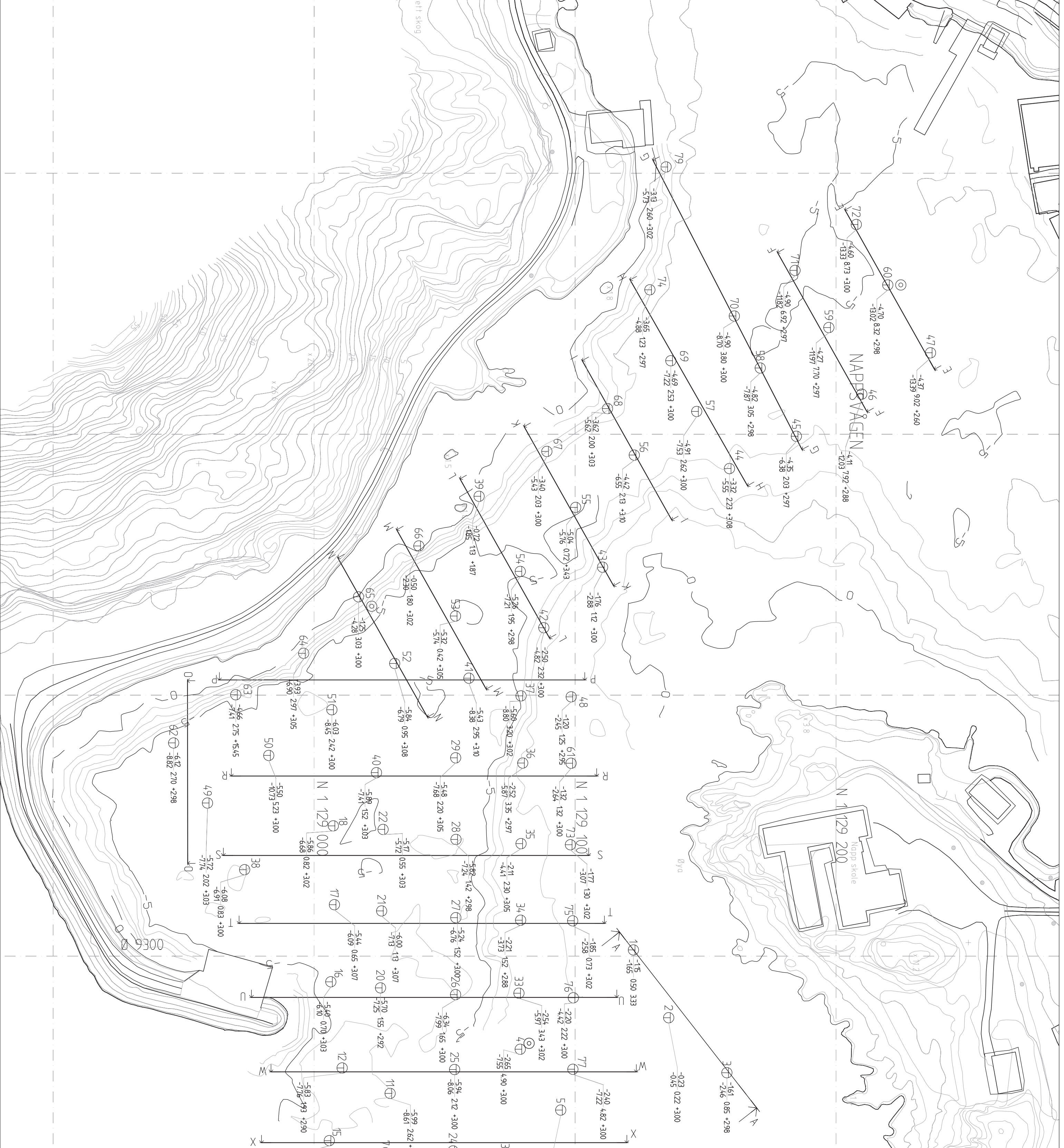
Tegningens filnavn
711187-RIG-TEG-0

Målestokk
1:50000



Godkjent tob

Rev.



9500

TEKFORKLARING:

- ⊕ TOTALSØNDERING
- ⊙ PROJEKSERE
- ⊖ TERRENGKOTE
- ⊙ BØRET DVBCE + ØYBØE I FJELL
- LABBOK NR: 2237
- KARTGRUNNLAG FRA NYKLEBRUST
- KOORDINATSYSTEM: NAD 1948 AKSE IV
- HØYDEREFERANSE: SIKKARTSVERKET

Rev:		Bakgrunn:		Dato:		Kontroll/forprosjekt:		Godkjert:	
Borstein		Kystverket		15.10.2012		TØ8		TØ8	
Napp		Flekstod kommune		7/11/87		002		DHS	
Borstein		Borstein		1:1000		1:1000		1:1000	
Original format		Tegningens format		1:1000		1:1000		1:1000	
Fag		Fag		1:1000		1:1000		1:1000	
Geoteknikk		Geoteknikk		1:1000		1:1000		1:1000	
Underlagsmateriale		Underlagsmateriale		1:1000		1:1000		1:1000	

MULTICONSULT AS
 Frøveien 13, 9016 Tromsø
 Tlf: 77 60 69 40 – Fax: 77 60 69 41

BP.4 TERRENGKOTE -2,7	DYBDE PRØVE	VANNINNHOOLD OG KONSISTENSGRENSER %				n %	O _{Na} %	γ kN/m ³	SKJÆRSTYRKE S _u (kN/m ²)					S _t	
		20	30	40	50				10	20	30	40	50		
SAND, siltig m/skjell og koraller.	k			○				18,0							
				○	○			61,3%	17,6						
Grusig, sandig, siltig matr. m/skjell og koraller.	k			○				17,3							
				○	○				18,5						
Ødelagt sylindere															
Stopp prøvetaking	5														
	10														
	15														


PR = PRØVESERIE
 SK = SKOVLEBORING
 PG = PRØVEGROP
 VB = VINGEBORING
 BORBOK NR: 023906
 LAB.BOK NR: 02237

○ NATURLIG VANNINNHOOLD
 — W_L FLYTEGRENSE
 W_F — " — KONUSMETODE
 — W_P PLASTISITETSGRENSE

n = PORØSITET
 O_{Na} = HUMUSINNHOOLD
 O_{gl} = GLØDETAP
 γ = TYNGDETTETTHET

▼ KONUSFORSØK
 ▽ OMRØRT SKJÆRSTYRKE
 ○ TRYKKFORSØK
 ⊕ 5% DEFORMASJON VED BRUDD
 + VINGEBORING
 S_t SENSITIVITET

Ø = ØDOMETERFORSØK P = PERMEABILITETSFORSØK K = KORNGRADERING T = TREAKSIALFORSØK

GEOTEKNISKE DATA		Boring nr. BP.4	Tegningens filnavn 711187-RIG-TEG-10.dwg		
		Borplan nr. 711187-1			
Kystverket Napp Flakstad kommune		Boret dato:			
MULTICONSULT AS	Dato 10.02.2012	Tegnet tob	Kontrollert dir	Godkjent dir	
	Oppdragsnr. 711187	Tegningsnr. 10	Rev.		

BP.8 TERRENGKOTE -4,7	m DYBDE PRØVE	VANNINNHOLD OG KONSISTENSGRENSER %				n %	O _{Na} %	γ kN m ³	SKJÆRSTYRKE S _u (kN/m ²)					S _t			
		20	30	40	50				10	20	30	40	50				
Sandig, grusig, siltig matr. m/skjell og koraller.								17,4									
								17,6									
	Sandig, grusig, siltig matr. m/skjell og koraller.								17,8								
									17,6								
Sandig, grusig, siltig matr. m/skjell og koraller.	k							18,8									
Stopp prøvetaking	5																
	10																
	15																

PR = PRØVESERIE
SK = SKOVLEBORING
PG = PRØVEGROP
VB = VINGEBORING
BORBOK NR:023906
LAB.BOK NR: 02237

○ NATURLIG VANNINNHOLD
— W_L FLYTEGRENSE
W_F — " — KONUSMETODE
— W_P PLASTISITETSGRENSE

n = PORØSITET
O_{Na} = HUMUSINNHOLD
O_{gl} = GLØDETAP
γ = TYNGDETTETTHET

▼ KONUSFORSØK
▽ OMRØRT SKJÆRSTYRKE
○ TRYKKFORSØK
⊕ 5% DEFORMASJON VED BRUDD
+ VINGEBORING
S_t SENSITIVITET

Ø = ØDOMETERFORSØK P = PERMEABILITETSFORSØK K = KORNGRADERING T = TREAKSIALFORSØK

GEOTEKNISKE DATA

Kystverket
Napp
Flakstad kommune

MULTICONSULT AS

Dato
10.02.2012

Tegnet
tob

Kontrollert
dir

Godkjent
dir

Fiolveien 13, 9016 TROMSØ
Tlf.: 77 60 69 40 - Faks: 77 60 69 41

Oppdragsnr.
711187

Tegningsnr.

11

Rev.

Boring nr.
BP.8

Tegningens filnavn
711187-RIG-TEG-10.dwg

Borplan nr.
711187-1

Boret dato:



TERRENGKOTE	DYBDE m	PRØVE	VANNINNHOOLD OG KONSISTENSGRENSER %					n %	O _{Na} %	γ kN/m ³	SKJÆRSTYRKE Su (kN/m ²)					St
			10	20	30	40	50				10	20	30	40	50	
BP.60	-4,7															
Sand		k								16,7						
Mistet sylinder																
Sand		k								15,3						
Sandig, siltig torv																
Sand		k								15,7						
Torv																
Siltig, sandig materiale																
Sandig, siltig materiale		k								20,8						
Sand, siltig																
Stopp prøvetaking	5															

PR = PRØVESERIE
SK = SKOVLEBORING
PG = PRØVEGROP
VB = VINGEBORING

○ NATURLIG VANNINNHOOLD
— W_L FLYTEGRENSE
— W_F — KONUSMETODE
— W_P PLASTISITETSGRENSE

n = PORØSITET
O_{Na} = HUMUSINNHOOLD
O_{gl} = GLØDETAP
γ = TYNGDETTETTHET

▼ KONUSFORSØK
▽ OMRØRT SKJÆRSTYRKE
○ TRYKKFORSØK
+ VINGEBORING
St SENSITIVITET

LAB.BOK NR.:002237


Ø = ØDOMETERFORSØK P = PERMEABILITETSFORSØK K = KORNGRADERING T = TREAKSIALFORSØK

GEOTEKNISKE DATA

Kystverket
Napp
Flakstad kommune

Boring nr. BP.60
Tegningens filnavn 711187-RIG-TEG-10.dwg

Borplan nr. 711187-2
Boret dato: 25.09.2012



MULTICONSULT AS

Dato 25.10.2012

Tegnet madst

Kontrollert trim

Godkjent dir

Oppdragsnr. 711187

Tegningsnr. 12

Rev.

TERRENGKOTE -1,25	DYBDE m PRØVE	VANNINNHOOLD OG KONSISTENSGRENSER %					n %	O _{Na} %	γ kN/m ³	SKJÆRSTYRKE Su (kN/m ²)					St
		10	20	30	40	50				10	20	30	40	50	
BP.65															
SAND, grusig															
Grusig, sandig materiale	k			○	○					17,4					
Grusig, sandig materiale				○											
Grusig, sandig, siltig mat.	k				○					17,7					
Stopp prøvetaking															
	5														
	10														
	15														

PR = PRØVESERIE
SK = SKOVLEBORING
PG = PRØVEGROP
VB = VINGEBORING

○ NATURLIG VANNINNHOOLD
— W_L FLYTEGRENSE
— W_F — KONUSMETODE
— W_P PLASTISITETSGRENSE

n = PORØSITET
O_{Na} = HUMUSINNHOOLD
Ogl = GLØDETAP
γ = TYNGDETTETTHET

▼ KONUSFORSØK
▽ OMRØRT SKJÆRSTYRKE
○ TRYKKFORSØK
15-0,5% DEFORMASJON VED BRUDD
+ VINGEBORING
St SENSITIVITET

LAB.BOK NR.:002237

Ø = ØDOMETERFORSØK P = PERMEABILITETSFORSØK K = KORNGRADERING T = TREAKSIALFORSØK

GEOTEKNISKE DATA

Kystverket
Napp
Flakstad kommune

MULTICONSULT AS

Fiolveien 13, 9016 TROMSØ
Tlf.: 77 60 69 40 – Faks: 77 60 69 41

Dato 25.10.2012

Oppdragsnr. 711187

Tegnet madst

Tegningsnr.

13

Boring nr.
BP.65

Borplan nr.
711187-1

Boret dato:
25.09.2012

Kontrollert trim

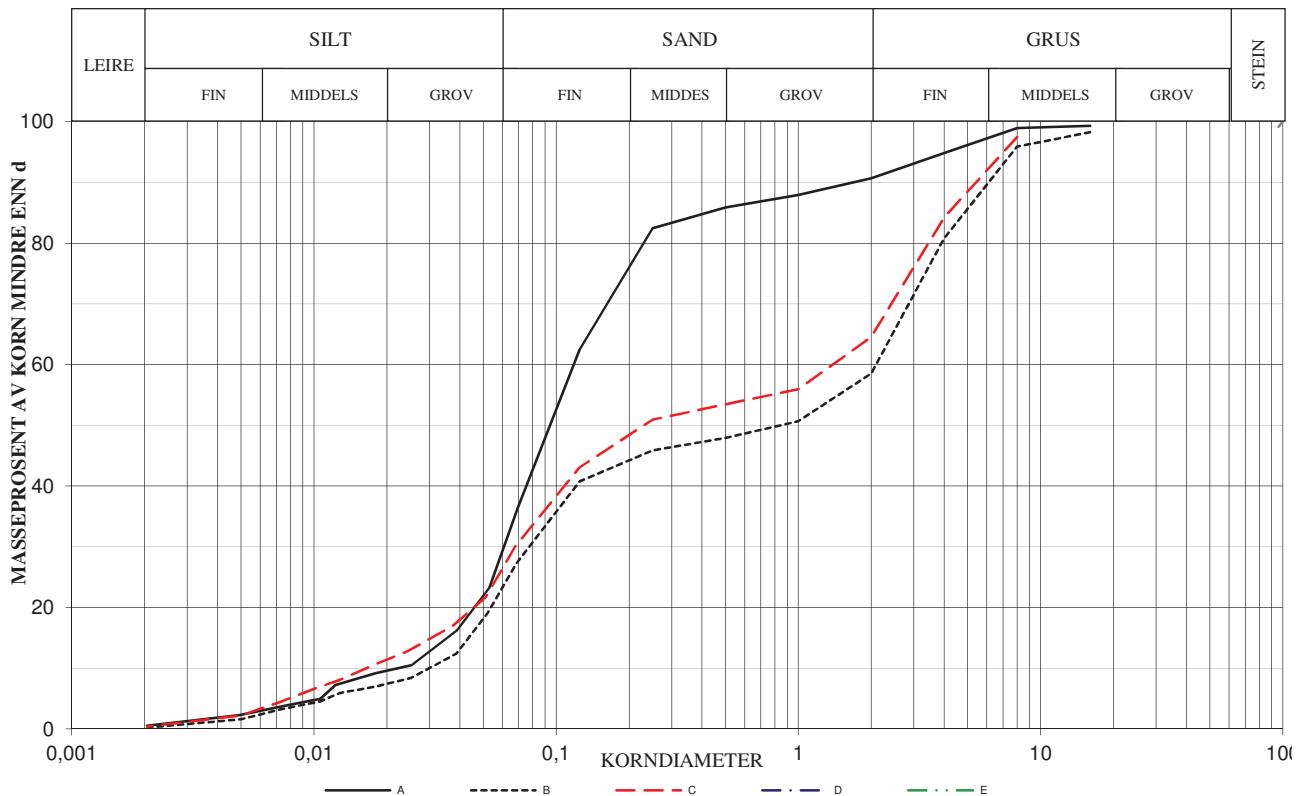
Tegningens filnavn
711187-RIG-TEG-10.dwg



Godkjent dir

Rev.

7 BOL	SERIE NR.	DYBDE (kote)	BESKRIVELSE	ANMERKNINGER	METODE		
					TS	VS	HYD
A	Bp.4	1.7-1.8 m	SAND, siltig	Mye skjell og koraller		X	X
B	Bp.4	3.5-3.6 m	Grusig, sandig, siltig materiale	Mye skjell og koraller		X	X
C	Bp.8	3.7-3.8 m	Sandig, grusig, siltig materiale	Mye skjell og koraller		X	X
D							
E							



SYMBOL:

Ogl. = Glødetap (%)

Ona. = Humusinnhold (%)

Perm. = Permeabilitet (m/s)

$$C_z = \frac{D_{30}^2}{(D_{60})(D_{10})}$$

$$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}}$$

METODE:

TS = Tørr sikt

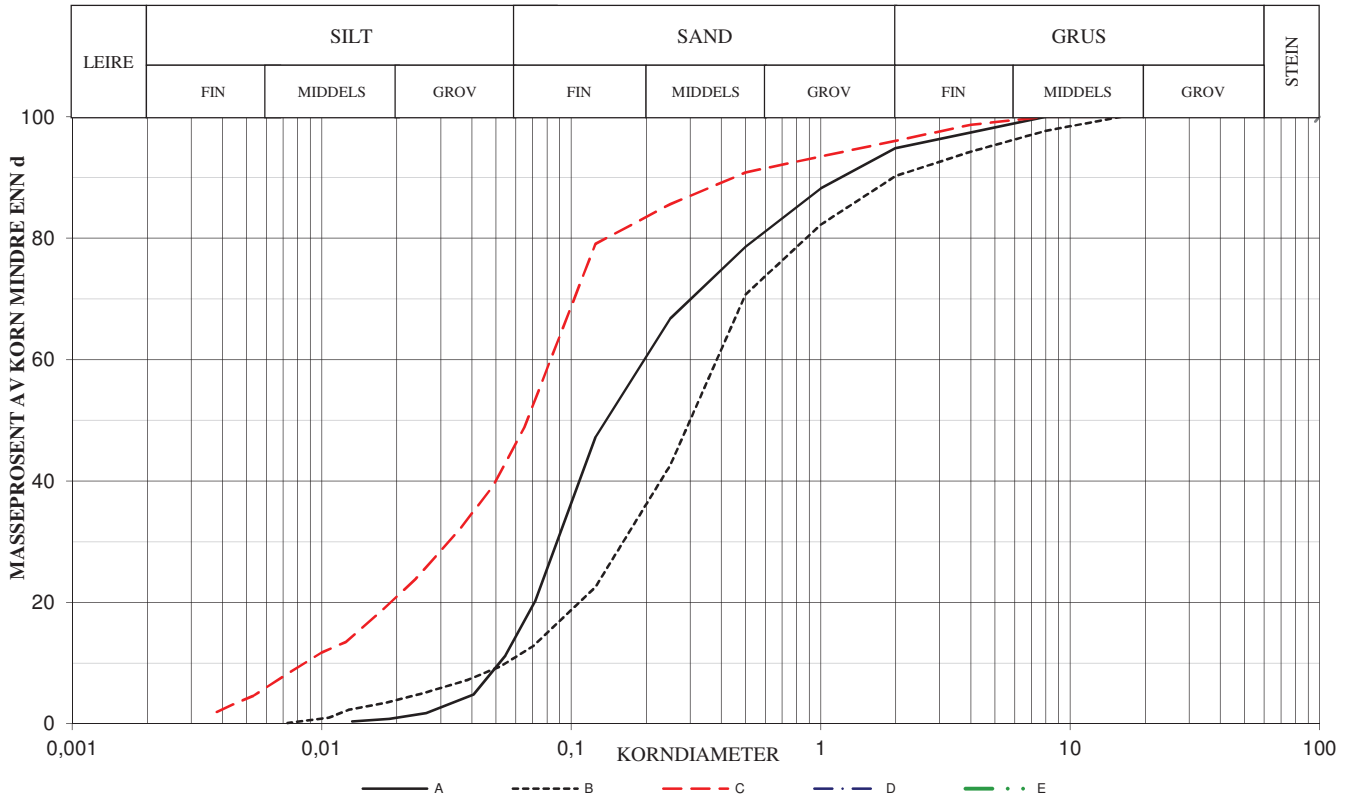
VS = Våt sikt

HYD = Hydrometer

SYM BOL	Vanninnhold %	Telegruppe	< 0,063 mm %	< 0,02 mm %	C_z	C_u	D_{10} mm	D_{30} mm	D_{50} mm	D_{60} mm
A	41,9	T2		9,6		7,2	0,022	0,061	0,123	0,162
B	44,3	T2		7,4		69,6	0,031	0,080	0,876	2,130
C	41,2	T2		11,3		88,5	0,017	0,068	0,242	1,470
D										
E										

KORNGRADERING			
Kystverket Napp Napp, Flakstad		Kontrollert	Godkjent:
		Dato	
		10.02.2012	
MULTICONSULT AS Fiolveien 13, 9016 TROMSØ Tlf.: 77 60 69 40 - Faks: 77 60 69 41		Oppdragsnummer	Tegnings nr.
		711187	60
			Rev.

SYM BOL	SERIE NR.	DYBDE (kote)	BESKRIVELSE	ANMERKNINGER	METODE		
					TS	VS	HYD
A	BP.60	0,2-0,3 m	SAND	Inneholder mye skjell og korall	X	X	X
B	BP.60	3,05-3,1 m	SAND		X	X	X
C	BP.60	4,05-4,1 m	Sandig, siltig materiale		X	X	X
D							
E							



SYMBOL:

Ogl. = Glødetap (%)

Ona. = Humusinnhold (%)

Perm. = Permeabilitet (m/s)

$$C_z = \frac{D_{30}^2}{(D_{60})(D_{10})}$$

$$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}}$$

METODE:

TS = Tørr sikt

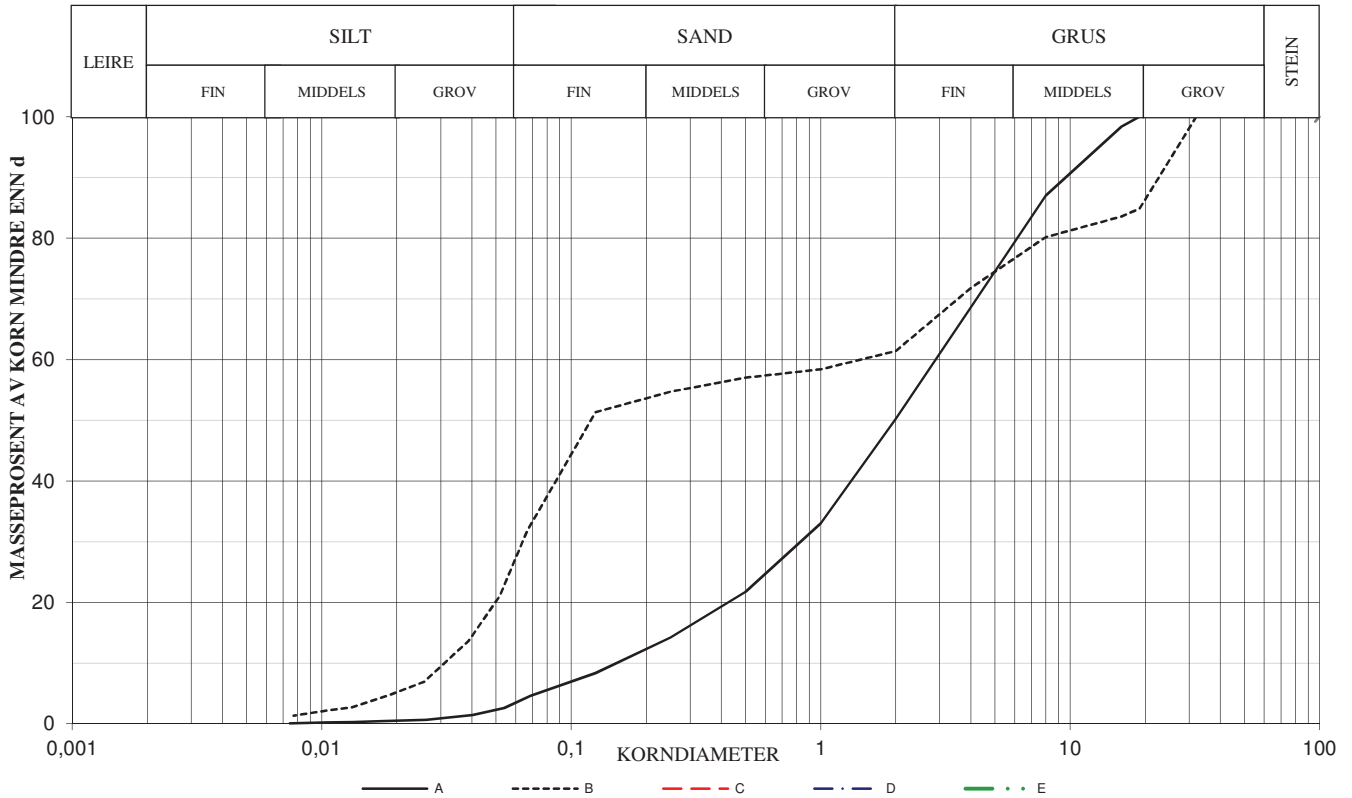
VS = Våt sikt

HYD = Hydrometer

SYM BOL	Vanninnhold %	Telegruppe	< 0,063 mm %	< 0,02 mm %	C_z	C_u	D_{10} mm	D_{30} mm	D_{50} mm	D_{60} mm
A	47,4	T1		1,0	4,3		0,052	0,091	0,186	0,224
B	50,6	T2		3,9	7,3		0,055	0,171	0,316	0,404
C	34,0	T4		20,8	14,0		0,009	0,033	0,071	0,121
D										
E										

KORNGRADERING			
Kystverket Napp Flakstad Kommune		Kontrollert	Godkjent
		Dato	
		29.10.2012	
MULTICONSULT AS Fiolveien 13, 9016 TROMSØ Tlf.: 77 60 69 40 - Faks: 77 60 69 41		Oppdragsnummer	Tegnings nr.
		711187	61
			Rev.

SYM BOL	SERIE NR.	DYBDE (kote)	BESKRIVELSE	ANMERKNINGER	METODE		
					TS	VS	HYD
A	BP.65	0,5-0,6 m	Grusig, sandig materiale	Inneholder noe skjellrester	X	X	X
B	BP.65	1,3-1,4 m	Grusig, sandig, siltig materiale	90 % koraller	X	X	X
C							
D							
E							



SYMBOL:

Ogl. = Glødetap (%)

Ona. = Humusinnhold (%)

Perm. = Permeabilitet (m/s)

$$C_z = \frac{D_{30}^2}{(D_{60})(D_{10})}$$

$$C_u = \frac{D_{60}}{D_{10}}$$

METODE:

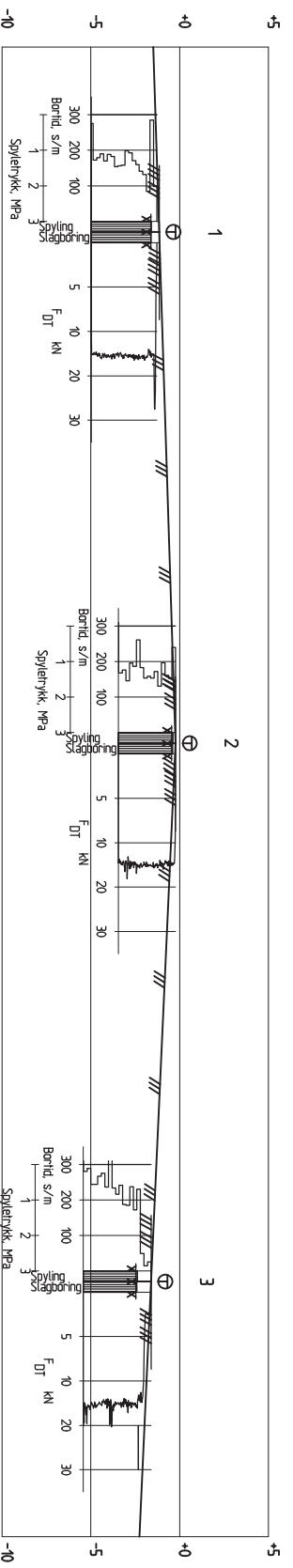
TS = Tørr sikt

VS = Våt sikt

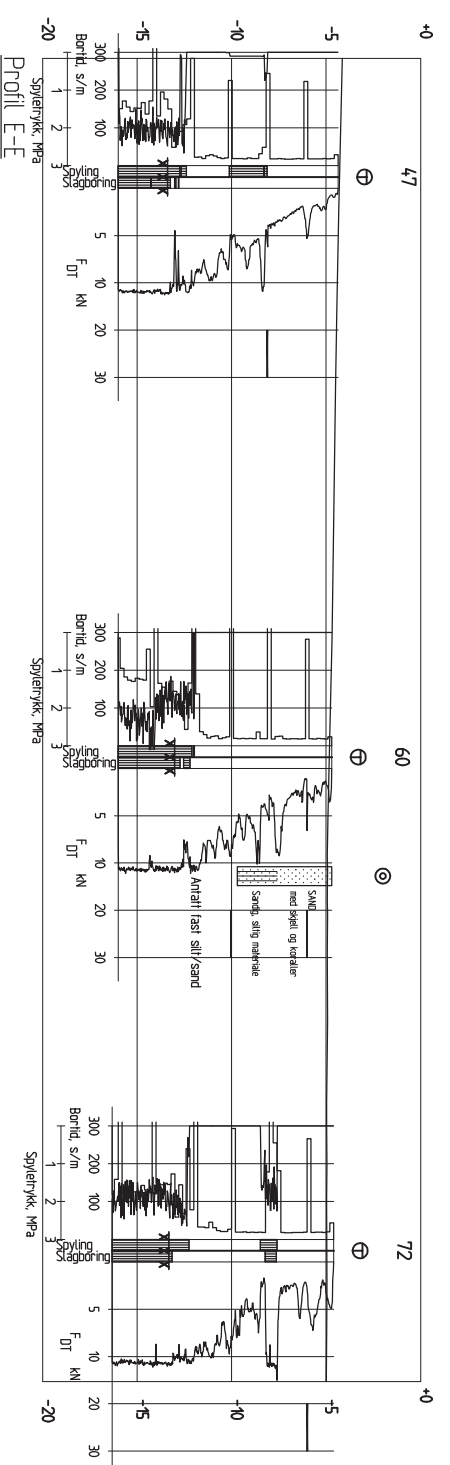
HYD = Hydrometer

SYM BOL	Vanninnhold %	Telegruppe	< 0,063 mm %	< 0,02 mm %	C_z	C_u	D_{10} mm	D_{30} mm	D_{50} mm	D_{60} mm
A	25,0	T1		0,5		18,0	0,170	0,865	1,988	3,064
B	39,7	T2		5,1		48,4	0,032	0,064	0,212	1,533
C										
D										
E										

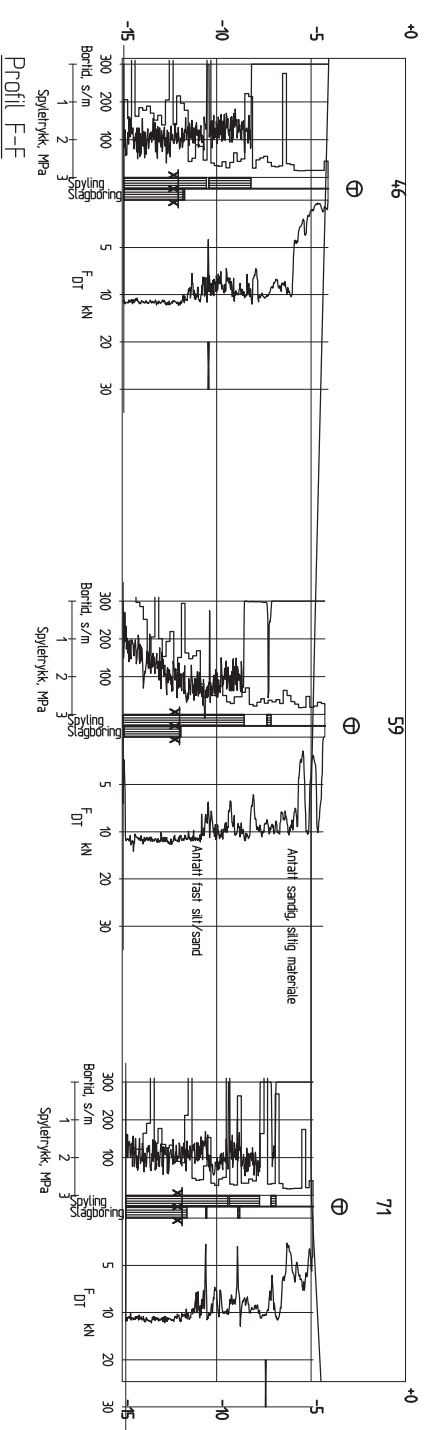
KORNGRADERING			
Kystverket Napp Flakstad Kommune		Kontrollert	Godkjent
		Dato	
		29.10.2012	
MULTICONSULT AS Fiolveien 13, 9016 TROMSØ Tlf.: 77 60 69 40 - Faks: 77 60 69 41		Oppdragsnummer	Tegnings nr.
		711187	62
			Rev.




Profil A-A Sjøburn hentet fra lodninger i korpunktene

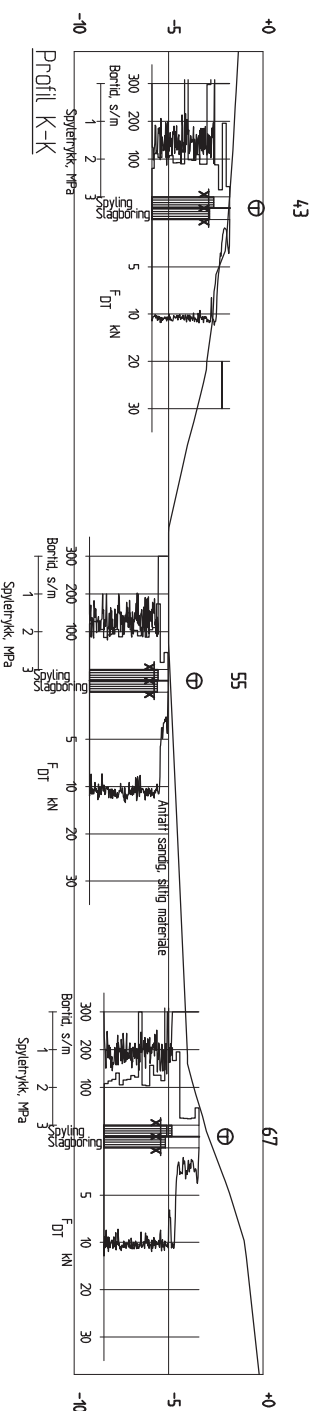
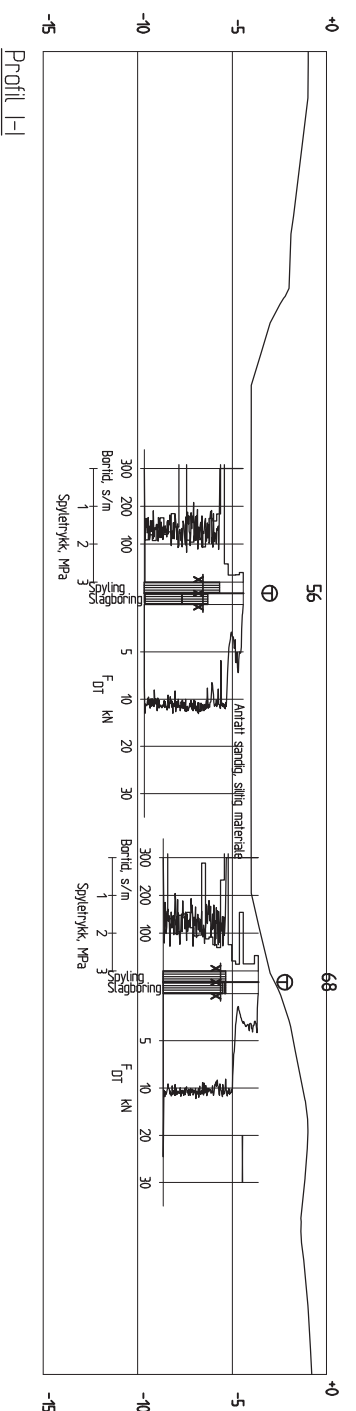
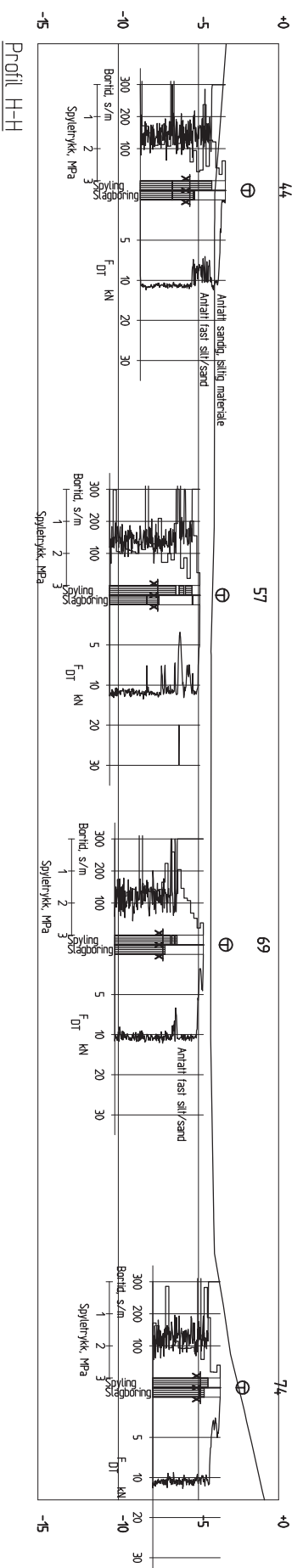
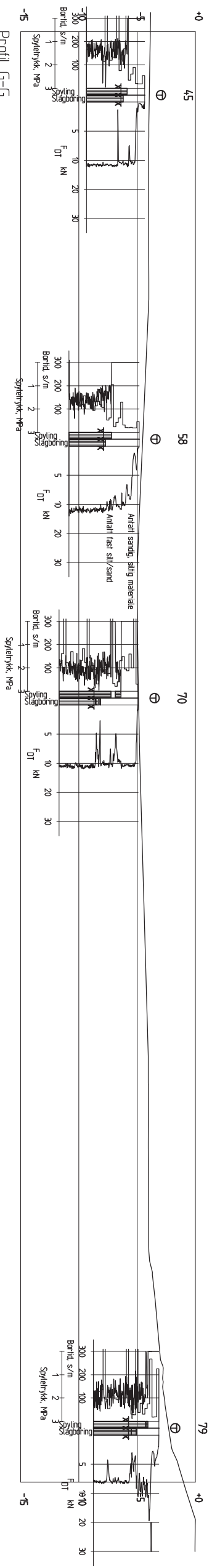


Profil E-E

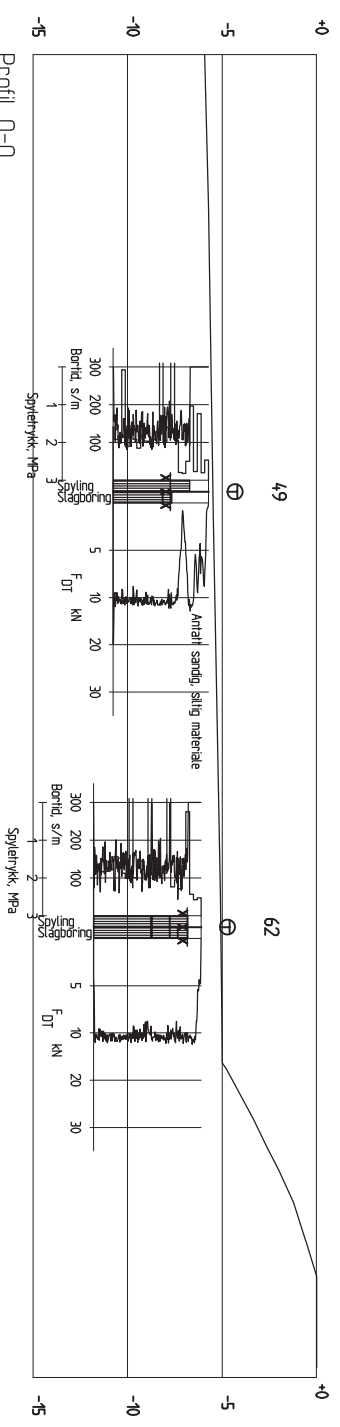
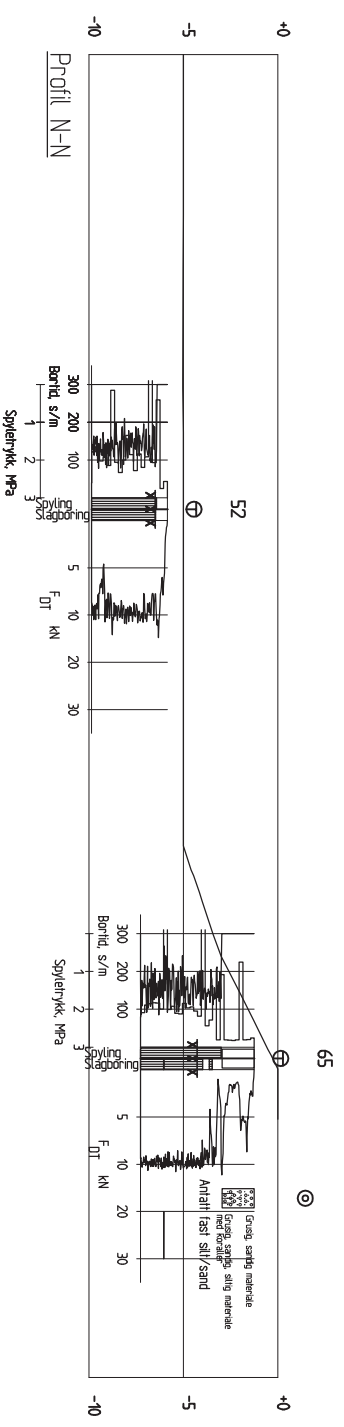
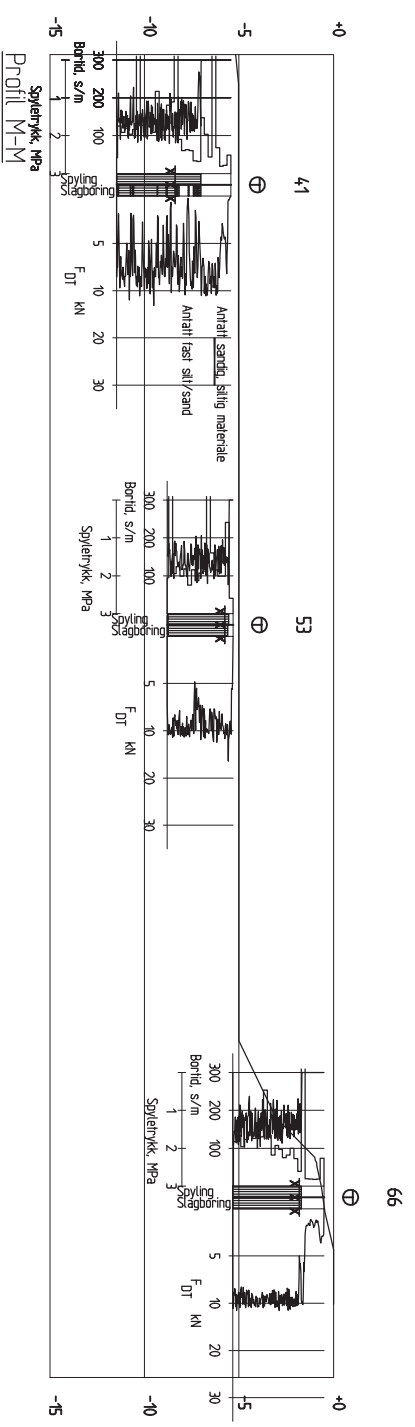
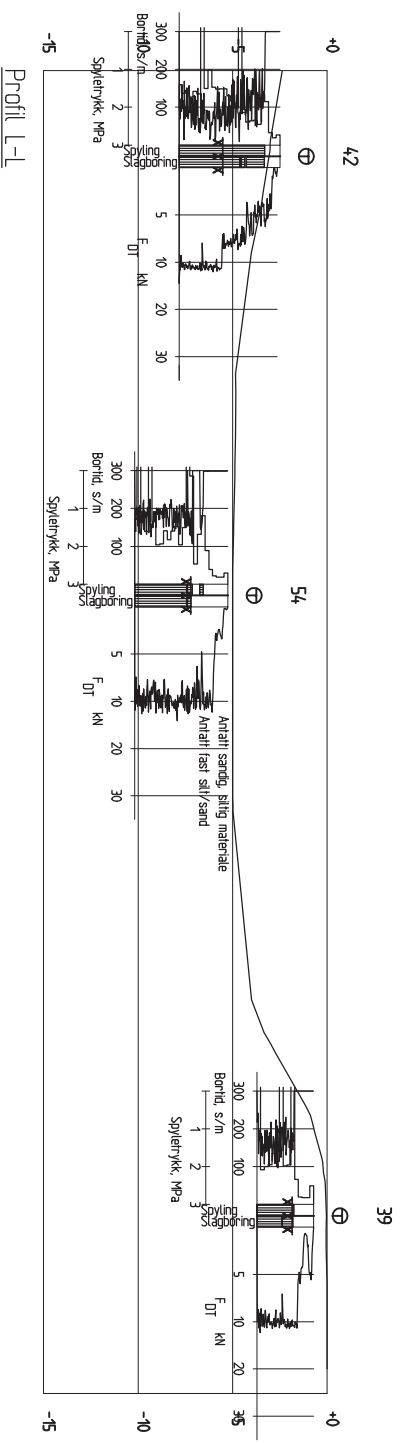


Profil F-F

<p>Rev. Beskrivelse</p> <p>KYSTVERKET NAPP Flakstad kommune</p> <p>Profil A, E, F</p>										
<p>MULTICONSULT AS Folvelien 13, 9016 TROMSØ Tlf: 77 60 69 40 - Faks: 77 60 69 41</p>		<p>Dato 15.10.2012</p> <p>Oppdragsnr. 711187</p>		<p>Konstr./Tegnet TRM</p> <p>Tegningsnr. 104</p>		<p>Dato</p> <p>Original format A3</p> <p>Tegningens filnavn Z1187-RIG-TEG-100</p> <p>Underlagets filnavn</p>		<p>1:400</p> <p>Kontrollert TOB</p>		<p>Tegn. Kont. Godkj. Fag Geoteknikk</p>
										
								<p>Godkjent DIR</p>		



Rev.	Bestrikkelse	Dato	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Tegn. Kont.	Godkj.
	KYSTVERKET NAPP Flakstad kommune	15.10.2012	TRM	TOB	Fag Geoteknikk	
	Profil G, H, I, K				Tegningens filnavn Z1187-RIG-TEG-100	
					Underlagets filnavn	
	MULTICONSULT AS			1:400		
	Folvelien 13, 9016 TROMSØ	Oppdragsnr. 711187	Tegningsnr. 105		Godkjert	DIR
	Tlf.: 77 60 69 40 - Faks: 77 60 69 41				Rev.	



Rev.	Bestritweise	Dato	Tegningssnr.	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Dato	Tegn. Kont.	Godkj.
	KYSTVERKET	15.10.2012	711187	TRM	TOB	A3	Fog	Geoteknikk
	NAPP					Z1187-RIG-TEG-100		
	Flakstad kommune					Underlagets filnavn		

Profil L, M, N, O

1:400



MULTICONSULT AS

Folvelien 13, 9016 TRØNDE

Tlf: 77 60 69 40 - Faks: 77 60 69 41

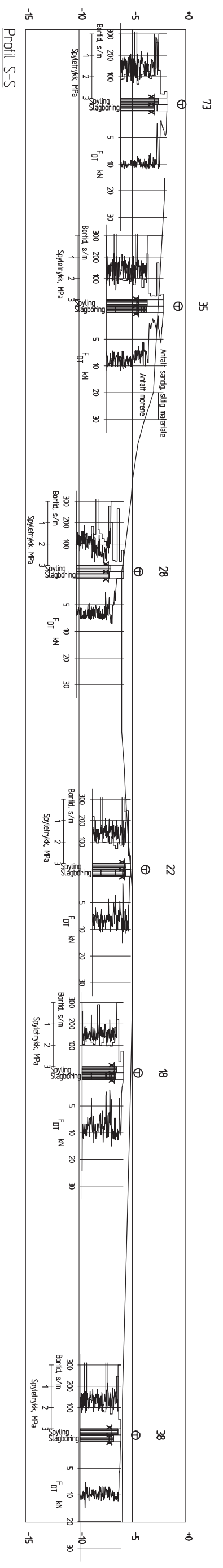
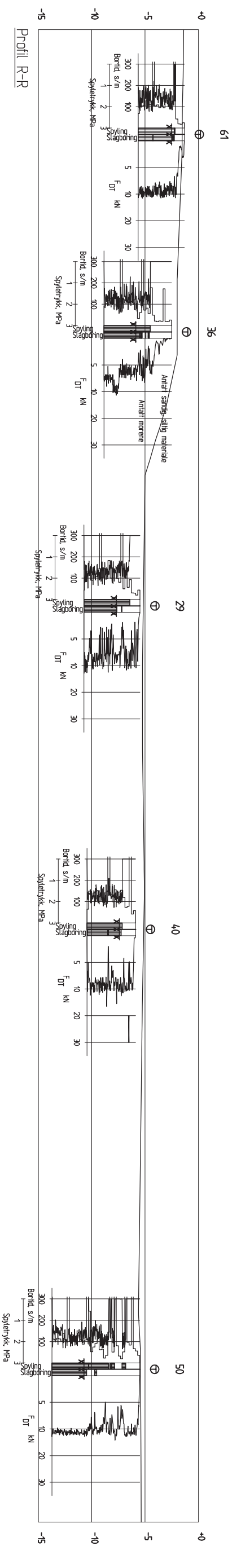
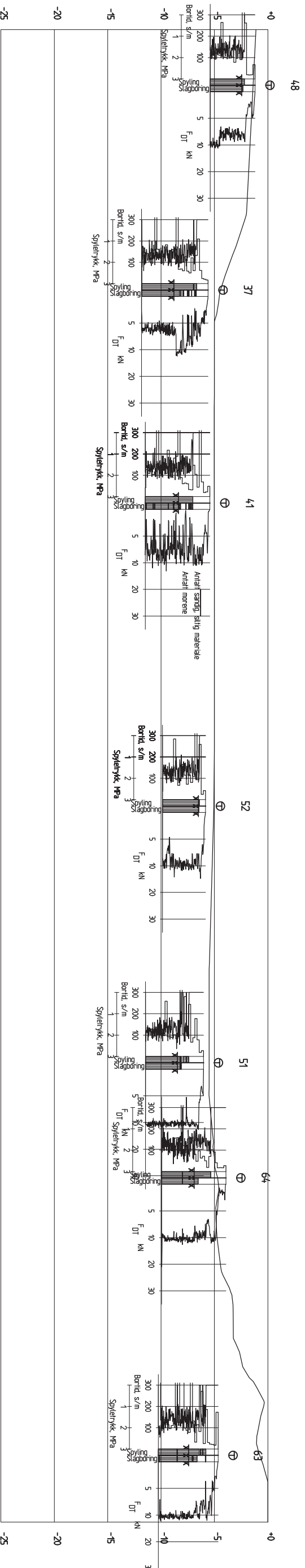
Dato 15.10.2012
Oppdragsnr. 711187

Konstr./Tegnet
TRM

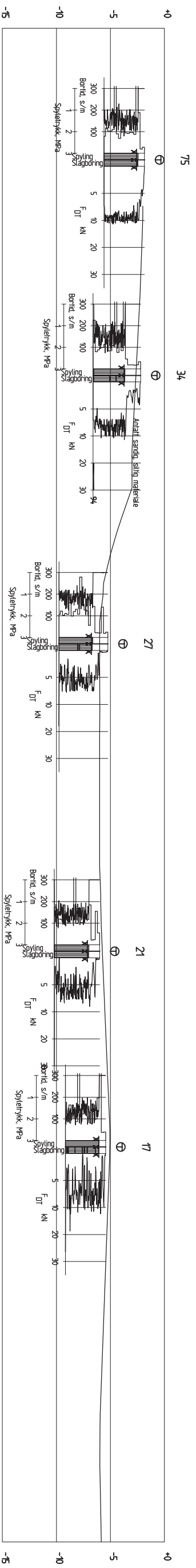
Kontrollert
TOB

Godkjert
DIR

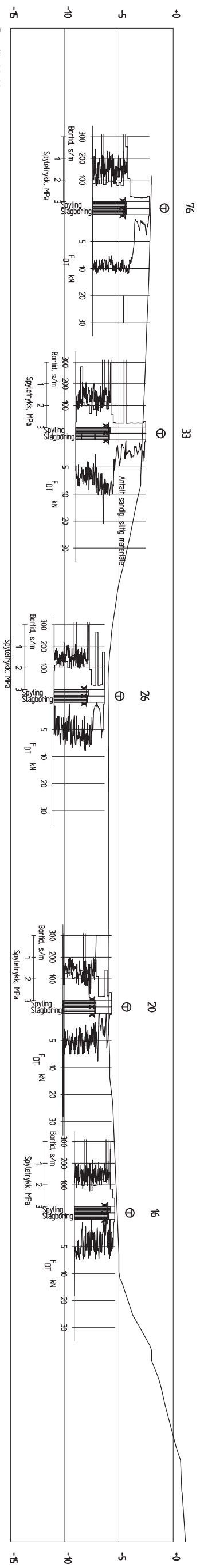
Rev.



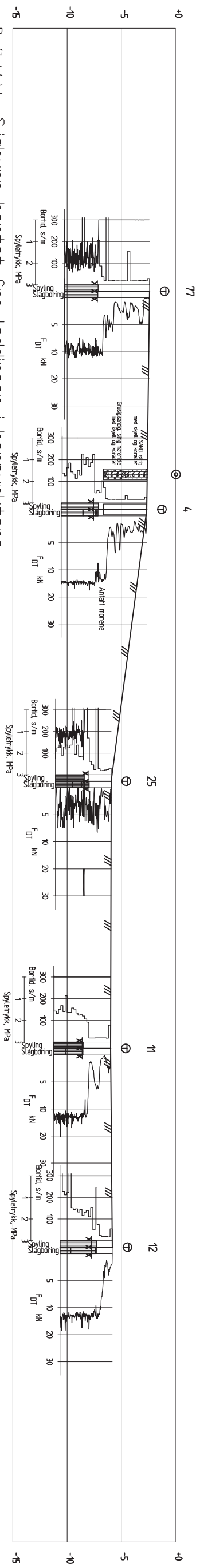
Rev.	Bestrikkelse	Dato	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Tegn. /Kont. /Godkj.
	KYSTVERKET NAPP Flakstad kommune	15.10.2012	TRIM	TOB	Fag Geoteknikk
	Profil P, R, S				Tegningens filnavn Z1187-RIG-TEG-100
					Underlagets filnavn
				1:400	
	MULTICONSULT AS				Godkjert DIR
	Folvelien 13, 9016 TRONKSE				Rev.
	Tlf: 77 60 69 40 - Faks: 77 60 69 41				
		Oppdragsnr. 711187	Tegningsnr. 107		



Profil T-I



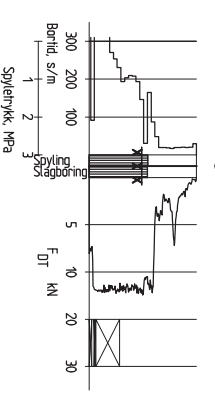
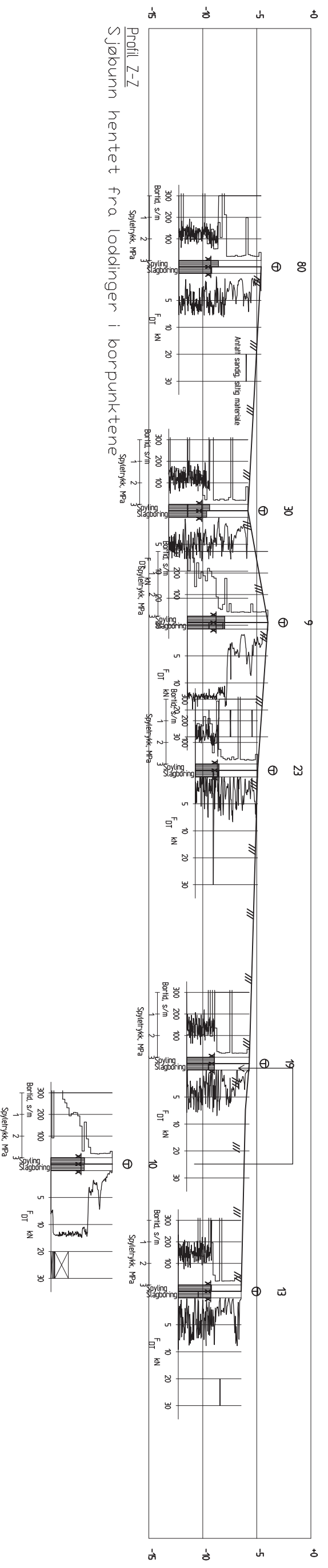
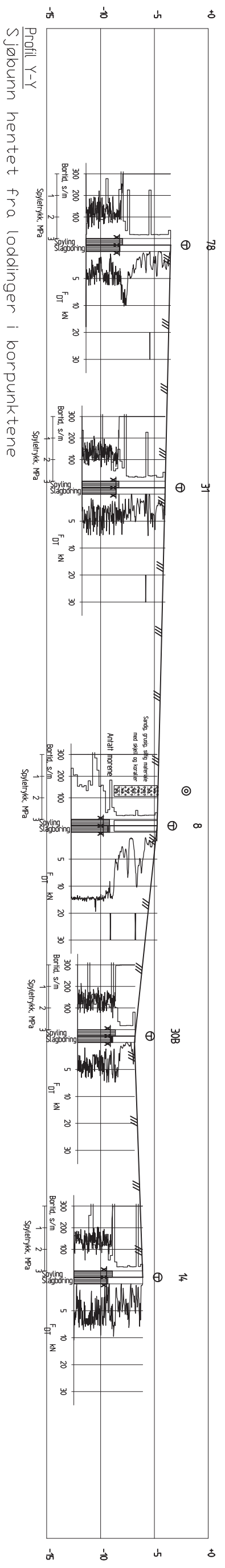
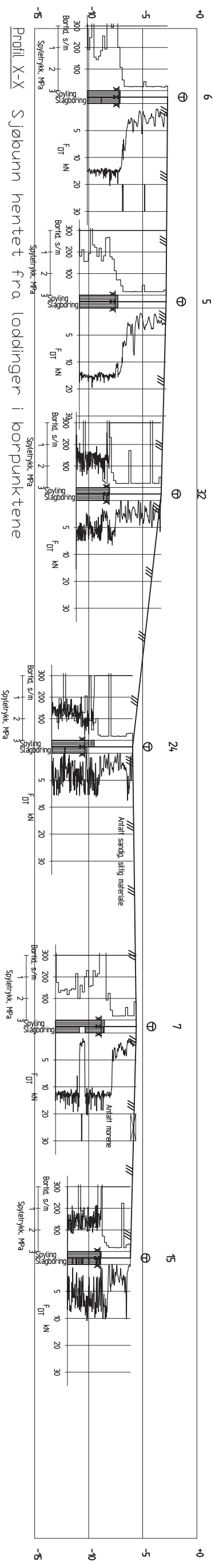
Profil U-U



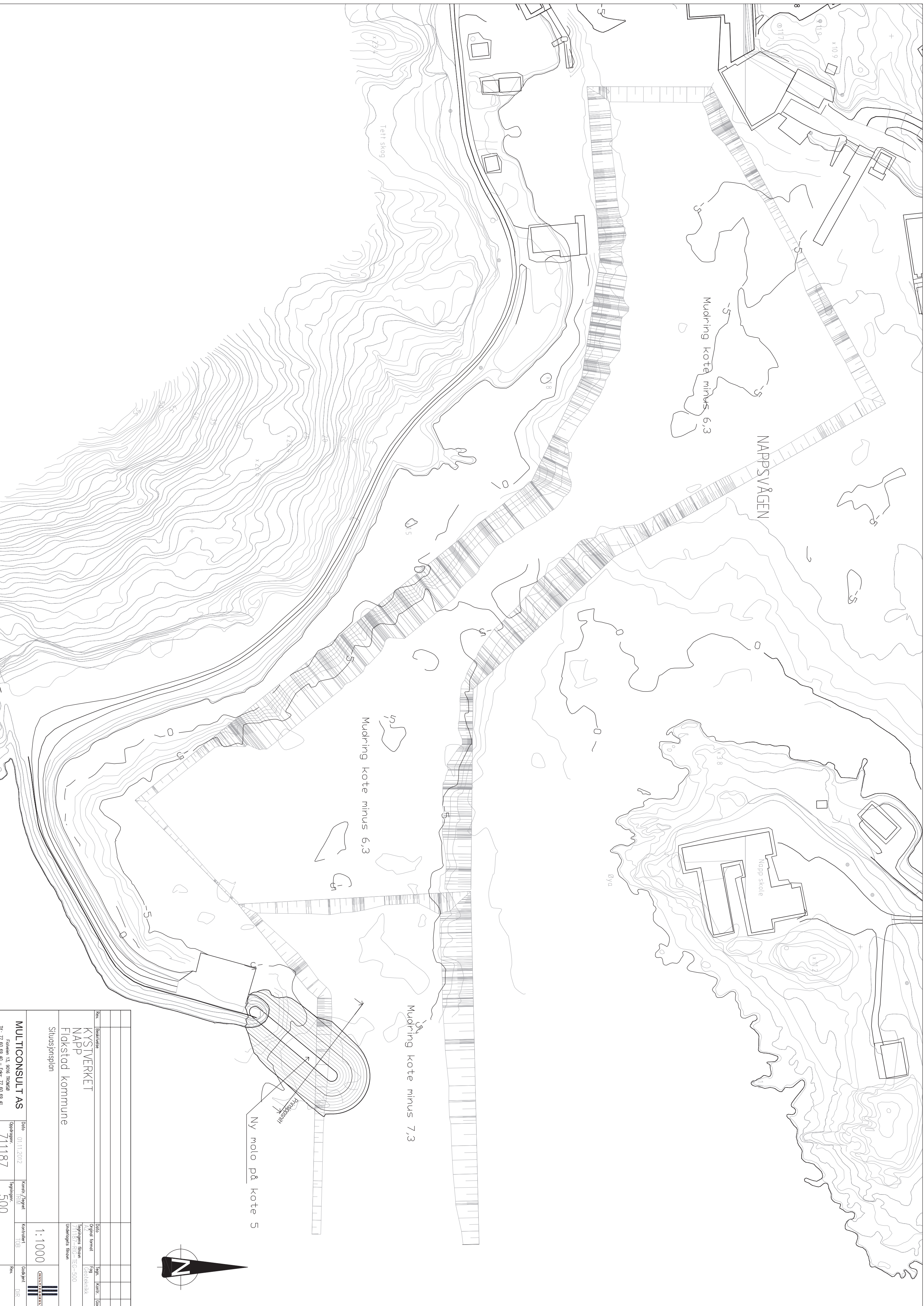
Profil W-W Sjøbunn hentet fra loddingen i borpunktene

<p>Rev. Beskrivelse</p> <p>KYSTVERKET</p> <p>NAPP</p> <p>Flekstad kommune</p> <p>Profil T, U, W</p>				<p>Dato 15.10.2012</p> <p>Oppdragsnr. 711187</p> <p>Konstr./Tegnet TRM</p> <p>Tegningsnr. 108</p>	
<p>MULTICONSULT AS</p> <p>Folvelien 13, 9016 TROMSØ</p> <p>Tlf.: 77 60 69 40 - Faks: 77 60 69 41</p>			<p>Dato 15.10.2012</p> <p>Oppdragsnr. 711187</p> <p>Konstr./Tegnet TRM</p> <p>Tegningsnr. 108</p>		
<p>Original format A3</p> <p>Tegningens filnavn Z1187-RIG-TEG-100</p> <p>Underlagsets filnavn</p>		<p>Dato</p> <p>Oppdragsnr.</p> <p>Konstr./Tegnet</p> <p>Tegningsnr.</p>		<p>Kontrollert TOB</p> <p>Godkjent DIR</p>	
<p>1:400</p>				<p>Geoteknikk</p>	





Rev.	Bestriktelse	Dato	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Tegn. / Kontr. / Godkj.
	KYSTVERKET	15.10.2012	TRIM	TOB	Fag Geoteknikk
	NAPP	711187	109		Tegningens filnavn: Z11187-RIG-TEG-100
	Flakstad kommune				Underlagets filnavn
	Profil X, Y, Z				
	MULTICONSULT AS			1:400	
	Folvelien 13, 9016 TRONKÅSØ				
	Tlf.: 77 60 69 40 - Faks: 77 60 69 41				



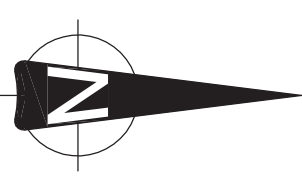
NAPP SVÄGEN

Mudring kote minus 6,3

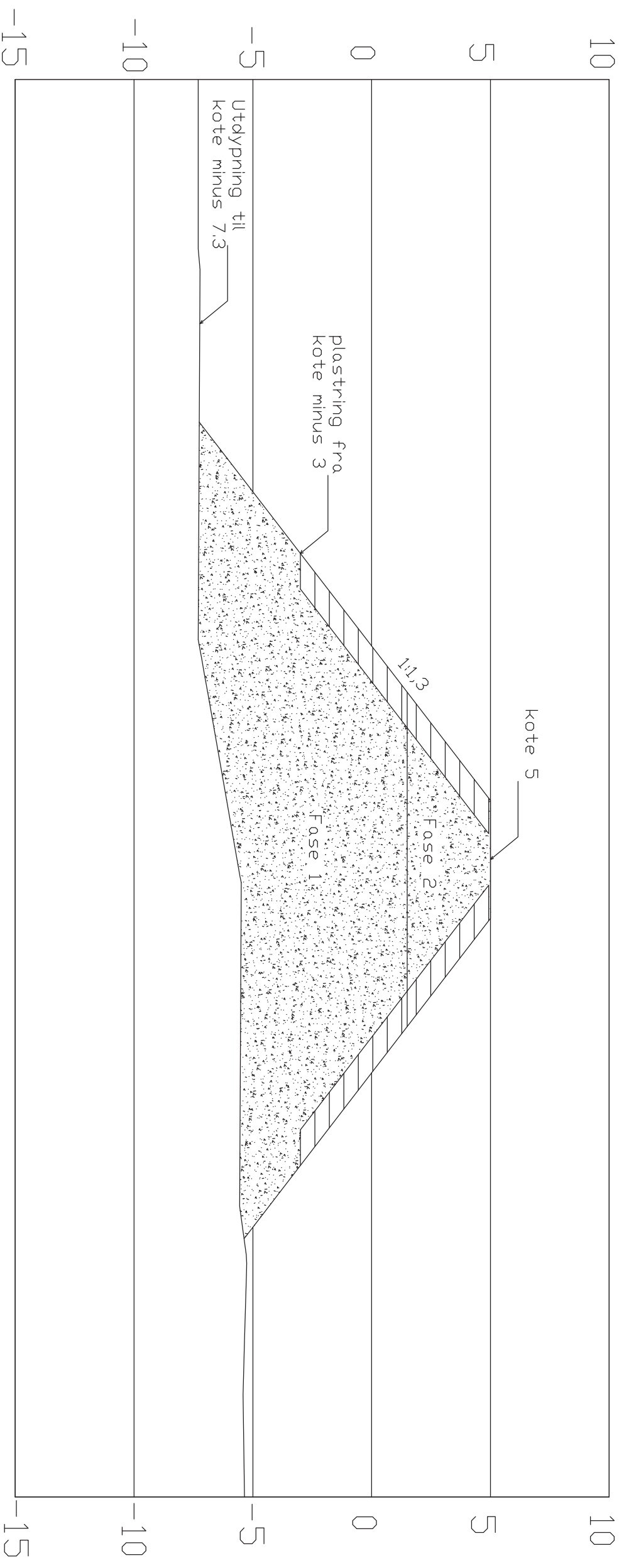
Mudring kote minus 6,3

Mudring kote minus 7,3

Ny molo på kote 5



Rev.										
Beskrivelse	KYSTVERKET									
	NAPP									
	Fickstad kommune									
Situasjonsplan										
	Dato	01.11.2012	Kont./tegn.		Kont./tegn.					
	Oppdragsnr.	711187	500							
	MULTICONSULT AS		1:1000		Godepart		DIR			
	Fiskevei 13, 6018 Røyne		TEG-500		Godepart		DIR			
	Tlf: 71 80 89 40 - faks: 71 80 89 41		Underlags fra: 500		Godepart		DIR			



Rev	Beskrivelse	Dato	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Tegnr.	Kontr.	Godkj.
	KYSTVERKET		TRM	TOB	A3		
	NAPP				Tegningens filnavn		
	Flakstad kommune				Z11187-RIG-TEG-500		
	Prinsipsnitt				Underlagets filnavn		

1:200

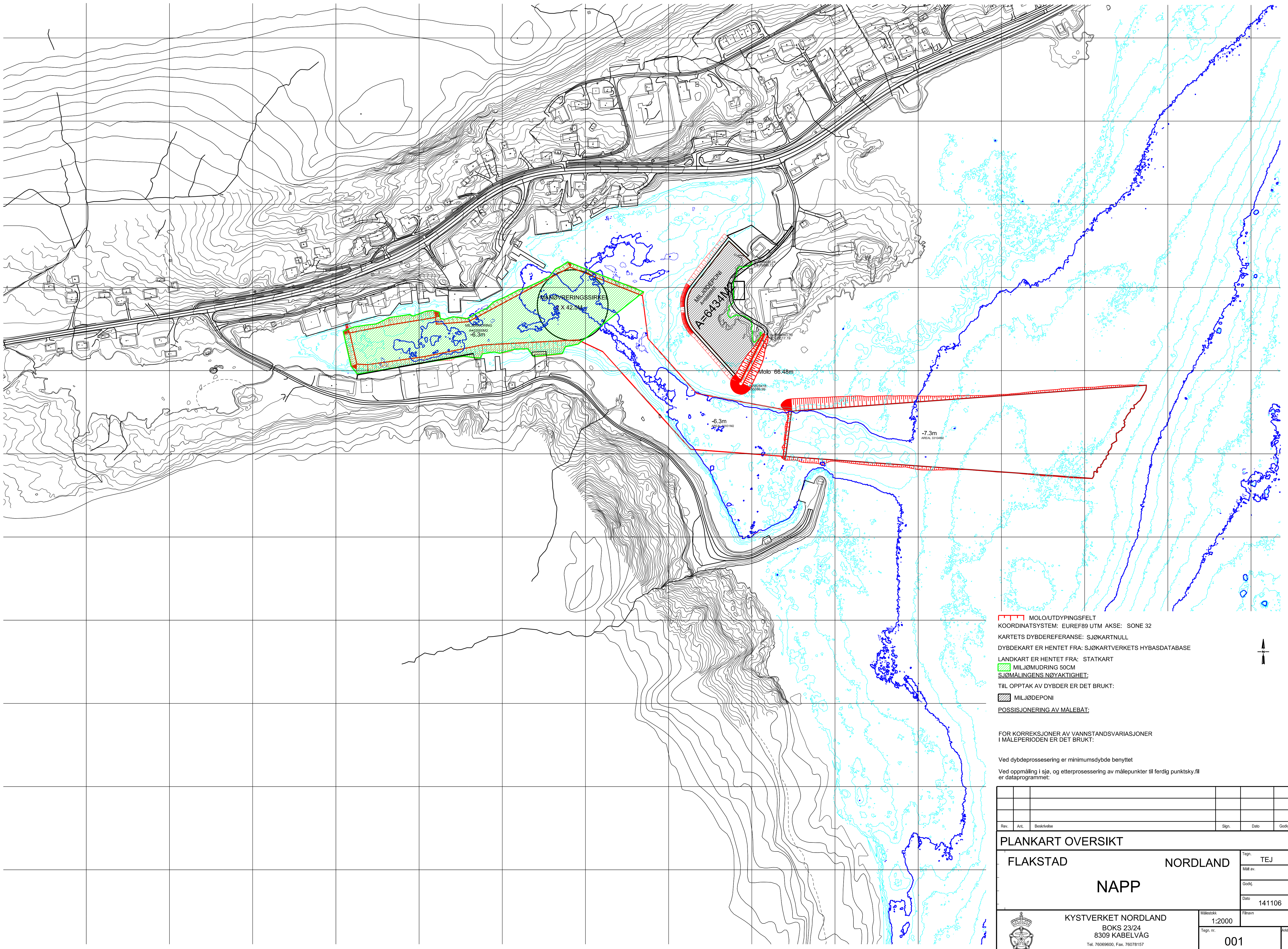


MULTICONSULT AS
 Flakstøien 13, 9016 TRØKKSØ
 Tlf.: 77 60 69 40 – Faks: 77 60 69 41

Dato 01.11.2012
 Oppdragsnr. 711187

Konstr./Tegnet TRM
 Tegningsnr. 501

Kontrollert TOB
 Godkjent DIR
 Rev.



 MOLO/UTDYPINGSFELT
 KOORDINATSYSTEM: EUREF89 UTM AKSE: SONE 32
 KARTETS DYBDEREFERANSE: SJØKARTNULL
 DYBDEKART ER HENTET FRA: SJØKARTVERKETS HYBASDATABASE
 LANDKART ER HENTET FRA: STATKART
 MILJØMUDRING 50CM
SJØMÅLINGENS NØYAKTIGHET:
 TIL OPPTAK AV DYBDER ER DET BRUKT:
 MILJØDEPONI
 POSSISJONERING AV MALEBÅT:

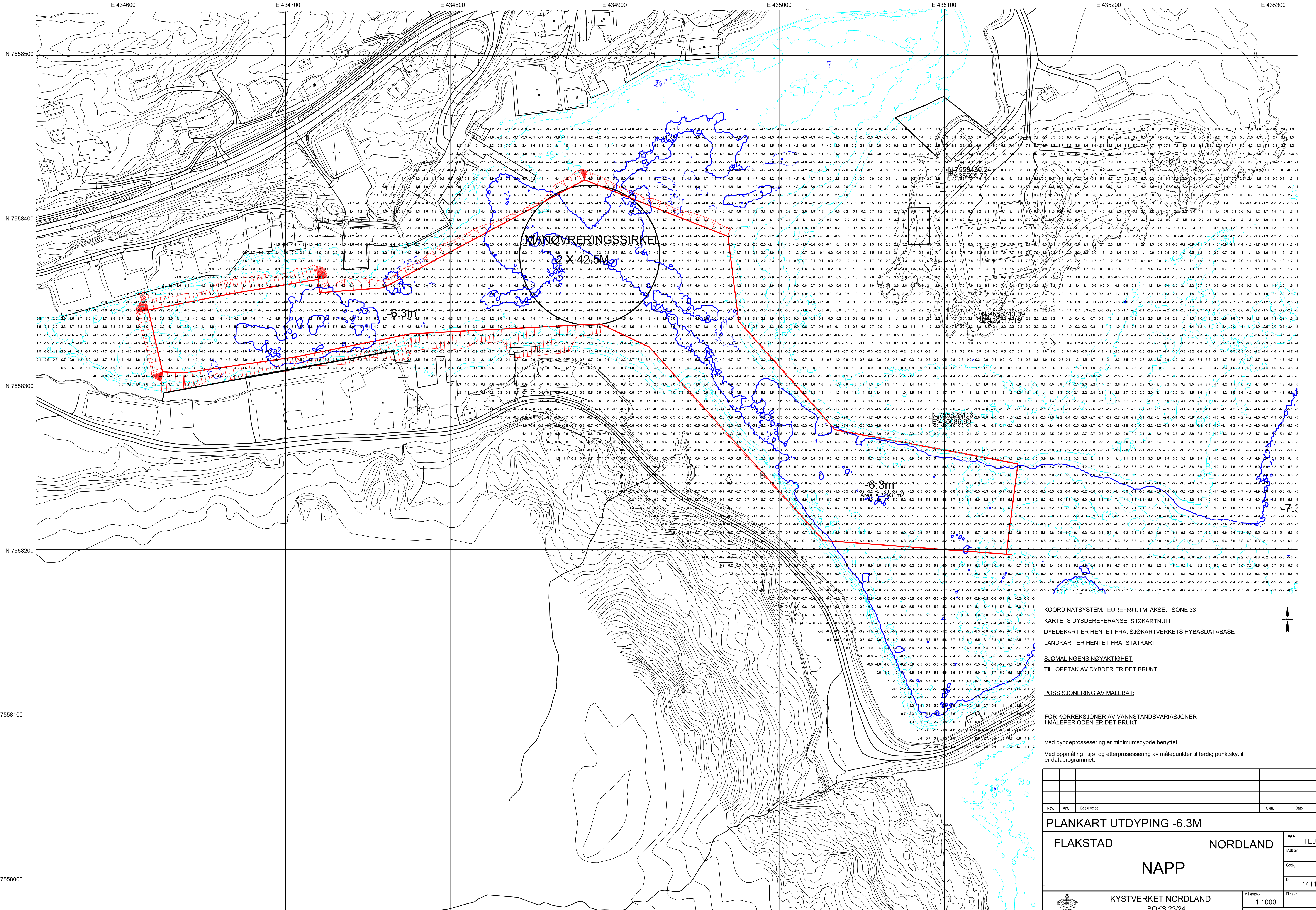
FOR KORREKSJONER AV VANNSTANDSVARIASJONER
 I MALEPERIODEN ER DET BRUKT:

 Ved dybdeprosessering er minimumsdybde benyttet
 Ved oppmåling i sjø, og etterprosessering av målepunkter til ferdig punktsky.fil
 er dataprogrammet:

Rev.	Ant.	Beskrivelse	Sign.	Dato	Godkj.

PLANKART OVERSIKT

FLAKSTAD		NORDLAND		Tegn. TEJ
NAPP				Mål av. Godkj.
				Dato 141106
KYSTVERKET NORDLAND BOKS 23/24 8309 KABELVÅG Tel. 76069600, Fax. 76078157				Målestokk 1:2000 Filnavn Tegn. nr. 001 Arkivnr.



KOORDINATSYSTEM: EUREF89 UTM AKSE: SONE 33
 KARTETS DYBDEREFERANSE: SJØKARTNULL
 DYBDEKART ER HENTET FRA: SJØKARTVERKETS HYBASDATABASE
 LANDKART ER HENTET FRA: STATKART

SJØMALINGENS NØYAKTIGHET:
 TIL OPPTAK AV DYBDER ER DET BRUKT:

POSSJONERING AV MÅLEBÅT:

FOR KORREKSJONER AV VANNSTANDSVARIASJONER
 I MÅLEPERIODEN ER DET BRUKT:

Ved dybdepressering er minimumsdybde benyttet
 Ved oppmåling i sjø, og etterprosessering av målepunkter til ferdig punktsky,fl er dataprogrammet:

Rev.	Art.	Beskrivelse	Sign.	Dato	Godkj.

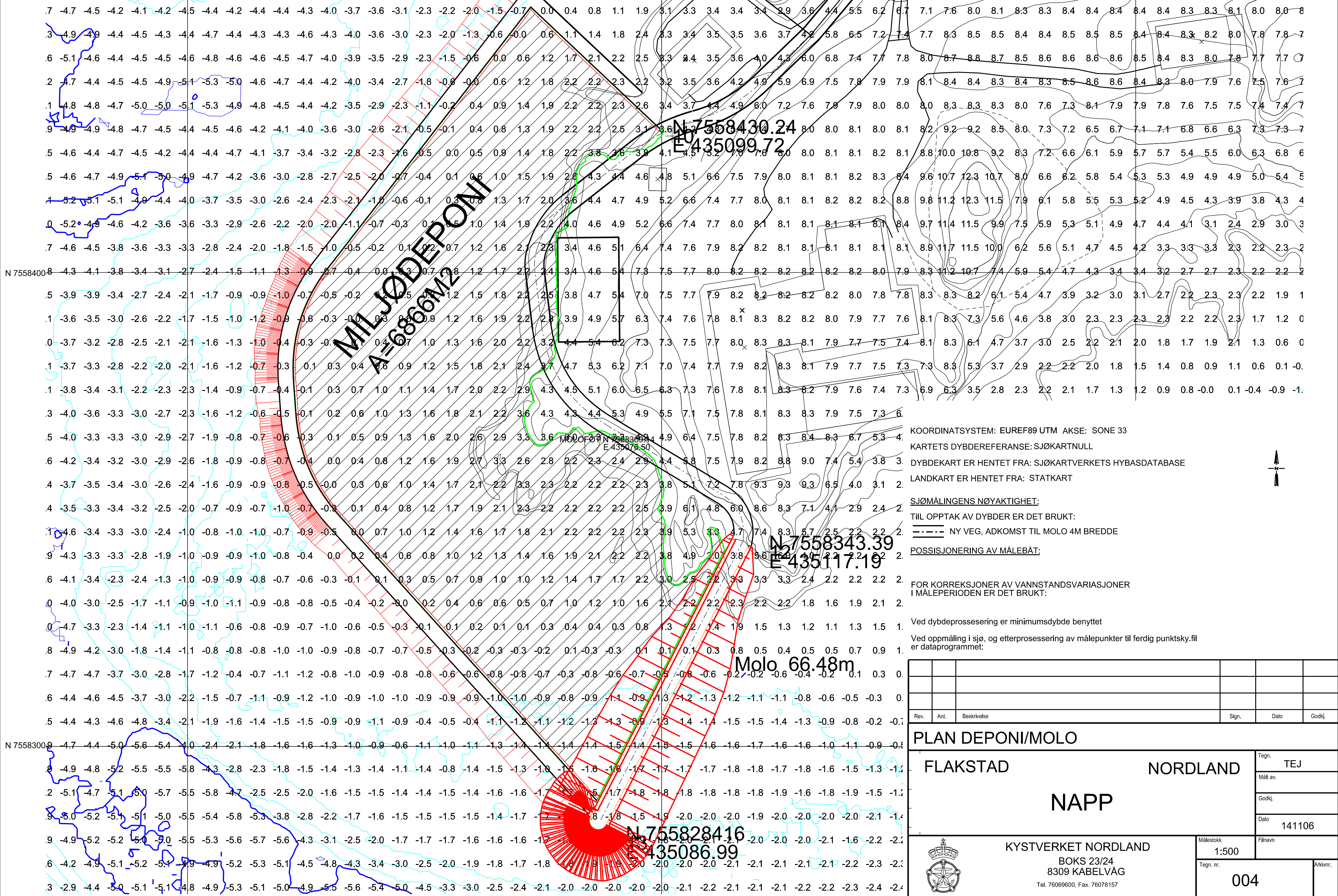
PLANKART UTDYPING -6.3M

FLAKSTAD	NORDLAND	Tegn. TEJ
NAPP		Mål av. 1:1000
Dato 141106		Filnavn 002
KYSTVERKET NORDLAND BOKS 23/24 8309 KABELVÅG Tel. 7606900, Fax. 76078157		

E 43400

E 43500

E 43600



N 7558400

N 7558300

N 7558300

N 7558200

TEGNINGEN ER FREMSTILT VHA. KYSTVERKET TROMS OG FINNMARKS DAK-SYSTE

MILJØDEPONI
A=6886M²

Molo 66.48m


KOORDINATSYSTEM: EUREF89 UTM AKSE: SONE 33
 KARTETS DYBDEREFERANSE: SJØKARTNULL
 DYBDEKART ER HENTET FRA: SJØKARTVERKETS HYBASDATABASE
 LANDKART ER HENTET FRA: STATKART

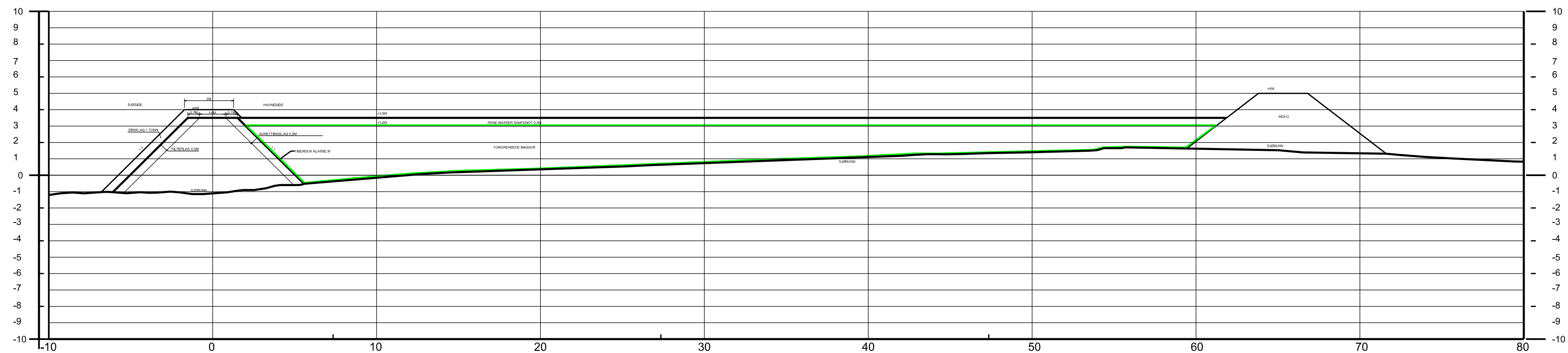
SJØMÅLINGENS NØYAKTIGHET:
 TIL OPPTAK AV DYBDER ER DET BRUKT:
 - - - - NY VEG, ADKOMST TIL MOLO 4M BREDD

POSSISJONERING AV MÅLEBÅT:
 FOR KORREKSJONER AV VANNSTANDSVARIASJONER
 I MÅLEPERIODEN ER DET BRUKT:


Ved dybdeprosessering er minimumsdybde benyttet
 Ved oppmåling i sjø, og etterprosessering av målepunkter til ferdig punktsky,fil
 er dataprogrammet:



Rev.	Ant.	Beskrivelse	Sign.	Dato	Godkj.
PLAN DEPONI/MOLO					
FLAKSTAD			NORDLAND		
NAPP			Tegn. TEJ		
			Målt av.		
			Godkj.		
			Dato 141106		
 KYSTVERKET NORDLAND BOKS 23/24 8309 KABELVÅG Tel. 76069600, Fax. 76078157			Målestokk 1:500		Filnavn
			Tegn. nr. 004		Arkivnr.



ALLE HØYDER REFERERES TIL SJØKARTNULL

Rev.	Art.	Beskrivelse	Sign.	Dato	Godkj.
TYPISK TVERRSNITT MILJØDEPONI					
FLAKSTAD			NORDLAND		
NAPP			Tegn. TEJ		
			Målt av.		
			Godkj.		
			Dato 140912		
 KYSTVERKET NORDLAND BOKS 23/24 8309 KABELVÅG Tel. 76069600, Fax. 76078157			Målestokk	Filnavn	
			1:200		
			Tegn. nr.	Arkivnr.	
			005		



FLAKSTAD KOMMUNE
NORDLAND FYLKE

NAPP HAVN

FORPROSJEKT
TILTAK I FISKERIHAVN



PROSJEKTIDENTIFIKASJON, SAMMENDRAG

Oppdragsnavn: Napp havn		Oppdragsnummer rådgiver: 5124334	
Oppdragsgiver: Kystverket		Oppdragsgivers referanse: Per Helge Thom	
Dokumenttittel: Forprosjekt		Dato: 05.02.2014	Rev.:
Dokument nr.:	IT-arkiv:		
Utarbeidet av: Bjørn Hjelde	Sign.: <i>Bjørn Hjelde</i>		
Kontrollert av: Paul Myklestad	Sign.: <i>Paul Myklestad</i>		
Oppdragsansvarlig: Bjørn Hjelde	Sign.: <i>Bjørn Hjelde</i>		
<p>Sammendrag: Kystverket planlegger tiltak i Napp havn i Flakstad kommune i Lofoten. Det er behov for større dybde inne i havna og i innseilingen samt tiltak for å bedre roligheten inne i havna.</p> <p>Det planlegges utdypet til sikker dybde -6,0 inne i havnebassenget og til -7,0 i innseilingen fra Nappstraumen. For å bedre roligheten foreslås bygget en ny molo innenfor dagens ytre molo, med landfeste på området vest for skolen.</p> <p>I hovedsak er det løsmasser som skal mudres bort, men noe berg må også fjernes. Massene innerst i havna er forurenset (TBT i klasse IV), mens i ytre havn er det rene masser. Forurenset masse er planlagt lagt i deponi i havna, bak ny molo. Rene masser er planlagt dumpet i dyprenne i Nappstraumen.</p> <p>Moloen må føres opp til en høyde som hindrer overskylling, da bakenforliggende område (deponiet) vil være en attraktiv tomt for etablering av virksomhet i tilknytning til fiskerihavnen.</p> <p>Prosjektkostnaden for utdyping og bygging av ny molo er beregnet til kr. 45,7 mill, inkl mva.</p> <p>Ved å redusere utdypingen med 0,5 m oppnås en besparelse i størrelsesorden 7-9 mill. Det må etableres ny merking av innseilingen til Napp. Kostnadene til dette er inkludert.</p>			

INNHALDSFORTEGNELSE

0	ORGANISERING AV PROSJEKTET	4
0.1	Status kvalitetsplan.....	4
0.2	Styringsgruppe	4
0.3	Referansegruppe.....	4
0.4	Kystverkets prosjektgruppe	4
0.5	Kystverkets rådgivere	4
1	LOKALISERING OG BESKRIVELSE AV KRAV	5
1.1	Lokalisering	5
1.2	Tiltakside og historikk	5
1.3	Dagens situasjon	5
1.4	Lokale krav	6
2	KYSTVERKETS BEHANDLING AV KRAV.....	7
2.1	Mål og hensikt	7
2.2	0-alternativ	7
2.3	Behovsanalyse	7
2.4	Alternative løsninger	8
2.5	Risikovurdering.....	9
2.6	Kostnads- og virkningsvurdering	9
3	FORUNDERSØKELSER.....	10
3.1	Stedfesting og kartlegging	10
3.2	Grunnforhold/geotekniske undersøkelser	10
3.3	Marinbiologiske undersøkelser.....	11
3.4	Marinarkeologiske undersøkelser	11
3.5	Miljø	12
3.6	Akvakulturanlegg – avstand til disse	12
3.7	Undersøkelser om eksplosiver/miner	13
3.8	Kabler, ledninger	13
3.9	Vær og klimaforhold	14
3.10	Tidspunkt for arbeidsoppgaver	14
3.11	Trafikkgrunnlag / prognoser for sjøtrafikk.....	14
3.12	Aktivitetsbeskrivelse for influensområdet	14
3.13	Strategi for masseanvendelse og deponimuligheter/ tilbud fra mulige mottakere	15
3.14	Bølgekartlegging og modellforsøk.....	16
4	UTBYGGINGSLØSNING	17
4.1	Design og dimensjoneringskrav	17
4.2	Utforming	17
4.3	Mengder	19
4.4	Kostnader	19
4.5	Reguleringsplan/konsekvensanalyse	19
4.6	Merkeplan.....	20
4.7	Virkningsbeskrivelse.....	20
4.8	Undersøkelsesbehov og videre planlegging	20
5	ANBEFALING	21
6	VEDLEGG	21
6.1	Bilag.....	21
6.2	Tegninger utarbeidet av Norconsult AS	21

0 ORGANISERING AV PROSJEKTET

0.1 Status kvalitetsplan

Under utarbeiding.

0.2 Styringsgruppe

Styringsgruppa består av:

Frøydis Rørtveit, leder Kystverkets senter for utbygging

Ole Osland, avdelingsleder havne- og farvannsavdelingen Kystverket Nordland

Jarle Strand, sjefingeniør Kystforvaltningsavdelingen.

0.3 Referansegruppe

Det er opprettet referansegruppe bestående av:

Leder Ole Osland, Havne- og farvannssjef Kystverket

Sekretær Per Helge Thom, senioringeniør Kystverket

Stein Iversen, ordfører i Flakstad kommune

Angell Eriksen, Norges Fiskarlag

Kjell Olav Halland, Kystfiskarlaget

Dag Walle, Teknisk etat

Roger Rasmussen, brukergruppen land

+ representanter fra Napp grendelag

Det har vært avholdt tre møter i gruppen.

0.4 Kystverkets prosjektgruppe

Prosjektleder: Per Helge Thom

Videre deltar Arnt Roar Olsen, Nautisk konsulent.

Norconsult har sammenfattet forprosjektrapporten, inkludert utarbeidelse av tegninger og mengdeberegninger.

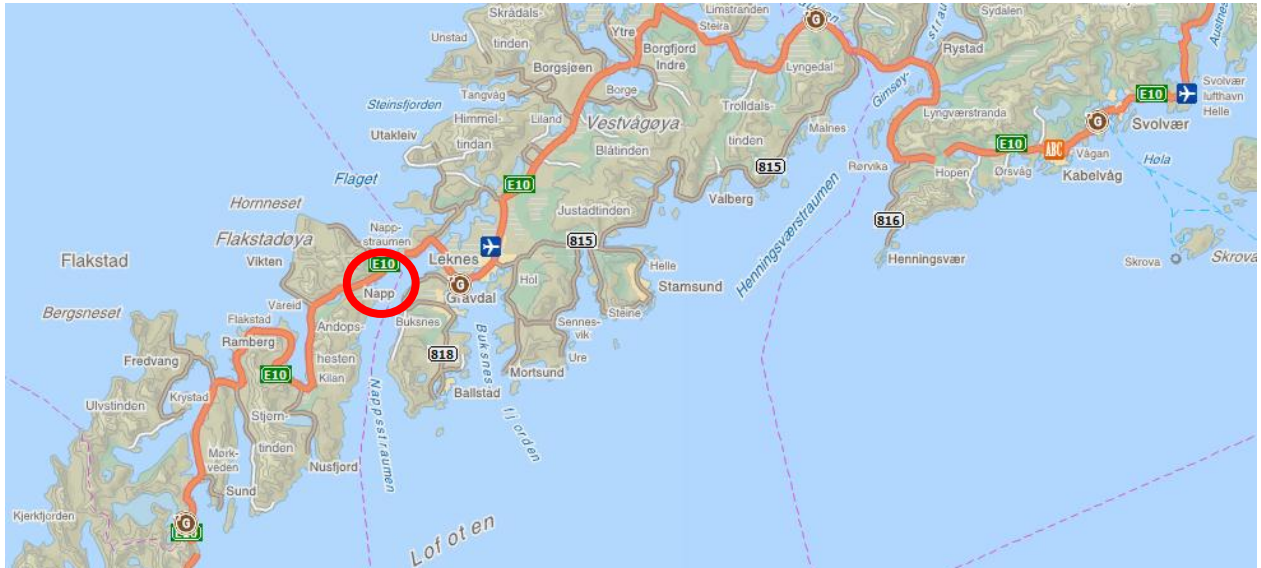
0.5 Kystverkets rådgivere

Rådgiver geoteknikk;	Multiconsult
Rådgiver miljøteknikk;	Multiconsult
Rådgiver havneteknikk;	Norconsult AS
Rådgiver byggeteknikk;	Norconsult AS
Nautisk;	Kystverket Nordland
Tegning /DAK	Norconsult AS

1 LOKALISERING OG BESKRIVELSE AV KRAV

1.1 Lokalisering

Napp havn ligger i Flakstad kommune i Lofoten, Nordland fylke. Nærmeste flyplass som er Leknes lufthavn, ligger ca. 13 km øst for Napp. Europaveg10 går forbi Napp havn.



Figur 1. Kart over deler av Lofoten

1.2 Tiltaksidde og historikk

Flakstad kommune har fremmet ønske om utbedring av havneforholdene i Napp.

Havna har sin historie tilbake fra 1935 da det ble foretatt mudring av en 400 meter lang innseilingsrenne. Siden den gang er anlegget utviklet flere ganger og sist i 1995, hvor det ble foretatt utdyping/undervannsprengning innenfor eksisterende molo og i renne, slik at dette partiet har en dybde på 4,7 meter. Indre del av havna ble utdypet til 3,5 meter. I tillegg ble det utført oppmerking og montert navigasjonslys i innseiling.

Utdrag fra Flakstad kommune sin havneplan for perioden 2011-2020

Fiske, fiskeindustri og oppdrett utgjør ca. 40 % av sysselsettingen i Flakstad kommune. Senere tids endringer i fiskeriene med at båtene går lengre ut fra kysten har medført større fiskefartøy. Disse kan i dag ikke levere fangsten ved kai i Napp havn, med den konsekvens at mottakene i havna har slitt med tilgangen på råstoff. (Kilde: Flakstad kommune sin havneplan for perioden 2011-2020.)

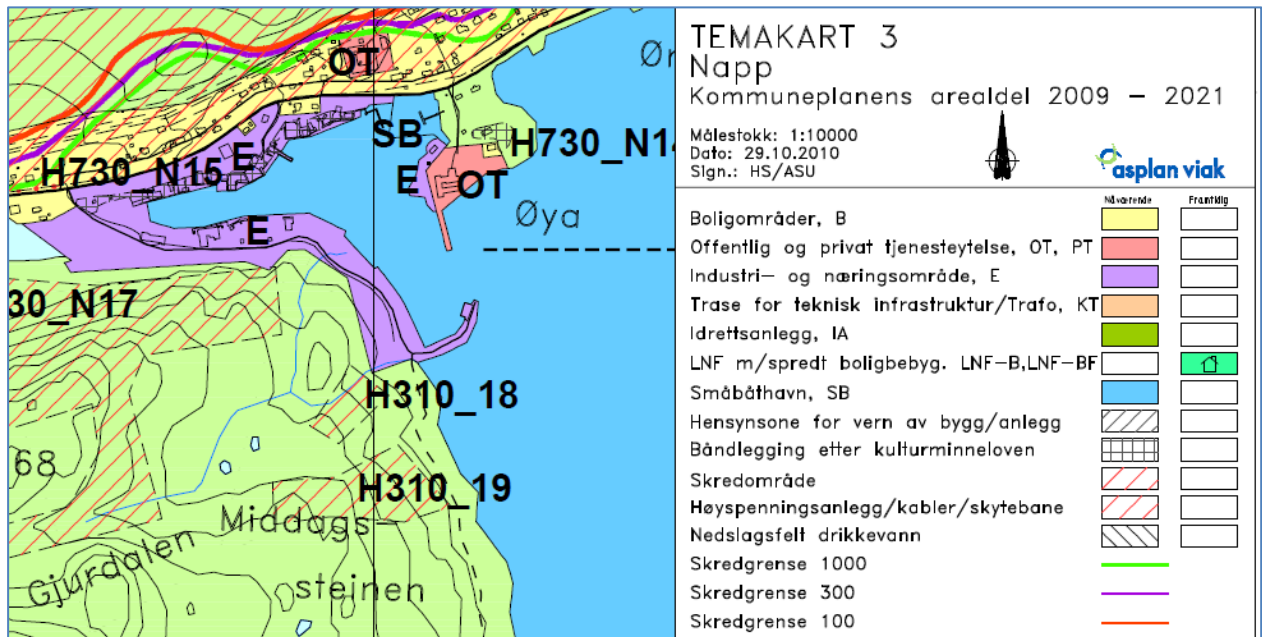
Kystverket utdypet i 2001 til -5,0 i ytre del av havna og til -4,5 i indre del.

1.3 Dagens situasjon

Napp havn ligger sentralt til for kystflåten, med tanke på levering etter fiske både på yttersiden og innsiden av Lofoten. Napp er hovedsenter for mottak av fisk i kommunen. De største havgående trålerne vil levere til andre havner.

Havna er utsatt for vind og bølger fra sør til nord-nordøstlig retning. Bølger som kommer nord gjennom Nappstraumen blir dempet av eksisterende molo, men noe bøyes rundt molohodet og trenger inn i havna. Til tider er det sjenerende drag i østre del av indre havn.

Dybden i havna er i dag begrensende for hvilke fartøy som kan benytte havna. I kommunens arealplan er Napp havn avsatt til "Industri- og næringsområde".



Figur 2. Utsnitt av Flakstad kommunenes arealplan

1.4 Lokale krav

For at Flakstad kommune fortsatt skal være en aktiv fiskerikommune må havna i Napp utbedres slik at fartøy kan levere råstoff til fiskeindustrien som er lokalisert der.

Det er derfor et sterkt ønske fra kommunen og brukerne av Napp havn at roligheten forbedres, at havna utdypes, at det opparbeides nytt næringsareal i tilknytning til havna og at det etter hvert etableres liggekaier for fremmedflåten.

2 KYSTVERKETS BEHANDLING AV KRAV

2.1 Mål og hensikt

Målet er å legge forholdene til rette ved utdyping og bedret rolighet, slik at Napp havn fortsatt kan være en aktiv fiskerihavn.

2.2 0-alternativ

Dersom ikke tiltak gjøres i Napp havn må en økende andel av fiskeflåten, på grunn av større dypgang, levere fangsten ved andre anlegg. Dette vil igjen medføre at mottakene i havna ikke kan opprettholde driften grunnet manglende råstoff.

2.3 Behovsanalyse

Behovet for tiltak i Napp havn er dokumentert i Flakstad kommune sin havneplan for perioden 2011-2020.

Høsten 2010 ble det etablert en ny fiskerifabrikk i Napp. For å sikre tilgangen av råstoff må havna utdypes og liggeforholdene bedres slik at større fartøy enn i dag kan levere ved det nye mottaket.

Bredden i havna er gitt, og er en begrensning for de største fiskefartøyene. Brukere og Kystverket har i samråd bestemt at et fartøy med dimensjonerende lengde 30 m og dypgang 5 m legges til grunn for utbyggingen av Napp havn. Bildet under viser et fartøy som kan være aktuell for å levere fangster i Napp havn.



Figur 3. Fugløyfjord, LOA 34 m, bredde 9,5 m og dypgang 5 m. (Bildet fra Shipbase)

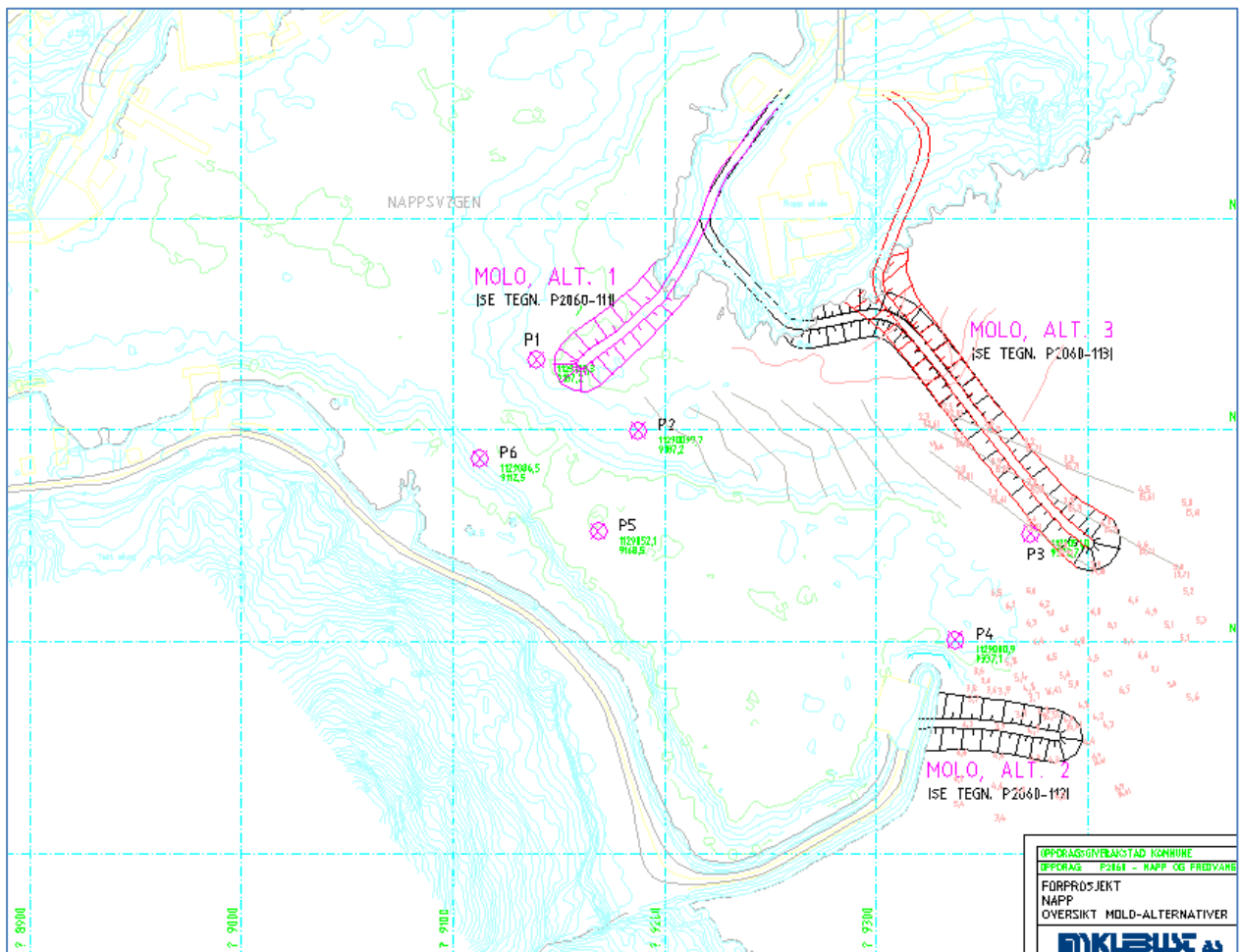
Utlisting av fartøy- og eieropplysninger

	Fartøynavn	Største lengde (m)	Bredde (m)	Eier	Poststed
Vis	GERHARD JAKOBSEN	20,21	5,94	JOHANSEN GLENN A	NAPP
Vis	VIKBERG	15,94	4,85	SANDNES STEINAR	NAPP
Vis	ØYGUTT	15,3	4,75	NORDBRIS AS	FREDVANG
Vis	TURBO	18,39	5,22	SOLHAUG JØRN-ÅGE	FREDVANG
Vis	TOMMY JUNIOR	19,01	5,8	NØRDSTEN AS	NAPP
Vis	NY-TROFAST	15,7	4,45	EINARSEN KJELL T	NAPP
Vis	BAASGRUNN	22,72	6,25	NAPP KYSTFISKE AS	NAPP
Vis	JENNEGGA	22,7	6,2	NYGÅRD BERNER M	NAPP
Vis	LYSBØEN	16,21	4,88	SOLHAUG PER-JØRN	FREDVANG
Vis	BJØRNTIND	17,24	4,77	BJØRNTIND AS	NAPP
Vis	SKOTTIND	20,6	5,36	SKOTTIND AS	NAPP
Vis	RINGSKJÆR NORD	19,26	5,82	NORDBRIS AS	FREDVANG
Vis	NORDEGG	19,45	5,92	NYGÅRD BERNER M	NAPP

Figur 4. Fartøy med lengde over 14 m som er registrert i Flakstad kommune

2.4 Alternative løsninger

I 2004 utarbeidet Myklebust AS et forprosjekt for Flakstad kommune hvor ulike molovarianter i Napp havn ble presentert. Alternativene er samlet på tegningen under. Forprosjektet som kun omfattet ulike mololøsninger, anbefaler at det gjennomføres refraksjonsanalyser for å få det riktige bølgebildet og derav kunne optimalisere plassering og utforming av moloer.



Figur 5. Utsnitt av tegning P2060-110, Forprosjekt Napp, Oversikt molo-alternativer

Det er nå gjennomført en detaljert analyse og anbefalingen derfra er å bygge en ny molo tilsvarende den som er benevnt *MOLO ALT.1* på tegningsutsnittet over. Det henvises til vedlagte notat *Napp-Evaluering av nye moloer og utdyping*. (Bilag 01)

2.5 Risikovurdering

Det er ikke utført egen risikovurdering av tiltaket.

2.6 Kostnads- og virkningsvurdering

Det er ikke utarbeidet samfunnsmessig økonomisk analyse for tiltaket.

3 FORUNDERSØKELSER

3.1 Stedfesting og kartlegging

Kartgrunnlag mottatt fra Kystverket er lagt til grunn for tegninger og mengdeberegninger i dette forprosjektet.

Fjellkoter er tatt ut fra grunnundersøkelsene som er utført av Multiconsult AS. (Tegning nr. 711187-002 Borplan, datert 15.10.2012)

Forskjellen mellom sjøkartnull og normalnull NN1954 er oppgitt til 1,50 m på Kartverkets nettside "sehavniva.no".

Referansesystem EUREF89 UTM 33.

3.2 Grunnforhold/geotekniske undersøkelser

Det er utført grunnundersøkelser utenfor moloen og i innseglingen til havna. Resultatene er sammenstilt i rapport 711187 / 3, datert 5. november 2012 (bilag 02).

Sammendrag:

Kystverket planlegger forlengelse/utvidelse av dagens molo samt utdypning i havna ved Napp.

Grunnen består i hovedsak av et bløtt til middels fast lag på 0,2-8 m over et fast lag på 0-5,0 m, antatt silt/sand.

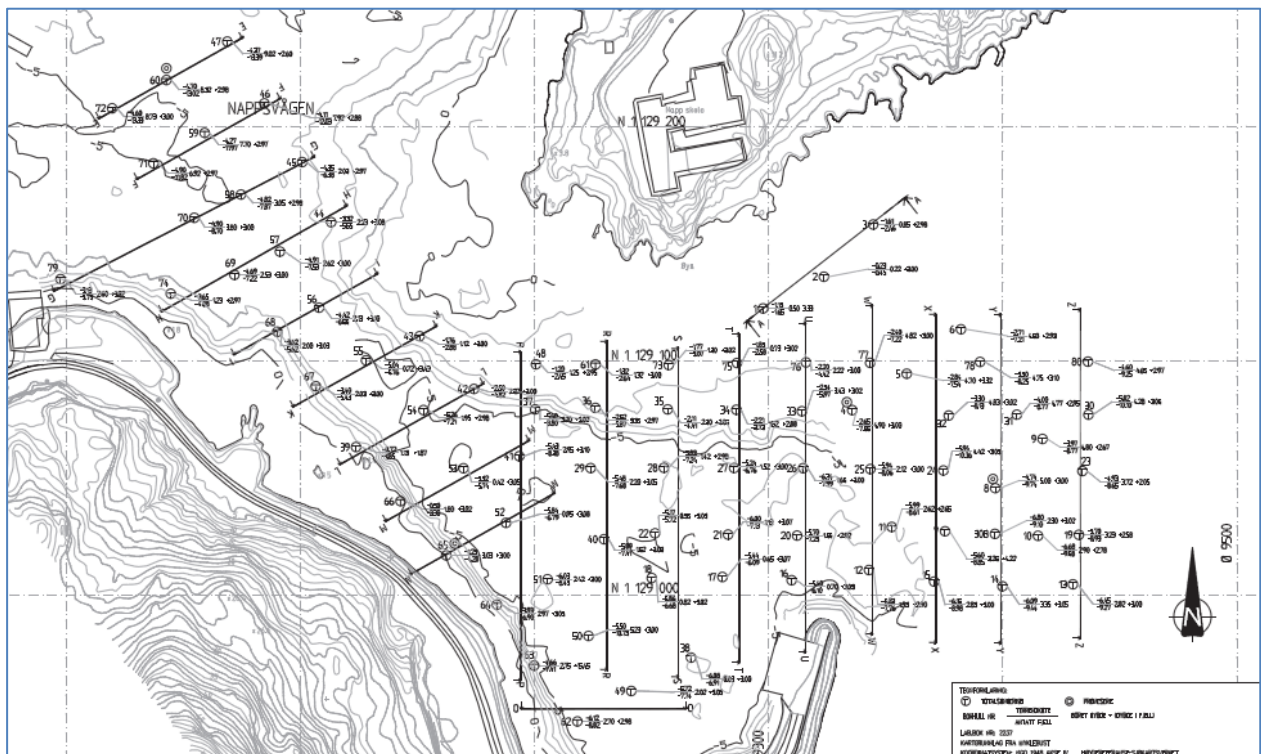
Prøveseriene viser at sjøbunnen består av korallholdig sandig, siltig, grusig materiale.

Stabilitetsvurderingene viser tilfredsstillende stabilitet for moloen dersom den fylles ut i to lag.

Utdypning i havnebassenget vil stedvis påkrevne sprengning.

Figur 6. Sammendrag fra rapporten etter grunnundersøkelsene

Under planleggingen av grunnundersøkelsene var det lagt til grunn at dagens molo skulle forlenges. Området hvor anbefalt molo skal ligge er ikke dekket opp av undersøkelser, men tilliggende borhull viser begrenset løsmasseykkelse over fjell. Det nærmeste borpunktet (hull nr. 43) viser 1,12 m med løsmasser over fjell. Tegningsutsnittet under viser borpunktene.



Figur 7. Utsnitt av tegning 002-Borplan, utarbeidet av Multiconsult

Gravbarheten til løsmassene er omtalt i den geotekniske rapporten. Se under.

Det løse topplaget antas å være lett mudderbart ved de fleste typer av godt mudringsutstyr. I deler av mudringsområdet må det påregnes mudring i meget faste masser for å oppnå mudringsdybder til kote minus 6,3 og minus 7,3. Selv med godt og kraftig hydraulisk graveutstyr med fast arm ventes graveutbytte å bli lite.

Figur 8. Utdrag fra pkt. 5.3 i geotekniske rapport

Det er ikke utført grunnundersøkelser i mulige deponiområder.

3.3 Marinbiologiske undersøkelser

Det er ikke utført marinbiologiske undersøkelser.

3.4 Marinarkeologiske undersøkelser

Det er ikke utført marinarkeologiske undersøkelser. Sakset ut fra Flakstad kommune sin havneplan for perioden 2011-2020: *Det er ikke registrert større verneverdige kulturminner i havnene i Flakstad.*

Det er foretatt mudring i havna og innseglingen flere ganger, første gang i 1935 og siste gang i 2001.

3.5 Miljø

Rapport 711187 / 4, datert 19. november 2012, omhandler Miljøgeologiske undersøkelser (bilag 03). Bildet under er fra rapporten og viser prøvepunktene.

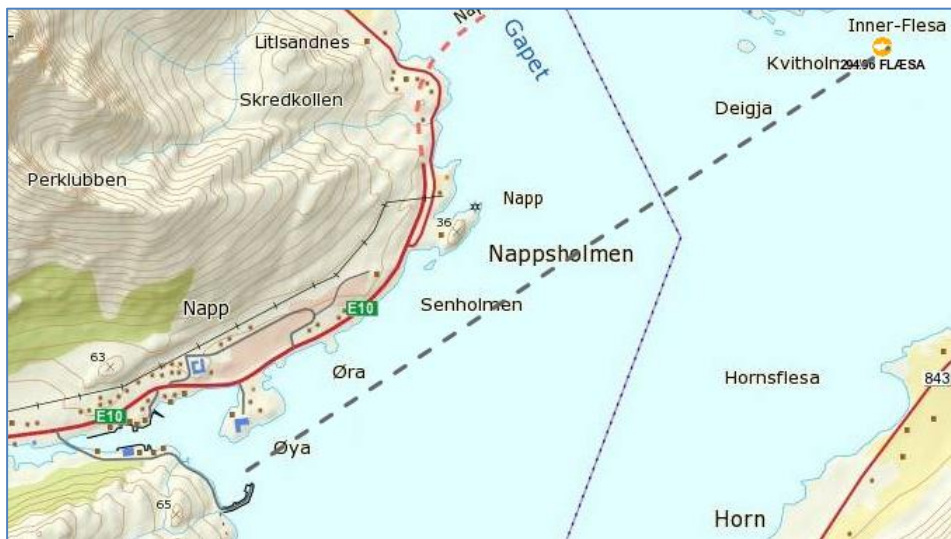


Figur 9. Punkter hvor miljøprøver er hentet opp

Analyse av overflatesedimenter (0-20 cm) i punktene ST3 til ST8 viser TBT-konsentrasjoner i tilstandsklasse IV. Analyseresultatene fra punktene ST1 og ST2 viser tilstandsklasse I og II. Dypere prøver i punktene ST5 og ST8 viser henholdsvis tilstandsklasse III og IV. For hele havna er det er kun TBT som ligger over grensen for tilstandsklasse 2.

3.6 Akvakulturanlegg – avstand til disse

Fiskeridirektoratets kartløsning viser nærmeste godkjente akvakulturanlegg ca. 2,9 km nord øst for moloåpning.



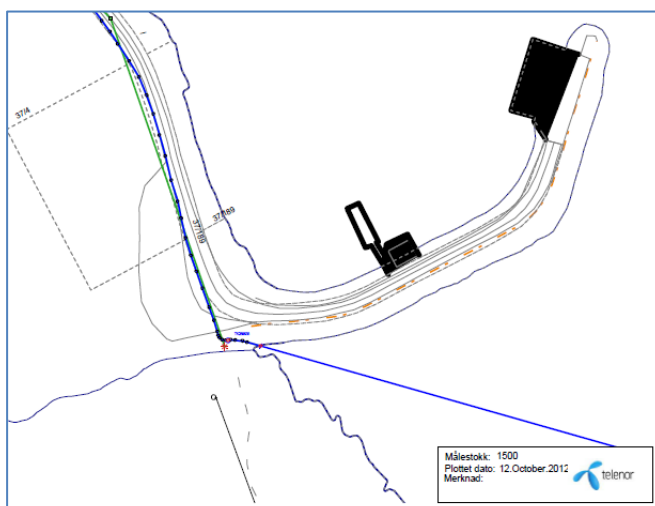
Figur 10. Akvakulturplanlegg ved Napp havn

3.7 Undersøkelser om eksplosiver/miner

Det er søkt på internett etter opplysninger om miner i farvannet, uten treff. Marinen har ikke gjennomført området, og det anses ikke nødvendig da havna er utdypet i tidsrommet etter andre verdenskrig.

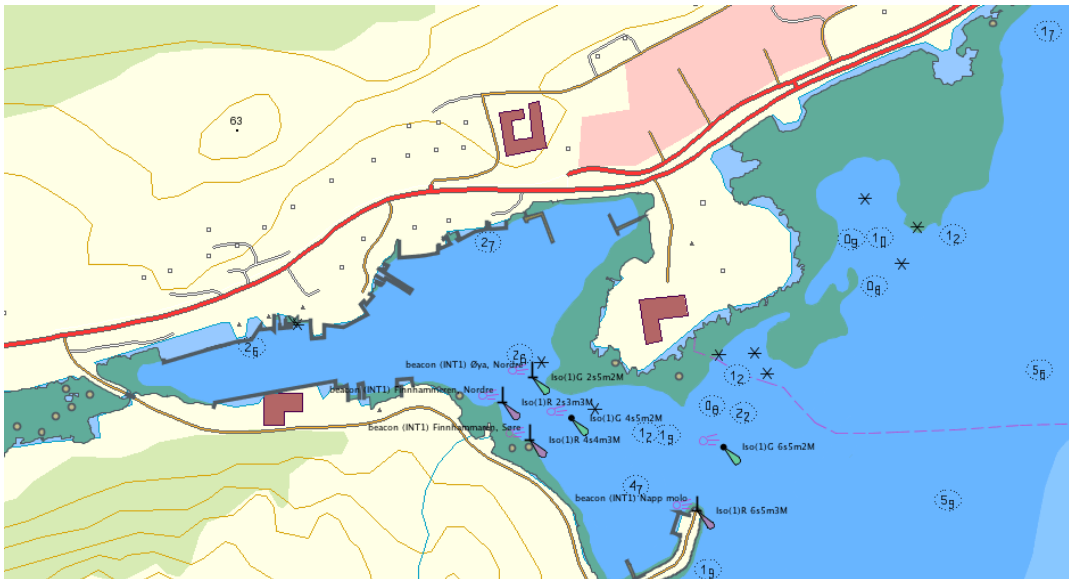
3.8 Kabler, ledninger

Tilbakemelding fra gravemeldingstjenesten viser at Telenor har en kabel på sørsiden av moloen. Denne er ikke merket av på sjøkartene.



Figur 11. Utsnitt av kart fra Geomatikk

Elektronisk sjøkart viser en ledning som går ut i sjøen like øst for barneskolen og krysser Nappstraumen. Denne må legges om i forbindelse med utdyping i innseilingen til havna.



Figur 12. Elektronisk sjøkart av Napp havn

3.9 Vær og klimaforhold

Flakstad har et normalt Nord-Norsk kystklima.

3.10 Tidspunkt for arbeidsoppgaver

Sjøarbeider krever ikke i seg selv at arbeidene må pågå i et spesielt tidsrom. Det er viktig at arbeidet planlegges slik at utdyping i trangeste del av havna utføres når det er minst båttrafikk der. Før arbeidene utlyses må det avklares med fiskebrukene om når arbeidene bør utføres.

3.11 Trafikkgrunnlag / prognoser for sjøtrafikk

Det foreligger ingen havnestatistikk for Napp havn.

3.12 Aktivitetsbeskrivelse for influensområdet

Det er to fiskebruk i Napp havn som er helt avhengig av at fartøy kan levere fangster ved sine kaier.

Nedgangen i antall fiskefartøy ser ut til å være bremsset opp de senere år. Med utbedring av kommunens hovedhavn i Napp forventes en økning i antall fartøy som har Napp som hjemmehavn.

F.01.003 Fiskefartøy etter kommune og år										
	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
1859 FLAKSTAD	161	138	121	117	111	107	99	94	93	92

Tall hentet fra Fiskeridirektoratets Merkeregister

Figur 13. Antall fiskefartøy i Flakstad kommune

3.13 Strategi for masseanvendelse og deponimuligheter/ tilbud fra mulige mottakere

Flakstad kommune ønsker å nyttiggjøre seg av mudringsmassene fra utdypingen til landvinning, såfremt kostnadene er overkommelige for kommunen. De har igangsatt reguleringsarbeider for Napp hvor det er et område øst for havna og et mindre område inne i havna, som kan være aktuelle for å deponere mudringsmassene. Begge lokalitetene krever utlegging av en steinsjete mot sjøen før masser kan deponeres.

I tillegg har kommunen spilt inn et mulig landdeponi i Nappdalen. Skal det området vurderes må kommunen forplikte seg til å regulere og klargjøre arealene for mottak av masser.



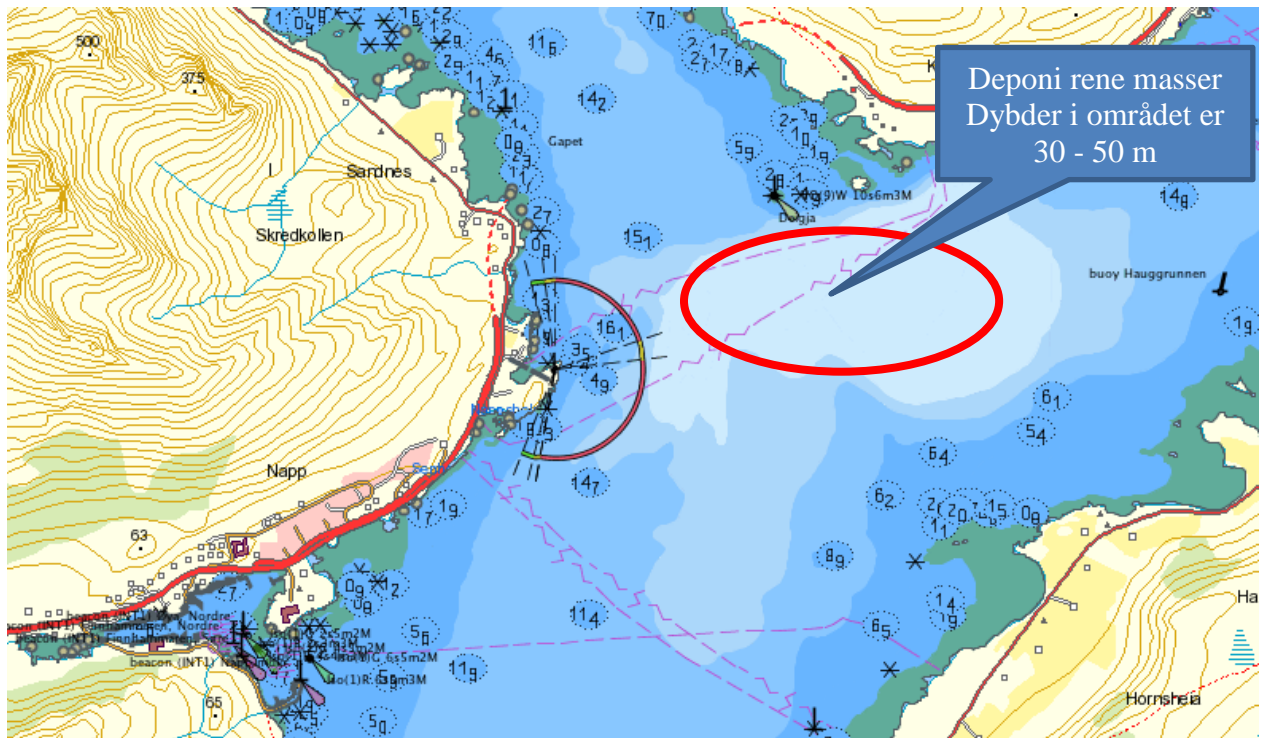
Figur 14. Mulige deponiområder for landvinning

Kystverket er positiv til bruk av massene til landvinning, såfremt en slik anvendelse av massene ikke påfører utbygger urimelige kostnader.

Ved deponering av løsmasser øst for havna må det bygges en steinsjete som avgrensning mot sjøen. Innfatningssjeteen er nærmere beskrevet i eget notat datert 2013-04-24 (bilag 04).

Kostnaden ved å bygge denne er beregnet å ligge i området 7-9 millioner inkl. mva. Denne kostnaden er for stor til at Kystverket vil anlegge deponi øst for havna.

I forprosjektet er det lagt til grunn at forurenset masse legges i deponi inne i havna og at rene masser dumpes ute i Nappstraumen.



Figur 15. Deponiområde i Nappstrømmen

3.14 Bølgekartlegging og modellforsøk

Bølgesituasjonen og optimalisering av moloplassering er behandlet i notat datert 2012-11-27 fra Norconsult AS.

Bølgepågang og dimensjonering av plastring til deponi er behandlet i notat datert 2013-04-24.

4 UTBYGGINGSLØSNING

4.1 Design og dimensjoneringskrav

Farledsnormalen legges til grunn for dimensjonering av innseilingsbredden og nødvendig dybde i havnebassenget.

Innseilingen

Dimensjonerende skipsbredde 10 m

Enkel led: $F_b = b_n + 2b_1 = 2,3 \times B + (0,3 + 0,5) \times B = 3,1 \times B \Rightarrow 31 \text{ m}$.

Dobbel led: $F_b = 2b_n + 2b_1 + b_a = 2 \times 2,3 \times B + (0,3 + 0,5) \times B + 1,0 \times B = 6,4 \times B \Rightarrow 64 \text{ m}$.

Fra Nappstraumen og inn forbi ytre molo er det lagt til grunn dobbel led med minste bredde 60 m innenfor moloen. Derfra og inn forbi ny molo er minstebredde satt til 40 m. Med økt bredde også her vil moloen bli kortere og dermed gi mindre skjerming inne i havna.

Nødvendig dybde

Dypgang til dimensjonerende fartøy er satt til 5 m.

Ut fra pkt. 4.6.4 i farledsnormalen kan nødvendig bunnsklaring for beskyttet farvann settes som 15 % (i beskyttede leder) av dypgangen, men minimum 0,6 m.

Inne i havnebassenget blir teoretisk minste dybde $5 + 5 \times 0,15 = 5,75 \text{ m}$. Det er valgt utdyping til sikker dybde -6,0.

Grunnet større bølger utenfor og i innseilingen enn inne i havna, må det utdypes til større dybde der. I forprosjektet er sikker dybde her satt til kote -7,0.

Innerste del i havnebassenget utdypes ikke.

Moloplassering

Viser til eget notat. (Bilag 01)

4.2 Utforming

Innseilingen

Dagens bredde mellom molohodet og merke på nordsiden er ca. 80 m. Mellom - 5 kotene er det ca. 55 m.

Ny bunnbredde i innseilingen ved ytre molo settes til 60 m. Skråningsfoten inn mot moloen, trekkes ca. 10 m ut fra molofoten. Forbi indre molo er bredden 40 m.

Havnebassenget

Inn mot eksisterende kaier utdypes det til 5 m fra kaifronten om det ikke foreligger kaierklæring fra kaieier før arbeidene utføres. Med slik erklæring utdypes det til 2 m fra kaifront. For mengdeberegningene er det forutsatt 2 m avstand til kaier på sørsiden av havna.

Molo

For utforming og steinstørrelser henvises det til eget notat utarbeidet av Norconsult, datert 2013-04-29 (bilag 05).

Stein til eksisterende molo ble tatt ut fra brudd ved molofoten.

Det er et ønske fra kommunen at skarp sving ut til almenningsskaia rettes ut (se figuren under). Dette vegtiltaket ses i sammenheng med uttak av blokk til ny molo. Med tanke på uttak av plastringsstein er fjellkvaliteten i svingen vurdert å være bedre egnet enn stein fra det gamle bruddet.



Figur 16. Uttak av dekningsblokk

Deponering av mudringsmasser

Forurensede masser planlegges lagt i strandkantdeponi som etableres på innsiden av ny molo. Tilstrekkelig volum i deponiet sikres ved at kjernemasse til molo og innfatningssjete for deponiet sprenges ut fra sjøbunnen i dette området. Før bruddet fylles med forurenset masse, etableres sjeteen rundt med nødvendige filterlag og duk på innsiden. Som toppdekke over forurenset masse benyttes sprengstein fra utdypingen, eventuelt med supplering fra steinbrudd.

Rene løsmasser er forutsatt dumpet i Nappstraumen. Eksakt dumpeområde må avklares i samråd med fylkets miljøvernaveidning og eventuelt andre berørte parter.

4.3 Mengder

Som grunnlag for mengdeberegninger er det forutsatt utvidelsesfaktor 1,4 fra faste til anbrakte masser for fjell. For løsmasser er tilsvarende satt til 1,0.

I mengdeberegningene er det inkludert volum av utdyping 0,5 m under sikker dybde på henholdsvis -6,0 og -7,0.

Ved beregning av nødvendig utsprengning i bruddet for uttak av plastringsstein er det etter anslag gjort av Kystverket, lagt til grunn en blokkprosent på 60 %.

Utdyping fjell:

Totalt 10 000 fm³

Utdyping løsmasser:

Totalt 105 200 m³, hvorav forurenset masse utgjør 24 600 m³

Blokk til erosjonssikring av molo og sjete:

Totalt 9 000 fm³

Som kjernemasse til molo og sjete rundt deponiet benyttes overskuddsmasse fra blokkspregningen supplert med sprengstein som sprenges ut i deponiområdet.

4.4 Kostnader

Kostnadsoverslagene er basert på utførte mengdeberegninger og erfaringspriser fra lignende anlegg utført etter anbudskonkurranser. Det er regnet kostnadsnivå sommer 2013.

Det er lagt til grunn at alle medtatte arbeider utføres under en og samme kontrakt og at arbeidene kan gjennomføres fortløpende.

Kostnadsoverslaget viser prosjektkostnad inklusive mva: **45,7 mill kr**

Kostnadene kan reduseres dersom det utdypes en halv meter grunnere både utenfor og innenfor ytre molo. Det er store arealer som skal utdypes og dermed vil en redusert dybde gi store utslag på mengdene. Besparelsen for dette alternativet vil være i størrelsesorden 7-9 mill.

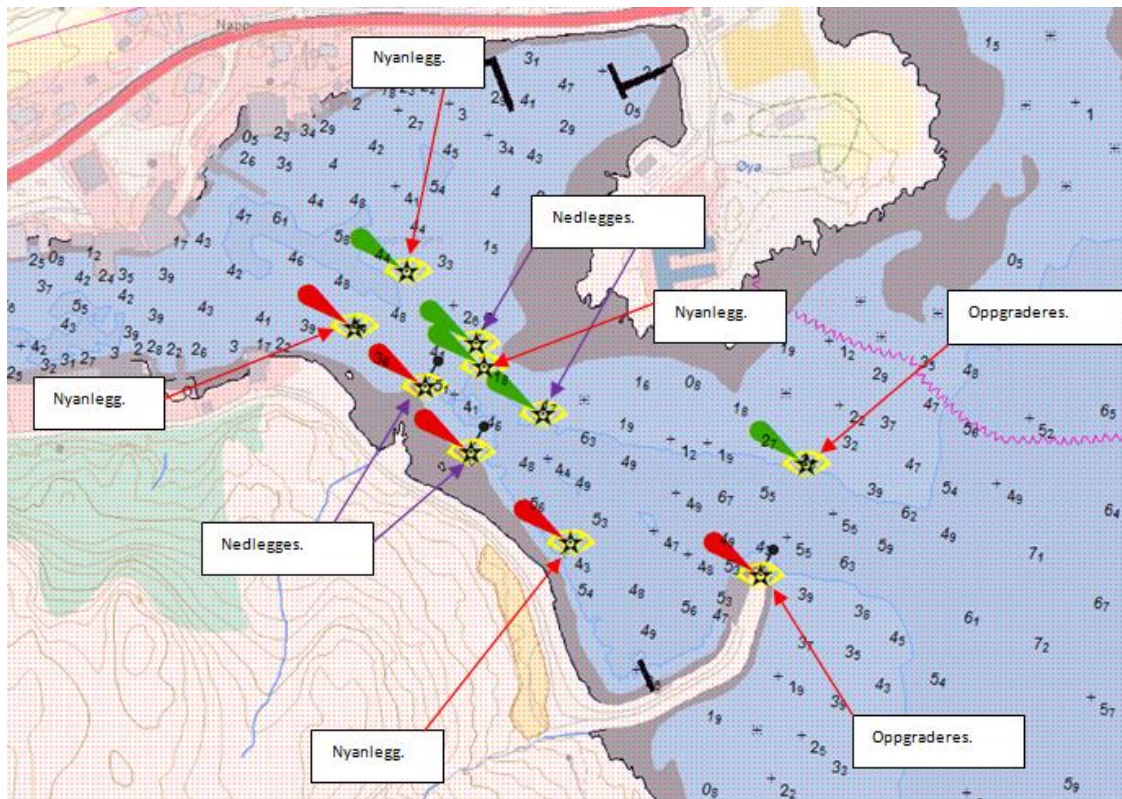
Detaljerte kostnadsoverslag er vedlagt (bilag 06).

4.5 Reguleringsplan/konsekvensanalyse

Det pågår nå reguleringsarbeider av arealene rundt Napp havn. Plantegning som viser Kystverkets tiltak er sendt til Hålogaland Plankontor AS, som kommunen har engasjert til å utføre reguleringsarbeidet. Reguleringsplanen forventes godkjent i løpet av 2013.

4.6 Merkeplan

Merkeplan er utarbeidet av Kystverket. Merkekostnaden som er inkludert i prosjektkostnaden, har Kystverket anslått til 4,0 mill, Omfatter nye merker og fjerning av gamle merker.



Figur 17. Merkeplan utarbeidet av Kystverket

4.7 Virkningsbeskrivelse

Tiltaket er vurdert å være økonomisk samfunnsnyttig og redusere risiko for ulykke med eventuelle miljøbelastninger. Konsekvenser av utbyggingen på landskap og miljø er vurdert som beskjedne.

4.8 Undersøkellesbehov og videre planlegging

Dersom forprosjektet skal videreføres i hovedplan og byggeplan må følgende avklares/undersøkes:

- Tilstandsregistrering av bygninger/anlegg i nærheten av sprengningsområder.
- Innhente kaierklæringer.
- Dumpe- og mudringstillatelse, samt offentlig tillatelser etter Plan- og bygningsloven og Havne- og farvannsloven.
- Avklare om det må utføres kartlegging, grunn- og miljøundersøkelser i deponiområdene.
- Sjekke ut om brukere/kommunen har noen umerkede kabler/ledninger i berørte områder.
- Avklare om det må gjennomføres marinbiologiske- og marinarknologiske undersøkelser både i utdypingsområdene og i deponiene.







5 ANBEFALING

Tiltaket er inne i Nasjonal transportplan for 2014-2023, satt opp med gjennomføring i første fireårsperiode.

Tiltaket anbefales videreført til hovedplanfase.

6 VEDLEGG

6.1 Bilag

-  Bilag 01-Napp-Evaluering av nye moloer og utdyping.pdf
-  Bilag 02-7111873 RIG-RAPP_003_rev00.pdf.pdf
-  Bilag 03-711187-RIGm-RAP-004_rev01_.pdf
-  Bilag 04-Infatningsjeté_R1.pdf
-  Bilag 05-Dimensjonering molo.pdf
-  Bilag 06-Kostnadsoverslag Napp.pdf

6.2 Tegninger utarbeidet av Norconsult AS

5124334-01 Oversikt tiltak

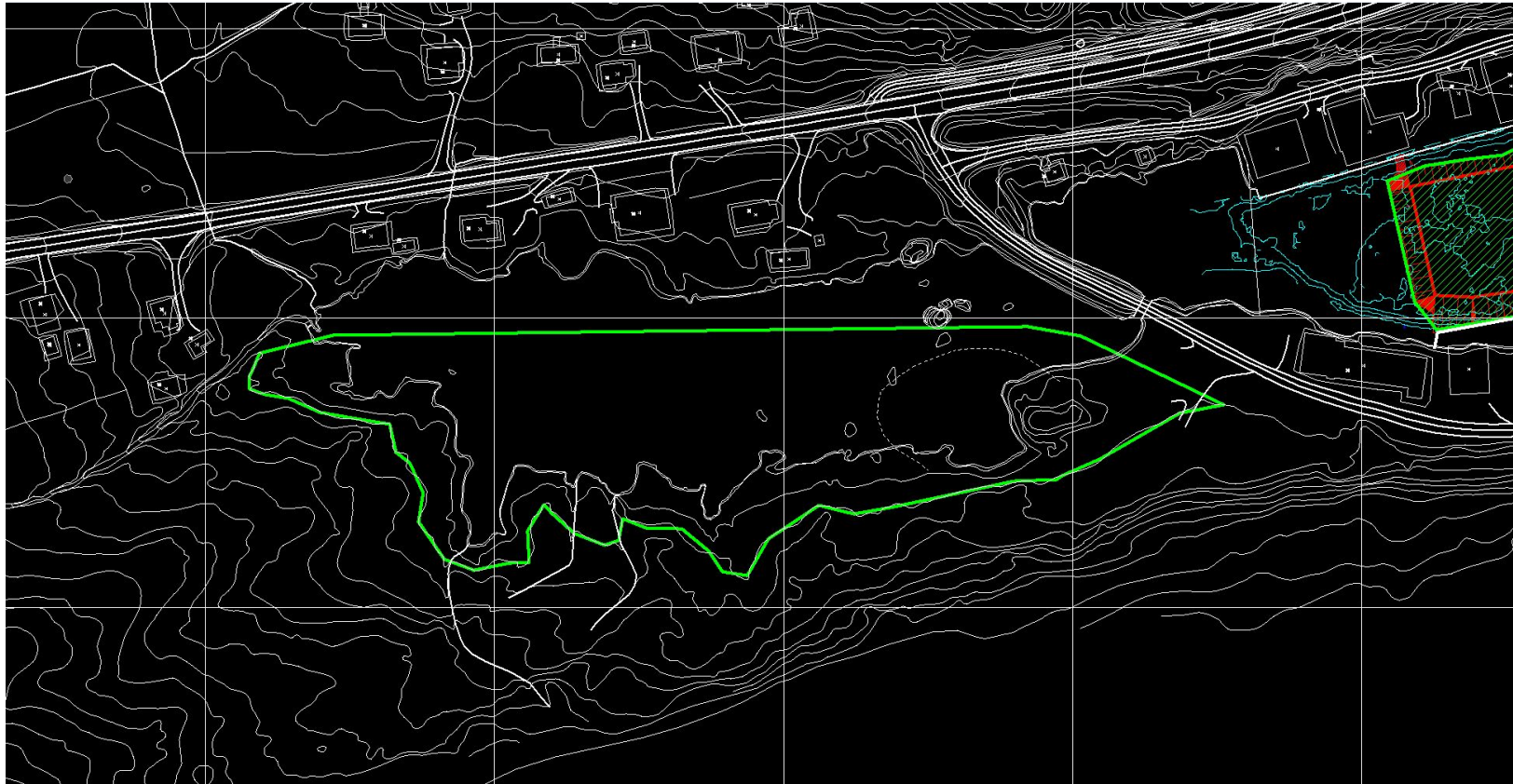
5124334-02 Snitt molo og deponi

Søknad om tillatelse til mudring og dumping – Napp havn: Vedlegg 5.1 – Utfylling i osen



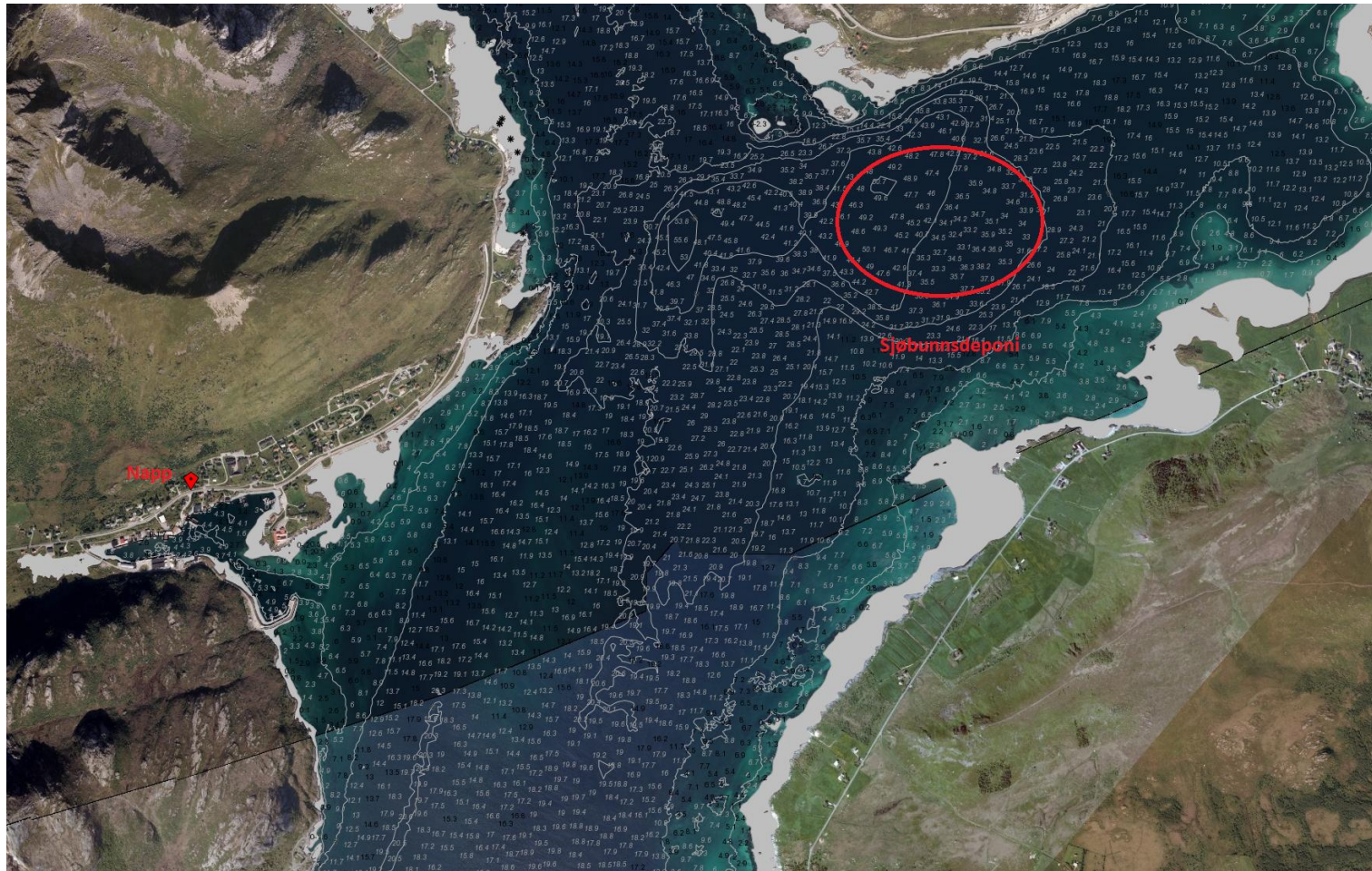
Bildet viser oversikt over "osen" ved Napp havn, hvor Kystverket og Flakstad kommune vil deponere deler av de rene massene. Området er tidligere fylt ut av Kystverket. Flakstad kommune har satt i gang prosess med å regulere området til industriformål.

Søknad om tillatelse til mudring og dumping – Napp havn: Vedlegg 5.2 – Masseberegning av kapasitet i osen



Bildet viser et mulig deponi i osen angitt med grønn linje. Området innenfor den grønne avgrensingslinjen er beregnet til å ta ca 27 000 m³ med rene masser.

Søknad om tillatelse til mudring og dumping – Napp havn: Vedlegg 6 – Sjøbunnsdeponi



Bildet viser lokalisering av sjøbunnsdeponiet i forhold til Napp. Sjøbunnsdeponiet ligger øst for Nappstraumen og sør for Kvitholmen. Området har dybder fra – 50 til – 30 m i henhold til sjøkartnull.

NOTAT

OPPDRAG	711187	DOKUMENTKODE	711184-RIMT-NOT-01
EMNE	Nappstraumen strøm i knop og m/s	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	Kystverket	OPPDRAGSLEDER	Elin Kramvik
KONTAKTPERSON	Victoria Windstad	SAKSBEH	Sanja Forsstrøm
KOPI		ANSVARLIG ENHET	4042 Tromsø Marint miljø og havbruk

Nappstraumen strøm i knop og m/s

Tabell 1 Gjennomsnittsstrøm, maksimalstrøm, retninger av maksimalstrøm og nullmålinger oppgitt i knop for Nappstraumen

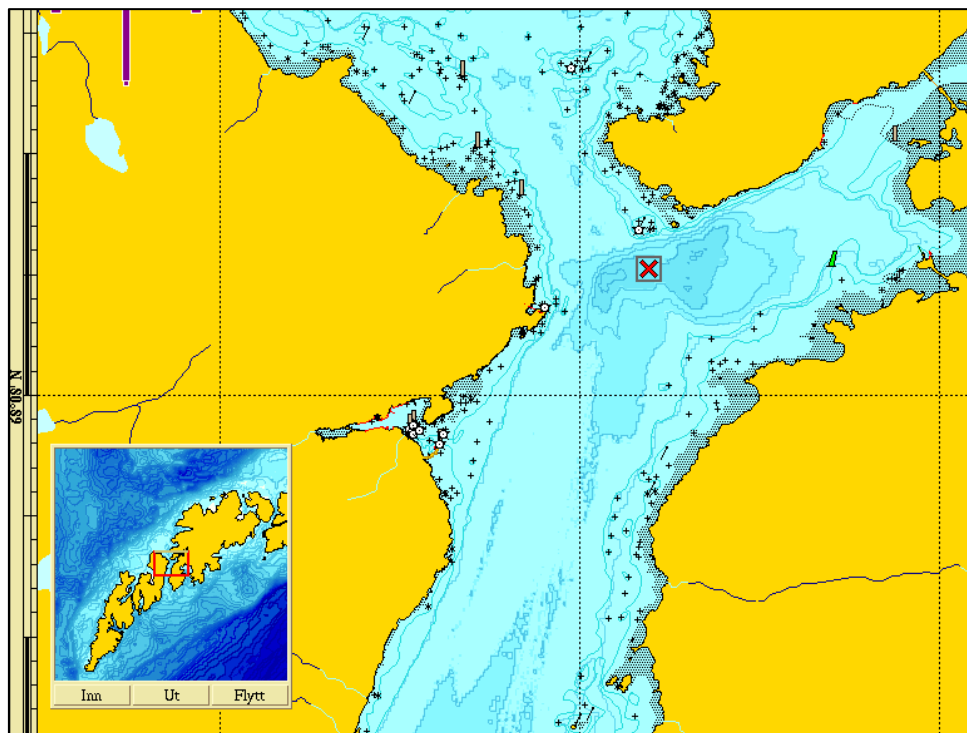
Dybde [m]	Gjennomsnittstrøm [knop]	Maksimalstrøm [knop]	Retning av maksimalstrøm [°]	Målinger <=0.02 knop [%]
9 m	0.4	1.7	355	0.1
11 m	0.4	1.7	357	0.2
17 m	0.3	1.5	353	0.4
23 m	0.3	1.3	2	0.6
29 m	0.3	1.4	356	0.7
35 m	0.3	1.3	24	0.5
41 m	0.4	1.5	251	0.2

Tabell 2 Gjennomsnittsstrøm, maksimalstrøm, retninger av maksimalstrøm og nullmålinger oppgitt i m/s for Nappstraumen

Dybde [m]	Gjennomsnittstrøm [m/s]	Maksimalstrøm [m/s]	Retning av maksimalstrøm [°]	Målinger <=0.01 m/s [%]
9 m	0.21	0.88	355	0.1
11 m	0.20	0.85	357	0.2
17 m	0.17	0.78	353	0.4
23 m	0.15	0.66	2	0.6
29 m	0.15	0.73	356	0.7
35 m	0.16	0.66	24	0.5
41 m	0.22	0.75	251	0.2

00	15.10.2014	Notat til strømrappport Nappstraumen	SAF	JVL	EK
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

Kystverket Miljøundersøkelser



Strømrapport

Nappstraumen, Vestvågøy kommune

04.09.2014 - 09.10.2014

Multiconsult

Oppdragsgiver	Kystverket
Kontaktperson	Victoria Windstad
Dokument type	Strømrappport
Tittel	Strømrappport, Nappstraumen, Vestvågøy, 2014
Prosjektnr.	711187
Filplassering	Enterprise Connect\Livelink\Enterprise\02 OPPDRAG\04 SAMFERDSEL OG INFRA\SI 7xxxxx NORD\SI 711000 - 711499\711187 Kystverket - Napp\711187-10 SLUTTPRODUKT\711187-02 TEKNISKE DOKUMENTER

Sammendrag

Det er utført strømmålinger ved lokalitet Nappstraumen, Vestvågøy kommune, i perioden 04.09.2014 - 09.10.2014.

Gjennomsnitt- og maksimalstrøm og andel nullmålinger er som følgende:

Dybde [m]	Gjennomsnittstrøm [cm/s]	Maksimalstrøm [cm/s]	Retning av maksimalstrøm [°]	Målinger <=1cm/s [%]
9 m	21	88	355	0.1
11 m	20	85	357	0.2
17 m	17	78	353	0.4
23 m	15	66	2	0.6
29 m	15	73	356	0.7
35 m	16	66	24	0.5
41 m	22	75	251	0.2

Vannutskiftning: Det er målt sterk strøm med gjennomsnitt over 15 cm/s og maksimal strøm over 66 cm/s i hele vannsøylen ved Nappstraumen. Strømmen oscillerer mellom nordlig og sørvestlig retning i øvre delen av vannsøylen mens nært bunn har strømmen ingen tydelig hovedretning.

Tidevann og vind: Tidevann spiller en tydelig rolle ved Nappstraumen mens sammenheng mellom vind og strøm er vanskelig å fastsette fra målte data. Mulige andre prosesser som påvirker strømmen er værtilstand over et større område (f.eks. trykk, temperatur, vind), variasjoner i kyststrømmen og ferskvannsavrenning som bidrar til lagdeling i sommerhalvåret.

Oppdragsleder	Elin Kramvik
Saksbehandler	Sanja Forsström

REVISJONSSTATUS

Rev	Dato	Beskrivelse	Måling utf	Utf	Kntr	Godkjent
00	14.10.2014	Strømrappport	EB	SAF	EB	EK
01	14.10.2014	Strømrappport, kommune navn	EB	SAF	EB	EK

1 Innhold

1	Innhold	3
2	Oversikt - Strømmålinger.....	4
3	Statistisk analyse - Strømmålinger	6
3.1	Horisontal strøm.....	6
3.2	Vertikal strøm.....	8
4	Vannutskiftning og nullmålinger.....	9
5	Tidevann og vind.....	10
5.1	Tidevannsanalyse	10
5.2	Sammenheng mellom vind og strøm	11
6	Strøm - Todagersperiode	14
7	Miljøparametere	15
8	Sammendrag.....	15
9	Referanser	17
Appendiks A	Måling og kvalitetssikring.....	18
Appendiks B	Pinne- og rosedigram.....	20
Appendiks C	Tidsserier	21
Appendiks D	Fjernet data.....	32
Appendiks E	Instrumentspesifikasjoner	32

2 Oversikt - Strømmålinger

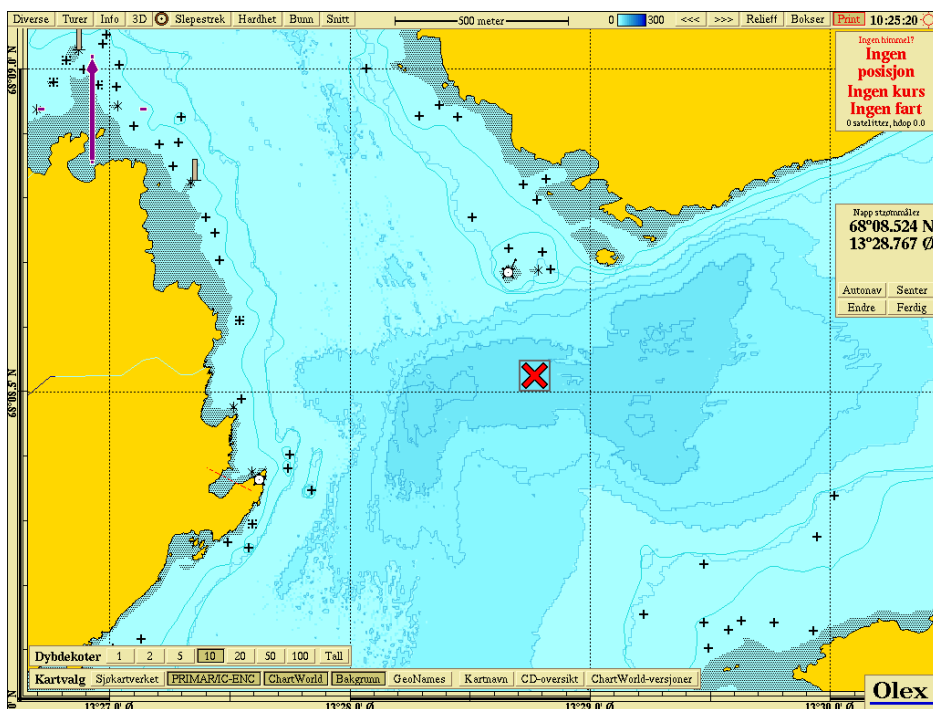
Strømmålinger ble foretatt ved lokalitet Nappstraumen i perioden 04.09.2014 - 09.10.2014.

Tabell 1 sammenfatter den viktigste bakgrunnsinformasjonen for målingen:

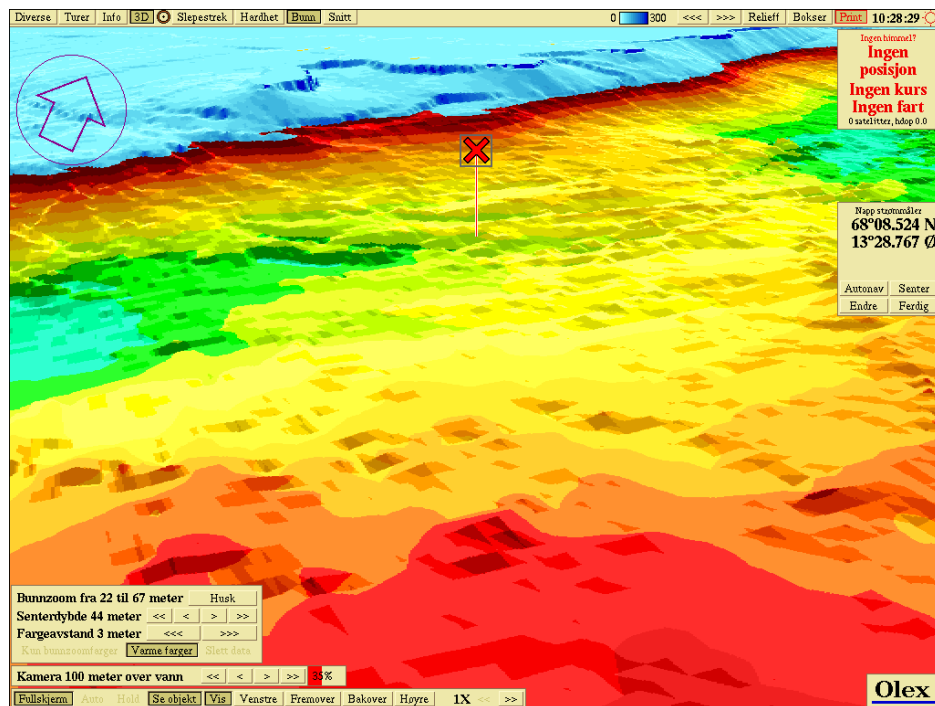
- **Plassering av måler:** Figur 1 og Figur 2 viser hvor måleriggen var plassert.
- **Målingsdybder:** Det ble satt ut en doppler profilmåler på ca. 44 m dybde. Målet er å kartlegge strøm i hele vannsøylen.
- **Målingsutstyr:** Målerne ble forankret fra bunn og opp. Beskrivelse av riggen og instrumentene er gitt i Appendiks A.
- **Kvalitetsvurdering av målte data:** Dataene ble kvalitetssikret i henhold til anbefalingene fra instrumentenes produsent. En nærmere beskrivelse av denne prosessen finnes i Appendiks A.
- **Målingens varighet:** Det ble målt i mer enn 35 dager.

Tabell 1: Generell informasjon om strømmålingen utført på Nappstraumen

Posisjon	68°8.524 N 13°28.767 Ø
Ca. dybde på målestedet	45 m
Måleperiode	04-Sep.-2014 08:00:00 til 09-Okt.-2014 16:10:00
Varighet	35 dager, 8 timer, 10 minutter
Antall målinger	5090
Målertype - 44 m dybde	Doppler profilmåler (Nortek Aquadopp profiler, Serienummer 6989), profilering av horisontal og vertikal strøm fra 9 til 41 m dybde, cellestørrelse 2 m
Type måling - 44 m dybde	Burst (måling i 60 sekunder)
Frekvens	Hvert 10 minutt



Figur 1: Lokalitet Nappstraumen. Målepunktet er merket med rødt kryss. Dybdekoter er på 10 meters dybdeintervall



Figur 2: 3D modell av lokalitet Nappstraumen. Målepunktet er merket med rødt kryss. Farget område er fra 22 m til 67 m dybde med fargeavstand på 3 m

3 Statistisk analyse - Strømmålinger

Formålet med strømmålingen er å kvantifisere strømhastighet ved forskjellige dybder og fra forskjellige retninger. Dette kapitlet er en oppsummering av de viktigste statistiske egenskapene for strøm gjennom hele vannsøylen. For flere detaljer henvises det til:

- Kapittel 8: Statistikktabell for forskjellige dybder
- Appendiks B: Rose- og pinnediagram for alle dybder

3.1 Horisontal strøm

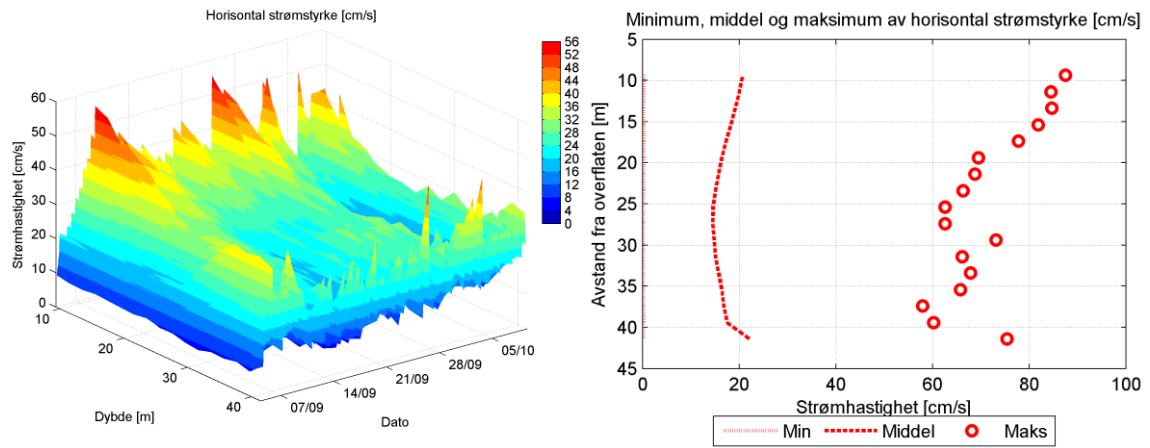
Figur 3 viser et 3D diagram av horisontal strømhastighet over tid samt minimum, middel- og maksimalstrøm ved forskjellige dybder. Tabell 2 viser maksimalstrøm i 8 retningssektorer for forskjellig dybde. Retningssektorene er sentrert rundt 0°, 45°, 90° osv. Figur 4 viser maksimal- og gjennomsnittsstrøm i 15 graders sektorer for forskjellige dybder.

Figur 5 er et progressiv-vektor-diagram som viser hvordan en tenkt vannpartikkel på en gitt dybde ville forflytte seg i måleperioden der startpunktet er i midten av diagrammet. Dette er kun en visualisering. I virkeligheten forlater vannpartikkelen målestedet og instrumentet måler forskjellige vannpartikler over hele perioden. Diagrammet gir imidlertid et inntrykk av hvor effektiv vannutskiftningen er. Dersom vannet hele tiden føres bort fra startstedet, er vannutskiftningen bra. Dersom vannmassene driver fram og tilbake, kan utskiftningen være redusert.

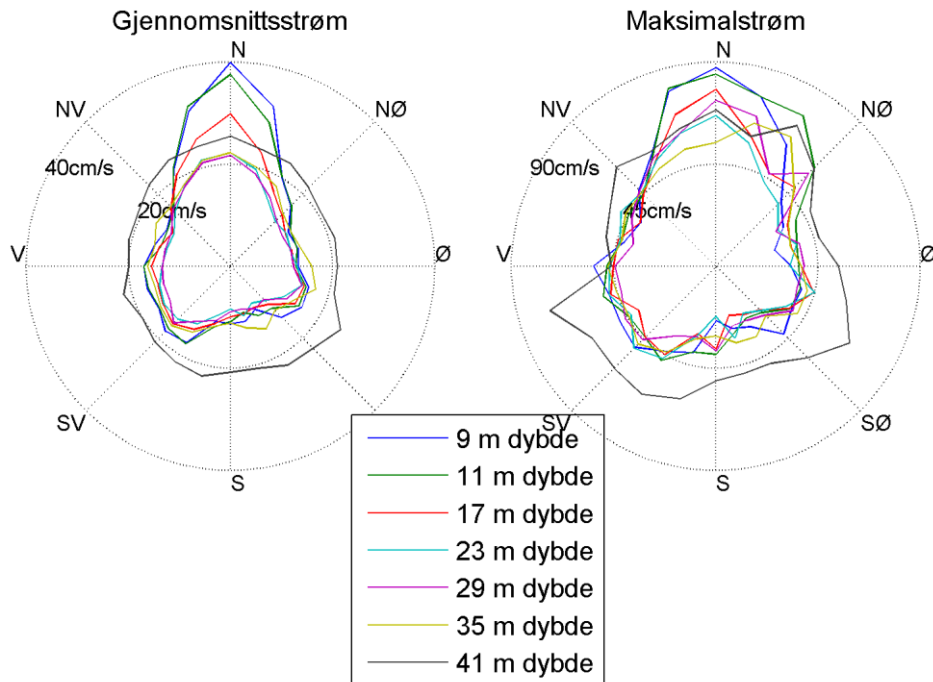
Maksimalstrømmen for denne lokaliteten oppsto ved 9 m dybde og var 88 cm/s mot 355°. Strømmen er sterk gjennom hele vannsøylen og maksimal strøm ved bunn er 75 cm/s. Figurene illustrerer at strømmen oscillerer mellom nord og sørvest i øvre delen av vannsøylen mens nært bunn har strømmen ingen tydelig hovedretning.

Tabell 2: Maksimal horisontal strøm [cm/s] og tilsvarende retning i 8 sektorer

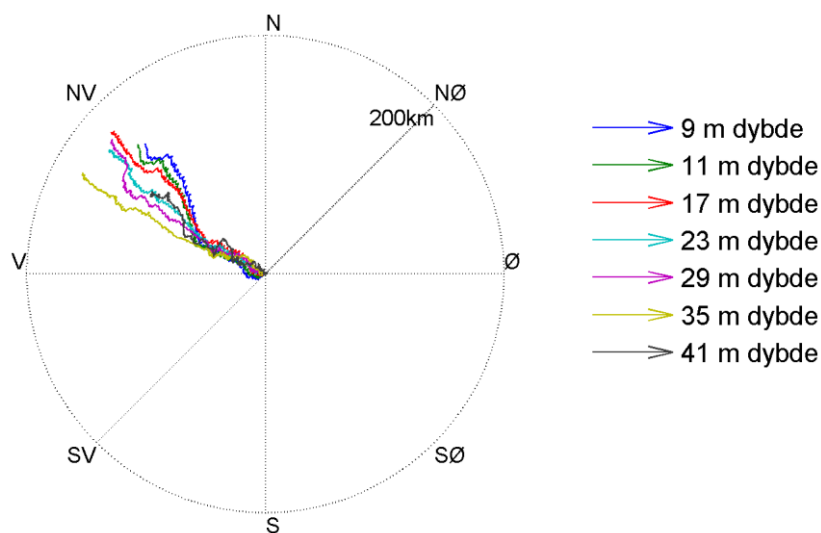
	Retning (mot)								Alle retninger
	0°	45°	90°	135°	180°	225°	270°	315°	
	N	NØ	Ø	SØ	S	SV	V	NV	
Dybde	Maksimal horisontal strøm [cm/s]								
9 m	88	62	39	42	39	50	54	57	88 (355°)
11 m	85	77	38	38	39	48	51	56	85 (357°)
17 m	78	49	44	37	36	45	48	53	78 (353°)
23 m	66	43	45	35	33	51	49	53	66 (2°)
29 m	73	58	39	39	37	46	44	55	73 (356°)
35 m	65	66	42	42	35	48	48	50	66 (24°)
41 m	69	72	59	68	60	65	75	62	75 (251°)



Figur 3: 3D diagram av horisontal strømstyrke over tid (data er lavpassfiltrert, dvs. maksimumverdier er lavere enn 10 minutters maksimumverdier) og minimal, middel og maksimal horisontal strøm ved alle dybdene



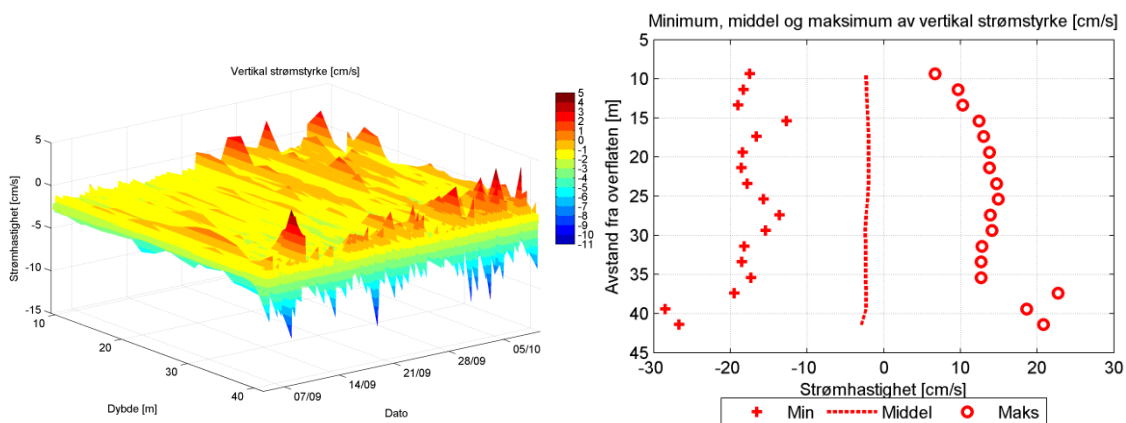
Figur 4: Gjennomsnitts- og maksimalstrøm for forskjellige retninger (15 graders sektorer) og dybder



Figur 5: Progressiv-vektor-diagram, viser forflytningen av en tenkt vannpartikkel i løpet av måleperioden

3.2 Vertikal strøm

Vertikal strøm fører til utskiftning av vann mellom lagene og kan dermed ha en rensende effekt. Figur 6 viser et 3D diagram av vertikal strømhastighet samt minimum-, middel- og maksimalstrøm ved forskjellige dybder.



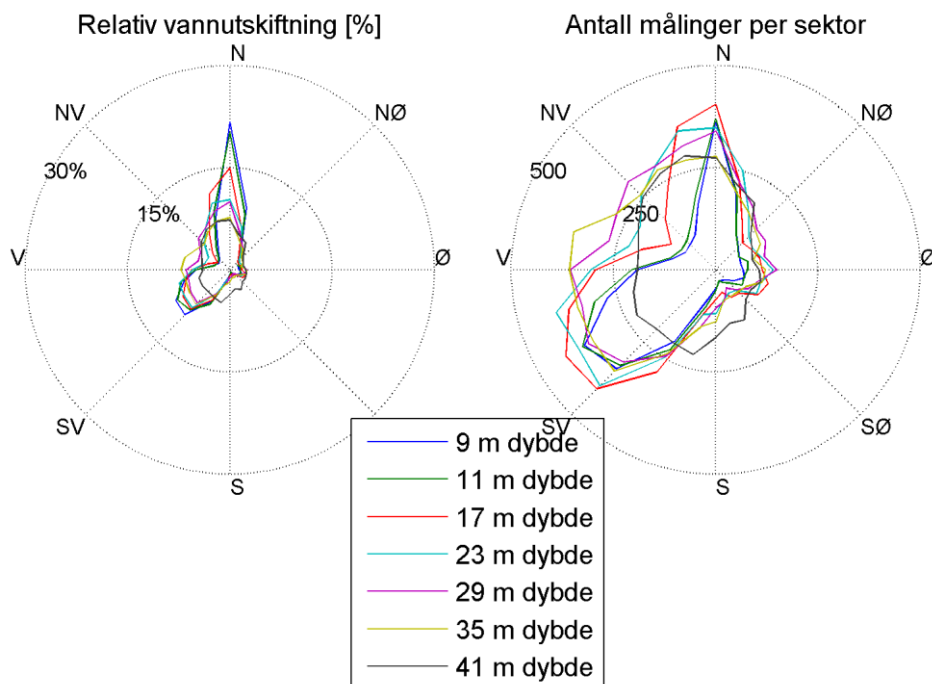
Figur 6: 3D diagram av vertikal strømhastighet over tid (data er lavpassfiltrert, dvs. maksimumverdier er lavere enn 10 minutters maksimumverdier) og minimal, middel og maksimal vertikal strøm ved alle dybdene

4 Vannutskifting og nullmålinger

Vannutskiftingen er definert som vannfluksen, som er mengden av vann som transporteres gjennom en kvadratmeters flate i løpet av måleperioden. Dette beregnes som strømhastighet ganger tiden den varer og oppgis i m^3/m^2 . Vannutskiftingen kan oppgis per sektor, dvs. per retningsintervall. Vannutskiftingen i en sektor er den delen av vannfluksen hvor strømrretningen er i et visst retningsintervall. Vannutskiftingen i 8 sektorer er inkludert i Tabell 3, mens nullmålingene er listet i Tabell 5 i kapittel 8. Retningssektorene er sentrert rundt 0, 45, 90° osv. Figur 7 viser relativ vannutskifting og antall målinger i 15 graders sektorer for forskjellige dybder.

Tabell 3: Vannutskifting [m^3/m^2] i 8 sektorer. Den største vannutskiftingen for hvert dyp er uthevet.

	Retning (mot)								Alle retninger
	0°	45°	90°	135°	180°	225°	270°	315°	
	N	NØ	Ø	SØ	S	SV	V	NV	
Dybde	Vannutskifting [m^3/m^2]								
9 m	154211	25096	17449	9699	9992	93966	57022	28885	396320
11 m	153747	25027	19053	12499	11805	94045	60831	33878	410884
17 m	158807	28409	28447	19893	15095	102076	75749	55922	484398
23 m	121030	30458	29348	15513	16679	88924	76074	71349	449375
29 m	108233	37168	29255	13687	18569	77267	77105	82413	443696
35 m	95704	39400	31829	18706	24810	88219	99562	84382	482612
41 m	113426	54473	39169	47723	65839	78945	73585	100111	573269



Figur 7: Relativ vannutskifting og antall målinger per 15 graders sektor

5 Tidevann og vind

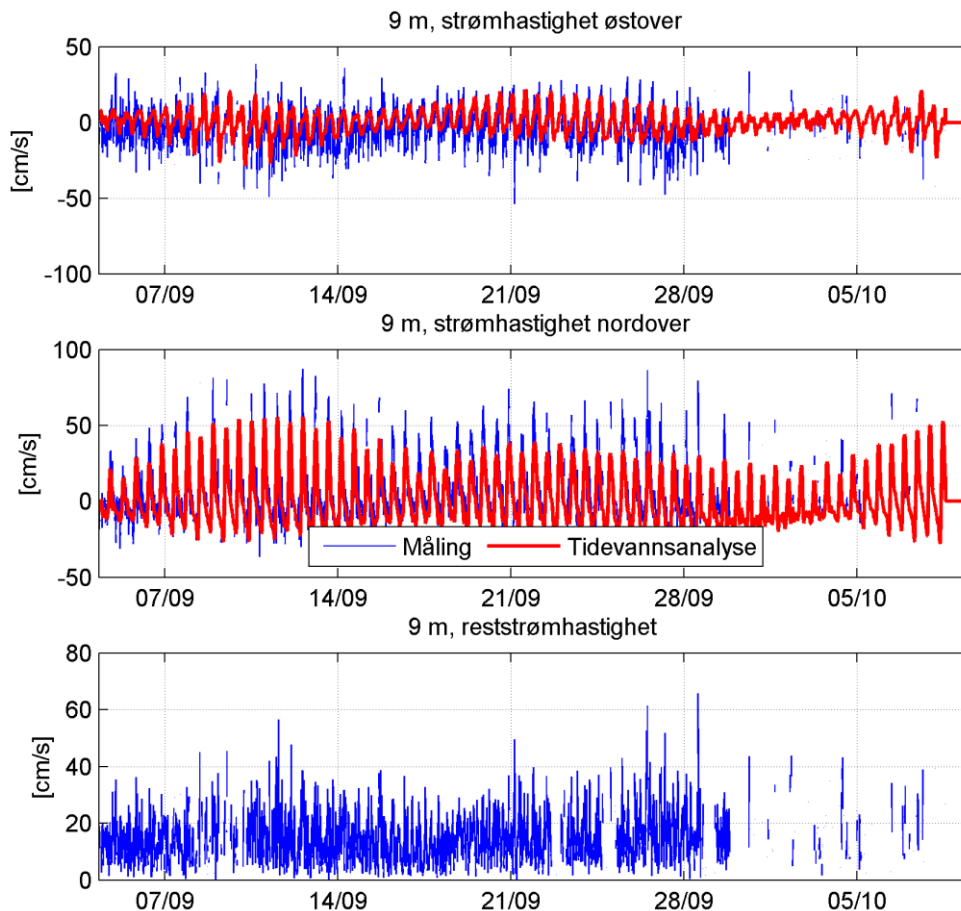
5.1 Tidevannsanalyse

Det ble foretatt en tidevannsanalyse av den målte strømmen ved forskjellige dyp, som gir informasjon om tidevannets bidrag til strømbildet. Tidevannet er en følge av tiltrekningskreftene mellom jord, måne og sol og de relative bevegelsene i jord-måne-sol systemet (Kartverket, 2014). Det finnes tidevannskonstituenten med forskjellige perioder, som f.eks. halvdaglige (fra månen (M2) 12,42 timer og fra solen (S2) 12 timer), daglige (prinsipiell daglige månekonstituent (O1) 25,82 timer) og langperiodiske konstituenten (spring og nippsyklus (MSF) 14,77 dager). Det er lokale forhold som avgjør hvilke konstituenten dominerer.

Resultatene fra tidevannsanalysen er gitt i Figur 8 til Figur 10. Figur 8 viser tidsserien av strømmen ved 9 m dybde med tidevannsanalyse for den nordgående og østgående komponenten av strømmen samt reststrømmen.

Reststrømmen er den vektorielle differansen mellom den målte strømmen og tidevannsanalysen. Vektorielt i denne sammenhengen betyr at hvis det er målt 10 cm/s strøm mot nord og tidevannet på samme tid ville gitt en 5 cm/s strøm mot sør, så vil reststrømmen være 15 cm/s mot nord.

Tidevannsanalysen ved Nappstraumen forklarer 61 % av variansen i strømdataen. Maksimal tidevannsstrøm ved 9 m dybde er 56 cm/s. Reststrømmen er stort sett under 24 cm/s (signifikant maksimum), men har en maksimalverdi på 66 cm/s.



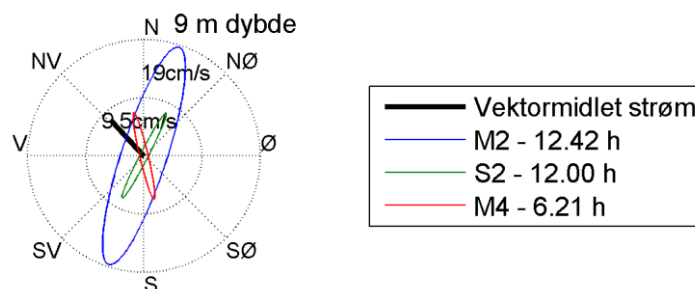
Figur 8: Horisontal strømhastighet, 9 m dybde, med tidevannsanalyse. Pga. lav signalstyrke (se Appendiks A) er en del av dataen (de siste 10 dager av måleperioden) fjernet. Dette gjelder dybder 9 m og 11 m

Tidevannsstrømmen følger en ellipse, dvs. at strømretningen roterer i løpet av tidevannsperioden og strømhastigheten når maksimumsverdien og minimumsverdien to ganger. Figur 9 viser tidevannsellipsene for de sterkeste tidevannskonstituentene av strømmen ved 9 m dybde. Hovedperiodene til tidevannssignalet ved Nappstraumen ved 9 m dybde er 12.42 timer, 12.00 timer og 6.21 timer. Det "vanlige" tidevannet fra månen (to perioder per døgn) er mest framtrødende og figuren viser at tidevannsstrømmen oscillerer mellom nord-nordøstlig og sør-sørvestlig retning.

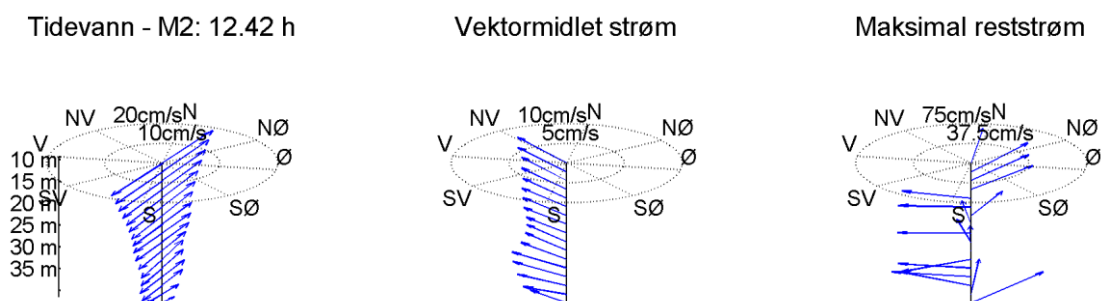
Den vektormidlete strømmen er vist som en svart strek i Figur 9. Dette er en gjennomsnittlig strøm som tar hensyn til strømretningen. Hvis strømmen har vært 10 cm/s mot nord i en periode og så 10 cm/s mot sør i like lang periode så vil den vektormidlete strømmen være 0 cm/s, mens gjennomsnittsstrømmen ville være 10 cm/s. Tidevannsstrømmen som oscillerer fram og tilbake vil alltid ha 0 som vektormiddel. Den vektormidlete strømmen viser at vanntransporten er mot nordvest ved Nappstraumen.

Figur 10 viser resultatene av tidevannsanalysen ved alle målte dybder. Figuren lengst til venstre viser hovedaksen av tidevannsellipsen som er mest framtrødende gjennom hele vannsøylen, i dette tilfellet M2. Figuren i midten viser den vektormidlete strømmen for hvert dyp, mens figuren til høyre viser maksimal avvik av den faktiske strømmen fra tidevannsanalysen. Figuren viser at tidevannsstrøm er sterkest ved overflaten og avtar i dypet mens vektormidlet strøm er like sterk gjennom hele den målte vannsøylen. Tidevannsanalysen i de forskjellige dybdene forklarer mellom 11 og 61 % av variansen i dataen.

Generelt kan det sies at tidevannsstrømmer spiller betydelig rolle ved Nappstraumen. Mulige andre prosesser som påvirker strømmen er vær-situasjon over et større område (f.eks. lufttrykk, temperatur, vind), variasjoner i kyststrømmen og ferskvannsavrenning som bidrar til lagdeling i sommerhalvåret.



Figur 9: Tidevannsellipsene av strømmen ved 9 m dybde. M2, S2 og M4 refererer til tidevannskonstituentene. Middelstrømmen er vektorbasert



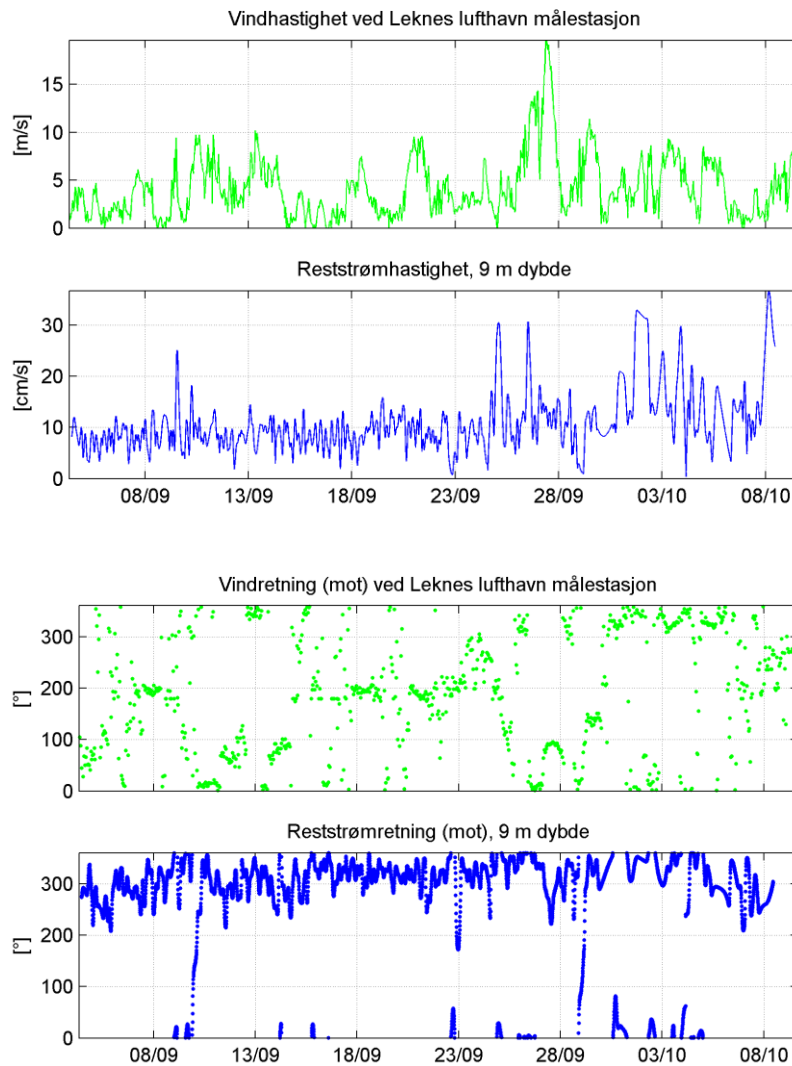
Figur 10: Resultatene av tidevannsanalysen ved alle dybder

5.2 Sammenheng mellom vind og strøm

Sammenhengen mellom strøm og vind ble undersøkt. Det ble brukt vindmålinger fra Leknes lufthavn målestasjon som ligger 5 km øst for Nappstraumen og anses som mest

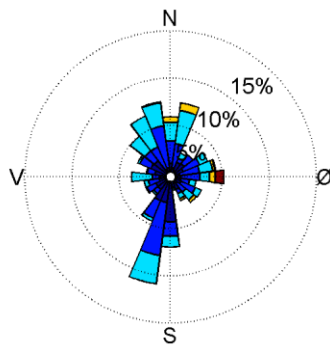
representativ for lokaliteten. Verdiene er 10 minutters middelværdier 10 meter over bakken. Figur 11 viser vindhastighet og vindretning, samt reststrømhastighet og reststrømretning ved 9 m dybde (dvs. strøm uten tidevann). Figur 12 viser fordeling av retninger og styrke av både vind og reststrøm ved 9 m dybde.

Reststrømretningen avviker sterkt fra vindretning. Figur 11 viser lite korrelasjon mellom vind og strøm. Vi konkluderer derfor at den lokale vinden ikke har påvirket strømmen ved 9 m dybde og nedover i stor grad i måleperioden.



Figur 11: Vindretning, vindhastighet, reststrømretning og reststrømhastighet ved 9 m dybde, lavpassfiltrert. Pga. lav signalstyrke (se Appendiks A) er en del av dataen (de siste 10 dager av måleperioden) fjernet. Dette gjelder dybder 9 m og 11 m

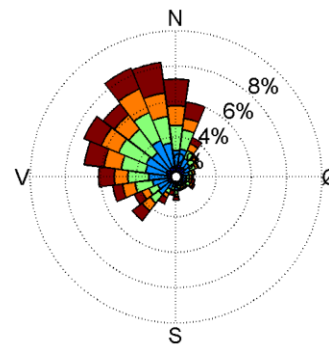
Vind ved Leknes lufthavn målestasjon



Vindhastigheter
[m/s]

- ≥ 15
- 10 - 15
- 5 - 10
- 2 - 5
- 0 - 2

Reststrøm
9 m dybde



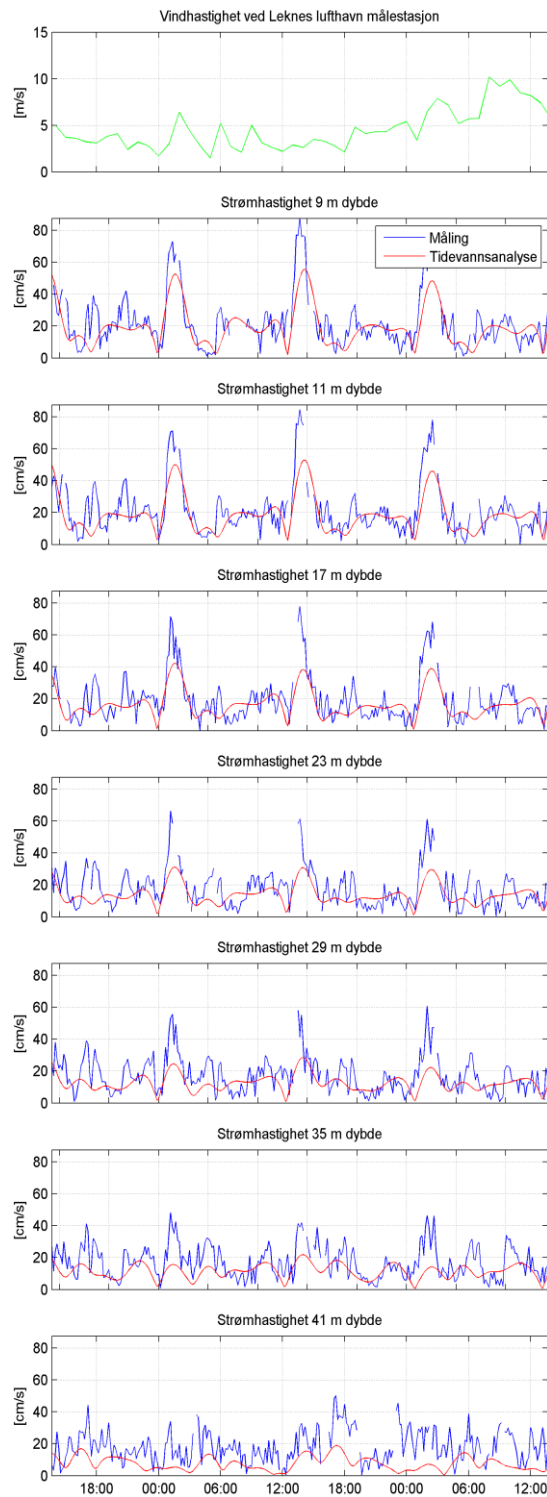
Hastigheter
[cm/s]

- ≥ 20
- 15 - 20
- 10 - 15
- 5 - 10
- 2 - 5
- 0 - 2

Figur 12: Vind og reststrøm ved 9 m dybde

6 Strøm - Todagersperiode

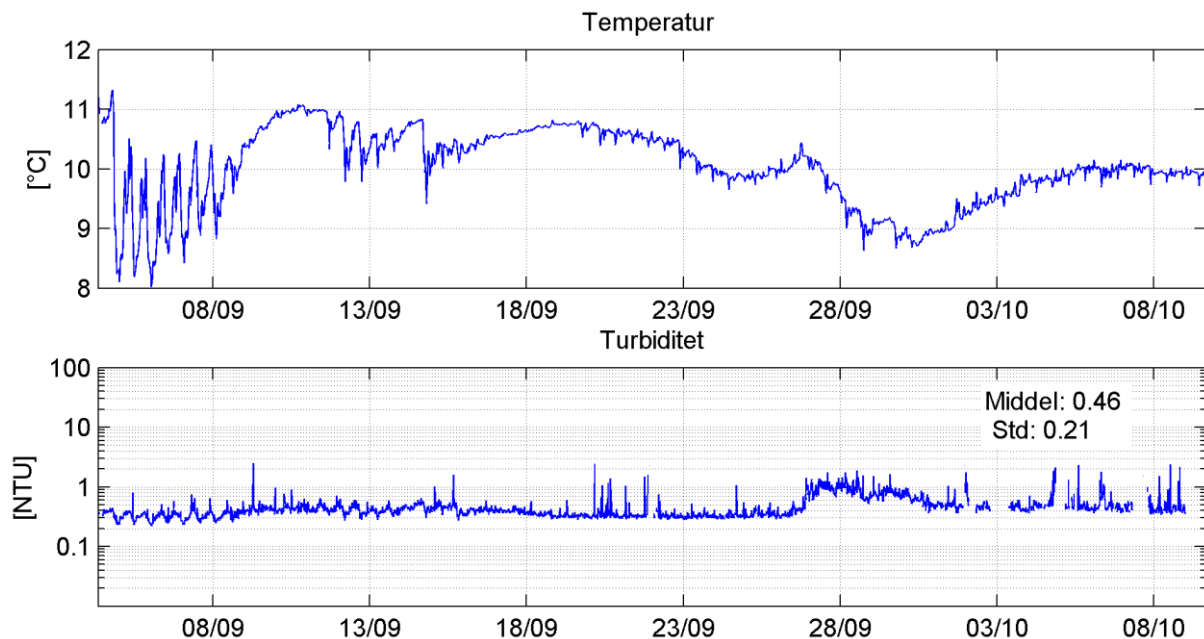
Figur 13 viser vind og strøm i todagersperioden rundt maksimalstrømmen ved 9 m dyp, 11.09.2014 - 13.09.2014.



Figur 13: Vind og strøm i todagersperioden 11.09.2014-13.09.2014

7 Miljøparametere

Figur 14 viser resultatene av turbiditetsmålingene ved 44 m dybde. Resultatene er også oppsummert i Tabell 4. Det er målt lav turbiditet med gjennomsnitt på 0.46 NTU over hele måleperioden.



Figur 14: Miljøparameter Aquadopp Profiler, 44 m

Tabell 4: Turbiditet og andre parametere for noen retninger

Strømretning [°]	Dybde [m]	Gjennomsnittlig turbiditet [NTU]	Gjennomsnittlig strøm [cm/s]	Gjennomsnittlig strøm nordover [cm/s]	Antall målinger
270°-90°	9	0.4	25.7	21.7	1509
90°-270°	9	0.4	16.2	-8.7	1672
270°-90°	11	0.4	24.7	20.6	1617
90°-270°	11	0.4	15.8	-8.5	1800
270°-90°	17	0.5	20.3	16.2	2321
90°-270°	17	0.5	14.2	-7.6	2356
270°-90°	23	0.5	16.8	12.7	2630
90°-270°	23	0.5	13.1	-6.9	2331
270°-90°	29	0.5	16.2	11.8	2838
90°-270°	29	0.5	12.9	-6.8	2153
270°-90°	35	0.4	17.6	12.0	2677
90°-270°	35	0.5	15.0	-8.1	2220
270°-90°	41	0.5	22.8	16.5	2353
90°-270°	41	0.4	21.4	-14.0	1955

8 Sammendrag

Det er foretatt strømmålinger ved lokalitet Nappstraumen, Vestvågøy kommune i perioden 04.09.2014 til 09.10.2014. Tabell 5 gir en oversikt over resultatene.

Tidevann spiller en tydelig rolle ved Nappstraumen mens sammenheng mellom vind og strøm er vanskelig å fastsette fra målte dataset. Mulige andre prosesser som påvirker strømmen er vær-situasjon over et større område (f.eks. lufttrykk, temperatur, vind),

variasjoner i kyststrømmen og ferskvannsavrenning som bidrar til lagdeling i sommerhalvåret.

Tabell 5: Oversikt statistikk, retningssektorene er sentrert rundt 15, 30, 45° osv.

Dybde	9 m	11 m	17 m	23 m	29 m	35 m	41 m
Horisontal strøm							
Gjennomsnittsstrøm (median)	21 (17) cm/s	20 (17) cm/s	17 (14) cm/s	15 (13) cm/s	15 (13) cm/s	16 (15) cm/s	22 (21) cm/s
Standardavvik	14 cm/s	14 cm/s	12 cm/s	10 cm/s	10 cm/s	10 cm/s	11 cm/s
Signifikant maksimumstrøm	38 cm/s	37 cm/s	31 cm/s	28 cm/s	27 cm/s	28 cm/s	35 cm/s
Maksimumstrøm	88 cm/s	85 cm/s	78 cm/s	66 cm/s	73 cm/s	66 cm/s	75 cm/s
Retning maksimumstrøm	355°	357°	353°	2°	356°	24°	251°
Signifikant minimumstrøm	7.9 cm/s	7.7 cm/s	6.5 cm/s	5.6 cm/s	5.4 cm/s	6.5 cm/s	10.0 cm/s
Minimumstrøm	0.3 cm/s	0.3 cm/s	0.3 cm/s	0.2 cm/s	0.1 cm/s	0.1 cm/s	0.2 cm/s
Neumanns parameter	0.37	0.37	0.36	0.37	0.38	0.36	0.20
Vektormidlet strøm	8 cm/s	7 cm/s	6 cm/s	6 cm/s	6 cm/s	6 cm/s	5 cm/s
Vektormidlet strømrretning	317°	315°	313°	308°	311°	299°	306°
Fire hyppigst forekommende strømrretningene (synkende rekkefølge, 15 graders sektor)	240°, 0°, 225°, 255°	240°, 0°, 225°, 255°	240°, 225°, 0°, 255°	255°, 225°, 240°, 345°	240°, 270°, 0°, 255°	285°, 270°, 225°, 255°	345°, 0°, 330°, 315°
Fire hyppigst forekommende strømhastighetene (synkende rekkefølge, 15 graders sektor)	15-25, 25-50, 10-15, 8-10	15-25, 10-15, 25-50, 8-10	15-25, 10-15, 25-50, 8-10	15-25, 10-15, 25-50, 6-8	15-25, 10-15, 25-50, 8-10	15-25, 10-15, 25-50, 8-10	25-50, 15-25, 10-15, 8-10
Vannutskifting							
Mest vannutskifting pr. 15 graders sektor	85861 m ³ /m ² ved 0°	82855 m ³ /m ² ved 0°	72264 m ³ /m ² ved 0°	46146 m ³ /m ² ved 0°	44005 m ³ /m ² ved 0°	36962 m ³ /m ² ved 0°	41892 m ³ /m ² ved 345°
Minst vannutskifting pr 15 graders sektor	1690 m ³ /m ² ved 150°	1576 m ³ /m ² ved 165°	3306 m ³ /m ² ved 165°	3241 m ³ /m ² ved 150°	2926 m ³ /m ² ved 150°	5612 m ³ /m ² ved 135°	11660 m ³ /m ² ved 75°
Gjennomsnittlig total vannutskifting pr. døgn (alle retninger)	467 m ³ /m ²	484 m ³ /m ²	571 m ³ /m ²	530 m ³ /m ²	523 m ³ /m ²	569 m ³ /m ²	676 m ³ /m ²
Nullmålinger							
Andel målinger <1cm/s	0.1 %	0.2 %	0.4 %	0.6 %	0.7 %	0.5 %	0.2 %
Lengste periode <1cm/s	10 min	10 min	20 min	20 min	10 min	20 min	10 min
Vertikalstrøm							
Gjennomsnittsstrøm	-2.3 cm/s	-2.3 cm/s	-2.0 cm/s	-2.0 cm/s	-2.4 cm/s	-2.4 cm/s	-2.9 cm/s
Gjennomsnittsstrøm absolutt	2.5 cm/s	2.5 cm/s	2.4 cm/s	2.4 cm/s	2.8 cm/s	3.0 cm/s	4.7 cm/s
Standardavvik	2.0 cm/s	2.1 cm/s	2.3 cm/s	2.4 cm/s	2.4 cm/s	2.8 cm/s	5.3 cm/s
Maksimum strøm	6.7 cm/s	9.7 cm/s	13.0 cm/s	14.7 cm/s	14.1 cm/s	12.7 cm/s	20.8 cm/s
Minimum strøm	-17.5 cm/s	-18.3 cm/s	-16.6 cm/s	-17.8 cm/s	-15.4 cm/s	-17.3 cm/s	-26.7 cm/s

Tabell 5 inkluderer både middelerdi og median. Middelerdien er summen av alle målte hastigheter delt på antall målinger, mens median er den midterste målingen av måledata sortert etter størrelse. Median er mindre påvirket av enkelte ekstremverdier. Signifikant maksimal strøm er gjennomsnittsverdien av den høyeste tredjedelen av alle målte hastigheter i perioden.

Den vektormidlete strømmen over hele perioden er også vist i Tabell 5. Den er alltid lavere enn gjennomsnittsstrømmen siden strømmen som oscillerer fra om tilbake vil kansellere seg ut i vektormidling.

Neumanns parameter er et mål for hvor stabil strømretningen har vært. Den beregnes ut ifra Figur 5 og er definert som forholdet mellom lengden av den rette linjen mellom start- og sluttspunkt og lengden av den totale banen. For Neumanns parameter under 0.7 er reststrømmen ikke representativ for store deler av strømmålingen i perioden. Neumanns parameter bør ses i sammenheng med reststrømmen og gjennomsnittsstrømmen. Å bruke kun Neumanns parameter til å beskrive vannutskiftningen blir utilstrekkelig. Den har flere begrensninger. For eksempel blir den påvirket variasjoner i strømhastigheten og er avhengig av midlingstiden. På steder med sterk tidevannsstrøm kan Neumanns parameter være nært null uten at vannutskiftningen er redusert.

For nøyaktigheten av målingene, se Appendiks E.

9 Referanser

Nortek, 2005: "Aquadopp Current Profiler, User Guide

Appendiks A Måling og kvalitetssikring

Strømmen ble målt med en akustisk doppler profilmåler (Aquadopp Profiler) av merke Nortek.

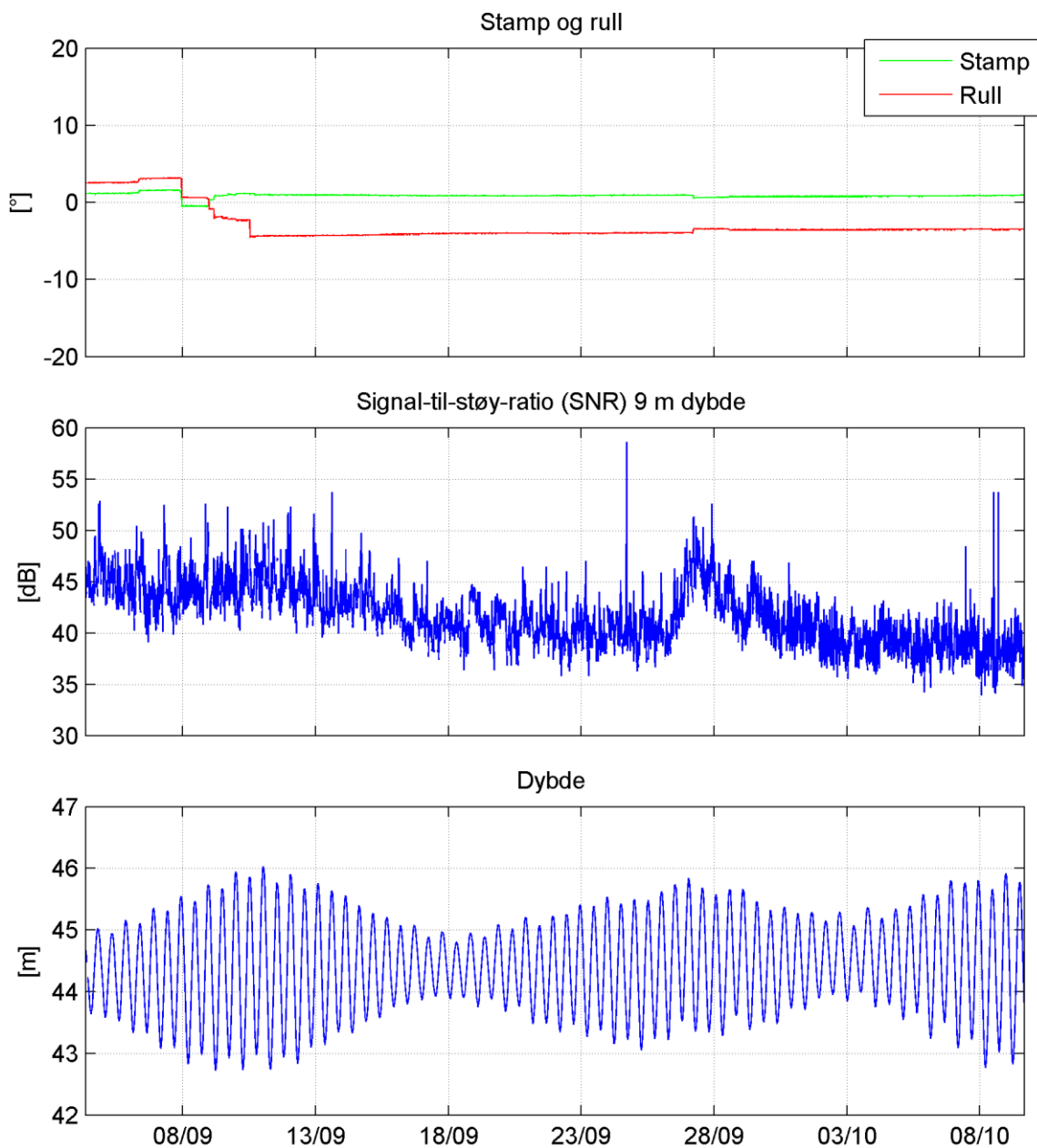
Målingene er basert på dopplereffekten. Instrumentet sender ut en akustisk puls (et kort signal) med en bestemt frekvens og måler frekvensen av innkommende refleksjoner. Refleksjonen er forårsaket av små partikler eller bobler i vannet. Ut fra frekvensskiftet kan man beregne hastigheten av partiklene i vannet, som er antatt å være lik strømhastigheten. Instrumentet sender ut pulser i tre stråler i forskjellige retninger for å kunne rekonstruere den horisontale og vertikale strømhastigheten. Aquadopp Profiler har strålene orientert på skrå oppover og registrerer refleksjoner fra forskjellige dybder i vannet og får på denne måten en profil av strømhastighetene. For nærmere beskrivelse, se Nortek, 2005.

Måleren ble forankret i bunn med en bunnramme med lodd og stod på ca. 44 m. Instrumentet var orientert oppover mot overflaten.

Det er gjennomført kvalitetssikring etter anbefalingene av instrumentenes produsent. Som kriterier brukes stamp, rull og signalstyrke. Anbefalingene for Aquadopp Profiler er:

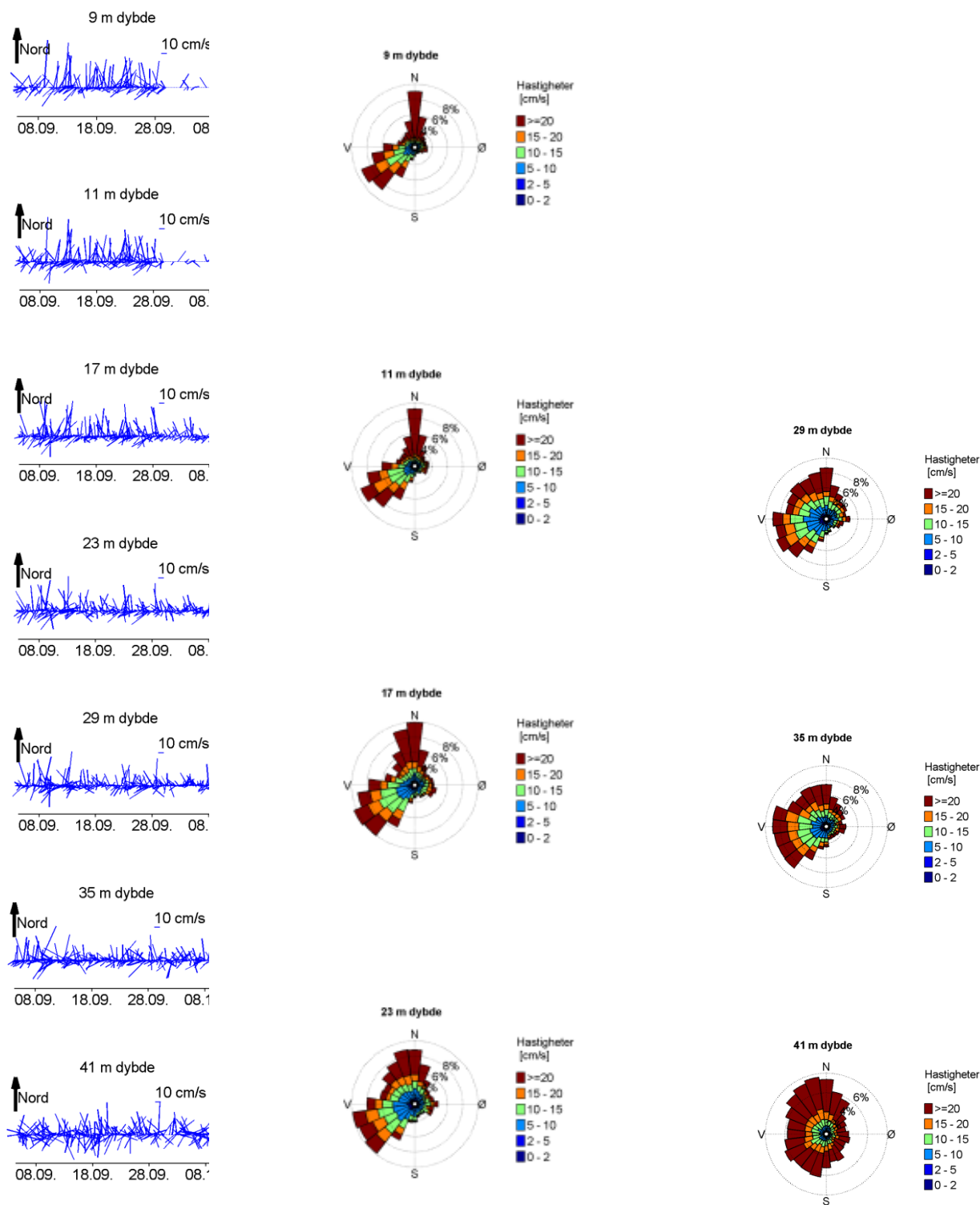
- stamp og rull mindre enn 20°, SNR > 3 dB

Tilfeller hvor disse kriteriene ikke blir møtt er vurdert kritisk. Ved 9 m og 11 m dybde for de siste ti dager i måleperioden er store deler av data fjernet pga. lav signalstyrke. Dette vises som manglende data i tidseriefigurene (Figur 8, 11, 17 og 18). Dataen ellers i måleperioden er av god kvalitet og anses som representativ for hele måleperioden. I tillegg til anbefalingene over ble målingene sjekket for uteliggere som også ble fjernet. Data som ble fjernet er beskrevet i Appendiks D.



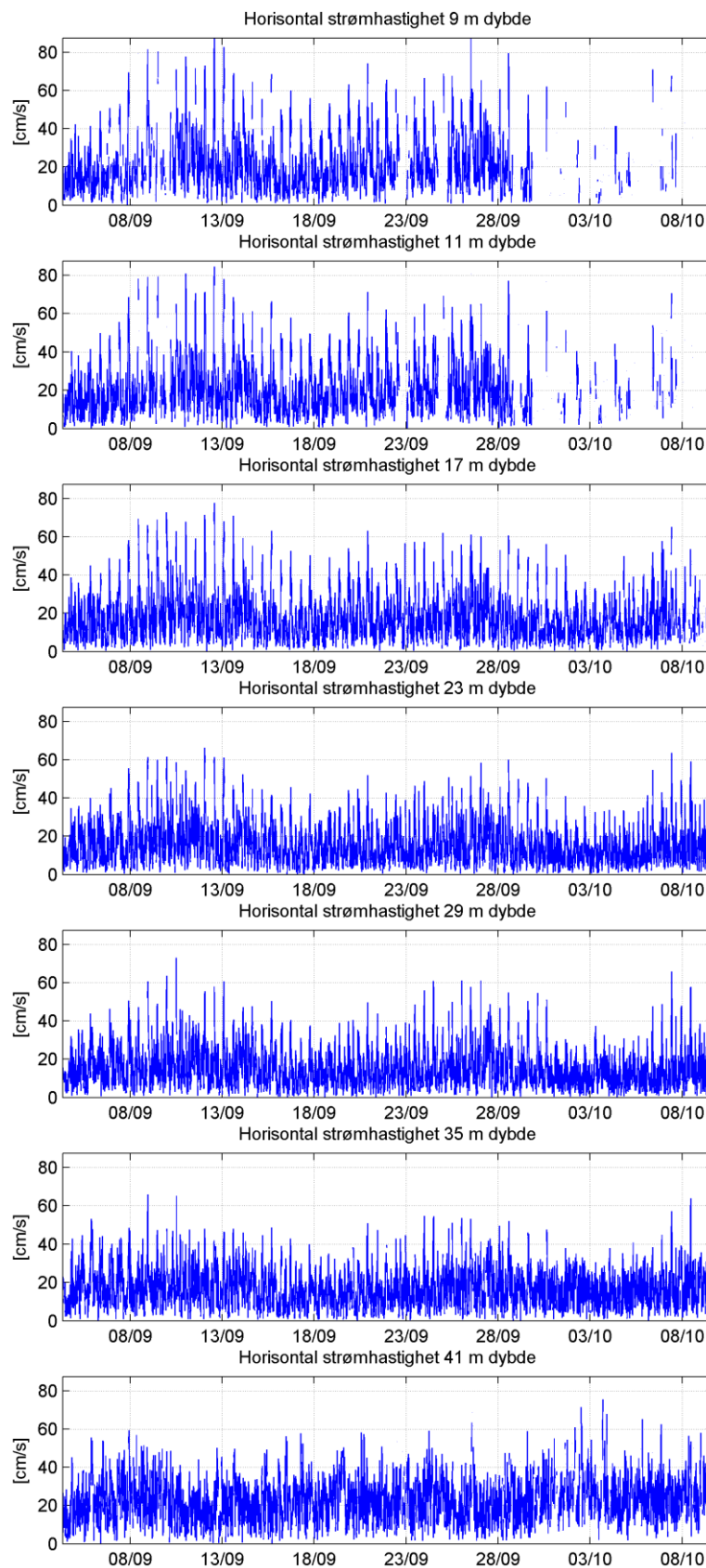
Figur 15: Kvalitetssikring Aquadopp Profiler 44 m etter datarensing

Appendiks B Pinne- og rosediagram

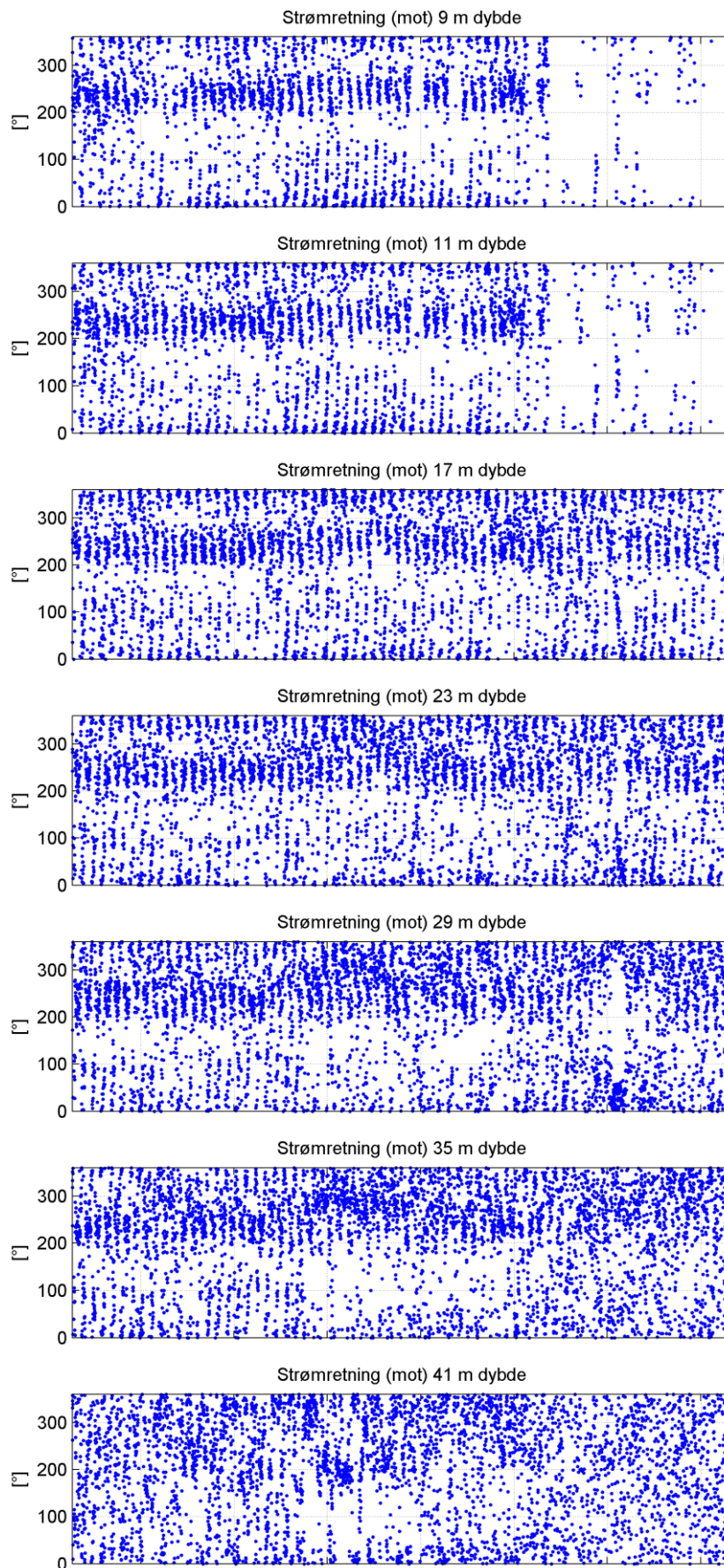


Figur 16: Strømretninger og strømhastigheter: pinnediagram som viser hastighet og retning over tid (en strek hver tredje time); rosediagram som viser fordelingen av retninger i kompasset og hastigheter i farge

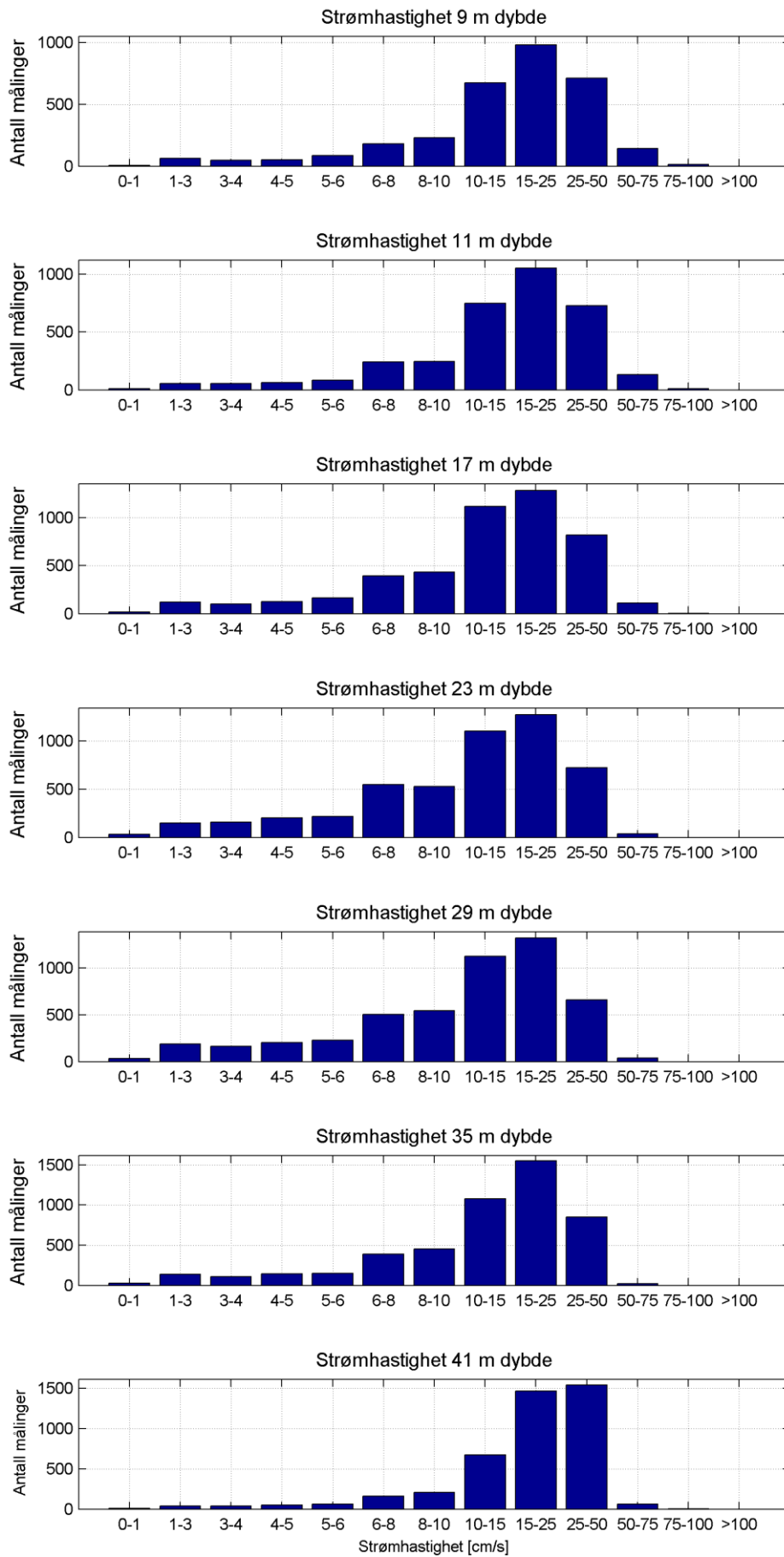
Appendiks C Tidsserier



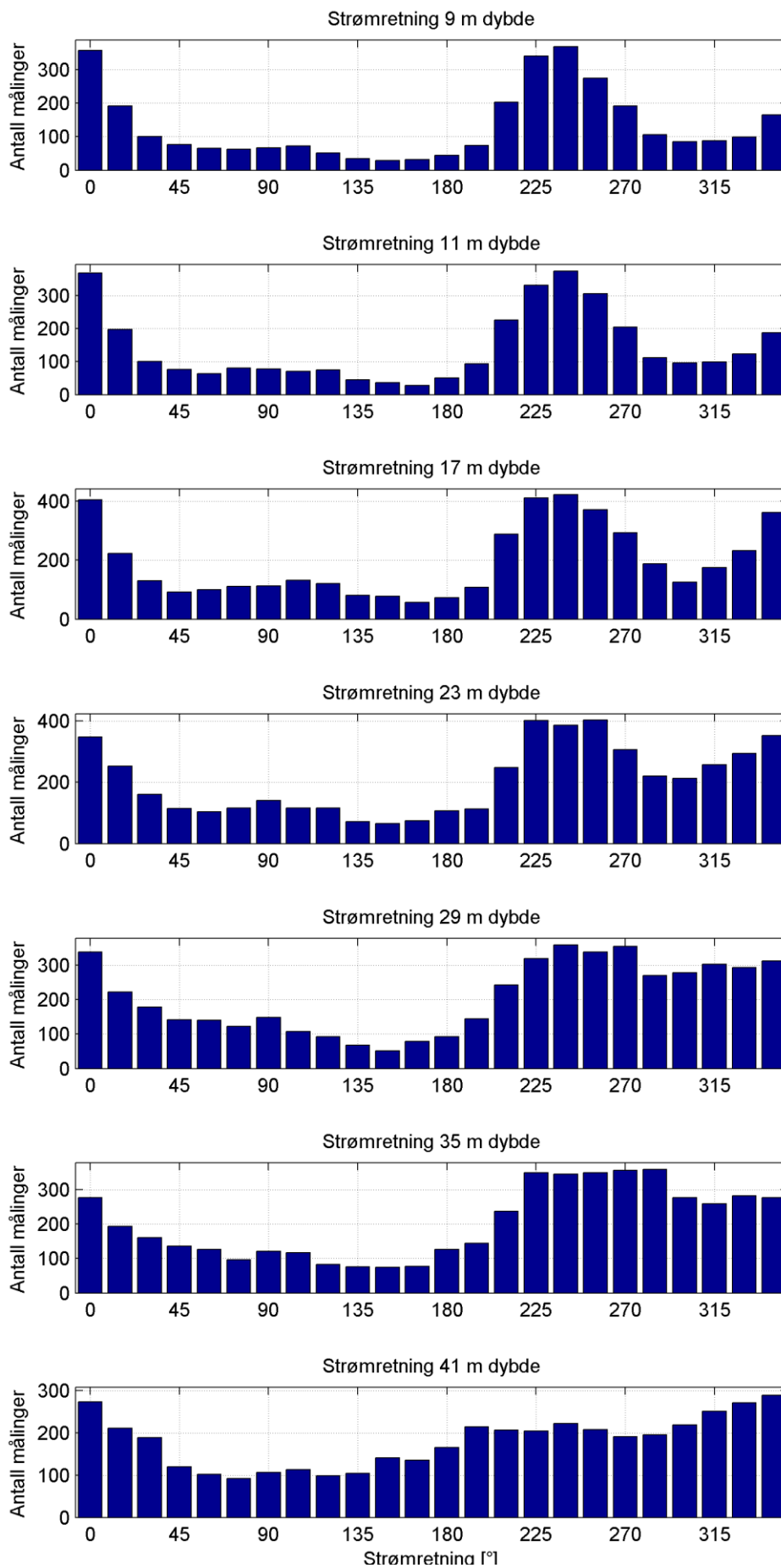
Figur 17: Tidsserier av horisontal strømhastighet. Pga. lav signalstyrke (se Appendiks A) er en del av dataen (de siste 10 dager av måleperioden) fjernet. Dette gjelder dybder 9 m og 11 m



Figur 18: Tidsserier av strømretning. Pga. lav signalstyrke (se Appendiks A) er en del av dataen (de siste 10 dager av måleperioden) fjernet. Dette gjelder dybder 9 m og 11 m



Figur 19: Histogram av horisontal strømhastighet



Figur 20: Histogram av strømretning

Tabell 6: Strømstyrke-retningsmatrise ved 9 m dybde som inneholder antall målinger for hver retningssektor (15 grader, sentrert) og hastighetsintervall samt utskiftning per retningssektor

	Strømhastighet [cm/s]														Utskiftning	
	0-1	1-3	3-4	4-5	5-6	6-8	8-10	10-15	15-25	25-50	50-75	75-100	>100	Sum%	m ³ /m ²	%
0°	0	2	1	4	3	4	4	17	48	170	94	12	0	11	85861	22
15°	0	2	2	1	0	5	0	12	47	101	21	1	0	6	37297	9
30°	0	4	2	1	2	3	5	18	35	30	1	0	0	3	12188	3
45°	1	2	1	1	5	5	7	14	25	16	0	0	0	2	7732	2
60°	1	2	2	1	1	4	14	20	17	4	0	0	0	2	5176	1
75°	0	1	1	0	2	7	12	17	21	2	0	0	0	2	5153	1
90°	1	2	2	0	5	7	5	20	22	3	0	0	0	2	5336	1
105°	0	4	3	1	1	7	7	14	23	13	0	0	0	2	6959	2
120°	0	1	2	0	0	3	4	15	20	7	0	0	0	2	5036	1
135°	0	0	4	0	0	6	4	8	8	5	0	0	0	1	2974	1
150°	0	3	1	5	1	4	3	5	6	1	0	0	0	1	1690	0
165°	0	2	4	0	1	4	2	11	6	1	0	0	0	1	2074	1
180°	0	0	0	4	3	4	8	15	10	0	0	0	0	1	2971	1
195°	0	4	4	2	7	14	7	20	11	5	0	0	0	2	4947	1
210°	1	3	2	2	3	11	12	58	73	38	0	0	0	6	21052	5
225°	0	4	3	2	10	16	20	78	150	58	1	0	0	11	36905	9
240°	0	2	3	4	11	20	32	119	136	43	0	0	0	12	36008	9
255°	0	5	1	6	9	13	20	76	104	41	0	0	0	9	27758	7
270°	0	1	5	5	5	12	18	46	70	29	1	0	0	6	19454	5
285°	1	2	1	1	3	10	16	21	38	13	0	0	0	3	9810	2
300°	0	5	3	4	1	7	10	23	22	10	0	0	0	3	7300	2
315°	0	4	0	3	8	5	7	17	30	14	0	0	0	3	8519	2
330°	0	5	0	2	4	4	5	19	26	30	4	0	0	3	13067	3
345°	1	2	1	2	0	5	7	12	34	79	21	1	0	5	31054	8
Sum%	0	2	2	2	3	6	7	21	31	22	4	0	0			

Tabell 7: Strømstyrke-retningsmatrise ved 11 m dybde som inneholder antall målinger for hver retningssektor (15 grader, sentrert) og hastighetsintervall samt utskiftning per retningssektor

	Strømhastighet [cm/s]														Utskiftning	
	0-1	1-3	3-4	4-5	5-6	6-8	8-10	10-15	15-25	25-50	50-75	75-100	>100	Sum%	m ³ /m ²	%
0°	1	1	1	0	3	4	10	27	61	172	82	6	0	11	82855	20
15°	0	2	1	4	1	7	7	17	52	87	18	1	0	6	34484	8
30°	0	3	2	1	4	6	6	11	40	24	2	1	0	3	12110	3
45°	0	0	1	0	3	10	5	18	25	13	1	0	0	2	7711	2
60°	1	5	1	0	5	7	8	12	17	8	0	0	0	2	5206	1
75°	0	1	2	3	3	10	9	25	23	5	0	0	0	2	6530	2
90°	0	3	2	2	2	13	9	24	19	4	0	0	0	2	5988	1
105°	0	1	1	6	2	11	2	13	26	9	0	0	0	2	6535	2
120°	0	0	2	0	4	6	6	19	29	9	0	0	0	2	6990	2
135°	1	1	2	1	2	8	1	20	7	2	0	0	0	1	3115	1
150°	0	3	1	2	2	4	6	10	7	1	0	0	0	1	2393	1
165°	1	3	2	1	2	6	4	4	4	1	0	0	0	1	1576	0
180°	0	2	3	3	5	9	2	18	6	2	0	0	0	1	3243	1
195°	0	7	2	4	5	9	10	26	28	3	0	0	0	3	6986	2
210°	0	1	2	4	7	13	15	63	77	44	0	0	0	7	23723	6
225°	1	2	6	4	5	23	25	84	130	51	0	0	0	10	34031	8
240°	0	2	3	10	9	15	27	105	168	36	0	0	0	11	36291	9
255°	1	0	1	3	4	18	33	111	86	48	1	0	0	9	30491	7
270°	0	3	4	4	2	15	22	45	79	31	0	0	0	6	20820	5
285°	1	5	6	2	4	15	4	28	36	11	0	0	0	3	9520	2
300°	1	6	4	3	3	8	10	22	29	10	0	0	0	3	8161	2
315°	2	2	2	3	8	6	10	16	34	16	0	0	0	3	9318	2
330°	1	2	2	3	0	8	8	19	34	43	3	0	0	4	16399	4
345°	0	1	2	0	0	9	5	12	36	97	23	3	0	5	36408	9
Sum%	0	2	2	2	2	7	7	22	31	21	4	0	0			

Tabell 8: Strømstyrke-retningsmatrise ved 17 m dybde som inneholder antall målinger for hver retningssektor (15 grader, sentrert) og hastighetsintervall samt utskiftning per retningssektor

	Strømhastighet [cm/s]														Utskiftning	
	0-1	1-3	3-4	4-5	5-6	6-8	8-10	10-15	15-25	25-50	50-75	75-100	>100	Sum%	m ³ /m ²	%
0°	3	9	4	7	10	16	18	31	76	162	67	1	0	9	72264	15
15°	0	1	2	6	9	15	7	36	65	65	17	0	0	5	30821	6
30°	0	5	5	3	0	13	11	34	32	27	0	0	0	3	13147	3
45°	0	1	5	5	7	11	7	19	29	8	0	0	0	2	7873	2
60°	0	6	4	3	5	15	12	22	25	7	0	0	0	2	7389	2
75°	2	2	4	5	4	17	12	33	25	7	0	0	0	2	8253	2
90°	2	4	2	6	7	15	13	29	27	8	0	0	0	2	8362	2
105°	1	2	3	5	6	4	18	34	39	20	0	0	0	3	11832	2
120°	0	6	3	3	6	8	12	35	27	20	0	0	0	3	10513	2
135°	0	4	6	1	10	9	10	24	16	1	0	0	0	2	5094	1
150°	1	6	7	5	6	11	14	13	14	0	0	0	0	2	4286	1
165°	1	7	2	4	4	5	4	21	9	0	0	0	0	1	3306	1
180°	2	6	5	2	7	8	8	21	12	1	0	0	0	2	4273	1
195°	1	6	3	6	5	18	10	28	27	4	0	0	0	2	7516	2
210°	1	8	3	10	8	28	28	91	84	27	0	0	0	6	24592	5
225°	0	5	3	9	9	37	45	113	129	61	0	0	0	9	39339	8
240°	0	3	2	9	14	36	52	126	135	45	0	0	0	9	38146	8
255°	0	10	9	12	14	29	39	108	110	40	0	0	0	8	32411	7
270°	1	6	5	5	10	31	28	81	90	36	0	0	0	6	27133	6
285°	0	2	6	4	11	17	26	53	50	19	0	0	0	4	16205	3
300°	1	5	7	4	4	13	15	37	27	12	0	0	0	3	9767	2
315°	2	11	1	3	4	12	13	35	64	29	0	0	0	4	17120	4
330°	0	2	3	3	2	11	15	44	78	72	2	0	0	5	29035	6
345°	0	4	5	6	4	15	14	50	95	146	22	0	0	8	55723	12
Sum%	0	3	2	3	4	8	9	24	27	17	2	0	0			

Tabell 9: Strømstyrke-retningsmatrise ved 23 m dybde som inneholder antall målinger for hver retningssektor (15 grader, sentrert) og hastighetsintervall samt utskiftning per retningssektor

	Strømhastighet [cm/s]														Utskiftning	
	0-1	1-3	3-4	4-5	5-6	6-8	8-10	10-15	15-25	25-50	50-75	75-100	>100	Sum%	m ³ /m ²	%
0°	3	10	8	6	13	28	21	50	70	120	18	0	0	7	46146	10
15°	3	12	6	10	9	19	15	36	60	76	6	0	0	5	29520	7
30°	2	5	5	5	6	14	23	38	38	24	0	0	0	3	14105	3
45°	1	4	3	6	8	16	23	19	22	12	0	0	0	2	8456	2
60°	1	5	3	8	4	16	6	26	25	10	0	0	0	2	7897	2
75°	2	5	6	5	6	13	11	36	25	6	0	0	0	2	8362	2
90°	1	7	4	6	5	15	15	40	37	10	0	0	0	3	10993	2
105°	0	3	2	4	5	14	14	25	34	14	0	0	0	2	9992	2
120°	0	10	4	5	4	13	12	37	26	4	0	0	0	2	8233	2
135°	0	1	7	10	5	15	5	18	8	2	0	0	0	1	4039	1
150°	0	6	6	6	4	15	7	14	7	0	0	0	0	1	3241	1
165°	0	8	2	4	7	12	14	15	11	2	0	0	0	2	4512	1
180°	1	10	5	15	9	17	12	27	11	0	0	0	0	2	5429	1
195°	2	3	5	6	9	21	17	34	13	2	0	0	0	2	6737	1
210°	1	3	8	14	12	33	29	64	69	14	0	0	0	5	19214	4
225°	5	7	8	13	20	37	43	102	111	54	1	0	0	8	35088	8
240°	2	7	9	12	11	40	40	88	132	45	0	0	0	8	34622	8
255°	0	4	12	12	21	43	41	102	136	32	0	0	0	8	34539	8
270°	3	5	16	14	13	48	33	69	72	32	0	0	0	6	24494	5
285°	1	9	5	9	11	27	36	57	42	23	0	0	0	4	17041	4
300°	1	9	6	8	11	25	33	55	46	18	0	0	0	4	16158	4
315°	1	7	10	7	7	22	34	51	81	37	0	0	0	5	23407	5
330°	0	4	8	13	10	25	21	52	88	69	4	0	0	6	31784	7
345°	2	6	10	5	7	19	24	45	108	116	9	0	0	7	45364	10
Sum%	1	3	3	4	4	11	11	22	26	15	1	0	0			

Tabell 10: Strømstyrke-retningsmatrise ved 29 m dybde som inneholder antall målinger for hver retningssektor (15 grader, sentrert) og hastighetsintervall samt utskiftning per retningssektor

	Strømhastighet [cm/s]														Utskiftning	
	0-1	1-3	3-4	4-5	5-6	6-8	8-10	10-15	15-25	25-50	50-75	75-100	>100	Sum%	m ³ /m ²	%
0°	3	9	13	7	10	16	22	62	72	111	14	0	0	7	44005	10
15°	0	5	9	6	9	22	9	51	54	48	9	0	0	4	24873	6
30°	2	3	7	6	4	13	19	47	51	27	0	0	0	4	16605	4
45°	2	8	3	7	4	19	23	34	30	9	2	0	0	3	10736	2
60°	1	7	4	10	11	17	17	34	32	7	0	0	0	3	9827	2
75°	3	4	5	8	6	15	14	24	38	6	0	0	0	2	8971	2
90°	5	5	12	6	8	16	15	28	46	8	0	0	0	3	11026	2
105°	1	5	4	6	4	7	12	24	26	18	0	0	0	2	9259	2
120°	0	8	4	2	4	13	8	23	20	10	0	0	0	2	7022	2
135°	1	7	3	4	6	12	15	11	7	2	0	0	0	1	3739	1
150°	0	4	4	3	7	8	5	11	8	1	0	0	0	1	2926	1
165°	1	14	5	5	3	13	11	15	11	1	0	0	0	2	4093	1
180°	3	7	9	13	7	11	15	14	11	3	0	0	0	2	4964	1
195°	0	10	2	7	7	18	27	43	26	4	0	0	0	3	9512	2
210°	1	11	10	8	20	26	34	56	63	14	0	0	0	5	18129	4
225°	0	8	7	11	11	29	30	73	101	49	0	0	0	6	29958	7
240°	1	9	10	19	26	32	35	88	110	29	0	0	0	7	29180	7
255°	2	9	6	15	14	50	29	86	98	29	0	0	0	7	27468	6
270°	2	9	9	18	15	41	50	90	92	29	0	0	0	7	28315	6
285°	2	10	5	11	12	29	36	76	65	24	0	0	0	5	21322	5
300°	1	9	8	8	9	34	46	59	83	21	0	0	0	6	22163	5
315°	0	8	10	10	7	28	23	69	100	48	0	0	0	6	28807	6
330°	2	11	10	6	11	18	28	46	94	65	2	0	0	6	31443	7
345°	2	7	2	7	11	17	21	62	80	95	9	0	0	6	39355	9
Sum%	1	4	3	4	5	10	11	23	26	13	1	0	0			

Tabell 11: Strømstyrke-retningsmatrise ved 35 m dybde som inneholder antall målinger for hver retningssektor (15 grader, sentrert) og hastighetsintervall samt utskiftning per retningssektor

	Strømhastighet [cm/s]														Utskiftning	
	0-1	1-3	3-4	4-5	5-6	6-8	8-10	10-15	15-25	25-50	50-75	75-100	>100	Sum%	m ³ /m ²	%
0°	3	6	3	5	5	15	25	42	72	94	7	0	0	6	36962	8
15°	0	2	3	11	0	14	16	39	53	51	5	0	0	4	23212	5
30°	1	5	3	2	5	13	12	37	46	35	2	0	0	3	17326	4
45°	0	5	4	4	4	13	18	27	47	14	0	0	0	3	11816	2
60°	1	7	8	3	7	8	13	30	37	12	0	0	0	3	10258	2
75°	2	6	2	5	7	7	9	14	32	13	0	0	0	2	8198	2
90°	2	5	4	4	6	12	9	22	29	28	0	0	0	2	11534	2
105°	1	1	2	3	4	12	8	20	45	21	0	0	0	2	12097	3
120°	2	6	3	1	4	9	8	17	23	10	0	0	0	2	6855	1
135°	1	4	4	1	6	10	8	19	17	6	0	0	0	2	5612	1
150°	0	3	3	4	2	10	9	15	16	12	0	0	0	2	6239	1
165°	0	2	4	8	8	5	11	12	20	7	0	0	0	2	5778	1
180°	3	9	5	7	9	15	17	28	27	7	0	0	0	3	8472	2
195°	0	9	4	4	12	18	19	31	40	8	0	0	0	3	10560	2
210°	0	4	6	8	3	21	30	70	71	24	0	0	0	5	21171	4
225°	1	6	5	14	12	22	32	80	122	56	0	0	0	7	34315	7
240°	2	10	4	12	6	25	36	89	111	51	0	0	0	7	32733	7
255°	3	9	8	9	11	32	29	90	107	51	0	0	0	7	32038	7
270°	3	3	9	6	8	21	31	95	130	51	0	0	0	7	34586	7
285°	1	6	7	6	12	28	34	95	129	41	0	0	0	7	32937	7
300°	0	10	2	1	4	26	23	53	112	46	0	0	0	6	27867	6
315°	0	11	3	13	5	21	20	59	80	47	0	0	0	5	25534	5
330°	1	4	7	6	6	20	16	54	101	67	0	0	0	6	30981	6
345°	0	5	3	8	4	12	22	41	80	97	5	0	0	6	35530	7
Sum%	1	3	2	3	3	8	9	22	32	17	0	0	0			

Tabell 12: Strømstyrke-retningsmatrise ved 41 m dybde som inneholder antall målinger for hver retningssektor (15 grader, sentrert) og hastighetsintervall samt utskiftning per retningssektor

	Strømhastighet [cm/s]														Utskiftning	
	0-1	1-3	3-4	4-5	5-6	6-8	8-10	10-15	15-25	25-50	50-75	75-100	>100	Sum%	m ³ /m ²	%
0°	0	3	3	7	3	7	10	31	75	122	12	0	0	6	41639	7
15°	0	1	0	2	3	9	17	29	62	83	5	0	0	5	29895	5
30°	1	2	2	3	5	8	6	27	48	82	4	0	0	4	26241	5
45°	0	1	1	4	0	4	10	19	38	41	2	0	0	3	15622	3
60°	0	1	2	0	1	4	4	26	30	34	0	0	0	2	12610	2
75°	0	0	1	2	2	5	3	15	32	32	0	0	0	2	11660	2
90°	0	3	0	2	1	4	5	18	38	34	1	0	0	2	13280	2
105°	3	0	4	0	2	6	5	19	39	32	3	0	0	3	14229	2
120°	1	3	0	2	1	3	5	9	26	43	5	0	0	2	14614	3
135°	0	1	2	2	2	4	2	17	31	40	3	0	0	2	14203	2
150°	0	1	2	3	2	5	8	21	38	61	0	0	0	3	18906	3
165°	0	2	0	3	2	5	6	23	55	39	0	0	0	3	16736	3
180°	0	2	3	0	5	6	9	25	64	50	1	0	0	4	20530	4
195°	0	1	2	3	5	10	5	31	76	78	3	0	0	5	28573	5
210°	1	2	0	3	2	3	16	22	84	72	1	0	0	5	26693	5
225°	0	1	4	2	2	8	11	34	80	60	2	0	0	5	25611	4
240°	0	0	0	1	6	12	12	46	86	57	2	0	0	5	26641	5
255°	0	0	4	2	0	5	8	43	81	62	1	1	0	5	26783	5
270°	1	2	2	2	2	10	6	37	77	52	0	0	0	4	22766	4
285°	0	2	1	1	4	4	12	45	66	60	0	0	0	5	24035	4
300°	0	4	1	2	4	15	12	29	80	69	2	0	0	5	27317	5
315°	0	2	0	0	0	9	13	38	98	86	5	0	0	6	33789	6
330°	0	1	4	1	2	9	10	33	77	131	3	0	0	6	39005	7
345°	1	3	1	4	5	6	13	35	88	125	7	0	0	7	41892	7
Sum%	0	1	1	1	1	4	5	16	34	36	1	0	0			

Appendiks D Fjernet data

Fjernet 7 punkter på grunn av instrumentdybde utenfor [42.01, 46.48]:
09-Oct-2014 16:20:00 til 09-Oct-2014 17:20:00
Fjernet 7 punkter på grunn av temperatur utenfor [7.95, 11.26]:
04-Sep-2014 18:20:00 til 04-Sep-2014 19:00:00, 09-Oct-2014 17:10:00 til 09-Oct-2014 17:20:00
Antall NaN (hull) i intervallet: 5
Fjernet 10 celler ned til 7 m dybde pga. støy. Fjernet punkter pga. lav signalstyrke (9 m dybde, 11 m dybde).
Fjernet outliers:
122 punkter ved 9.4 m dybde.
124 punkter ved 11.4 m dybde.
132 punkter ved 13.4 m dybde.
146 punkter ved 15.4 m dybde.
146 punkter ved 17.4 m dybde.
146 punkter ved 19.4 m dybde.
132 punkter ved 21.4 m dybde.
117 punkter ved 23.4 m dybde.
102 punkter ved 25.4 m dybde.
87 punkter ved 27.4 m dybde.
87 punkter ved 29.4 m dybde.
113 punkter ved 31.4 m dybde.
153 punkter ved 33.4 m dybde.
181 punkter ved 35.4 m dybde.
324 punkter ved 37.4 m dybde.
430 punkter ved 39.4 m dybde.
770 punkter ved 41.4 m dybde.

Fjernet punkter utenfor intervallet 04-Sep-2014 08:00:00 - 09-Oct-2014 16:10:00 for å bruke overlappende periode mellom de forskjellige instrumentene.

Appendiks E Instrumentspesifikasjoner

Tabell 13: Instrumentspesifikasjonene

	Aquadopp Profiler
Horisontal nøyaktighet	± 0.5 cm/s, $\pm 1\%$
Nøyaktighet retning	$\pm 2^\circ$
Temperatur nøyaktighet	$\pm 0.1^\circ$
Turbiditet nøyaktighet	2% eller 0.5 NTU

Fra: Windstad, Victoria[victoria.windstad@kystverket.no]

Dato: 19.12.2014 13:16:48

Til: Lakså, Solveig Margrethe Bergseng

Tittel: VS: Offentlig ettersyn av søknad om mudring og utlegging av masser - Kystverket - Napp havn - Flakstad

Hei igjen,

Her kommer en revidert utgave av mudre- og dumpesøknaden.

Forskjellen fra siste versjon er at vi nå også søker om å deponere rene masser i et sjøbunnsdeponi. Strømmålinger ligger vedlagt. Årsaken til dette er at mengdene er såpass store at det ikke er mulig å deponere alt på land.

Regner med du tar juleferie veldig snart, så vi kan snakkes nærmere hvis det er spørsmål rundt søknaden på nyåret. Det er bare å slå på tråden!

GOD JUL! ☺

Med vennlig hilsen

Victoria Windstad
Overingeniør
SENTER FOR UTBYGGING
KYSTVERKET

Tlf: 07847
Direkte: 76 06 96 55
Mobil: 95 27 20 13



Før du skriver ut – tenk miljø.

Fra: Windstad, Victoria

Sendt: 19. desember 2014 12:49

Til: 'Lakså, Solveig Margrethe Bergseng'

Emne: SV: Offentlig ettersyn av søknad om mudring og utlegging av masser - Kystverket - Napp havn - Flakstad

Hei Solveig!

Beklager at det har tatt noe tid, men jeg sitter med revidering av søknaden. Den kommer til deg veldig snart. ☺

Victoria

Fra: Lakså, Solveig Margrethe Bergseng [<mailto:fmnosbe@fylkesmannen.no>]

Sendt: 19. desember 2014 12:46

Til: Post, Kystverket

Kopi: Windstad, Victoria; Flakstad kommune

Emne: Offentlig ettersyn av søknad om mudring og utlegging av masser - Kystverket - Napp havn - Flakstad

Hei,

vedlagt følger brev fra Fylkesmannen i Nordland: *Offentlig ettersyn av søknad om mudring og utlegging av masser - Kystverket - Napp havn - Flakstad*. Brevet sendes kun pr e-post.

Vennligst send en bekreftelse på at dokumentet er mottatt.

--
Med hilsen

Solveig M. B. Lakså
rådgiver || miljøvernavdelinga
Fylkesmannen i Nordland

tlf: 75 53 16 04
fmnosbe@fylkesmannen.no

www.fmno.no
nordland.miljostatus.no

