

Fra: hanne.kildemo@multiconsult.no[hanne.kildemo@multiconsult.no]

Sendt: 11. apr 2019 12:47:51

Til: FMNO Postmottak Fylkesmannen i Nordland

Kopi: Postmottak@fiskeridir.no; Nordland@fiskarlaget.no; postmottak@uit.no; Nesna kommune; post@kystverket.no; samediggi@samediggi.no; post@nfk.no; post@norgeskystfiskarlag.no; Rolf.H.Jenssen@mip.no; jannicke.lunde@multiconsult.no

Tittel: Søknad om utfylling ved Langsetvågen industriområde

Hei,

Vedlagt er søknad om utfylling i sjø ved Langsetvågen industriområde i Nesna kommune.

Uttalelser til tiltaket kan sendes direkte til Fylkesmannen.

Mvh

HANNE KILDEMO

miljøgeolog | Tromsø

(+47) 77 50 69 35 | hanne.kildemo@multiconsult.no

www.multiconsult.no

Multiconsult

MULTITRACKCONSULT

SØKNADSSKJEMA

MUDRING, DUMPING OG UTFYLLING I SJØ OG VASSDRAG

Skjemaet skal benyttes ved søknad om tillatelse til mudring og dumping i sjø og vassdrag i henhold til forurensningsforskriften kapittel 22 og ved søknad om utfylling over forurensete sedimenter i sjø i henhold til forurensningsloven § 11.

Søknaden sendes til Fylkesmannen pr. e-post (fmnopost@fylkesmannen.no) eller pr. brev (Fylkesmannen i Nordland, postboks 1405, 8002 Bodø).

Skjemaet må fylles ut nøyaktig og fullstendig, og alle nødvendige vedlegg må følge med.
Bruk vedleggsark med referansenummer til skjemaet der det er hensiktsmessig.
Ta gjerne kontakt med Fylkesmannen før søknaden sendes!

1. Generell informasjon

Søknaden gjelder Mudring i sjø eller vassdrag **Kapittel 3.**
 Dumping i sjø eller vassdrag **Kapittel 4.**
 Utfylling i sjø eller vassdrag **Kapittel 5.**

Antall utfyllingslokaliteter Antall dumpingslokaliteter

Kapittel 3 - 5 skal fylles ut og nummereres for hver enkelt lokalitet som skal benyttes. Ved flere lokaliteter av samme type (f.eks. mer enn én mudringslokalitet): Fyll ut det aktuelle kapitlet i et nytt søknadsskjema og legg ved dette søknadsskjemaet.

Miljøundersøkelse gjennomført Ja, vedlagt Nei Vedleggsnr.
Miljøundersøkelsen(e) omfatter Mudringssted Dumpingssted Utfyllingssted

Tittel på søknaden/prosjektet (med stedsnavn)

Utfylling Langsetvågen industripark

Kommune

Nesna

Navn på søker (tiltakseier)

Mo Industripark AS

Org. nummer

914 750 152

Adresse

Postboks 500, 8601 Mo i Rana

Telefon

75 13 61 00 / 91 64 66 81

E-post

Rolf.H.Jenssen@mip.no

Kontaktperson ev. ansvarlig søker/konsulent

Multiconsult Norge AS v/ Jannicke Løkling Lunde

Telefon

77 50 69 33

E-post

jal@multiconsult.no

2. Eventuelle avklaringer med andre samfunnsinteresser	
2.1	<p>Er tiltaket i tråd med gjeldende plan for området? <i>Gjør rede for den kommunale planstatusen til de aktuelle lokalitetene for mudring, dumping og/eller utfylling. Dersom plan for lokaliteten(e) er under behandling, skal dokumentasjon vedlegges.</i></p> <p>SVAR:</p> <p>Området er regulert til molo/havneområde i sjø og industri-/lagerområde i detaljregulering «Langsetvågen industripark» med arealplan-ID 1828_2017002 vedtatt 17.10.18, se vedlegg 4. Planlagt vegetasjonsskjerm ligger noe utenfor reguleringsplanen i sørøstlig hjørne av fyllingen. Dette er avklart med kommunen, og de er innstilt på å godkjenne denne endringen.</p>
2.2	<p>Oppgi hvilke kjente naturverdier som er tilknyttet lokaliteten eller nærområdet til lokaliteten og beskriv hvordan disse eventuelt kan berøres av tiltaket: <i>Beskriv dette for hver av lokalitetene som berøres av søknaden; mudring/dumping/utfylling. Oppgi kilde for opplysningene (Miljødirektoratets Naturbase, Fiskeridirektoratets kartløsning etc.).</i></p> <p>SVAR:</p> <p>I Naturbase er det registrert en lokalt viktig poll i Engentjønna, og svært viktige bløtbunnsområder i Skogsleira. I Artskart er det registrert rødlistede fugler nær tiltaksområdet, bla. fiskemåke (NT), sivspurv (NT), lomvi (CR), teist (VU), krykkje (EN), storspove (VU). Ifølge Fiskeridirektoratet er det et gyteområde for kysttorsk i Litlsjona, der gyteperioden er mars-april.</p> <p>Generelt vil bunnfauna og -flora bli skadelidende av det planlagte tiltaket, siden etablering av fylling vil begrave sediment som er leveområde for bunnfauna og -flora. Utfyllingsarbeider vil vanligvis medføre midlertidig økt turbiditet og nedslamming i nærområdene, på grunn av oppvirvling av finstoff i sediment og utfyllingsmasser. Økt turbiditet og nedslamming kan gi negative effekter på filtrerende organismer, som muslinger og skjell på grunn av tetting og skade på filterapparat og gjeller. Støy i forbindelse med anleggsarbeidene kan føre til negative effekter for blant annet fisk og fugl, som sannsynligvis vil trekke unna området når støyende arbeidsoperasjoner utføres.</p> <p>Multiconsult har utført konsekvensutredning for naturmangfold, og Aqua Kompetanse AS har utført en konsekvensutredning for vannmiljø og vannforskriften, se vedlegg 9 og 10. Det vises til disse for detaljert informasjon om konsekvenser for naturmangfold og vannmiljø. Disse dokumentene var en del av høringen i forbindelse med detaljregulering.</p>
2.3	<p>Oppgi hvilke kjente allmenne brukerinteresser som er tilknyttet lokaliteten eller nærområdet til lokaliteten og beskriv hvordan disse eventuelt kan berøres av tiltaket: <i>Vurder tiltaket med tanke på friluftslivsverdier, sportsfiske og lignende. Beskriv dette for hver av lokalitetene som berøres av søknaden; mudring/dumping/utfylling.</i></p> <p>SVAR:</p> <p>Utfyllingsområdet ligger ved et havne- og industriområde. Det forventes ikke at tiltaket vil påvirke allmenne brukerinteresser. I konsekvensutredningen av reguleringsplanforslaget er tiltaket vurdert å medføre liten negativ konsekvens for friluftsliv.</p>
2.4	<p>Er det rør, kabler eller andre konstruksjoner på sjøbunnen i området?</p> <p>Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nei <input type="checkbox"/> Aktuelle konstruksjoner er tegnet inn på vedlagt kart <input type="checkbox"/> 1</p>

Nærmere beskrivelse: <i>Opplys også hvem som eier konstruksjonen(e).</i>													
SVAR:	I følge Kystinfo er det registret en sjøkabel med trase midt i Litlsjona gjennom sundet. Ifølge Nesna kommune er dette en fiberkabel som eies av KystTele. Denne vil trolig ikke berøres av utfyllingen, men utførende entreprenør er ansvarlig for gravemelding og endelig avklaring av området før utfyllingsarbeidene starter.												
2.5	Opplys hvilke eiendommer som antas å bli berørt av tiltaket/tiltakene (naboliste, minimum alle tilstøtende eiendommer):												
	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Gnr/bnr</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Westcon Helgeland AS</td> <td>47/66</td> </tr> <tr> <td>Westcon Helgeland AS</td> <td>47/65</td> </tr> <tr> <td>Geir Sturla Lillevik</td> <td>47/1</td> </tr> <tr> <td>Westcon Helgeland AS</td> <td>47/69</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Gnr/bnr	Westcon Helgeland AS	47/66	Westcon Helgeland AS	47/65	Geir Sturla Lillevik	47/1	Westcon Helgeland AS	47/69		
	Gnr/bnr												
Westcon Helgeland AS	47/66												
Westcon Helgeland AS	47/65												
Geir Sturla Lillevik	47/1												
Westcon Helgeland AS	47/69												
2.6	Merknader/ kommentarer:												
SVAR:	Naboeiendommer er varslet ifm. detaljreguleringen.												

5. Utfylling i sjø eller vassdrag				
<i>Dette gjelder kun søknader om utfylling fra land eller skip der tiltaket kan medføre fare for forurensning (dette skal vurderes av Fylkesmannen).</i>				
5.1	Navn på lokalitet for utfylling: (stedsanvisning) Gårdsnr./bruksnr. 47/66			
	Langsetvågen industripark - utfylling molo			
	Grunneier: (navn og adresse)			
	Westcon Helgeland AS Langsetvågen Industriområde 8700 NESNA			
5.2	Kart og stedfesting: <i>Legg ved <u>oversiktskart</u> i målestokk 1:50 000 og <u>detaljkart</u> 1:1000 (kan fås ved henvendelse til kommunen) med inntegnet areal (lengde og bredde) på området som skal fylles ut, samt eventuelle GPS-stedfestede prøvetakingsstasjoner.</i>			
	Oversiktskart har vedleggsnr. <input type="text" value="1"/> Detaljkart har vedleggsnr. <input type="text" value="2, 3"/>			
	GPS-kordinater (UTM) for lokaliteten (midtpunkt)			
	<table border="1"> <tr> <td>Sonebelte 33 W</td> <td>Nord 731541</td> <td>Øst 418337</td> </tr> </table>	Sonebelte 33 W	Nord 731541	Øst 418337
Sonebelte 33 W	Nord 731541	Øst 418337		
5.3	Begrunnelse/bakgrunn for tiltaket:			
SVAR:	Mo Industripark og Westcon Helgeland ønsker en utvidelse av eksisterende industriområde på Langsetvågen. Det planlegges å sprengte bort berg ned til kote ca. 4-5 fra område BAA og BKB på land i reguleringsplanen, se vedlegg 9. Det er beregnet at planering av arealene medfører at ca. 2,6 millioner m ³ berg sprenges ut. Dette tilsvarer ca. 3,6 millioner m ³ anbragt steinfylling.			

I sjø nord for Westcon er areal VAA1 i reguleringsplanen avsatt til etablering av molo. Hensikten med moloen er å skjerme innseilingen til dokk og kaianlegg ved Westcon. Det er tatt utgangspunkt i en fylling opp til kote +4-5. Fyllingens utstrekning er vist i vedlegg 3. Moloen planlegges å være 85 m lang og fotavtrykket til fyllingen vil dekke et areal på 101 000 m² sjøbunn.

5.4 Utfyllingens omfang:

Angi vanndybde på utfyllingsstedet	<input type="text" value="0-135"/>	m
Arealet som berøres av utfyllingen	<input type="text" value="101 000"/>	m ² (merk på kartet)
Volum fyllmasser som skal benyttes	<input type="text" value="3,6 millioner"/>	m ³

Beskriv type masser som skal benyttes i utfyllingen: (løsmasser, stein e.l.)

SVAR:

Massene som skal benyttes til utfylling er sprengstein fra område BAA og BKB i reguleringsplanen. Berggrunnen består hovedsakelig av granittisk/skifrig gneis, se NGUs undersøkelse av pukkeforekomsten i vedlegg 12.

Sprengtstein inneholder fraksjonene finstoff til stein/blokk. Innhold av finstoff avhenger bl.a. av rensk og avdekking av berg før sprenging, bormønster og sprengstoff. Massene vil også inneholde en viss mengde plast fra sprengningselementer.

5.5 Utfyllingsmetode:

Gi en kort beskrivelse (f.eks. lastebil, splittlekter fra sjø e.l.).

SVAR:

Det er utført geotekniske vurderinger av moloen (se vedlegg 7). Før bygging av moloen skal det i tillegg utføres geoteknisk detaljprosjektering. I detaljprosjekteringen skal det utføres stabilitetsberegninger som avklarer utførelse av de ulike trinnene i utfyllingsarbeidet.

Foreløpige geotekniske vurderinger tilser at et bunnplata av sprengstein vist i prinsippkissen (se vedlegg 2 og 3) må fylles ut først, for å sikre en tilfredsstillende stabilitet. Bunnplataet dekker et areal på ca. 101 000 m², og skal legges ut med en mektighet på minimum ca. 20 meter. Bunnplataet og opp til ca. kote -20 skal fylles fra lekter. Fra omtrent fra kote -20 til toppen av ferdig molo kan fyllingen utføres fra land. Med stor nok lekter kan lastebiler kjøre direkte på lekteren fra land og tippe stein ned i sjøen. Vinkelen mellom lekteren og land må sannsynligvis justeres flere ganger under utfyllingen for å dekke hele fyllingsområdet.

5.6 Anleggsperiode:

Angi et tidsintervall for når tiltaket planlegges gjennomført (måned og år).

SVAR:

Utfyllingen planlegges gjennomført over flere etapper, og det antas et tidsperspektiv på ca. 5-7 år. Det er planlagt oppstart vår 2019.

Beskrivelse av utfyllingslokaliteten med hensyn til fare for forurensning:

Ved mindre tiltak: Kontakt Fylkesmannen for informasjon om hvilke punkt som må besvares.

5.7 Aktive og/eller historiske forurensingskilder:

Beskriv eksisterende og tidligere virksomheter i nærområdet til lokaliteten (f.eks. slipp, kommunalt avløp, småbåthavn, industrivirksomhet e.l.).

SVAR:

Langsetvågen industriområde ble etablert i 1987, og er et verftsområde som består av tørrdokk, store fabrikkhaller og dypvannskai. Her foregår bl.a. skipsreparasjoner og fabrikasjon av skipsmoduler og subsea-utstyr til olje og gassindustrien. Forurensning i fjordområder knyttes i stor

grad til nærliggende industri og avrenning fra land, men også slitasje fra bunnsmøring på båter kan spre miljøgifter til det marine miljøet.

5.8 Bunnsedimentenes innhold:

	Stein	Grus	Leire	Silt	Skjellsand	Annet
Angi kornfordeling i %	-	-	0-5	25-55	40-75	

Eventuell nærmere beskrivelse:

SVAR:

Akustiske og refraksjonsseismiske undersøkelser utført av GeoPhysix AS viser at sjøbunnen i Langsetvågen faller slakt utover mot Litlsjona, der det går over i en bratt marbakke ned til mer enn 100 m dybde. Det er bart berg i det øvre, bratte partiet av marbakken. Videre nedover er det et lag av løsmasser nedover sjøbunnen med økende mektighet opp mot 18 meter før sjøbunnen begynner å gå oppover mot Handnesøya. Seismiske undersøkelser indikerer at løsmassene er av fraksjonene fra leire t.o.m. morene.

Aqua Kompetanse AS har utført miljøundersøkelse av sjøbunnsedimenter i utfyllingsområdet, se vedlegg 5. Analyseresultatene viser at det ble målt 25-54 % silt, og 2,7-3,9 % i leir-fraksjon i to stasjoner (0-10 cm sedimentdyp). TOC-innhold er målt til 0,9 %. Undersøkelsen inneholder ingen visuell beskrivelse av sedimentene (farge, type, kornstørrelse). Det er derfor ikke kjent hvor mye stein, grus eller sand det er i prøvene. I tabellen er det anslått variasjonsområder for overflatesediment.

5.9 Strømforhold på lokaliteten:

SVAR

Multiconsult har utført en vurdering av strømbildet i Litlsjona og Engentjønnna med tanke på planlagt molo, se vedlegg 11. Vurderingene tar utgangspunkt i strømmålinger som er utført av Aqua Kompetanse i 2018. En strømmåler ca. 800 m vest for planlagt molo viser gjennomsnittsstrøm på 10-13 cm/s ved 5 og 15 m dyp, og 7 cm/s ved 80 m dyp. Strømmen er preget av tidevannet, der strømmen er hyppigst og sterkest rettet mot nordøst på flo sjø og mot sørvest på fjære sjø. Engentjønnna er grunn og hovedsakelig tørrfallssone ved lavvann. Strømmen i Engentjønnna er hovedsakelig styrt av vannstanden.

Vurderingen av strømforhold konkluderer med at det er liten grunn til å tro at det endrede tverrsnittet i Litlsjona vil føre til økt erosjon andre steder, og planlagt molo vil ikke påvirke strømforholdene i Engentjønnna.

Moloen vil ikke endre på vannstanden. Moloen påvirker heller ikke tverrsnittsarealet i den grunne inngangen til Engentjønnna. Det forventes derfor ikke at moloen vil påvirke strømforholdene i Engentjønnna. Inngangen til Engentjønnna vil være noe skjermet for den nordøstgående strømmen, da strømmen vil styres rundt moloen.

5.10 Miljøundersøkelse, prøvetaking og analyser:

Det må foreligge dokumentasjon av sedimentenes innhold av tungmetaller og miljøgifter. Omfanget av prøvetaking ved planlegging av utfylling må vurderes i hvert enkelt tilfelle. Antall prøvepunkter må sees i sammenheng med utfyllingsarealets størrelse og lokalisering med hensyn til mulige forurensningskilder. Kravene til miljøundersøkelser i forbindelse med utfyllingssaker er beskrevet i Miljødirektoratets veileder M-350/2015.

Vedlagt miljørapport skal presentere analyseresultater fra prøvetaking av de aktuelle sedimentene, samt en miljøfaglig vurdering av sjøbunnens forurensningstilstand.

Antall prøvestasjoner på lokaliteten: **stk** (skal merkes på vedlagt kart)

SVAR	<p>Analyseparametere: Hvilke analyser er gjort?</p>
	<p>Arsen, tungmetaller (bly, kadmium, kobber, krom, kvikksølv, nikkel og sink), polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH₁₆), polyklorete bifenyler (PCB₇), tributyltinn (TBT) og totalt organisk karbon (TOC). I tillegg til innhold av tørrstoff og finstoff.</p>
5.11	<p>Forurensningstilstand på lokaliteten: <i>Gi en oppsummering av miljøundersøkelsen med klassifiseringen av sedimentene i tilstandsklasser (I-V) relatert til de ulike analyseparametere</i></p>
SVAR	<p>Lokalisering av prøvestasjonene er vist i vedlegg 4.</p> <p>I områder som er dypere enn 20 m kan hver stasjon representere inntil 40 000 m² bunn da det kan forventes større homogenitet i sedimentene (ref. Miljødirektoratets veileder M-409). I dette tilfellet ble det utført prøvetaking i 2 stasjoner ved foten av marbakken der det var mulig å innhente sediment. Observasjoner indikerer at store deler av utfyllingsområdet består av fast berg i skråningen mot land. Dette er bekreftet av seismiske undersøkelser. Det anses dermed at 2 stasjoner er tilstrekkelig for å kartlegge forurensningssituasjonen.</p> <p>Analyseresultatene viser at miljøtilstanden i prøvetatt sediment (0-10 cm sedimentdyp) tilsvarer tilstandsklasse II for alle stoffer unntatt TBT som er påvist i tilstandsklasse III.</p>
5.12	<p>Risikovurdering: <i>Gi en vurdering av risiko for at tiltaket vil bidra til å spre forurensning eller være til annen ulempe for miljøet.</i></p>
SVAR	<p><u>Spredning av forurensede bunnsedimenter</u></p> <p>Sjøbunnen ved den planlagte moloen er moderat forurenset av TBT. Det er dermed risiko for at den planlagte utfyllingen med sprengstein kan føre til en viss oppvirvling og spredning av sedimentpartikler som inneholder denne miljøgiften. TBT er en miljøgift som finnes i sjøbunnsediment langs store deler av Norges kyst, og mye tyder på at man ennå ikke har kontroll over kildene til TBT i det marine miljøet, ref. M-409/2015. Sannsynligvis har sjøbunnen i de tilgrensende områdene til den planlagte moloen lignende TBT-verdier som de analyserte sedimentprøvene. Ved utlegging av det første laget med sprengstein på sjøbunnen i tiltaksområdet vil en viss mengde finstoff fra sedimentene kunne spres til nærliggende områdene. Samtidig vil ikke-forurenset finstoff fra sprengsteinmassene spres til de samme områdene. I sum antas det at risikoen er liten for at sjøbunnen i nærområdene til tiltaksområdet vil få forverret forurensningsgrad som følge av det planlagte utfyllingstiltaket.</p> <p><u>Partikkelspredning fra utlegging av sprengstein</u></p> <p>Partikler fra sprengsteinmassene vil potensielt føre til økt turbiditet og økt sedimenteringsrate når utlegging av sprengstein foregår. Grunnet relativt sterkt strøm og god vanngjennomstrømming i Litlsjona antas det imidlertid at partikler fortynnes til neglisjerbare mengder i fjorden under tiltaket.</p> <p><u>Plast i sprengstein</u></p> <p>Sprengsteinmasser vil inneholde en viss mengde plast fra sprengning (f.eks. fra skyteledninger, armering, foringsrør), og det er en risiko for at plast bli spredt i vannmassene i forbindelse med tiltaket.</p>

5.13 Avbøtende tiltak:

Beskriv eventuelle planlagte tiltak for å hindre/reducere partikkelspredning, med begrunnelse.

SVAR

Tiltak for å redusere negative effekter av partikkelspredning:

Det skal ikke utføres utfyllingsarbeider i sjø i gyteperioden for torsk (mars-april).

Tiltak for å hindre spredning av plast:

Under utfyllingsarbeidene skal det fortløpende samles opp plast fra sprenglegemer som flyter opp fra sprengsteinmassene. Oppsamlet plast leveres til godkjent avfallsmottak.

6. Utfylling i sjø eller vassdrag

Dette gjelder kun søknader om utfylling fra land eller skip der tiltaket kan medføre fare for forurensning (dette skal vurderes av Fylkesmannen).

6.1 Navn på lokalitet for utfylling: (stedsanvisning)

Gårdsnr./bruksnr.
47/1

**Langsetvågen industripark
- transportvei og vegetasjonsskjerm**

Grunneier: (navn og adresse)

Westcon Helgeland AS
Langsetvågen Industriområde
8700 NESNA

6.2 Kart og stedfesting:

Legg ved oversiktskart i målestokk 1:50 000 og detaljkart 1:1000 (kan fås ved henvendelse til kommunen) med inntegnet areal (lengde og bredde) på området som skal fylles ut, samt eventuelle GPS-stedfestede prøvetakingsstasjoner.

Oversiktskart har vedleggsnr. Detaljkart har vedleggsnr.

GPS-koordinater (UTM) for lokaliteten (midtpunkt)	Sonebelte 33 W	Nord 7351637	Øst 418415
---	-------------------	-----------------	---------------

6.3 Begrunnelse/bakgrunn for tiltaket:

SVAR:

Mo Industripark og Westcon Helgeland ønsker en utvidelse av eksisterende industriområde på Langsetvågen. Utvidelsen inkluderer etablering av en transportvei på østsiden av hallen til Westcon, og en vegetasjonsskjerm på sørsiden av hallen. Områdene skal fylles opp med lokal sprengstein. Tiltakene berører tørrfallsområdet i Engentjønna og Langsetvågen.

6.4 Utfyllingens omfang:

Angi vanndybde på utfyllingsstedet	<input type="text" value="ca. 0-2"/>	m
Arealet som berøres av utfyllingen	<input type="text" value="ca. 3 000"/>	m ² (merk på kartet)
Volum fyllmasser som skal benyttes	<input type="text" value="ca. 10 000"/>	m ³

SVAR:	<p>Beskriv type masser som skal benyttes i utfyllingen: (løsmasser, stein e.l.)</p> <p>Massene som skal benyttes til utfylling er sprengstein fra område BAA og BKB i reguleringsplanen. Berggrunnen består hovedsakelig av granittisk/skifrig gneis, se NGUs undersøkelse av pukkkforekomsten i vedlegg 12.</p> <p>Sprengstein inneholder fraksjonene finstoff til stor stein. Innhold av finstoff avhenger bl.a. av rensk og avdekking av berg før sprenging, bormønster og sprengstoff. Massene vil også inneholde en viss mengde plast fra sprengningselementer.</p>														
6.5 SVAR:	<p>Utfyllingsmetode: <i>Gi en kort beskrivelse (f.eks. lastebil, splittlekter fra sjø e.l.).</i></p> <p>Geoteknisk prosjektering tilsier at det skal fylles med sprengstein opp til kote +3 (NN2000) for å sikre stabilitet mot tidevann, bølger og strømmer i sjøen, se vedlegg 8. Sprengsteinen fylles opp lagvis i lag à 1 m. Over kote +3 i vegetasjonsskjermen kan det fylles med annen fyllmasse fra området.</p> <p>Utfyllingsarbeidene skal foregå med maskin fra land.</p>														
6.6 SVAR:	<p>6.6 Anleggsperiode: <i>Angi et tidsintervall for når tiltaket planlegges gjennomført (måned og år).</i></p> <p>Utfyllingene planlegges å være ferdig i løpet av 2019.</p>														
<p>Beskrivelse av utfyllingslokaliteten med hensyn til fare for forurensning: <i>Ved mindre tiltak: Kontakt Fylkesmannen for informasjon om hvilke punkt som må besvares.</i></p>															
6.7 SVAR:	<p>6.7 Aktive og/eller historiske forurensingskilder: <i>Beskriv eksisterende og tidligere virksomheter i nærområdet til lokaliteten (f.eks. slipp, kommunalt avløp, småbåthavn, industrivirksomhet e.l.).</i></p> <p>Langsetvågen industriområde ble etablert i 1987, og er et verftsområde som består av tørrdogg, store fabrikkhaller og dypvannskai. Her foregår bla. skipsreparasjoner og fabrikasjon av skipsmoduler og subsea-utstyr til olje og gassindustrien.</p>														
6.8 SVAR:	<p>6.8 Bunnsedimentenes innhold:</p> <table border="1" data-bbox="277 1415 1417 1496"> <thead> <tr> <th></th> <th>Stein</th> <th>Grus</th> <th>Leire</th> <th>Silt</th> <th>Skjellsand</th> <th>Annet</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Angi kornfordeling i %</td> <td>-</td> <td>0-20</td> <td>0-0,3</td> <td>0-80</td> <td>20-100</td> <td>-</td> </tr> </tbody> </table> <p>Eventuell nærmere beskrivelse:</p> <p>Undersøkelse av sjøbunnsedimentene i Langsetvågen og Engentjønnna viser at de hovedsakelig består av sand, og noe silt og grus, se vedlegg 6. Det ble kun registrert mye silt/finstoff (ca. 80 %) i en prøvestasjon lengst inn i Engentjønnna.</p> <p>Nordre del av utfyllingsområdet til transportveien, i Langsetvågen, består delvis av berg i dagen.</p>		Stein	Grus	Leire	Silt	Skjellsand	Annet	Angi kornfordeling i %	-	0-20	0-0,3	0-80	20-100	-
	Stein	Grus	Leire	Silt	Skjellsand	Annet									
Angi kornfordeling i %	-	0-20	0-0,3	0-80	20-100	-									
6.9 SVAR:	<p>6.9 Strømforhold på lokaliteten:</p> <p>Multiconsult har utført en vurdering av strømbildet i Litlsjona og Engentjønnna med tanke på planlagt molo, se vedlegg 11. Engentjønnna er grunn og hovedsakelig tørrfallssone ved lavvann. Strømmen i Engentjønnna er hovedsakelig styrt av tidevannet.</p>														

6.10 Miljøundersøkelse, prøvetaking og analyser:

Det må foreligge dokumentasjon av sedimentenes innhold av tungmetaller og miljøgifter. Omfanget av prøvetaking ved planlegging av utfylling må vurderes i hvert enkelt tilfelle. Antall prøvepunkter må sees i sammenheng med utfyllingsarealets størrelse og lokalisering med hensyn til mulige forurensningskilder. Kravene til miljøundersøkelser i forbindelse med utfyllingssaker er beskrevet i Miljødirektoratets veileder M-350/2015.

Vedlagt miljørapport skal presentere analyseresultater fra prøvetaking av de aktuelle sedimentene, samt en miljøfaglig vurdering av sjøbunnens forurensningstilstand.

Antall prøvestasjoner på lokaliteten: **stk** (skal merkes på vedlagt kart)

Analyseparametere: *Hvilke analyser er gjort?*

SVAR

Arsen, tungmetaller (bly, kadmium, kobber, krom, kvikksølv, nikkel og sink), polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH₁₆), polyklorerte bifenylar (PCB₇), tributyltinn (TBT) og totalt organisk karbon (TOC). I tillegg til innhold av tørrstoff og finstoff.

6.11 Forurensningstilstand på lokaliteten:

Gi en oppsummering av miljøundersøkelsen med klassifiseringen av sedimentene i tilstandsklasser (I-V) relatert til de ulike analyseparametere

SVAR

Det er analysert overflatesedimenter fra 0-10 cm. Analyseresultatene viser at det er påvist forurensning av TBT i tilstandsklasse V i alle prøvestasjonene. I stasjon ST6 og ST7 er det i tillegg påvist flere andre miljøgifter i tilstandsklasse III-IV (arsen, kobber, sink og PAH-forbindelser). I ST2 og ST3 er det i tillegg påvist antracen i tilstandsklasse III.

6.12 Risikovurdering:

Gi en vurdering av risiko for at tiltaket vil bidra til å spre forurensning eller være til annen ulempe for miljøet.

SVAR

Planlagte utfyllinger vil berøre en begrenset del av sjøbunnen i Engentjønnna og Langsetvågen, og de berørte områdene faller tørt på fjære sjø. Som nevnt består Langsetvågen delvis av berg i nordre del av utfyllingsområdet. Det er hovedsakelig påvist sand i bunnsedimentene, og lite finstoff (silt/leire).

Spredning av forurensete bunnsedimenter

Sjøbunnen er forurenset av TBT, og delvis av tungmetaller og PAH. Det er dermed risiko for at den planlagte utfyllingen med sprengstein kan føre til en oppvirvling og spredning av forurensete sedimentpartikler. Dersom det legges ut sprengstein når sjøbunnen er tørrfalt, vil spredningen av forurensete bunnsedimenter være begrenset.

Partikkelspredning fra utlegging av sprengstein

Partikler fra sprengsteinsmassene vil potensielt føre til økt turbiditet og økt sedimenteringsrate når utlegging av sprengstein foregår. Siden Engentjønnna/Langsetvågen er et tørrfallsområde vil spredning av partikler være begrenset dersom sprengsteinen legges ut på fjære sjø. Utlagt sprengstein vil vaskes for partikler av tidevannet, men da det er et relativt lite volum sprengstein som fylles i tidevannssonen, antas det at spredning av partikler fra massene vil være av begrenset omfang.

Plast i sprengstein

Sprengsteinsmasser vil inneholde en viss mengde plast fra sprengning (f.eks. fra skyteledninger, armering, foringsrør), og det er en risiko for at slik plast bli spredt i vannmassene.

6.13 Avbøtende tiltak:

Beskriv eventuelle planlagte tiltak for å hindre/reducere partikkelspredning, med begrunnelse.

SVAR

Tiltak for å redusere spredning av forurensede bunnsedimenter:

Utfylling av sprengstein på sjøbunn skal kun utføres på tørrfalt fjære.

Tiltak for å hindre spredning av plast:

Under utfyllingsarbeidene skal det fortløpende samles opp plast fra sprengsteinmassene. Oppsamlet plast leveres til godkjent avfallsmottak.

Underskrift

Sted: Tromsø

Dato: 11.04.2019

Underskrift:


Vedleggsoversikt (Husk referanse til punkt i skjemaet)

Nr.	Innhold	Ref. til punkt (f.eks. punkt 3.12) i skjemaet
1	Oversiktskart	2.4, 5.2, 6.2
2	Utbredelse av fyllingsfot	5.2, 5.5, 6.2, 6.5
3	Prinsippskisser og snitt	5.2, 5.5, 6.2, 6.5
4	Plankart. Detaljregulering Langsetvågen industripark	2.1
5	Analyse av miljøgifter i sediment ved Langsetvågen i Nesna kommune. Aqua Kompetanse AS, rapport 106-5-18KU	5.8, 5.10, 5.11
6	Miljøundersøkelse av sjøbunnsediment sør og øst for Westcon Multiconsult rapport 418823-RIGm-RAP-001	6.8, 6.10, 6.11
7	Geotekniske vurderinger av molo Langsetvågen Multiconsult notat 418823-RIMT-NOT-001	5.5
8	Geoteknisk prosjektering utvidelse av industriområde og vegetasjonsskjerm Multiconsult notat 418823-RIG-NOT-002	6.5

9	Konsekvensutredning for naturmangfold Multiconsult rapport 418823-PLAN-RAP-001	2.2
10	Konsekvensutredning for vannmiljø Aqua Kompetanse AS, rapport 106-5-18KU	2.2
11	Strømforhold Langsetvågen industripark Multiconsult notat 418823-RIMT-NOT-001	5.9, 6.9
12	Undersøkelse av pukkeforekomst ved Langsetvågen, Nesna kommune NGU rapport 2015.037	5.4, 6.4

Samtidig som søknad sendes til Fylkesmannen i Nordland skal søker sende søknaden på høring til epostadressene listet opp nedenfor – med Fylkesmannen som kopimottaker.

Fiskeridirektoratet	postmottak@fiskeridir.no
Nordland Fylkes Fiskarlag	nordland@fiskarlaget.no
Norges Kystfiskarlag	post@norgeskystfiskarlag.no
Tromsø museum/ NTNU Vitenskapsmuseet	postmottak@uit.no/post@vm.ntnu.no
Nordland Fylkeskommune	post@nfk.no
Sametinget	samediggi@samediggi.no
Kystverket	post@kystverket.no
Lokal havnemyndighet	
Aktuell kommune v/plan- og bygningsmyndighet	postmottak@nesna.kommune.no

Eventuelle uttalelser skal sendes direkte til Fylkesmannen, eventuelt videresendes til Fylkesmannen dersom søker mottar uttalelse. Det skal fremgå av søknaden hvem som har mottatt kopi.

Vedlegg 1 Oversiktskart

Oversiktskart fra Norgeskart. Utfylling Langsetvågen er merket med rød sirkel.

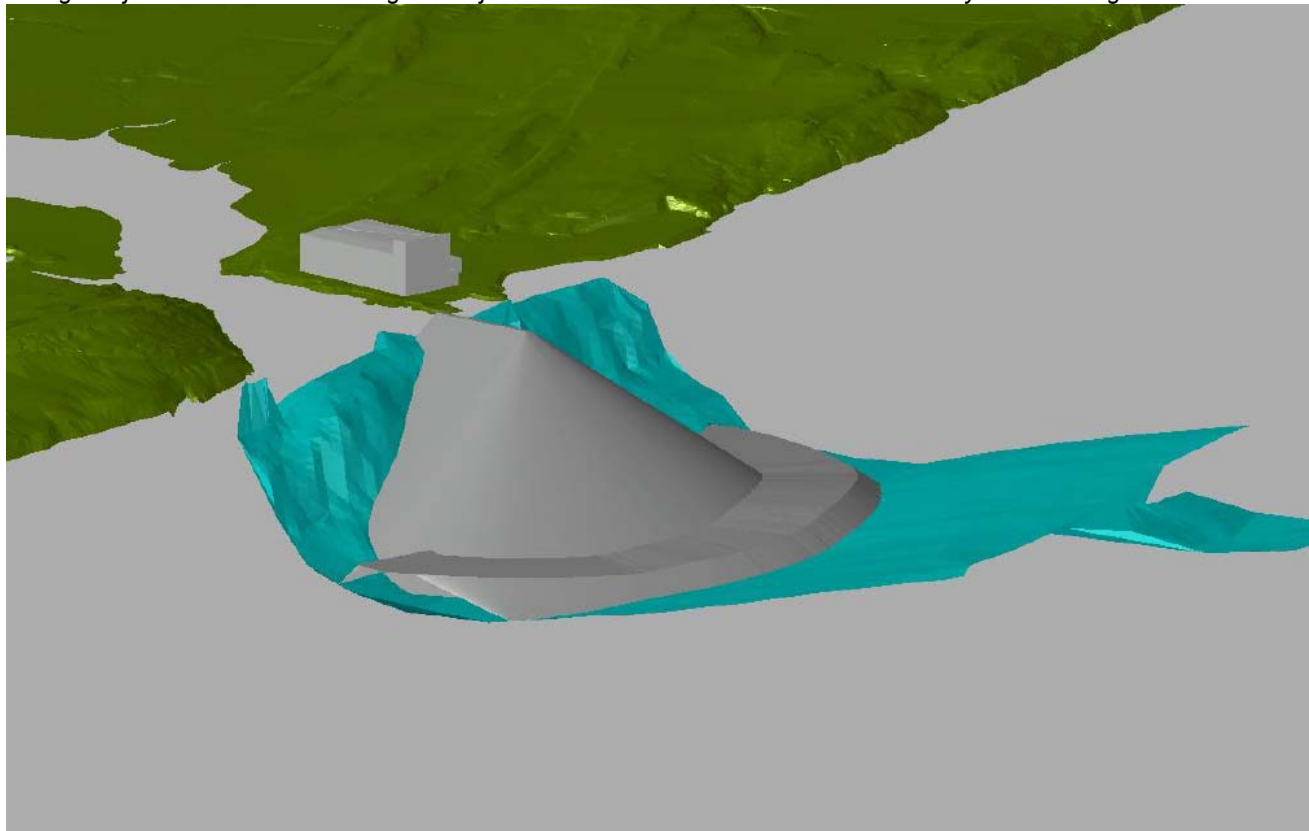


Kart fra Kystverkets database Kystinfo viser trase til fiberkabel på sjøbunnen.

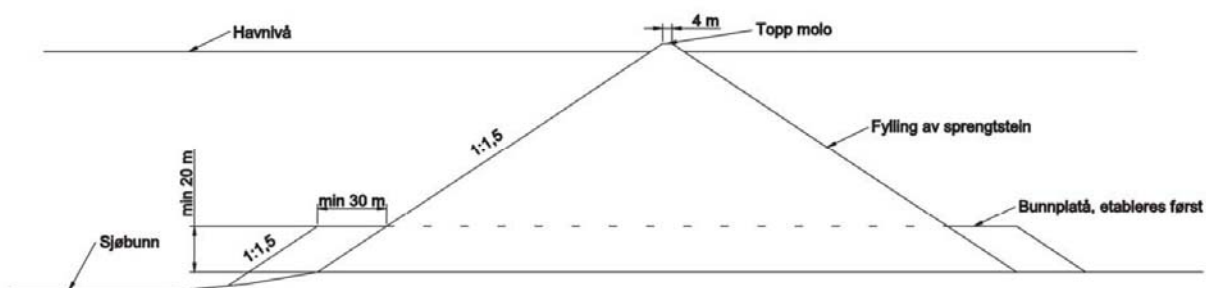


Vedlegg 2 Prinsippskisser

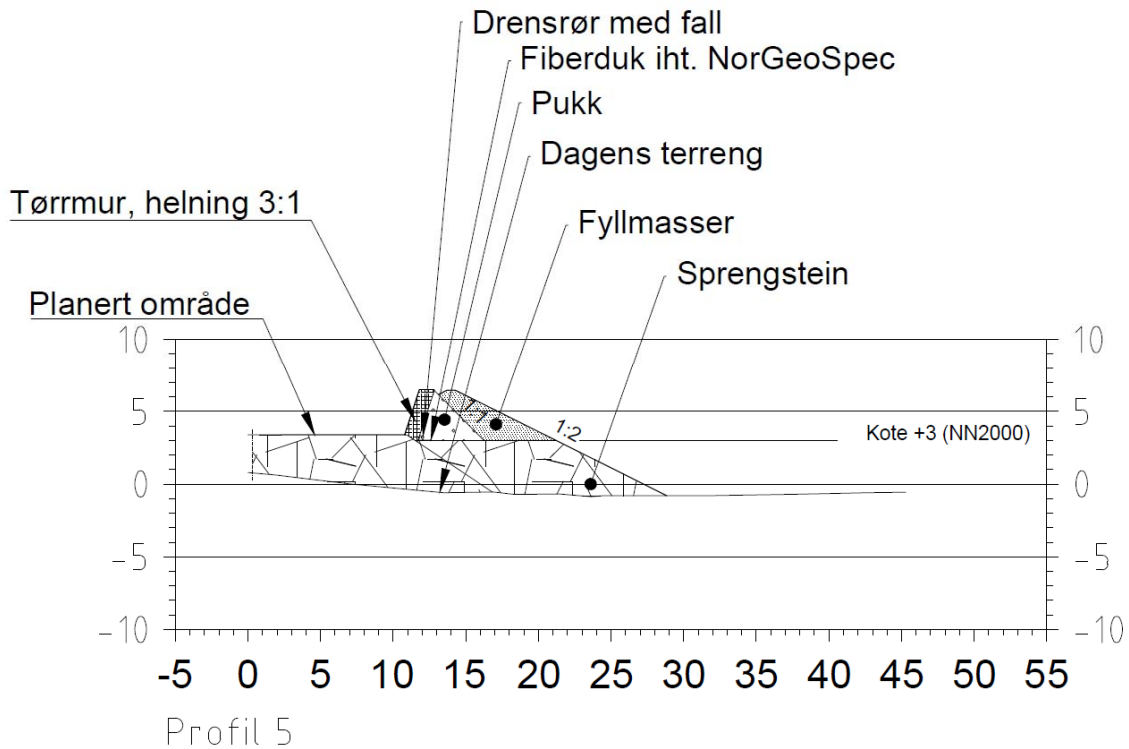
Skissekonsept for etablering av molo. Her vises en 85 m lang molo, platå med ca. 60 meter langt flatt parti. Inntegnet sjøbunn er fra akustiske og refraksjonsseismiske undersøkelser utført av GeoPhysics 9.-13. august 2018



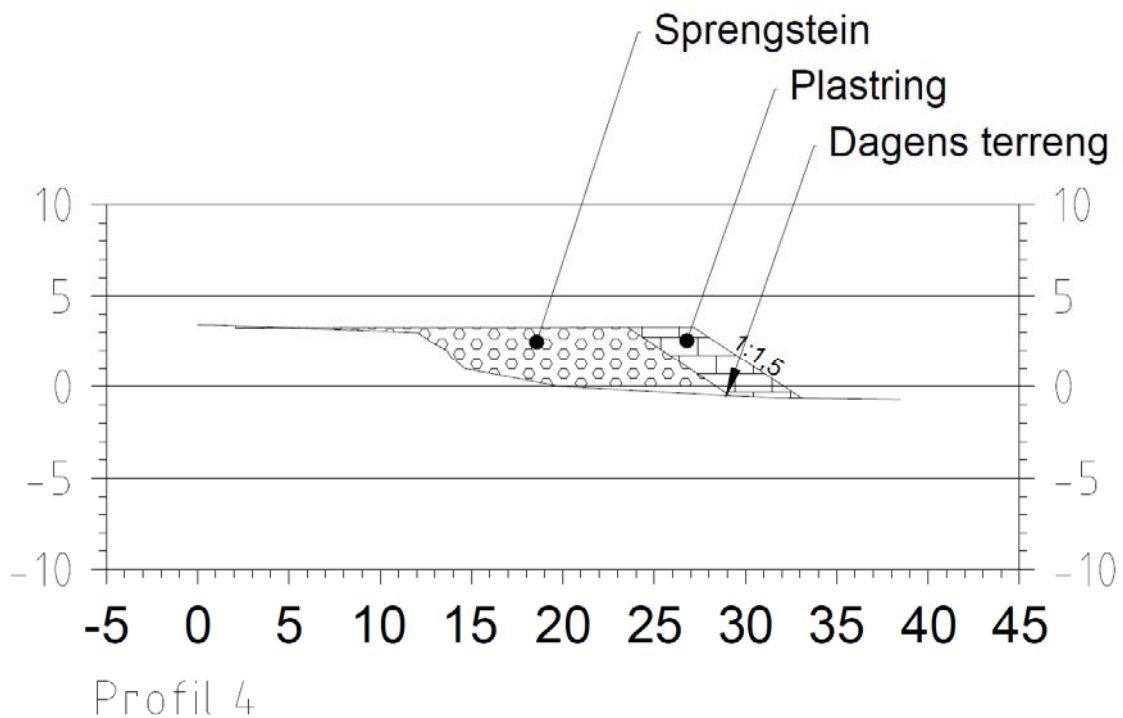
Prinsippskisse for utfylling av molo. Utsnitt av Multiconsult tegning 418823-RIG-TEG-900_rev00.



Prinsippskisse for utfylling av vegetasjonsskjerm. Utsnitt av profil 5-5, Multiconsult tegning 418823-RIG-TEG-954_rev01.



Prinsippskisse for utfylling av transportvei. Utsnitt av profil 4-4, Multiconsult tegning 418823-RIG-TEG-953_rev02.



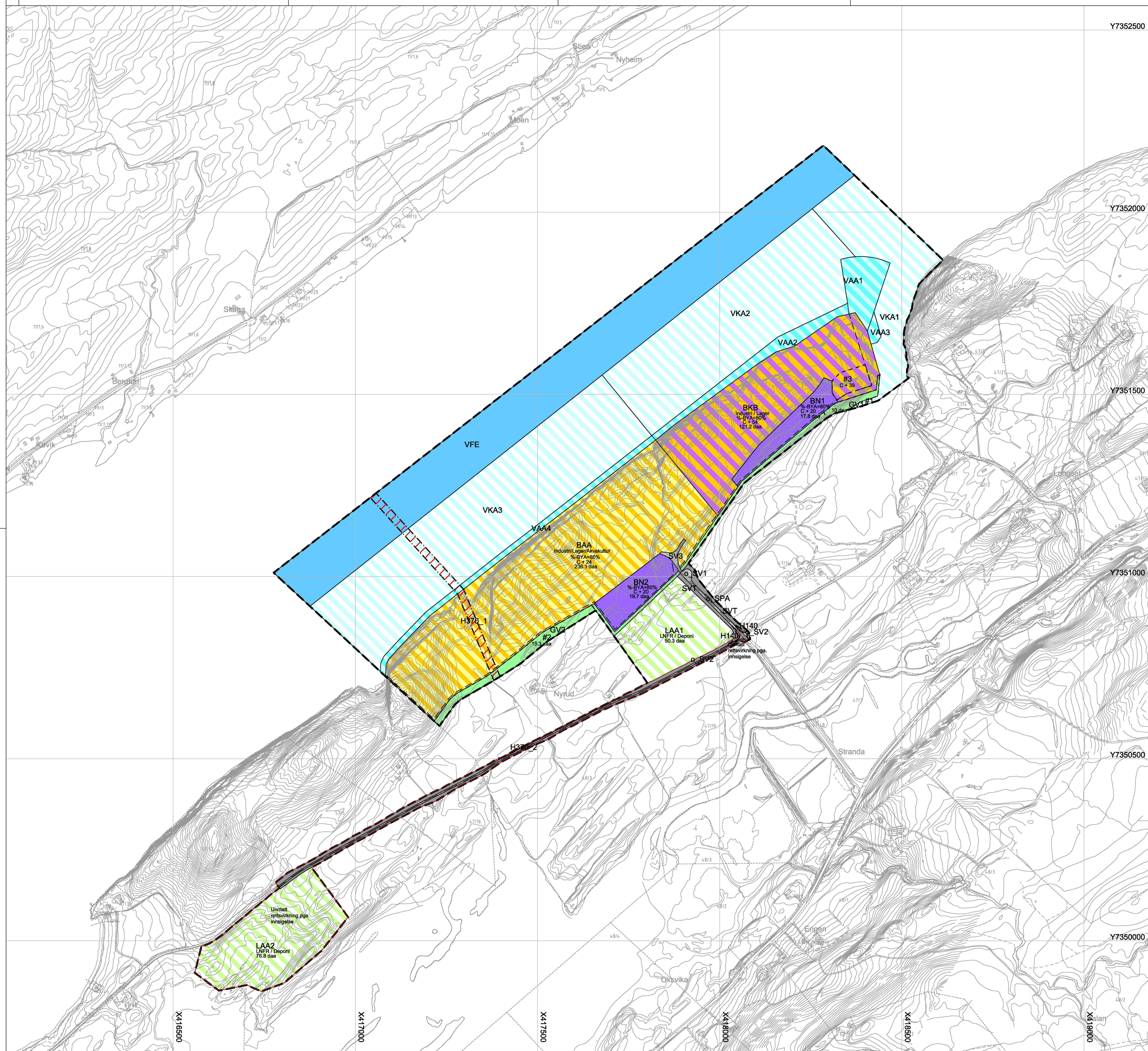
Vedlegg 3 Utbredelse av fyllingsfot





Vedlegg 4

Plankart. Detaljregulering Langsetvågen industripark



- Tegnforklaring**
- Reguleringsplan PBL 2008**
- §12-5. Nr. 1 - Bebyggelse og anlegg**
- BN Næringsbebyggelse
 - BKB Industri/lager
 - BAA Angitt bebyggelse og anleggsformål kombinert med andre angitte hovedformål
- §12-5. Nr. 2 - Samferdselsanlegg og teknisk infrastruktur**
- SV Veg
 - SVT Annen veggrunn - tekniske anlegg
 - SPA Parkering
- §12-5. Nr. 3 - Grønnstruktur**
- GV Vegetasjonsskjerm
- §12-5. Nr. 5 - Landbruks-, natur- og friluftformål samt reindrift**
- LAA LNFR formål kombinert med andre angitte hovedformål
- §12-5. Nr. 6 - Bruk og vern av sjø og vassdrag med tilhørende strandsone**
- VFE Ferdsel
 - VKA Kombinerte formål i sjø og vassdrag med eller uten tilhørende strandsone
 - VAA Angitt formål i sjø og vassdrag med eller uten tilhørende strandsone kombinert med andre angitte hovedformål
- §12-6 - Hensynssoner**
- H140 Frisikt
 - H370 Høyspenningsanlegg (inkl høyspentkabler)
- §12-7 - Bestemmelseområder**
- Utforming
 - Krav om særskilt rekkefølge for gjennomføring av tiltak
- Linjesymbol**
- Grense for sikringssoner
 - Planens begrensning
 - Formålgrense
 - Bestemmelsegrense
 - Byggegrense
 - Regulert senterlinje
 - Grense for faresone
- Illustrasjonslinje**
- Grense for område unntatt rettsvirkning pga. innsigelse

Kartopplysninger

Kilde for basiskart: FKB
 Dato for basiskart: 31.05.2017
 Koordinatsystem: UTM sone 33 basert på EUREF89/WGS84
 Høydegrunnlag: NN1954

Ekvidistanse 1 m
 Kartmålestokk: 1:5000 (A1)

0 50 100 150 200 m

Y7352500
Y7352000
Y7351500
Y7351000
Y7350500

Detaljregulering Langsetvågen industripark
 Med tilhørende reguleringsbestemmelser

Nesna kommune

Arealplan-ID: 1828_2017002
 Forslagstiller: Mo Industripark AS

SAKSBEHANDLING ETTER PLAN- OG BYGNINGSLOVEN			SAKS-NR.	DATO	SIGN.
Dato	Revisjon				
Dato 16.10.2018	Revisjon	Revidert forslag fra Mo Industripark AS			
Dato 19.09.2018	Revisjon	Revidert etter høring og offentlig ettersyn			
Kommunestyret sitt vedtak					
Vedtatt i kommunestyret. Deler av planen er unntatt rettsvirkning pga innsigelse.			50/18	17.10.18	DIL
2. gangs behandling i Formannskapet			71/18	26.09.18	DIL
Offentlig ettersyn fra 02.07.18 til 24.08.18/10.09.18					
1. gangs behandling			FS 50/18	28.06.18	DIL
Kunngjøring av oppstart av planarbeid				27.06.17	SISE
Oppstartsmøte.....				19.06.17	SISE
PLANEN ER UTARBEIDET AV: Multiconsult			TEGNNR.	DATO	SIGN.
Det bekreftes at planen er i samsvar med kommunestyrets vedtak av				18.06.18	SISE

Y7350000
X416500
X417000
X417500
X418000
X418500
X419000

Vedlegg 5

Analyse av miljøgifter i sediment ved Langsetvågen i Nesna kommune



2018

Analyse av miljøgifter i sediment ved Langsetvågen i Nesna kommune, juni 2018

Mo Industripark AS

Etter Veileder M-350 og M-409

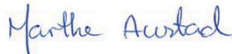

AQUA KOMPETANSE AS

234-9-18SK LANGSETVÅGEN

Aqua Kompetanse AS
Storlavika 7
7770 Flatanger



Mobil: 905 16 947
E-post: post@aqua-kompetanse.no
Internett: www.aqua-kompetanse.no
Bankgiro: 4400.07.25541
Org. Nr.: 982 226 163

Rapportens tittel: Analyse av miljøgifter i sediment ved Langsetvågen i Nesna kommune, juni 2018		
Forfatter: Marthe Austad		
Feltdato: 27.06.2018 Toktleder: Marthe Austad	Rapportdato: 17.09.2018 Rapportnummer: 234-9-18SK	Antall sider uten vedlegg: 12 Antall sider totalt: 25
Oppdragsgiver: Mo Industripark AS Kontaktperson: Rolf H. Jenssen	Fylke: Nordland Kommune: Nesna	
Sammendrag Aqua Kompetanse AS har gjennomført sedimentuttak og vurdering av miljøgifter i sedimentet etter metodikk beskrevet i Veileder M-350 og M-409 utgitt av Miljødirektoratet. Eurofins Environmental Testing Norway AS har utført akkrediterte analyser av prøvematerialet, og Aqua Kompetanse AS har stått for vurderinger av analyseresultatene. Det er derfor tatt ut prøver fra 2 stasjoner ut mot dypålen i Litsjona. Det var planlagt å ta ut prøver fra 3 stasjoner, men på grunn av skrånende, hard bunn inn mot land viste dette seg å ikke være gjennomførbart ved prøvetaking. Innholdet av total organisk karbon i sedimentet lå under én prosent, og fikk tilstandsklasse I og II. For hovedandelen av stoffer analysert ble det ikke funnet toksiske effekter, og begge blandprøvene hadde tilstandsklasse I «bakgrunnsnivå» for alle stoffene med unntak av TBT og Antracen. For TBT ble det funnet verdier tilsvarende tilstandsklasse III «moderat» i blandprøvene, og for Antracen var det ikke mulig å skille mellom tilstandsklasse I, II og III på grunn av detekteringsgrensen, og blir derfor bedømt tilsvarende dårligste tilstand – tilstandsklasse III. Risikovurdering Trinn 1 viste at ingen av de målte parameterne overskriver grenseverdiene, og med unntak av TBT ble det ikke funnet toksiske effekter i sedimentene. TBT-nivået var i tilstandsklasse III i begge blandprøvene, men enkeltkonsentrasjonene oversteg ikke 2x grenseverdien i risikovurdering Trinn 1 eller var høyere enn grensen mellom tilstandsklasse III og IV. Tiltaksområdet vurderes derfor til å utgjøre en akseptabel risiko ved gjennomføring av tiltak. Tiltaket er søknadspliktig etter forurensningsloven, og før utfyllingsarbeidet kan begynne skal det foreligge tillatelse fra Fylkesmannen i Nordland.		
Emneord: Miljøanalyse; sediment; prøvetaking; tilstand; miljøgifter; tungmetaller;		ID 505-1 Rapporten er tilgjengelig ved forespørsel
Rapportansvarlig:  Marthe Austad	Kvalitetssikrer:  Christine Klykken	

Forord

Aqua Kompetanse AS er engasjert av Mo Industripark for å foreta miljøundersøkelser i forbindelse med planendring av sjøområdet utenfor industriområdet Langsetvågen og utfylling til molo. Aqua Kompetanse AS har gjennomført feltarbeid for å innhente prøvemateriale, og akkrediterte analyser av dette prøvematerialet er utført av Eurofins Environmental Testing Norway AS. Det er Aqua Kompetanse AS som har stått for vurdering av analyseresultatene i henhold til grenseverdier og klassifiseringer gitt i M-608:2016 og TA 2229:2007. Standarder og veiledere som er benyttet i denne undersøkelsen er gitt i **Tabell 1**.

Tabell 1: Standarder og veiledere benyttet for denne undersøkelsen.

Standard/Veileder	Tittel	Bruksområde
M-350:2015	Veileder for håndtering av sedimenter.	Vurdering av undersøkelsestyper og prøvetakingsomfang basert på tiltaksstørrelse
M-409:2015	Risikovurdering av forurenset sediment.	Prøvetaking
M-608:2016	Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota	Grenseverdier og klassifisering av miljøgifter i sediment
TA 2229:2007	Veileder for klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystvann.	Grenseverdier og klassifisering av PAH16 og TBT.
SFT 97:03	Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann.	Grenseverdier og klassifisering av nTOC.
NS-EN ISO 5667:2004	Vannundersøkelse – Prøvetaking- Del 19: Veiledning i sedimentprøvetaking i marine områder.	Prøvetaking

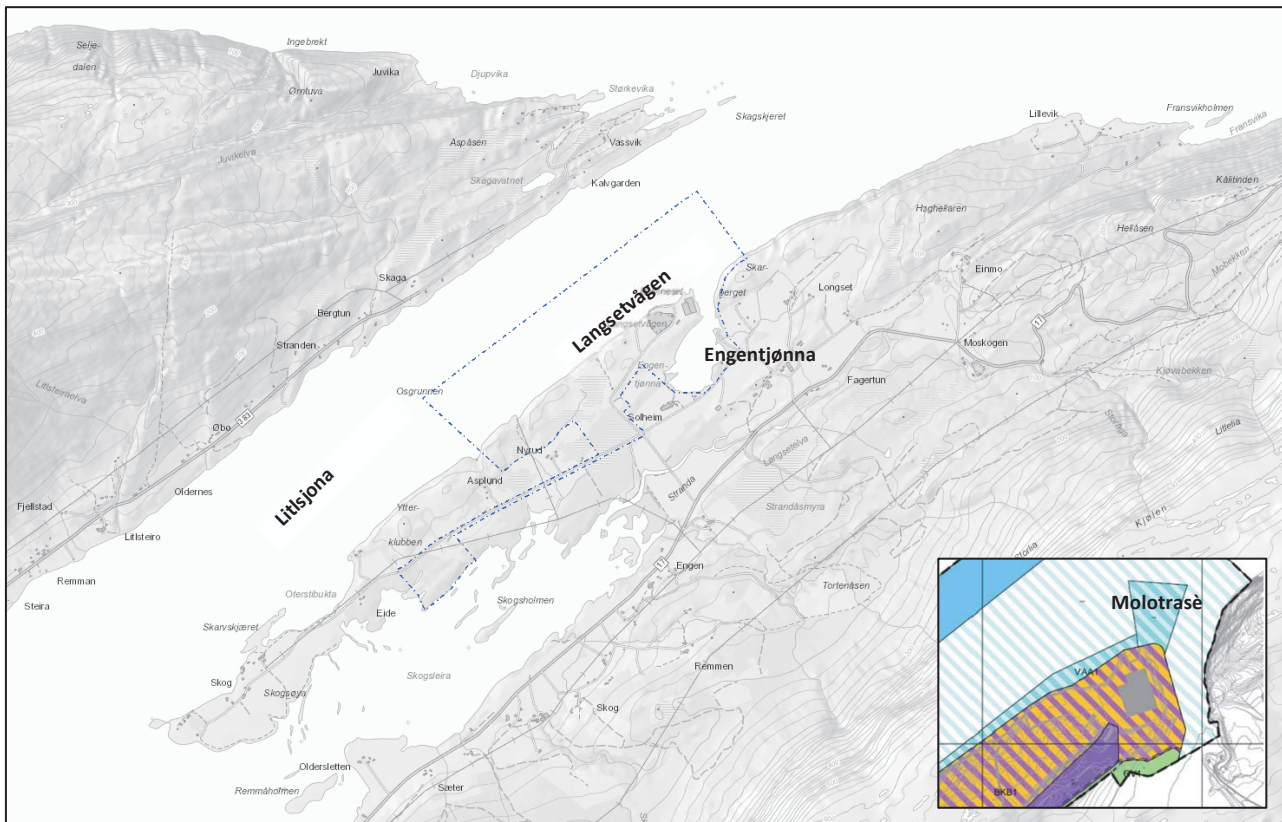
© 2018 Aqua Kompetanse AS. Kopiering av rapporten kan kun skje i sin helhet. Dersom deler av rapporten (konklusjoner, figurer, tabeller, bilder eller annen gjengivelse) er ønskelig, er dette kun tillatt etter skriftlig samtykke fra Aqua Kompetanse AS.

Innholdsfortegnelse

Forord	3
1. Introduksjon	5
2. Materiale og metode	5
2.1 Stasjonsplassering og antall stasjoner	5
2.2 Prøvetakingsprogram	6
2.2.1 Tungmetaller	7
2.2.2 PAH	8
2.2.3 PCB	8
2.2.4 TBT	8
2.2.5 Normalisert TOC	9
2.3 Prøvetakings- og analysemetodikk	9
2.4 Risikovurdering Trinn 1	9
3. Resultater	10
3.1 Risikovurdering Trinn 1	11
4. Oppsummering	12
5. Referanser	12
Vedlegg A – Analyserapport fra Eurofins AS	13

1. Introduksjon

Tiltaksområdet ligger ut fra Westcon AS, på sørvest-siden av munningen til Engentjønnå (Innfelt i **Figur 1**), og omfatter utfylling til en molo som er planlagt plassert 4 meter over havoverflaten og 150 meter ut fra land. Tiltaksområdet dekker et areal på ca. 15 400 m² ut fra land (**Figur**). Aqua Kompetanse AS har utført prøvetaking av bunnsedimentene der det var mulig å ta ut sedimentprøver i tiltaksområdet, og prøvene analyseres for miljøgifter.



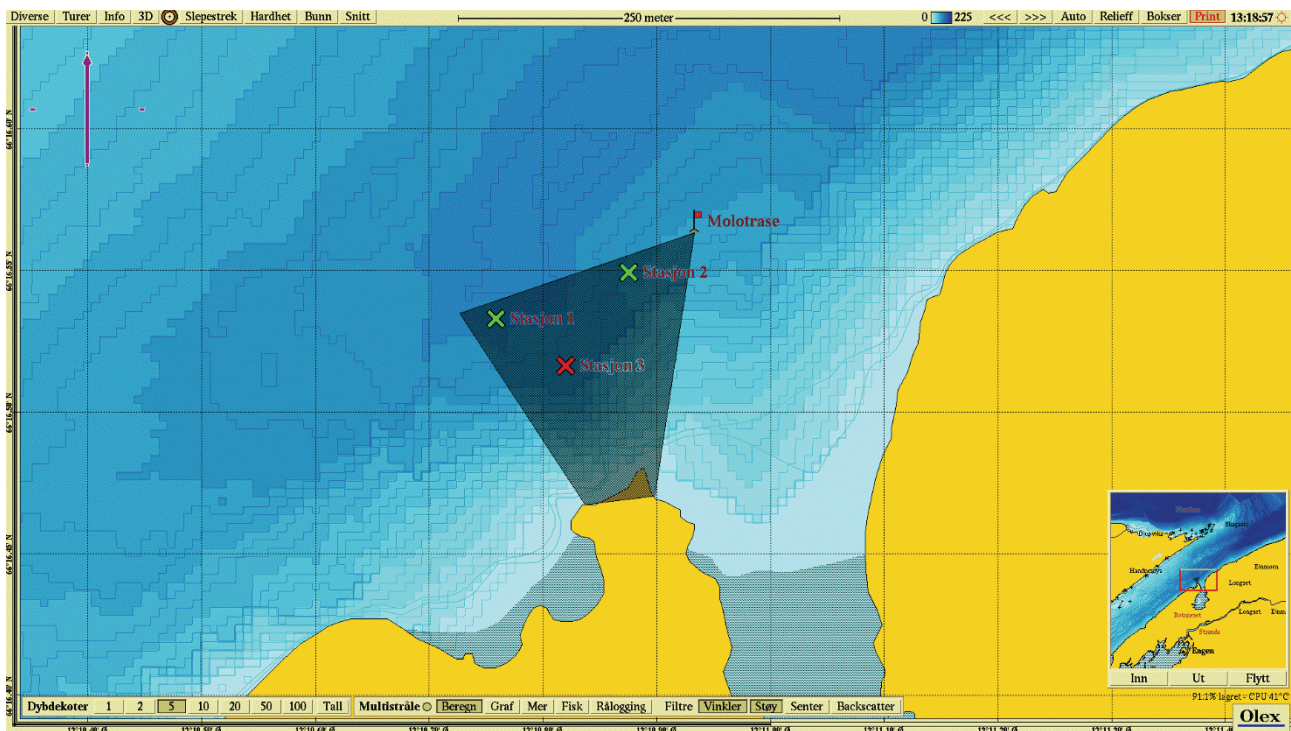
Figur 1: Oversikt over tiltaksområdet ved Langsetvågen. Innfelt figur viser tiltaksområde i sjø (molotrasé) inntegnet i turkis skravering. Kart er hentet fra Multiconsult AS v/Sissel Enodd.

2. Materiale og metode

Prøveinnsamling ble utført av Marthe Austad og Øyvind Horn fra Aqua Kompetanse AS den 27.06.2018 i henhold til prøvetakingsmetodikk beskrevet i M-409 og NS-EN ISO 5667: 2004. Akkrediterte analyser av dette prøvematerialet er utført av Eurofins Environmental Testing Norway AS. Det er Aqua Kompetanse AS som har stått for vurdering av analyseresultatene i henhold til grenseverdier og klassifiseringer gitt i M-608:2016 og TA 2229:2007.

2.1 Stasjonsplassering og antall stasjoner

I følge M-608 bør det anskaffes sedimentprøver fra 3 stasjoner når tiltaksområdet er < 30 000 m², og dersom tiltaksområdet er dypere enn 20 meter kan hver prøvestasjon representere opptil 40 000 m² bunn. Tiltaksområdet ved Langsetvågen er på ca. 15 400 m², og har en gjennomsnittdybde på rundt 90 meter. Det er derfor tatt ut prøver fra 2 stasjoner ut mot dypålen i Littlsjona. Det var planlagt å ta ut prøver fra 3 stasjoner, men på grunn av skrånende, hard bunn inn mot land viste dette seg å ikke være gjennomførbart ved prøvetaking. Stasjonen ble forsøkt flyttet lenger ut, nærmere de to andre stasjonene, uten å få opp brukbare prøver. Av samme grunn ble også de to øvrige stasjonene tatt forholdsvis langt ut i tiltaksområdet. **Figur 2** viser tiltaksområdet med avmerkede prøvestasjoner, og **Tabell 2** angir posisjon for prøvestasjonene.



Figur 2: Oversiktskart som viser tiltaksområdet og stasjonsplasseringer. Grønne kryss viser stasjon 1 og 2, mens rødt kryss viser området det ble gjort forsøk på stasjon 3 ved foten av skråningen. Kartverktøy: Olex.

Tabell 2: Oversikt over koordinater til prøvestasjonene.

	Stasjon 1	Stasjon 2
Koordinater	66°16.532N 13°10.758Ø	66°16.549N 13°10.875
Dybde (m)	122	108

2.2 Prøvetakingsprogram

Prøvetakingsprogrammet følger M-409 sin minimumsliste til parametervalg av fysiske og kjemiske parametere. **Tabell 4** inneholder alle stoffer som er analysert i foreliggende undersøkelse, med grenseverdier og tilstandsklassifisering basert på forventet økende grad av skade på organismer i sedimentet (**Tabell 3**). I tillegg er det utført analyser av tørrstoff (vanninnhold), total organisk karbon (TOC) og kornfordeling/innhold av silt (< 63µm) og leire (< 2µm). Grovere sedimenter representerer i liten grad en miljørisiko, da miljøgifter normalt binder seg til fine partikler.

Tabell 3: Tilstandsklassifisering for miljøgifter i sediment i henhold til M-608. Tilstandsklassifiseringene viser en forventet økende grad av skade på organismer i sedimentene.

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

Tabell 4: Tilstandsklassifisering av metaller og organiske stoffer i marine sedimenter i henhold til M-608. PAH16 og TBT klassifiseres i henhold til TA 2229:2007.

Substans	Enhet	Tilstandsklasser og grenseverdier				
		I	II	III	IV	V
Hg – Kvikksølv	mg/kg	< 0,05	0,05 - 0,52	0,52 - 0,75	0,75 - 1,45	> 1,45
Cd – Kadmium	mg/kg	< 0,2	0,2 - 2,5	2,5 - 16	16 - 157	> 157
Pb – Bly	mg/kg	< 25	25 - 150	150 - 1480	1480 - 2000	2000 - 2500
Cu – Kobber	mg/kg	< 20	20 - 84		84 - 147	> 147
Cr – Krom	mg/kg	< 60	60 - 660	660 - 6000	6000 - 15500	15500 - 25000
Zn – Sink	mg/kg	< 90	90 - 139	139 - 750	750 - 6690	> 6690
Ni – Nikkel	mg/kg	< 30	30 - 42	42 - 271	271 - 533	> 533
As – Arsen	mg/kg	< 15	15 - 18	18 - 71	71 - 580	> 580
PAH ₁₆ – SUM	µg/kg	< 300	300 - 2000	2000 - 6000	6000 - 20000	>20000
Naftalen	µg/kg	< 2	2 - 27	27 - 1754	1754 - 8769	> 8769
Acenaftylen	µg/kg	< 1,6	1,6 - 33	33 - 85	85 - 8500	> 8500
Acenaften	µg/kg	< 2,4	2,4 - 96	96 - 195	195 - 19500	> 19500
Fluoren	µg/kg	< 6,8	6,8 - 150	150 - 694	694 - 34700	>34700
Fenantren	µg/kg	< 6,8	6,8 - 780	780 - 2500	2500 - 25000	> 25000
Antracen	µg/kg	< 1,2	1,2 - 4,6	4,6 - 30	30 - 295	> 295
Fluoranten	µg/kg	< 8	8 - 400		400 - 2000	> 2000
Pyren	µg/kg	< 5,2	5,2 - 84	84 - 840	840 - 8400	> 8400
Benzo[a]antracene	µg/kg	< 3,6	3,6 - 60	60 - 501	501 - 50100	> 50100
Benzo[a]pyren	µg/kg	< 6	6 - 183	183 - 230	230 - 13100	> 13100
Benzo[b]fluoranten	µg/kg	< 90	90 - 140		140 - 10600	> 10600
Benzo[k]fluoranten	µg/kg	< 90	90 - 135		135 - 7400	> 7400
Krysen/Trifenylen	µg/kg	< 4,4	4,4 - 280		280 - 2800	> 2800
Indeno[1,2,3-cd]pyren	µg/kg	< 20	20 - 63		63 - 2300	> 2300
Dibenzo[a,h]antracen	µg/kg	< 12	12 - 27	27 - 273	273 - 2730	> 2730
Benzo[g,h,i]perylen	µg/kg	< 18	18 - 84		84 - 1400	> 1400
PCB ₇ – SUM	mg/kg	-	4,1	4,1 - 43	43 - 430	> 430
TBT – Tributyltinn (forvalt.)	µg/kg	< 1	1 - 5	5 - 20	20 - 100	> 100

2.2.1 Tungmetaller

I henhold til M-409 sin minimumsliste er åtte tungmetaller analysert for i denne rapporten. Utslipp av samtlige av disse metallene er sterkt redusert de siste årene, men utstrakt bruk tidligere fører til at disse fortsatt finnes i naturen. En del av disse stoffene stammer fra bunnstoff på båter (tinn, sink, bly, arsen og tidligere kobber eller kvikksølv). Felles for disse stoffene er at de er toksiske for det marine miljø, og særlig kobber er svært toksisk for marine organismer. Flere av stoffene er også humantoksisk og kan gi ulike effekter hos menneske. En del av disse metallene bioakkumuleres i organismer og vil oppkonsentreres i næringskjeden og således utgjøre en økt risiko for organismer høyt opp i næringskjeden.

Kvikksølv og kadmium er ansett å være de mest problematiske blant tungmetallene, og er både neurotoksisk, fosterskadelig og kan gi skader på ulike organer. Kvikksølv i miljøet finnes i forskjellige former og forbindelser, og det vil skifte mellom disse avhengig av skiftende miljøforhold. Denne evnen til å inngå i forskjellige forbindelser gjør kvikksølv til en særlig ustabil, og lite kontrollerbar, miljøgift.

Husholdningsspillvann og overvann i det kommunale avløpsvann kan være betydelige kilder til miljøgifter, deriblant tungmetaller som kadmium, kobber, nikkel og sink. Industriell metallproduksjon (jernverk, sinkverk, aluminiumverk, osv.), verkstedindustri og skipsindustri (verft, slipper, båtbyggerier, huggerier, sandblåsing, osv.) er de viktigste kildene for utslipp i havneområder. Den generelle havnetrafikken bidrar også til

forurensing. Malingfabrikker har blant andre vært betydelige kilder for kvikksølvutslipp og bly (blymønje), og bunnstoff fra båter har tilført miljøet både kvikksølv, kobber og tinnorganiske forbindelser.

2.2.2 PAH

PAH (polysykliske aromatiske hydrokarboner) er en samlebetegnelse for organiske forbindelser som består av ulikt antall benzenringer. Toksisiteten til de ulike forbindelsene varierer, og de bioakkumuleres i ulik grad. I hvor stor grad forbindelsene løser seg i vann, og brytes ned, reduseres med økende antall benzenringer. PAH-forbindelsene er reproduksjonstoksiske, karsinogene og/eller mutagene. Ved høy temperatur og forbrenning dannes det enkelt sammensatte PAH-forbindelser med få benzenringer, og disse har lavere toksisitet, som f. eks fenantren, antrasen og pyren. Ved ufullstendig forbrenning av f. eks olje, koks og kull dannes de mer komplekse komponentene som er svært høyaktive og karsinogene, f. eks benzo(a)pyren og dibenzo(a,h)anthrasen. Disse stoffene er ofte høyt alkylerte (mange hydrokarbongrupper). PAH-er dannes ved alle former for ufullstendig forbrenning (vulkanutbrudd, skogbranner, brenning av avfall, vedfyring, fossilt brensel, o.l.) og kilder til PAH-er i sediment (havneområder) stammer trolig fra bl.a. ufullstendig forbrenning av organiske stoffer, f. eks fossile brensel (olje, kull og koks). PAH kan også knyttes til kull- og sotpartikler fra fyring og drivstoffprodukter, og til tungindustri som f. eks aluminium og ferrolegering. Skipsverft og boreplattformer er også kilde for PAH-forurensing. Kreosot og bek er hhv. tungoljefraksjonen og restproduktet ved destillasjon av steinkulltjære, og begge har hatt stor anvendelse i Norge (aluminiumsindustri, asfaltproduksjon, impregnering, etc.). Steinkulltjæren var tidligere et biprodukt fra steinkull (anthracenkull) benyttet ved de mange gassverkene i byene langs kysten.

2.2.3 PCB

PCB (polyklorerte bifenyler) er en gruppe syntetiske klorforbindelser som er akutt giftige i store konsentrasjoner, karsinogene, persistente (tungt nedbrytbare) og bioakkumulerende. Det finnes ca. 200 forskjellige PCB-forbindelser, hvorav de høyest klorerte forbindelsene er mest giftige og tyngst nedbrytbare. Fordi PCB har høy fettløselighet både bioakkumuleres forbindelsen og de oppkonsentreres i næringskjeden. PCB er akutt toksisk for marine organismer, og selv i små konsentrasjoner har stoffet kroniske giftvirkninger for både landlevende og vannlevende organismer. Det er vist at PCB er neurotoksisk, karsinogent og reproduksjonstoksisk og fosterskadelig (teratogen) hos mennesker. Stoffet kan også gi svekket immunforsvar, og således øke mottakeligheten for infeksjoner og sykdommer. PCB stammer fra mange ulike kilder. PCB-holdige oljer er blitt brukt i isolasjons- og varmeoverføringsoljer i elektrisk utstyr, som i store kondensatorer og transformatorer, hydrauliske væsker, smøreljer og vakuumpumper. PCB har også inngått i bygningsmaterialer som fugemasse, isolerglasslim, mørteltilsats og maling. PCB-forbindelser er blitt spredt i miljøet ved utskiftning av PCB-holdig olje, ved utstyrshavarier, ved riving av utstyr, bygninger o. l. PCB ble forbudt å bruke i 1980, men pga. den utstrakte bruken av stoffet måles det fortsatt høye nivåer av PCB enkelte steder.

2.2.4 TBT

TBT (Tributyltinn) og TFT (trifenyltinn; ikke undersøkt) er tinnforbindelser som ikke finnes naturlig i omgivelsene. Stoffene er kunstig fremstilt og tungt nedbrytbare og kan bioakkumuleres i organismer. Forbindelsene er klassifisert som både økotoksiske (miljøskadelige), og er meget giftig for flere marine organismer. Forbindelsene er også humantoksiske, og kan forårsake organskader ved langvarig og gjentatt eksponering, samt være reproduksjonstoksisk og fosterskadelig. Stoffene er hormonforstyrrende og de kan gi imposex (endret kjønnskaraktistikk) hos snegler (påvist hos purpursnegl, *Nucella lapillus*) (Gibbs et al., 1987). Forbindelsene inngår i produkter som tidligere ble benyttet som bunnstoff, i treimpregneringsmidler, samt i mindre grad i produkter som trebeis og tremaling, desinfeksjonsmidler, konserveringsmidler og

rengjøringsmidler. Vann og sediment nært skipsverft, marinaer og trafikkerte havner og skipsleier, inneholder til dels høye nivåer av disse forbindelsene.

2.2.5 Normalisert TOC

Normalisert TOC (nTOC) klassifiseres i henhold til SFT (nå Miljødirektoratet) veileder 97:03 (Molvær et. al. 1997), og forutsetter at konsentrasjonen av TOC i sedimentet standardiseres for teoretisk 100% finstoff (pelittandel % <0,063 mm) i henhold til formelen

$$\text{nTOC} = \text{målt TOC} + 18 \times (1-F)$$

hvor F er andel av finstoff (Aure et. al., 1993). **Tabell 5** gir tilstandsklassifisering av nTOC.

Tabell 5: Tilstandsklassifisering for organisk innhold (nTOC) i marine sedimenter. Gjengitt etter SFT 97:03.

Tilstandsklasse	I Meget god	II God	III Mindre god	IV Dårlig	V Meget dårlig
nTOC mg/g	< 20	20 - 27	27 - 34	34 - 41	> 41

Analyselaboratoriet var Eurofins AS, og Aqua Kompetanse AS har vurdert resultatene i henhold til M-608 og TA 2229:2007 samt regnet ut innhold av TOC i % og standardisering av nTOC.

2.3 Prøvetakings- og analysemetodikk

Sedimentprøvene ble samlet inn ved hjelp av Van Veen-grabb (0,1 m²). Eventuelt overvann ble drenert bort ved bruk av en hevert, før prøve ble tatt ut ved bruk av metallskje. Ved hver stasjon ble det laget en blandprøve fra de øverste 10 cm i sedimentet fra to grabbhugg (replikater) på til sammen 800 mL. I tillegg ble det tatt ut enkeltprøver fra hvert hugg, og resultatene fra disse enkeltprøvene er ikke vurdert, men kan leses av i **Vedlegg A**; Blandprøve 1 ble homogenisert ut fra uttak 1 og 2, mens blandprøve 2 ble homogenisert ut fra uttak 3 og 4.

Prøvene ble sendt til Eurofins AS for analyse, og fullstendig analysebevis er gitt i **Vedlegg A**.

2.4 Risikovurdering Trinn 1

Tiltaksområdet ansees å utgjøre en akseptabel risiko dersom gjennomsnittskonsentrasjonen for hver miljøgift over alle prøvene er lavere enn grenseverdien for Trinn 1, og ingen enkeltkonsentrasjon er høyere enn den høyeste av 2x grenseverdien og grensen mellom klasse III og IV for stoffet. I de tilfellene hvor overskridelser er knyttet til en eller få prøvestasjoner bør det vurderes å identifisere en avgrenset del av området som en «hotspot» for forurensning, mens de øvrige delene av området friskmeldes.

3. Resultater

Tabell 6 presenterer resultatene fra de geologiske og kjemiske analysene fra Eurofins AS med tilstandsklassifiseringer som beskrevet i kap. 2.2.

Tabell 6: Analyseresultater fra hver stasjon oppgitt i tørrvekt. Eurofins AS har levert analyse av TS, kornstørrelse, TOC, tungmetaller (Hg, Cd, Pb, Cu, Cr, Zn, Ni, As), polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH₁₆), polyklorerte bifenyler (PCB₇) og tributyltinn (TBT). Aqua Kompetanse AS har regnet ut innhold av TOC (%) og normalisert TOC (nTOC) basert på kornstørrelse < 63 µm og TOC. Resultatene er tilstandsklassifisert i henhold til verdier gitt i kapittel 2.2.

Stoff	Enhet	Blandprøve 1	Blandprøve 2
TS - Tørrstoff	%	60,5	61,9
Kornstørrelse < 2µm	%	2,7	3,9
Kornstørrelse < 63µm	%	25,0	53,6
TOC – total organisk karbon	mg/kg	8510	9070
TOC – total organisk karbon	%	0,85	0,91
nTOC – normalisert TOC ¹	mg/g	22,01	17,42
Hg – Kvikksølv	mg/kg	0,006	0,006
Cd – Kadmium	mg/kg	0,073	0,085
Pb – Bly	mg/kg	9,7	9,3
Cu – Kobber ⁵	mg/kg	16,0	15,0
Cr – Krom	mg/kg	30,0	30,0
Zn – Sink	mg/kg	58,0	57,0
Ni – Nikkel	mg/kg	20,0	19,0
As – Arsen	mg/kg	5,0	5,3
PAH ₁₆ – SUM ²	mg/kg	0,047	0,042
Naftalen ³	mg/kg	< 0,010	< 0,010
Acenaftilen ³	mg/kg	< 0,010	< 0,010
Acenaften ³	mg/kg	< 0,010	< 0,010
Fluoren ³	mg/kg	< 0,010	< 0,010
Fenantren ³	mg/kg	< 0,010	< 0,010
Antracen ³	mg/kg	< 0,010	< 0,010
Fluoranten ^{3, 5}	mg/kg	< 0,010	< 0,010
Pyren	mg/kg	< 0,010	< 0,010
Benzo[a]antracene ³	mg/kg	< 0,010	< 0,010
Benzo[a]pyren ³	mg/kg	< 0,010	< 0,010
Benzo[b]fluoranten ⁵	mg/kg	0,022	0,016
Benzo[k]fluoranten	mg/kg	< 0,010	< 0,010
Krysen/Trifenylene ^{3,5}	mg/kg	< 0,010	< 0,010
Indeno[1,2,3-cd]pyren ⁵	mg/kg	0,012	0,012
Dibenzo[a,h]antracen	mg/kg	< 0,010	< 0,010
Benzo[ghi]perylene ⁵	mg/kg	0,013	0,014
PCB ₇ – SUM	mg/kg	<0,0005	<0,0005
TBT – Tributyltinn (forvalt.) ^{2,4}	µg/kg	6,8	7,7

1. I henhold til STF 97:03.

2. I henhold til TA 2229:2007.

3. Da Eurofins opererer med kvantifiseringsgrense (LOQ) på 0,01 mg/kg TS er det ikke mulig å skille mellom tilstandsklassene I-II for Nafatalen, Acenaftilen, Acenaften, Fluoren, Fenantren, Fluoranten, Benzo[a]antracene, Benzo[a]pyren, og mellom tilstandsklassene I-III for Antracen der resultatet er < 0,01 mg/kg TS, stoffene får derfor fargekode tilsvarende dårligste tilstand.

4. Da Eurofins AS opererer med kvantifiseringsgrense (LOQ) på 4 µg/kg TS for TBT er det ikke mulig å skille mellom tilstand I og II der resultatet er < 4 µg/kg TS.

5. I klassifiseringsveileder M-608 er tilstandsklassene II-III slått sammen, slik at verdier innen disse tilstandsklassene gis ikke fargekoder.

Prøvene ble tatt ved foten av skråningen ut fra land, ut mot dypålen i Litsjona hvor det var mulig å få ut sediment. Det var noe grovere sediment ved stasjon 1, med kornfordeling på 25,0 og 2,7 % for hhv. < 63µm og < 2µm. Ved stasjon 2 var sedimentet finere, med kornfordeling på 53,6 og 3,9 % for hhv. < 63µm og <

2µm. Innholdet av total organisk karbon i sedimentet lå under én prosent, og fikk tilstandsklasse II «God» ved stasjon 1 og tilstandsklasse I «meget god» ved stasjon 2 i henhold til SFT 97:03.

For hovedandelen av stoffer analysert ble det ikke funnet toksiske effekter i sedimentene utenfor Langsetvågen, og begge blandprøvene hadde tilstandsklasse I «bakgrunnsnivå» eller II «ingen toksiske effekter» for alle stoffene med unntak av Antracen og TBT. For TBT ble det funnet verdier tilsvarende tilstandsklasse III «moderat» i alle blandprøvene. Tilstandsklasse III advarer om kroniske effekter ved langtidseksponering, og det må derfor vurderes om det skal gjøres avbøtende tiltak ved utfylling i området for å unngå oppvirvling av stoffet. For Antracen var det ikke mulig å skille mellom tilstandsklasse I, II og III på grunn av detekteringsgrensen, og blir derfor bedømt tilsvarende dårligste tilstand – tilstandsklasse III.

3.1 Risikovurdering Trinn 1

Fra tiltaksområdet utenfor Langsetvågen foreligger det resultater fra 3 prøvestasjoner, alle fra områder dypere enn 90 meter og tiltaksområdet har et areal på 15 400 m². **Tabell 7** sammenligner analyseresultatene fra området med grenseverdiene for risikovurdering Trinn 1 i M-608. Der substansen har påvist innhold under deteksjonsgrensen (LOQ) er det lagt inn en verdi tilsvarende LOQ x 0,5 i henhold til M-608.

Tabell 7: Gjennomsnittlige sedimentkonsentrasjoner for blandprøvene sammenliknet med grenseverdier for risikovurdering Trinn 1. Stoffe med gjennomsnittlig sedimentkonsentrasjon som overstiger grenseverdien for Trinn 1 er markert med rødt.

Substans	Enhet	Trinn 1 Grenseverdi	Gjennomsnittlig sedimentkonsentrasjoner
Hg – Kvikksølv	mg/kg	0,52	0,006
Cd – Kadmium	mg/kg	2,5	0,079
Pb – Bly	mg/kg	150	9,5
Cu – Kobber	mg/kg	84	15,5
Cr – Krom	mg/kg	660	30,0
Zn – Sink	mg/kg	139	57,5
Ni – Nikkel	mg/kg	42	19,5
As – Arsen	mg/kg	18	5,15
PAH ₁₆ – SUM ²	mg/kg	2	0,0445
Naftalen	mg/kg	0,027	0,005
Acenaftalen	mg/kg	0,033	0,005
Acenaften	mg/kg	0,10	0,005
Fluoren	mg/kg	0,15	0,005
Fenantren	mg/kg	0,78	0,005
Antracen	mg/kg	0,0046	0,005¹
Fluoranten	mg/kg	0,40	0,005
Pyren	mg/kg	0,084	0,005
Benzo[<i>a</i>]antracene	mg/kg	0,06	0,005
Benzo[<i>a</i>]pyren	mg/kg	0,18	0,005
Benzo[<i>b</i>]fluoranten	mg/kg	0,14	0,019
Benzo[<i>k</i>]fluoranten	mg/kg	0,14	0,005
Krysen/Trifenylene	mg/kg	0,28	0,005
Indeno[1,2,3- <i>cd</i>]pyren	mg/kg	0,063	0,012
Dibenzo[<i>a,h</i>]antracen	mg/kg	0,027	0,005
Benzo[<i>g,h,i</i>]perylene	mg/kg	0,084	0,0135
PCB ₇ – SUM	mg/kg	0,0041	0,00025
TBT – Tributyltinn (forvalt.) ^{2,3}	µg/kg	35	7,25

1. Gjennomsnittlig sedimentkonsentrasjon basert på LOQ x 0,5. Eurofins opererer med en LOQ <0,01 mg/kg. Dette medfører at omregnet verdi av Antracen overskrider grenseverdien.

Ingen av de målte parameterne overskrider grenseverdiene for risikovurdering Trinn 1, men LOQ x 0,5 for Antracen resulterer i at den så vidt overskrider grenseverdien. Begge blandprøvene viste innhold av TBT som svarte til tilstandsklasse III, men ingen av enkeltkonsentrasjonene var høyere enn 2x grenseverdien (70 µg/kg) eller høyere enn grensen mellom tilstandsklasse III og IV (20 µg/kg). Tiltaksområdet vurderes derfor til å utgjøre en akseptabel risiko ved gjennomføring av tiltak.

4. Oppsummering

Tiltaksområdet er definert som et mellomstort tiltak (< 1000 m² og < 30 000 m²) i henhold til M-608, og utløser derfor ikke en full risikovurdering. Med unntak av TBT ble det ikke funnet toksiske effekter i sedimentene. TBT-nivået var i tilstandsklasse III i begge blandprøvene, men enkeltkonsentrasjonene oversteg ikke 2x grenseverdien i risikovurdering Trinn 1 eller var høyere enn grensen mellom tilstandsklasse III og IV. Tiltaksområdet vurderes derfor til å utgjøre en akseptabel risiko ved gjennomføring av tiltak.

Nivået av flere PAH₁₆ var under deteksjonsgrensen (LOQ) og beregnet sedimentkonsentrasjon ble derfor gjort (LOQ x 0,5). Dette medførte at beregnet konsentrasjon av Antracen ble over grenseverdien, om denne er reell eller ikke er ikke mulig å si, men basert på lave verdier av de øvrige PAH-forbindelsene, er det sannsynlig at denne utgjør en akseptabel risiko.

Tiltaket er søknadspliktig etter forurensningsloven, og før utfyllingsarbeidet kan begynne skal det foreligge tillatelse fra Fylkesmannen i Nordland.

5. Referanser

Gibbs, P., Bryan, G., Pascoe, P. & Burt, G. (1987). The use of the dog-whelk, *Nucella lapillus*, as an indicator of tributyltin (TBT) contamination. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 67(3), 507-523.

M-350 (2015) Veileder for håndtering av sedimenter. Miljødirektoratet.

M-409 (2015) Veileder for risikovurdering av forurenset sediment. Miljødirektoratet.

M-608 (2016) Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota. Miljødirektoratet.

Molvær, J. et al. (1997) Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann. SFT-veiledning nr. 97:03.

Norsk Standard 5667-19 (2004). Vannundersøkelse. Prøvetaking. Del 19: Veiledning i sedimentprøvetaking i marine områder (ISO 5667:2004). Standard Norge. NS-EN ISO 5667-19: 2004.

Veileder 02:2013 (2013) Klassifisering av miljøtilstand i vann. Norsk klassifiseringssystem i henhold til vannforskriften. Revidert 2015. Vannportalen.no

Veileder TA 2229/2207 (2007) Veileder for klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann - Revisjon av klassifisering av metaller og organiske miljøgifter i vann og sedimenter. Statens forurensningstilsyn.

Vedlegg A – Analyserapport fra Eurofins AS



Aqua Kompetanse AS
Postboks 66
7771 Flatanger
Attn: Vidar Strøm

Eurofins Environment Testing Norway

AS (Moss)
F. reg. 965 141 618 MVA
Møllebakken 50
NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00
miljo@eurofins.no

AR-18-MM-025374-01

EUNOMO-00202810

Prøvemottak: 07.08.2018
Temperatur:
Analyseperiode: 07.08.2018-12.09.2018
Referanse: Sedimentprøver fra
Langsetvågen

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.: 439-2018-08070111	Prøvetakingsdato: 03.04.2018
Prøvetype: Sedimenter	Prøvetaker: Marthe Austad
Prøvemerking: Uttak 1	Analysestartdato: 07.08.2018
Langsetvågen	

Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Arsen (As) Premium LOQ					
b) Arsen (As)	5.3	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Bly (Pb) Premium LOQ					
b) Bly (Pb)	9.0	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Kadmium (Cd) Premium LOQ					
b) Kadmium (Cd)	0.082	mg/kg TS	0.01	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Kobber (Cu)	16	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Krom (Cr)	31	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Kvikksølv (Hg) Premium LOQ					
b) Kvikksølv (Hg)	0.006	mg/kg TS	0.001	20%	028311mod/EN ISO17852mod
b) Nikkel (Ni)	21	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Sink (Zn)	57	mg/kg TS	2	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) PCB(7) Premium LOQ					
b) PCB 28	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) PCB 52	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) PCB 101	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) PCB 118	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) PCB 153	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) PCB 138	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) PCB 180	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) Sum 7 PCB	nd				EN 16167
b) PAH(16) Premium LOQ					
b) Naftalen	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b) Acenaftalen	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.:

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.
Opplysninger om måleusikkerhet og konfidensintervall fås ved henvendelse til laboratoriet.
Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Side 1 av 13

AR-001 v.142

b)	Acenaften	< 0.010 mg/kg TS	0.01		2006-05 ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Fluoren	< 0.010 mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Fenantren	< 0.010 mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Antracen	< 0.010 mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Fluoranten	< 0.010 mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Pyren	< 0.010 mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Benzo[a]antracen	< 0.010 mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Krysen/Trifenylen	< 0.010 mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Benzo[b]fluoranten	0.015 mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Benzo[k]fluoranten	< 0.010 mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Benzo[a]pyren	< 0.010 mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Indeno[1,2,3-cd]pyren	< 0.010 mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Dibenzo[a,h]antracen	< 0.010 mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Benzo[ghi]perylen	< 0.010 mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Sum PAH(16) EPA	0.015 mg/kg TS			ISO 18287, mod.: 2006-05
a)	Tributyltinn (TBT)	6.8 µg/kg tv	4	0%	XP T 90-250
a)	Dibutyltinn (DBT)	<2.5 µg/kg tv	4		XP T 90-250
a)	Monobutyltinn (MBT)	<2.5 µg/kg tv	4		XP T 90-250
a)	Kornstørrelse <2µm				
a)	Kornstørrelse <2 µm	4.0 % TS	1		Internal Method 6
a)	Kornstørrelse <63µm				
a)	Kornstørrelse < 63 µm	48.1 % TS	0.1		Internal Method 6
a)	Totalt organisk karbon (TOC)	6770 mg/kg TS	1000	15%	EN 13137
b)	Tørrstoff	62.4 %	0.1	5%	EN 12880: 2001-02
a)*	Preptest - TBT,DTB,MBT				
a)*	Injeksjon	blank value/Imported			GC-MS/MS
a)*	Dibutyltin cation from LSG6B				
a)*	Dibutyltin cation (1)	<2.5 µg/kg TS	2		XP T 90-250
a)*	Monobutyltin cation from LSG6B				
a)*	Monobutyltin cation	<2.5 µg/kg TS	2		XP T 90-250
a)*	Tributyltinn-Sn (TBT-Sn)	2.8 µg/kg TS	2	35%	XP T 90-250

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Opplysninger om måleusikkerhet og konfidensintervall fås ved henvendelse til laboratoriet.

Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Side 2 av 13

AR-001 v 142

Prøvenr.:	439-2018-08070112	Prøvetaksdato:	03.04.2018		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Marthe Austad		
Prøvemerkning:	Uttak 2 Langsetvågen	Analysestartdato:	07.08.2018		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Arsen (As) Premium LOQ					
b) Arsen (As)	4.6	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Bly (Pb) Premium LOQ					
b) Bly (Pb)	11	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Kadmium (Cd) Premium LOQ					
b) Kadmium (Cd)	0.060	mg/kg TS	0.01	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Kobber (Cu)	15	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Krom (Cr)	29	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Kvikksølv (Hg) Premium LOQ					
b) Kvikksølv (Hg)	0.007	mg/kg TS	0.001	20%	028311mod/EN ISO17852mod
b) Nikkel (Ni)	18	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Sink (Zn)	57	mg/kg TS	2	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) PCB(7) Premium LOQ					
b) PCB 28	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) PCB 52	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) PCB 101	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) PCB 118	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) PCB 153	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) PCB 138	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) PCB 180	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) Sum 7 PCB	nd				EN 16167
b) PAH(16) Premium LOQ					
b) Naftalen	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b) Acenafitylen	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b) Acenaften	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b) Fluoren	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b) Fenantren	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b) Antracen	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b) Fluoranten	0.018	mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b) Pyren	0.016	mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.:

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Opplysninger om måleusikkerhet og konfidensintervall fås ved henvendelse til laboratoriet.

Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Side 3 av 13

AF-001 v 142

b)	Benzo[a]antracen	< 0.010 mg/kg TS	0.01		2006-05 ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Krysen/Trifenylen	< 0.010 mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Benzo[b]fluoranten	0.028 mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Benzo[k]fluoranten	< 0.010 mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Benzo[a]pyren	< 0.010 mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Indeno[1,2,3-cd]pyren	0.018 mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Dibenzo[a,h]antracen	< 0.010 mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Benzo[ghi]perylen	0.021 mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Sum PAH(16) EPA	0.10 mg/kg TS			ISO 18287, mod.: 2006-05
a)	Tributyltinn (TBT)	12 µg/kg tv	4	0%	XP T 90-250
a)	Dibutyltinn (DBT)	2.5 µg/kg tv	4	0%	XP T 90-250
a)	Monobutyltinn (MBT)	<2.5 µg/kg tv	4		XP T 90-250
a)	Kornstørrelse <2µm				
a)	Kornstørrelse <2 µm	3.3 % TS	1		Internal Method 6
a)	Kornstørrelse <63µm				
a)	Kornstørrelse < 63 µm	59.3 % TS	0.1		Internal Method 6
a)	Totalt organisk karbon (TOC)	10600 mg/kg TS	1000	15%	EN 13137
b)	Tørrstoff	64.2 %	0.1	5%	EN 12880: 2001-02
a)*	Preptest - TBT,DTB,MBT				
a)*	Injeksjon	blank value/Imported			GC-MS/MS
a)*	Dibutyltin cation from LSG6B				
a)*	Dibutyltin cation (1)	<2.5 µg/kg TS	2		XP T 90-250
a)*	Monobutyltin cation from LSG6B				
a)*	Monobutyltin cation	<2.5 µg/kg TS	2		XP T 90-250
a)*	Tributyltinn-Sn (TBT-Sn)	5.1 µg/kg TS	2	35%	XP T 90-250

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Opplysninger om måleusikkerhet og konfidensintervall fås ved henvendelse til laboratoriet.

Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Prøvenr.:	439-2018-08070113	Prøvetaksdato:	03.04.2018		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Marthe Austad		
Prøvemerkning:	Uttak 3 Langsetvågen	Analysestartdato:	07.08.2018		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Arsen (As) Premium LOQ					
b) Arsen (As)	6.2	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Bly (Pb) Premium LOQ					
b) Bly (Pb)	11	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Kadmium (Cd) Premium LOQ					
b) Kadmium (Cd)	0.072	mg/kg TS	0.01	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Kobber (Cu)	22	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Krom (Cr)	34	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Kvikksølv (Hg) Premium LOQ					
b) Kvikksølv (Hg)	0.006	mg/kg TS	0.001	20%	028311mod/EN ISO17852mod
b) Nikkel (Ni)	22	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Sink (Zn)	66	mg/kg TS	2	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) PCB(7) Premium LOQ					
b) PCB 28	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) PCB 52	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) PCB 101	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) PCB 118	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) PCB 153	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) PCB 138	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) PCB 180	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) Sum 7 PCB	nd				EN 16167
b) PAH(16) Premium LOQ					
b) Naftalen	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b) Acenafitylen	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b) Acenaften	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b) Fluoren	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b) Fenantren	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b) Antracen	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b) Fluoranten	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b) Pyren	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.:

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Opplysninger om måleusikkerhet og konfidensintervall fås ved henvendelse til laboratoriet.

Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

b)	Benzo[a]antracen	< 0.010 mg/kg TS	0.01		2006-05 ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Krysen/Trifenylen	< 0.010 mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Benzo[b]fluoranten	0.018 mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Benzo[k]fluoranten	< 0.010 mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Benzo[a]pyren	< 0.010 mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Indeno[1,2,3-cd]pyren	0.014 mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Dibenzo[a,h]antracen	< 0.010 mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Benzo[ghi]perylen	0.016 mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Sum PAH(16) EPA	0.048 mg/kg TS			ISO 18287, mod.: 2006-05
a)	Tributyltinn (TBT)	9.8 µg/kg tv	4	0%	XP T 90-250
a)	Dibutyltinn (DBT)	3.1 µg/kg tv	4	0%	XP T 90-250
a)	Monobutyltinn (MBT)	<2.5 µg/kg tv	4		XP T 90-250
a)	Kornstørrelse <2µm				
a)	Kornstørrelse <2 µm	3.7 % TS	1		Internal Method 6
a)	Kornstørrelse <63µm				
a)	Kornstørrelse < 63 µm	54.7 % TS	0.1		Internal Method 6
a)	Totalt organisk karbon (TOC)	9880 mg/kg TS	1000	15%	EN 13137
b)	Tørrstoff	56.6 %	0.1	5%	EN 12880: 2001-02
a)*	Preptest - TBT,DTB,MBT				
a)*	Injeksjon	blank value/Imported			GC-MS/MS
a)*	Dibutyltin cation from LSG6B				
a)*	Dibutyltin cation (1)	<2.5 µg/kg TS	2		XP T 90-250
a)*	Monobutyltin cation from LSG6B				
a)*	Monobutyltin cation	<2.5 µg/kg TS	2		XP T 90-250
a)*	Tributyltinn-Sn (TBT-Sn)	4.0 µg/kg TS	2	35%	XP T 90-250

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Opplysninger om måleusikkerhet og konfidensintervall fås ved henvendelse til laboratoriet.

Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Prøvenr.:	439-2018-08070114	Prøvetaksdato:	03.04.2018		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Marthe Austad		
Prøvemerkning:	Uttak 4 Langsetvågen	Analysestartdato:	07.08.2018		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Arsen (As) Premium LOQ					
b) Arsen (As)	5.9	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Bly (Pb) Premium LOQ					
b) Bly (Pb)	8.9	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Kadmium (Cd) Premium LOQ					
b) Kadmium (Cd)	0.084	mg/kg TS	0.01	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Kobber (Cu)	17	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Krom (Cr)	26	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Kvikksølv (Hg) Premium LOQ					
b) Kvikksølv (Hg)	0.006	mg/kg TS	0.001	20%	028311mod/EN ISO17852mod
b) Nikkel (Ni)	17	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Sink (Zn)	100	mg/kg TS	2	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) PCB(7) Premium LOQ					
b) PCB 28	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) PCB 52	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) PCB 101	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) PCB 118	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) PCB 153	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) PCB 138	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) PCB 180	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) Sum 7 PCB	nd				EN 16167
b) PAH(16) Premium LOQ					
b) Naftalen	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b) Acenafitylen	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b) Acenaften	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b) Fluoren	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b) Fenantren	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b) Antracen	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b) Fluoranten	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b) Pyren	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.:

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Opplysninger om måleusikkerhet og konfidensintervall fås ved henvendelse til laboratoriet.

Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

b)	Benzo[a]antracen	< 0.010 mg/kg TS	0.01		2006-05 ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Krysen/Trifenylen	< 0.010 mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Benzo[b]fluoranten	0.015 mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Benzo[k]fluoranten	< 0.010 mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Benzo[a]pyren	< 0.010 mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Indeno[1,2,3-cd]pyren	0.012 mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Dibenzo[a,h]antracen	< 0.010 mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Benzo[ghi]perylen	0.013 mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Sum PAH(16) EPA	0.040 mg/kg TS			ISO 18287, mod.: 2006-05
a)	Tributyltinn (TBT)	3.4 µg/kg tv	4	0%	XP T 90-250
a)	Dibutyltinn (DBT)	<2.5 µg/kg tv	4		XP T 90-250
a)	Monobutyltinn (MBT)	<2.5 µg/kg tv	4		XP T 90-250
a)	Kornstørrelse <2µm				
a)	Kornstørrelse <2 µm	3.2 % TS	1		Internal Method 6
a)	Kornstørrelse <63µm				
a)	Kornstørrelse < 63 µm	55.2 % TS	0.1		Internal Method 6
a)	Totalt organisk karbon (TOC)	7880 mg/kg TS	1000	15%	EN 13137
b)	Tørrstoff	64.4 %	0.1	5%	EN 12880: 2001-02
a)*	Preptest - TBT,DTB,MBT				
a)*	Injeksjon	blank value/Imported			GC-MS/MS
a)*	Dibutyltin cation from LSG6B				
a)*	Dibutyltin cation (1)	<2.5 µg/kg TS	2		XP T 90-250
a)*	Monobutyltin cation from LSG6B				
a)*	Monobutyltin cation	<2.5 µg/kg TS	2		XP T 90-250
a)*	Tributyltinn-Sn (TBT-Sn)	<2.5 µg/kg TS	2		XP T 90-250

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Opplysninger om måleusikkerhet og konfidensintervall fås ved henvendelse til laboratoriet.

Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Prøvenr.:	439-2018-08070115	Prøvetaksdato:	03.04.2018		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Marthe Austad		
Prøvemerkning:	Blandprøve 1 Langsetvågen	Analysestartdato:	07.08.2018		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Arsen (As) Premium LOQ					
b) Arsen (As)	5.0	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Bly (Pb) Premium LOQ					
b) Bly (Pb)	9.7	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Kadmium (Cd) Premium LOQ					
b) Kadmium (Cd)	0.073	mg/kg TS	0.01	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Kobber (Cu)	16	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Krom (Cr)	30	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Kvikksølv (Hg) Premium LOQ					
b) Kvikksølv (Hg)	0.006	mg/kg TS	0.001	20%	028311mod/EN ISO17852mod
b) Nikkel (Ni)	20	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Sink (Zn)	58	mg/kg TS	2	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) PCB(7) Premium LOQ					
b) PCB 28	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) PCB 52	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) PCB 101	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) PCB 118	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) PCB 153	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) PCB 138	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) PCB 180	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) Sum 7 PCB	nd				EN 16167
b) PAH(16) Premium LOQ					
b) Naftalen	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b) Acenafitylen	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b) Acenaften	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b) Fluoren	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b) Fenantren	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b) Antracen	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b) Fluoranten	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b) Pyren	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.:

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Opplysninger om måleusikkerhet og konfidensintervall fås ved henvendelse til laboratoriet.

Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

b)	Benzo[a]antracen	< 0.010 mg/kg TS	0.01		2006-05 ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Krysen/Trifenylen	< 0.010 mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Benzo[b]fluoranten	0.022 mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Benzo[k]fluoranten	< 0.010 mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Benzo[a]pyren	< 0.010 mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Indeno[1,2,3-cd]pyren	0.012 mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Dibenzo[a,h]antracen	< 0.010 mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Benzo[ghi]perylen	0.013 mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Sum PAH(16) EPA	0.047 mg/kg TS			ISO 18287, mod.: 2006-05
a)	Tributyltinn (TBT)	6.8 µg/kg tv	4	0%	XP T 90-250
a)	Dibutyltinn (DBT)	<2.5 µg/kg tv	4		XP T 90-250
a)	Monobutyltinn (MBT)	<2.5 µg/kg tv	4		XP T 90-250
a)	Kornstørrelse <2µm				
a)	Kornstørrelse <2 µm	2.7 % TS	1		Internal Method 6
a)	Kornstørrelse <63µm				
a)	Kornstørrelse < 63 µm	25.0 % TS	0.1		Internal Method 6
a)	Totalt organisk karbon (TOC)	8510 mg/kg TS	1000	15%	EN 13137
b)	Tørrstoff	60.5 %	0.1	5%	EN 12880: 2001-02
a)*	Preptest - TBT,DTB,MBT				
a)*	Injeksjon	blank value/Imported			GC-MS/MS
a)*	Dibutyltin cation from LSG6B				
a)*	Dibutyltin cation (1)	<2.5 µg/kg TS	2		XP T 90-250
a)*	Monobutyltin cation from LSG6B				
a)*	Monobutyltin cation	<2.5 µg/kg TS	2		XP T 90-250
a)*	Tributyltinn-Sn (TBT-Sn)	2.8 µg/kg TS	2	35%	XP T 90-250

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Opplysninger om måleusikkerhet og konfidensintervall fås ved henvendelse til laboratoriet.

Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Side 10 av 13

AF-001 v.142

Prøvenr.:	439-2018-08070116	Prøvetaksdato:	03.04.2018		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Marthe Austad		
Prøvemerkning:	Blandprøve 2 Langsetvågen	Analysestartdato:	07.08.2018		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Arsen (As) Premium LOQ					
b) Arsen (As)	5.3	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Bly (Pb) Premium LOQ					
b) Bly (Pb)	9.3	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Kadmium (Cd) Premium LOQ					
b) Kadmium (Cd)	0.085	mg/kg TS	0.01	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Kobber (Cu)	15	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Krom (Cr)	30	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Kvikksølv (Hg) Premium LOQ					
b) Kvikksølv (Hg)	0.006	mg/kg TS	0.001	20%	028311mod/EN ISO17852mod
b) Nikkel (Ni)	19	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Sink (Zn)	57	mg/kg TS	2	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) PCB(7) Premium LOQ					
b) PCB 28	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) PCB 52	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) PCB 101	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) PCB 118	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) PCB 153	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) PCB 138	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) PCB 180	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) Sum 7 PCB	nd				EN 16167
b) PAH(16) Premium LOQ					
b) Naftalen	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b) Acenafitylen	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b) Acenaften	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b) Fluoren	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b) Fenantren	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b) Antracen	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b) Fluoranten	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b) Pyren	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.:

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Opplysninger om måleusikkerhet og konfidensintervall fås ved henvendelse til laboratoriet.

Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Side 11 av 13

AF-001 v 142

b)	Benzo[a]antracen	< 0.010 mg/kg TS	0.01		2006-05 ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Krysen/Trifenylen	< 0.010 mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Benzo[b]fluoranten	0.016 mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Benzo[k]fluoranten	< 0.010 mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Benzo[a]pyren	< 0.010 mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Indeno[1,2,3-cd]pyren	0.012 mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Dibenzo[a,h]antracen	< 0.010 mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Benzo[ghi]perylen	0.014 mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Sum PAH(16) EPA	0.042 mg/kg TS			ISO 18287, mod.: 2006-05
a)	Tributyltinn (TBT)	7.7 µg/kg tv	4	0%	XP T 90-250
a)	Dibutyltinn (DBT)	<2.5 µg/kg tv	4		XP T 90-250
a)	Monobutyltinn (MBT)	<2.5 µg/kg tv	4		XP T 90-250
a)	Kornstørrelse <2µm				
a)	Kornstørrelse <2 µm	3.9 % TS	1		Internal Method 6
a)	Kornstørrelse <63µm				
a)	Kornstørrelse < 63 µm	53.6 % TS	0.1		Internal Method 6
a)	Totalt organisk karbon (TOC)	9070 mg/kg TS	1000	15%	EN 13137
b)	Tørrstoff	61.9 %	0.1	5%	EN 12880: 2001-02
a)*	Preptest - TBT,DTB,MBT				
a)*	Injeksjon	blank value/Imported			GC-MS/MS
a)*	Dibutyltin cation from LSG6B				
a)*	Dibutyltin cation (1)	<2.5 µg/kg TS	2		XP T 90-250
a)*	Monobutyltin cation from LSG6B				
a)*	Monobutyltin cation	<2.5 µg/kg TS	2		XP T 90-250
a)*	Tributyltinn-Sn (TBT-Sn)	3.2 µg/kg TS	2	35%	XP T 90-250

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

- a)* Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne
a) Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjötagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2005 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Marthe (marthe@aqua-kompetanse.no)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.
Opplysninger om måleusikkerhet og konfidensintervall fås ved henvendelse til laboratoriet.
Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).



Moss 12.09.2018

Stig Tjomsland

Stig Tjomsland
ASM/Bachelor Kjemi

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Målesikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Opplysninger om målesikkerhet og konfidensintervall fås ved henvendelse til laboratoriet.

Målesikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Side 13 av 13

AF-001 v 142

Vedlegg 6

Miljøundersøkelse av sjøbunnsediment sør og øst for Westcon

RAPPORT

Langsetvågen industripark

OPPDRAUGSGIVER

Mo Industripark AS

EMNE

Miljøundersøkelse av sjøbunnsediment sør og øst for Westcon

DATO / REVISJON: 27. mars 2019 / 00

DOKUMENTKODE: 418823-RIGm-RAP-001



Multiconsult

Denne rapporten er utarbeidet av Multiconsult i egen regi eller på oppdrag fra kunde. Kundens rettigheter til rapporten er regulert i oppdragsavtalen. Hvis kunden i samsvar med oppdragsavtalen gir tredjepart tilgang til rapporten, har ikke tredjepart andre eller større rettigheter enn det han kan utlede fra kunden. Multiconsult har intet ansvar dersom rapporten eller deler av denne brukes til andre formål, på annen måte eller av andre enn det Multiconsult skriftlig har avtalt eller samtykket til. Deler av rapportens innhold er i tillegg beskyttet av opphavsrett. Kopiering, distribusjon, endring, bearbeidelse eller annen bruk av rapporten kan ikke skje uten avtale med Multiconsult eller eventuell annen opphavsrettshaver.

RAPPORT

OPPDRAG	Langsetvågen industripark	DOKUMENTKODE	418823-RIGm-RAP-001
EMNE	Miljøundersøkelse av sjøbunnsediment sør og øst for Westcon	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAGSGIVER	Mo Industripark AS	OPPDRAGSLEDER	Jannicke Løklung Lunde
KONTAKTPERSON	Rolf Jenssen	UTARBEIDET AV	Jannicke Løklung Lunde
KOORDINATER	SONE: 33 V ØST: 7351583 NORD: 418432	ANSVARLIG ENHET	10235012 Miljøgeologi Nord
GNR./BNR./SNR.	47 / 1 / Rana		

SAMMENDRAG

Mo Industripark AS og Westcon Helgeland AS ønsker en utvidelse av eksisterende industriområde i Langsetvågen i Nesna kommune. I den forbindelse planlegges bl.a. ny molo, utvidelse av transportvei, og vegetasjonsskjerm. Tiltakene medfører utfylling i sjø. Multiconsult Norge AS er engasjert av Mo Industripark AS for å utføre miljøundersøkelse av sjøbunnsedimenter ved planlagt utfylling for transportvei og vegetasjonsskjerm.

Det ble samlet inn overflatesediment (0-10 cm) fra sju stasjoner ved hjelp av spade, og dypere sediment (10-100 cm) fra to stasjoner ved hjelp beltegående rigg. Alle prøvene ble innhentet på tørrlagt fjære. Det er kun overflatesedimentene som er kjemisk analysert. Prøver fra fem av stasjonene er analysert for innhold av tungmetaller (arsen, bly, kadmium, kobber, krom, kvikksølv, nikkel og sink), polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH_{16EPA}), polyklorerte bifenyl (PCB₇), tributyltinn (TBT) og totalt organisk karbon (TOC). Det er i tillegg utført finstoffanalyse for de samme prøvene.

Analyseresultatene fra overflatesedimentene (0-10 cm) viser at det er påvist forurensning av TBT i tilstandsklasse V i alle prøvestasjonene. I stasjon ST6 og ST7 er det i tillegg påvist flere andre miljøgifter i tilstandsklasse III-IV (arsen, kobber, sink og PAH-forbindelser). I ST2 og ST3 er det i tillegg påvist antracen i tilstandsklasse III.

Utfylling i sjø over forurenset sjøbunn krever tillatelse fra Fylkesmannen, jf. forurensningsloven §11.

00	27.03.2019	Miljøundersøkelse av sjøbunnsediment sør og øst for Westcon	Jannicke L. Lunde	Johannes Abildsnes	Jannicke L. Lunde
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

INNHOLDSFORTEGNELSE

1	Innledning	5
2	Områdebeskrivelse	5
3	Utførte miljøundersøkelser	7
	3.1 Feltundersøkelser	7
	3.2 Laboratorieundersøkelser	7
4	Resultater	8
	4.1 Sedimentbeskrivelse	8
	4.2 Finstoff og organisk karbon	9
	4.3 Kjemiske analyser	10
5	Beskrivelse av forurensningssituasjonen	12
6	Referanser	12

Vedlegg A Miljøprøvetaking av sjøbunnsedimenter, sjøvann og suspendert stoff

Vedlegg B Analyserapport fra ALS Laboratory Group Norway AS

1 Innledning

Mo Industripark AS og Westcon Helgeland AS ønsker å utvide eksisterende industriområde i Langsetvågen i Nesna kommune. I den forbindelse planlegges blant annet ny molo, utvidelse av transportvei, og etablering av avskjermende voll mellom industriparken og Engentjønna (vegetasjonsskjerm). Tiltakene medfører utfylling i sjø.

Det er tidligere utført prøvetaking av sjøbunnsediment i utfyllingsområdet til moloen [6], og det er søkt Fylkesmannen i Nordland om tillatelse til etablering av molo over forurenset sjøbunn i henhold til forurensningsloven (søknad datert 9. november 2018).

Prosjektet har nå behov for å undersøke forurensningssituasjonen i sjøbunnsediment ved planlagt utfylling for henholdsvis transportvei og vegetasjonsskjerm, som grunnlag for søknad om tillatelse til utfylling til Fylkesmannen.

I den forbindelse er Multiconsult Norge AS engasjert for å utføre miljøundersøkelser av sjøbunnsedimenter i de aktuelle områdene.

Multiconsult har også utført geotekniske grunnundersøkelser i områdene [1], og geoteknisk prosjektering er under utarbeidelse.

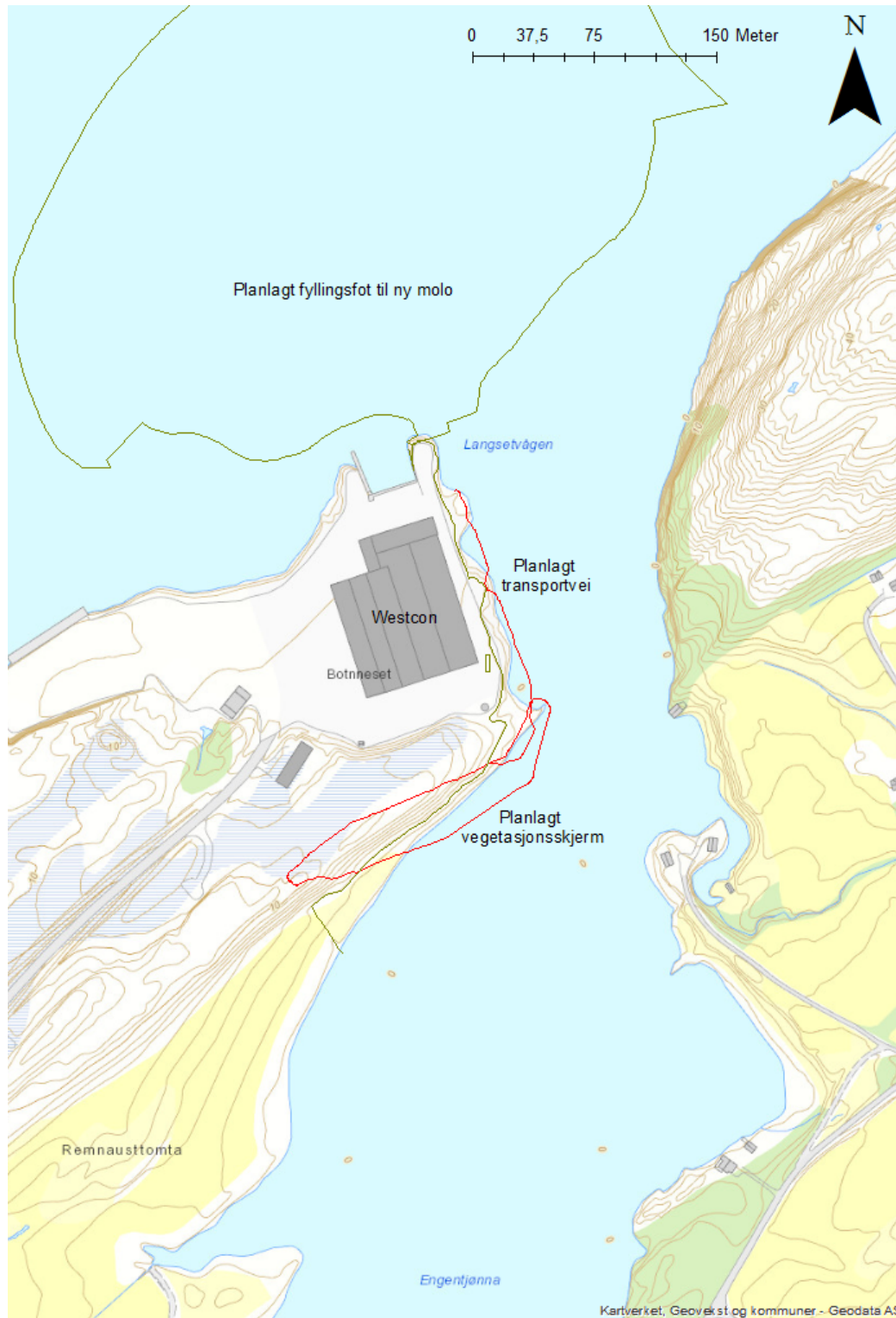
2 Områdebeskrivelse

De undersøkte områdene der det planlegges utfylling i sjø, er lokalisert i innløpet til Engentjønna i Langsetvågen, Nesna kommune, se figur 1 og 2. Store deler av utfyllingsområdene faller tørt ved lavvann. Det er en eksisterende industrihall på land, «Westcon», se figur 2.



Figur 1. Lokalisering av de undersøkte områdene er vist med rød sirkel.

Området øst for Westcon skal fylles i sjø for å utvide transportvei i forbindelse med transport av masser til mologygging. Ved området sør for Westcon planlegges det en vegetasjonsskjerm som inkluderer fylling i sjø. Endelig utforming av vegetasjonsskjermen er ikke bestemt enda, og detaljkartet i figur 2 er foreløpig.



Figur 2. Detaljkart for planlagte utfyllinger i Langsetvågen. Rød linje viser foreløpig fyllingsfot for transportvei og vegetasjonsskjerm der det skal fylles i sjø. Nord for Westcon planlegges det ny molo. Grønn linjer viser utstrekning av fyllingsfoten. Foreliggende rapport beskriver resultater fra prøvetaking av området sør og øst for Westcon.

3 Utførte miljøundersøkelser

3.1 Feltundersøkelser

Alle prøvestasjonene er inntegnet på kart i figur 5.

Prøver av overflatesedimenter (0-10 cm sedimentdyp) ble samlet inn 22. februar 2019 fra sju stasjoner (ST1-ST7). Prøvene ble tatt på tørrfalt fjæra. Sedimentprøvene ble samlet inn av miljøgeolog ved hjelp av prøvetakingsspade. Det ble samlet inn fire replikater pr. stasjon.

Prøver av dypere sediment i ST8 og ST9 (ca. 10-100 cm sedimentdyp) ble samlet inn 29. januar 2019 med hjelp av beltegående borerigg fra Multiconsult. Sylinderer med prøvematerialet er ikke åpnet, men ligger lagret på Multiconsults fryselager.

Koter og koordinater er målt inn på stedet av Nesna Maskinstasjon AS (stasjon ST1-ST7), og Multiconsults borledere [1] (stasjon ST8-ST9), se tabell 1. Koordinatene er oppgitt i henhold til EUREF89 UTM sone 33. Alle dybder i rapportens tekst og tabeller refererer seg til sjøkartnull i Sjøkartverkets høydesystem.

Prøvetaking og analyse er utført i henhold til prosedyrer gitt i veiledere om klassifisering og håndtering av sediment fra *Direktoratsgruppen for gjennomføring av vannforskriften* [2] og Miljødirektoratet [3], [4], norsk standard for sedimentprøvetaking i marine områder [5], samt Multiconsult sine interne retningslinjer. For nærmere beskrivelse av prøvetakingsmetode og prøveoppbevaring vises det til vedlegg B.

3.2 Laboratorieundersøkelser

Det er utført kjemisk analyse av overflatesediment (0-10 cm) fra fem prøvestasjoner.

Prøvene er analysert for innhold av tungmetaller (arsen, bly, kadmium, kobber, krom, kvikksølv, nikkel og sink), polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH₁₆), polyklorerte bifenyler (PCB₇), tributyltinn (TBT) og totalt organisk karbon (TOC). Prøvene er også analysert for innhold av tørrstoff og finstoff. Alle analysene er utført av ALS Laboratory Group Norway AS, som er akkreditert for denne typen analyser.

Prøver som ikke er analysert (ST1, ST4, ST8 og ST9) oppbevares på Multiconsults fryselager inntil 6 måneder etter rapportutgivelse.

4 Resultater

4.1 Sedimentbeskrivelse

Lokalisering av prøvestasjonene, stasjonsdyp, samt visuell beskrivelse av prøvene er presentert i tabell 1, og bilder er vist i figur 3 og 4.

Tabell 1. Beskrivelse av sediment fra de ulike prøvestasjonene.

Prøve- stasjon	UTM33		Kote (sjøkartnull)	Sedimentdyp (cm)	Beskrivelse
	X (øst)	Y (nord)			
ST1	7351636,9	418415,4	0,6	0-10	Grov sand, lite silt/leire. Tang, fjærerur
ST2	7351652,4	418405,3	0,4	0-10	Sand, lite silt/leire. Noe grus. Tang, rur og skjell/musling (levende).
ST3	7351583,3	418432,4	1,1	0-10	Sand, noe grus. Tang, skjell/musling (levende).
ST4	7351468,7	418427,3	1,4	0-10	Fin sand/silt. Tang, rur, fjæremark.
ST5	7351477,9	418398,6	1,6	0-10	Sand, grus, lite silt/leire. Tang, rur.
ST6	7351477,1	418374,5	1,7	0-10	Sand, silt under grus. Tang, rur, mye blåskjell (døde).
ST7	7351511,9	418413,6	2,1	0-10	Grov sand, grus, lite/ingenting silt/leire.
ST8*	7351576,9	418432,2	1,0	10-100	Skjellsand med noe leire. Stopp mot antatt berg.
ST9**	7351509,4	418439,4	0,9	10-100	Antatt bløt skjellsand/fin sand.

*Geoteknisk borpunkt B3, sylinder TR2 [1]

**Geoteknisk borpunkt B4, sylinder 77 [1]



Figur 3. Foto av overflatesediment ved stasjon ST3 og ST8. Bildet er tatt mot vest-sørvest, 22.02.19.



Figur 4. Foto av overflatesediment ved stasjon ST4. Bildet er tatt mot nord-nordvest, 22.02.19.

4.2 Finstoff og organisk karbon

Resultater fra finstoffinnhold og TOC er oppsummert i tabell 2.

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.

Resultatene viser generelt at det er påvist lite/ingenting sediment i leir-fraksjon (maksimalt 0,3 %). Innholdet av silt er lavt (0,4-0,8 %) i stasjonene ST2, ST3 og ST7, noe høyere (5 %) i stasjon ST5, og høyt (80 %) i stasjon ST6. Dette samsvarer med feltobservasjoner.

Innholdet av TOC er også lavt, og varierer hovedsakelig fra 0,2-0,6 %. I stasjon ST6 er det påvist TOC innhold på 1,3 %.

Tabell 2. Analyseresultater for tørrstoff, finstoff og TOC.

Prøvestasjon		ST2	ST3	ST5	ST6	ST7
Tørrstoff	%	81,2	84,6	87,8	80,7	93,4
Kornstørrelse <63 µm	%	0,4	0,8	5,2	79,8	0,4
Kornstørrelse <2 µm	%	<0.1	<0.1	<0.1	0,3	<0.1
TOC	% TS	0,2	0,3	0,4	1,3	0,6

4.3 Kjemiske analyser

Analyseresultatene er vurdert i henhold til gjeldene system for klassifisering av miljøtilstand i marine sedimenter [2, 5]. Klassifiseringssystemet deler sedimentene inn i fem tilstandsklasser som vist i tabell 2. Fullstendig analyserapport fra laboratorium er gitt i vedlegg B.

Resultatene fra de kjemiske analysene er vist i tabell 3 med inndeling i tilstandsklasser etter klassifiseringssystemet. Plassering av prøvestasjonene symbolisert med høyeste påviste tilstandsklasse er vist i figur 5.

Tabell 2. Klassifiseringssystem for miljøtilstand i marine sedimenter [2].

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

Tabell 3. Analyseresultater fra overflatesediment (0-10 cm) for tungmetaller, PAH-forbindelser, PCB og PAH. Fargene tilsvarer tilstandsklasser slik de er vist i tabell 2.

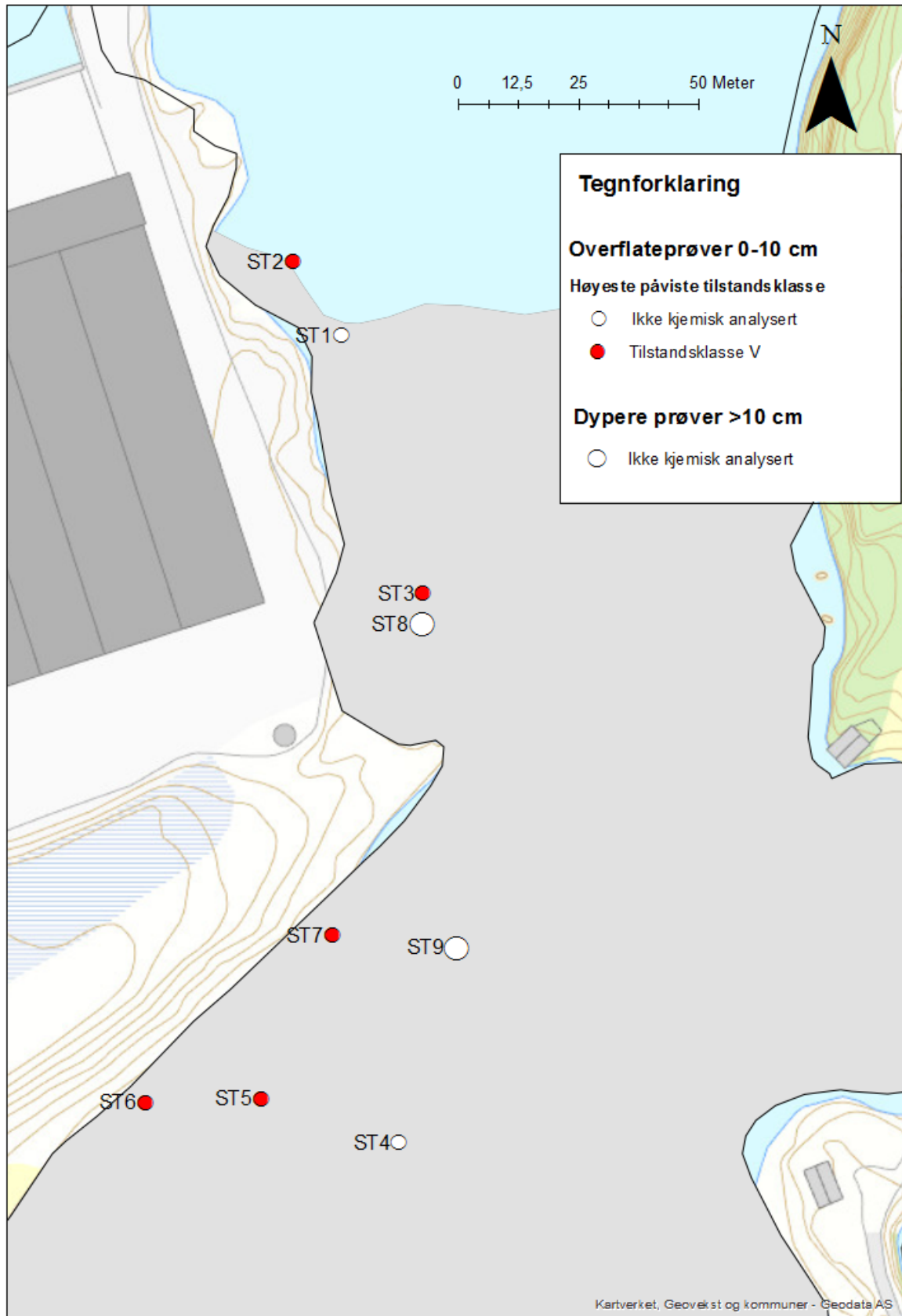
Prøvestasjon		ST2	ST3	ST5	ST6	ST7
		mg/kg TS				
Arsen		5	2	2	7	29
Bly		14	10	3	26	97
Kadmium		0,03	0,04	<0.02	0,1	0,4
Kobber		53	77	14	130	530
Krom		19	22	13	23	49
Kvikksølv		0,01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Nikkel		9	7	6	9	15
Sink		93	110	30	200	720
Naftalen		<10	<10	<10	<10	93
Acenaftalen		<10	<10	<10	<10	<10
Acenaften		<10	<10	<10	<10	430
Fluoren		<10	10	<10	<10	260
Fenantren		21	55	<10	37	630
Antracen		12	23	<10	<10*	180
Fluoranten		88	65	<10	69	770
Pyren		73	50	<10	60	570
Benso(a)antracen		38	26	<10	36	300
Krysen		47	29	<10	51	300
Benso(b+j)fluoranten**		54	35	<10	45	370
Benso(k)fluoranten		28	16	<10	22	150
Benso(a)pyren		56	31	<10	42	320
Indeno(123cd)pyren		32	13	<10	22	160
Dibenso(ah)antracen		<10	<10	<10	<10	39
Benso(ghi)perylene		42	18	<10	28	180
Sum PAH-16		490	370	n.d.	410	4800
Sum PCB-7		<4	<4	<4	<4	<4
Tributyltinnkation		125	705	105	113	210
		µg/kg TS				

< mindre enn deteksjonsgrensen.

* Tilstandsklasse III eller bedre.

n.d. ikke detektert.

** Benso(b+j)fluoranten er klassifisert som benso(b)fluoranten.



Figur 5. Lokalisering av prøvestasjonene ST1-ST9, med angivelse av høyeste påviste tilstandsklasse uavhengig av type miljøgift.

5 Beskrivelse av forurensningssituasjonen

Det er kun forurensningssituasjonen i overflatesedimenter (0-10 cm) som er undersøkt. Analyseresultatene viser at det er påvist forurensning av TBT i tilstandsklasse V i alle prøvestasjonene. I stasjon ST6 og ST7 er det i tillegg påvist flere andre miljøgifter i tilstandsklasse III-IV (arsen, kobber, sink og PAH-forbindelser). I ST2 og ST3 er det i tillegg påvist antracen i tilstandsklasse III.

Utfylling i sjø over forurensa sjøbunn krever tillatelse fra Fylkesmannen, jf. forurensningsloven §11.

6 Referanser

- [1] Multiconsult (2019). Langsetvågen - Geotekniske grunnundersøkelser. Datarapport geotekniske grunnundersøkelser. Rapport nr. 418823-RIG-RAP-001, datert 25. mars 2019.
- [2] Direktoratgruppen for gjennomføring av vannforskriften (2018). Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver. Veileder 2:2018.
- [3] Miljødirektoratet (2015). Risikovurdering av forurenset sediment. Veileder M-409.
- [4] Miljødirektoratet (2015). Håndtering av sedimenter. Veileder M-350.
- [5] Norsk standard. NS-EN ISO 5667-19. Veiledning i sedimentprøvetaking i marine områder.
- [6] Aqua kompetanse AS (2018). Analyse av miljøgifter i sediment ved Langsetvågen i Nesna kommune, juni 2018. Rapport nr. 234-9-18SK, datert 17.09.2018.

Vedlegg A

Miljøprøvetaking av sjøbunnsedimenter, sjøvann og suspendert stoff

NOTAT

OPPDRAAG	Miljøprøvetaking av sjøbunnsedimenter, sjøvann og suspendert stoff.	DOKUMENTKODE	4013-RIGm-NOT-01_ prøvetakingsrutiner_sjø
EMNE	Prøvetakingsrutiner og utstyr	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER		OPPDRAAGSLEDER	Elin Ophaug Kramvik
KONTAKTPERSON		SAKSBEHANDLER	Elin Ophaug Kramvik
KOPI		ANSVARLIG ENHET	4013 Tromsø Miljøgeologi

SAMMENDRAG

Dette notatet omhandler Multiconsult sine rutiner for prøveinnsamling og prøvehåndtering ved miljøundersøkelser i marint miljø.

1 Innledning

Prøve- og analyseprogrammet fastsettes ut fra målsettingen med arbeidet. Prøvetaking og analyse utføres bl.a. i henhold til prosedyrer gitt i Miljødirektoratets veiledninger TA-1467/1997 (Miljødirektoratet-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», TA-2960/2012 «Håndtering av sedimenter» 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 av sjøbunnsedimenter, sjøvann og suspendert stoff i vannmassene.

Multiconsult har høyt fokus på at alt arbeid utføres iht. gjeldende krav til HMS (SHA), inkludert arbeid utført av underleverandører.

Utsett og opptak av sedimentfeller samt innsamling av sjøvannsprøver utføres i hovedsak med lettbåt.

Prøvetaking av sedimenter utføres med grabb 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.

REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV
00	1.6.2015	Miljøprøvetaking av sjøbunnsedimenter	Elin O. Kramvik/ Kristine Hasle	Arne Fagerhaug/ Solveig Lone	Elin O. Kramvik

2.1 Posisjonering

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

I de fleste tilfeller benyttes GPS med korreksjon for posisjonsbestemmelser. Dette gir en nøyaktighet bedre enn ± 2 m. I områder med manglende satellittdekning kan dette erstattes ved at posisjonen bestemmes ved krysspeiling med rader eller lignende. Uansett skal posisjonsnøyaktigheter minst lik forutsetningene gitt i NS_EN ISO 5667-19 oppnås.

2.2 Vanddybde

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

2.3 Prøvetaking av sjøvann

Innsamling av vannprøver foregår ved at en vannhenteer senkes til ønske dybde. Denne er utformet som en åpen sylinder hvor vann kan strømme uhindret gjennom. Når vannhenteren når ønsket prøvetakingsnivå aktiveres lukkemekanismen og et definert volum vann kan hentes opp uforstyrret. Prøven overføres umiddelbart til rengjorte og forbehandlede beholdere i tråd med planlagt analyseprogram.

2.4 Suspendert stoff

Sedimentfeller benyttes til innsamling av partikler som sedimenterer ut fra vannmassene (figur 1). Disse kan plasseres på bunnen eller i definerte nivå i vannsøylen. Ved uttak av sedimentert materiale fra fellene blir fritt vann over prøven (sedimentene) forsiktig dekantert ut før prøven blir overført til rengjorte og forbehandlede beholdere i tråd med planlagt analyseprogram. Eventuelt benyttes destillert vann eller sjøvann fra lokaliteten for å skylle ut alt prøvematerialet.



Figur 1 Eksempel på utforming av sedimentfeller. Bildet til venstre viser standard sedimentfelle som plasseres på bunnen eller i vannsøylen. Bildet i midten viser større sedimentfeller for plassering på bunn og detalj som viser åpning med strømdemper er vist i bildet til høyre.

2.5 Grabb

Multiconsult har flere standard van Veen-grabber og minigrabber i tillegg til en større grabb på stativ («day» grabb). Prøveinnsamling kan utføres med en av disse grabbene, avhengig av bunnforhold og tilgjengelighet for prosjektet. Grabbene er vist i figur 2.



Figur 2 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 (33 cm x 33 cm). Det er to «inspeksjonsluker» på overflaten hvor prøvene blir hentet ut (figur 2). Fra grabbprøven blir det tatt ut 4-6 delprøver med rør av pleksiglass, \varnothing 50 mm. Arealet av prøvesylinderen tilsvarer 2 % av grabbprøvens areal. Det samles vanligvis inn minimum 4 replikater per stasjon. Sylinderprøvene blir oppbevart vertikalt inntil den blir forbehandlet før analyse.

«Day» grabben er laget av galvanisert stål og er montert på stativ for stabil prøvetaking. Lukking av grabben skjer ved hjelp av forspente fjærer. Det er ingen inspeksjonsluker på denne grabben, og prøvematerialet må tas ut som bulk prøve på benk for videre behandling. Normalt blir prøven overført til egnet beholder inntil den blir forbehandlet før analyse.

Begge disse grabbene krever bruk av kran eller vinsj.

Prøvetakingsrutiner

Den håndholdte minigrabben blir benyttet ved prøvetaking i grunne områder. Denne grabben er lett og kan benyttes manuelt. Prøvematerialet behandles på tilsvarende måte som for «Day» grabben.

Mellom hver prøvestasjon blir grabben rengjort, f.eks med DECONEX, som er et vaskemiddel for laboratorium. Når det tas flere grabbprøver ved hver stasjon blir grabben rengjort med sjøvann mellom hvert kast.

En grabbprøve blir kvalitetsvurdert i felt av kvalifisert personell 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.

Forbehandling av prøven 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 krysskontaminering av prøvene ikke skal forekomme.

2.6 Prøvetaking med dykker

I enkelte tilfeller blir det benyttet dykker for opphenting av prøver. Dykkeren inspiserer bunnforholdene og kommuniserer med miljøgeologen før prøven samles inn. Prøven tas med pleksiglass-sylindere som presses ned i sjøbunnen. Før transport til overflaten, blir prøvesylindere forseglet med en gummitropp i topp og bunn. Sylinderprøvene blir oppbevart vertikalt fra den blir tatt ut fra sjøbunnen og inntil den blir forbehandlet før analyse. Det tas vanligvis 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 sylinderprøvene utføres som beskrevet under avsnitt 2.5 og kan enten utføres i felt eller ved ett av Multiconsults geotekniske laboratorier.

2.7 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 (prinsippskisse i figur 3).

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 3 Prinsippskisse for prøvetaking med «pistoncorer», samt Multiconsults «pistoncorer» i bruk.

Kjerneprøven blir kvalitetsvurdert av miljøgeolog som bestemmer om prøven er godkjent eller underkjent. Ved for eksempel manglende fylling i sylindere, 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 prøvesylindere forseglet med et lokk i topp og bunn og oppbevares vertikalt under transport til laboratoriet.

Forbehandling av sylindereprøvene utføres som beskrevet under avsnitt 2.5.

2.8 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.

Prøvesylindren 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 plastsylindren. Parallelt med at prøvetakeren presses nedover i sedimentene dras stempelet oppover i prøvesylindren. Dermed blir det sjøvann mellom stempelet og 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 sylindren forseglet med gummilokk i bunn og topp. Dersom det er vanskelig å samle inn en stempelprøve hvor overflaten er uforstyrret, samles overflateprøven inn med dykker eller grabb i tillegg til stempelprøvene for analyse av dypere transekt.

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

Sylinderprøvene blir kvalitetsvurdert av miljøgeolog i laboratoriet og ellers behandlet som beskrevet under avsnitt 2.6.

Forbehandling av sylindrerprøvene utføres som beskrevet under avsnitt 2.5.

2.9 Borefartøy «Borebas», «Frøy» og «BoreCat»

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 rutinerne hjelpearbeidere i forhold til miljøprøvetaking følger båten.

Stedfesting av prøvestasjonene blir bestemt ved hjelp av båtens posisjoneringsutstyr.

Vanndybden ved prøvestasjonene bestemmes ved hjelp av båtens ekkolodd.

For nærmere beskrivelse av båtene vises det til vedlagte faktaark.

3 Hasteoppdrag

Hasteoppdrag hvor det forutsettes kort responstid og rask levering av resultater vil normalt bli utført på tilsvarende måter som beskrevet over. Det vil da bli benyttet lett prøvetakingsutstyr og / eller dykker avhengig av hva som kreves for å kunne levere resultatene i henhold til gitte tidsfrister.

Utenom dette stilles samme krav til sikkerhet og gjennomføring av prøvetakingen, innmåling, prøvebehandling, pakking etc., men prøvene sendes da ekspress direkte fra felt og det bestilles analyser med forsert levering fra laboratoriet. For de fleste parametere vil det si at resultatene kan være klare i løpet av 1 til 2 arbeidsdager etter mottak hos laboratoriet.

Vedlegg B

Analyserapport fra ALS Laboratory Group Norway AS



Mottatt dato **2019-02-27**
 Utstedt **2019-03-13**

Multiconsult Norge AS, Tromsø
Jannicke Løking Lunde
Miljøgeologi
Kvaløyveien 156
9013 Tromsø
Norway

Prosjekt **Langsetvågen, Nesna**
 Bestnr **418823-02**

Analyse av sediment

Deres prøvenavn	ST2					
	Sediment					
Labnummer	N00642263					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Sedimentpakke-basis DK *	-----		-	1	1	JAEL
Tørrstoff (DK) ^{a ulev}	81.2	12.18	%	2	2	SAHM
Vanninnhold ^{a ulev}	18.8		%	2	2	SAHM
Kornstørrelse >63 µm ^{a ulev}	99.6		%	2	2	SAHM
Kornstørrelse <2 µm ^{a ulev}	<0.1		%	2	2	SAHM
Kornfordeling ^{a ulev}	-----		se vedl.	2	2	SUHA
TOC ^{a ulev}	0.17	0.5	% TS	2	2	SAHM
Naftalen ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Acenaftilen ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Acenaften ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Fluoren ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Fenantren ^{a ulev}	21		µg/kg TS	2	2	SAHM
Antracen ^{a ulev}	12		µg/kg TS	2	2	SAHM
Fluoranten ^{a ulev}	88		µg/kg TS	2	2	SAHM
Pyren ^{a ulev}	73		µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(a)antracen [^] ^{a ulev}	38		µg/kg TS	2	2	SAHM
Krysen [^] ^{a ulev}	47		µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(b+j)fluoranten [^] ^{a ulev}	54		µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(k)fluoranten [^] ^{a ulev}	28		µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(a)pyren [^] ^{a ulev}	56		µg/kg TS	2	2	SAHM
Dibenso(ah)antracen [^] ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(ghi)perylene ^{a ulev}	42		µg/kg TS	2	2	SAHM
Indeno(123cd)pyren [^] ^{a ulev}	32		µg/kg TS	2	2	SAHM
Sum PAH-16 ^{a ulev}	490		µg/kg TS	2	2	SAHM
Sum PAH carcinogene [^] ^{a ulev}	300		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 28 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 52 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 101 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 118 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 138 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 153 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 180 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM



Deres prøvenavn	ST2 Sediment					
Labnummer	N00642263					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Sum PCB-7 ^{a ulev}	<4		µg/kg TS	2	2	SAHM
As (Arsen) ^{a ulev}	4.9	2	mg/kg TS	2	2	SAHM
Pb (Bly) ^{a ulev}	14	2.8	mg/kg TS	2	2	SAHM
Cu (Kopper) ^{a ulev}	53	10.6	mg/kg TS	2	2	SAHM
Cr (Krom) ^{a ulev}	19	3.8	mg/kg TS	2	2	SAHM
Cd (Kadmium) ^{a ulev}	0.03	0.1	mg/kg TS	2	2	SAHM
Hg (Kvikksølv) ^{a ulev}	0.01	0.02	mg/kg TS	2	2	SAHM
Ni (Nikkel) ^{a ulev}	9.0	1.8	mg/kg TS	2	2	SAHM
Zn (Sink) ^{a ulev}	93	18.6	mg/kg TS	2	2	SAHM
Tørrstoff (L) ^{a ulev}	80.9	2.0	%	3	V	SUHA
Monobutyltinnkation ^{a ulev}	6.97	2.74	µg/kg TS	3	T	SUHA
Dibutyltinnkation ^{a ulev}	11.7	4.7	µg/kg TS	3	T	SUHA
Tributyltinnkation ^{a ulev}	125	40	µg/kg TS	3	T	SUHA



Deres prøvenavn	ST3 Sediment					
Labnummer	N00642264					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Sedimentpakke-basis DK *	-----		-	1	1	JAEL
Tørrstoff (DK) ^{a ulev}	84.6	12.69	%	2	2	SAHM
Vanninnhold ^{a ulev}	15.4		%	2	2	SAHM
Kornstørrelse >63 µm ^{a ulev}	99.2		%	2	2	SAHM
Kornstørrelse <2 µm ^{a ulev}	<0.1		%	2	2	SAHM
Kornfordeling ^{a ulev}	-----		se vedl.	2	2	SUHA
TOC ^{a ulev}	0.32	0.5	% TS	2	2	SAHM
Naftalen ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Acenaftilen ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Acenaften ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Fluoren ^{a ulev}	10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Fenantren ^{a ulev}	55		µg/kg TS	2	2	SAHM
Antracen ^{a ulev}	23		µg/kg TS	2	2	SAHM
Fluoranten ^{a ulev}	65		µg/kg TS	2	2	SAHM
Pyren ^{a ulev}	50		µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(a)antracen ^A ^{a ulev}	26		µg/kg TS	2	2	SAHM
Krysen ^A ^{a ulev}	29		µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(b+j)fluoranten ^A ^{a ulev}	35		µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(k)fluoranten ^A ^{a ulev}	16		µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(a)pyren ^A ^{a ulev}	31		µg/kg TS	2	2	SAHM
Dibenso(ah)antracen ^A ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(ghi)perylene ^{a ulev}	18		µg/kg TS	2	2	SAHM
Indeno(123cd)pyren ^A ^{a ulev}	13		µg/kg TS	2	2	SAHM
Sum PAH-16 ^{a ulev}	370		µg/kg TS	2	2	SAHM
Sum PAH carcinogene ^A ^{a ulev}	170		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 28 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 52 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 101 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 118 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 138 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 153 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 180 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
Sum PCB-7 ^{a ulev}	<4		µg/kg TS	2	2	SAHM
As (Arsen) ^{a ulev}	2.3	2	mg/kg TS	2	2	SAHM
Pb (Bly) ^{a ulev}	10	2	mg/kg TS	2	2	SAHM
Cu (Kopper) ^{a ulev}	77	15.4	mg/kg TS	2	2	SAHM
Cr (Krom) ^{a ulev}	22	4.4	mg/kg TS	2	2	SAHM
Cd (Kadmium) ^{a ulev}	0.04	0.1	mg/kg TS	2	2	SAHM
Hg (Kvikksølv) ^{a ulev}	<0.01		mg/kg TS	2	2	SAHM
Ni (Nikkel) ^{a ulev}	6.9	1.38	mg/kg TS	2	2	SAHM
Zn (Sink) ^{a ulev}	110	22	mg/kg TS	2	2	SAHM



Deres prøvenavn	ST3 Sediment					
Labnummer	N00642264					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (\pm)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (L) ^{a ulev}	83.4	2.0	%	3	V	SUHA
Monobutyltinnkation ^{a ulev}	84.3	33.2	$\mu\text{g}/\text{kg}$ TS	3	T	SUHA
Dibutyltinnkation ^{a ulev}	60.5	23.9	$\mu\text{g}/\text{kg}$ TS	3	T	SUHA
Tributyltinnkation ^{a ulev}	705	224	$\mu\text{g}/\text{kg}$ TS	3	T	SUHA



Deres prøvenavn	ST5 Sediment					
Labnummer	N00642265					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Sedimentpakke-basis DK *	-----		-	1	1	JAEL
Tørrstoff (DK) ^{a ulev}	87.8	13.17	%	2	2	SAHM
Vanninnhold ^{a ulev}	12.2		%	2	2	SAHM
Kornstørrelse >63 µm ^{a ulev}	94.8		%	2	2	SAHM
Kornstørrelse <2 µm ^{a ulev}	<0.1		%	2	2	SAHM
Kornfordeling ^{a ulev}	-----		se vedl.	2	2	SUHA
TOC ^{a ulev}	0.40	0.5	% TS	2	2	SAHM
Naftalen ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Acenaftylene ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Acenaften ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Fluoren ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Fenantren ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Antracen ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Fluoranten ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Pyren ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(a)antracen ^A ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Krysen ^A ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(b+j)fluoranten ^A ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(k)fluoranten ^A ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(a)pyren ^A ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Dibenso(ah)antracen ^A ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(ghi)perylene ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Indeno(123cd)pyren ^A ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Sum PAH-16 ^{a ulev}	n.d.		µg/kg TS	2	2	SAHM
Sum PAH carcinogene ^A ^{a ulev}	<100		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 28 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 52 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 101 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 118 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 138 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 153 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 180 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
Sum PCB-7 ^{a ulev}	<4		µg/kg TS	2	2	SAHM
As (Arsen) ^{a ulev}	2.1	2	mg/kg TS	2	2	SAHM
Pb (Bly) ^{a ulev}	3	2	mg/kg TS	2	2	SAHM
Cu (Kopper) ^{a ulev}	14	2.8	mg/kg TS	2	2	SAHM
Cr (Krom) ^{a ulev}	13	2.6	mg/kg TS	2	2	SAHM
Cd (Kadmium) ^{a ulev}	<0.02		mg/kg TS	2	2	SAHM
Hg (Kvikksølv) ^{a ulev}	<0.01		mg/kg TS	2	2	SAHM
Ni (Nikkel) ^{a ulev}	6.1	1.22	mg/kg TS	2	2	SAHM
Zn (Sink) ^{a ulev}	30	6	mg/kg TS	2	2	SAHM



Deres prøvenavn	ST5 Sediment					
Labnummer	N00642265					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (\pm)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (L) ^{a ulev}	84.7	2.0	%	3	V	SUHA
Monobutyltinnkation ^{a ulev}	8.97	3.53	$\mu\text{g}/\text{kg}$ TS	3	T	SUHA
Dibutyltinnkation ^{a ulev}	20.5	8.1	$\mu\text{g}/\text{kg}$ TS	3	T	SUHA
Tributyltinnkation ^{a ulev}	105	33	$\mu\text{g}/\text{kg}$ TS	3	T	SUHA



Deres prøvenavn	ST6 Sediment					
Labnummer	N00642266					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Sedimentpakke-basis DK *	-----		-	1	1	JAEL
Tørrstoff (DK) ^{a ulev}	80.7	12.105	%	2	2	SAHM
Vanninnhold ^{a ulev}	19.3		%	2	2	SAHM
Kornstørrelse >63 µm ^{a ulev}	20.2		%	2	2	SAHM
Kornstørrelse <2 µm ^{a ulev}	0.3		%	2	2	SAHM
Kornfordeling ^{a ulev}	-----		se vedl.	2	2	SUHA
TOC ^{a ulev}	1.3	0.5	% TS	2	2	SAHM
Naftalen ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Acenaftilen ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Acenaften ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Fluoren ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Fenantren ^{a ulev}	37		µg/kg TS	2	2	SAHM
Antracen ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Fluoranten ^{a ulev}	69		µg/kg TS	2	2	SAHM
Pyren ^{a ulev}	60		µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(a)antracen ^A ^{a ulev}	36		µg/kg TS	2	2	SAHM
Krysen ^A ^{a ulev}	51		µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(b+j)fluoranten ^A ^{a ulev}	45		µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(k)fluoranten ^A ^{a ulev}	22		µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(a)pyren ^A ^{a ulev}	42		µg/kg TS	2	2	SAHM
Dibenso(ah)antracen ^A ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(ghi)perylene ^{a ulev}	28		µg/kg TS	2	2	SAHM
Indeno(123cd)pyren ^A ^{a ulev}	22		µg/kg TS	2	2	SAHM
Sum PAH-16 ^{a ulev}	410		µg/kg TS	2	2	SAHM
Sum PAH carcinogene ^A ^{a ulev}	250		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 28 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 52 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 101 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 118 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 138 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 153 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 180 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
Sum PCB-7 ^{a ulev}	<4		µg/kg TS	2	2	SAHM
As (Arsen) ^{a ulev}	6.6	2	mg/kg TS	2	2	SAHM
Pb (Bly) ^{a ulev}	26	5.2	mg/kg TS	2	2	SAHM
Cu (Kopper) ^{a ulev}	130	26	mg/kg TS	2	2	SAHM
Cr (Krom) ^{a ulev}	23	4.6	mg/kg TS	2	2	SAHM
Cd (Kadmium) ^{a ulev}	0.13	0.1	mg/kg TS	2	2	SAHM
Hg (Kvikksølv) ^{a ulev}	<0.01		mg/kg TS	2	2	SAHM
Ni (Nikkel) ^{a ulev}	9.4	1.88	mg/kg TS	2	2	SAHM
Zn (Sink) ^{a ulev}	200	40	mg/kg TS	2	2	SAHM



Deres prøvenavn	ST6 Sediment					
Labnummer	N00642266					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (\pm)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (L) ^{a ulev}	82.3	2.0	%	3	V	SUHA
Monobutyltinnkation ^{a ulev}	44.9	17.7	$\mu\text{g}/\text{kg}$ TS	3	T	SUHA
Dibutyltinnkation ^{a ulev}	49.4	19.5	$\mu\text{g}/\text{kg}$ TS	3	T	SUHA
Tributyltinnkation ^{a ulev}	113	36	$\mu\text{g}/\text{kg}$ TS	3	T	SUHA



Deres prøvenavn	ST7 Sediment					
Labnummer	N00642267					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Sedimentpakke-basis DK *	-----		-	1	1	JAEL
Tørrstoff (DK) ^{a ulev}	93.4	14.01	%	2	2	SAHM
Vanninnhold ^{a ulev}	6.6		%	2	2	SAHM
Kornstørrelse >63 µm ^{a ulev}	99.6		%	2	2	SAHM
Kornstørrelse <2 µm ^{a ulev}	<0.1		%	2	2	SAHM
Kornfordeling ^{a ulev}	-----		se vedl.	2	2	SUHA
TOC ^{a ulev}	0.59	0.5	% TS	2	2	SAHM
Naftalen ^{a ulev}	93		µg/kg TS	2	2	SAHM
Acenaftilen ^{a ulev}	<10		µg/kg TS	2	2	SAHM
Acenaften ^{a ulev}	430		µg/kg TS	2	2	SAHM
Fluoren ^{a ulev}	260		µg/kg TS	2	2	SAHM
Fenantren ^{a ulev}	630		µg/kg TS	2	2	SAHM
Antracen ^{a ulev}	180		µg/kg TS	2	2	SAHM
Fluoranten ^{a ulev}	770		µg/kg TS	2	2	SAHM
Pyren ^{a ulev}	570		µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(a)antracen ^{A a ulev}	300		µg/kg TS	2	2	SAHM
Krysen ^{A a ulev}	300		µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(b+j)fluoranten ^{A a ulev}	370		µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(k)fluoranten ^{A a ulev}	150		µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(a)pyren ^{A a ulev}	320		µg/kg TS	2	2	SAHM
Dibenso(ah)antracen ^{A a ulev}	39		µg/kg TS	2	2	SAHM
Benso(ghi)perylene ^{a ulev}	180		µg/kg TS	2	2	SAHM
Indeno(123cd)pyren ^{A a ulev}	160		µg/kg TS	2	2	SAHM
Sum PAH-16 ^{a ulev}	4800		µg/kg TS	2	2	SAHM
Sum PAH carcinogene ^{A a ulev}	1800		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 28 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 52 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 101 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 118 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 138 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 153 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
PCB 180 ^{a ulev}	<0.50		µg/kg TS	2	2	SAHM
Sum PCB-7 ^{a ulev}	<4		µg/kg TS	2	2	SAHM
As (Arsen) ^{a ulev}	29	8.7	mg/kg TS	2	2	SAHM
Pb (Bly) ^{a ulev}	97	19.4	mg/kg TS	2	2	SAHM
Cu (Kopper) ^{a ulev}	530	106	mg/kg TS	2	2	SAHM
Cr (Krom) ^{a ulev}	49	9.8	mg/kg TS	2	2	SAHM
Cd (Kadmium) ^{a ulev}	0.40	0.1	mg/kg TS	2	2	SAHM
Hg (Kvikksølv) ^{a ulev}	<0.01		mg/kg TS	2	2	SAHM
Ni (Nikkel) ^{a ulev}	15	3	mg/kg TS	2	2	SAHM
Zn (Sink) ^{a ulev}	720	144	mg/kg TS	2	2	SAHM



Deres prøvenavn	ST7 Sediment					
Labnummer	N00642267					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (L) ^{a ulev}	95.5	2.0	%	3	V	SUHA
Monobutyltinnkation ^{a ulev}	88.9	35.0	µg/kg TS	3	T	SUHA
Dibutyltinnkation ^{a ulev}	174	69	µg/kg TS	3	T	SUHA
Tributyltinnkation ^{a ulev}	210	67	µg/kg TS	3	T	SUHA



"a" etter parameternavn indikerer at analysen er utført akkreditert ved ALS Laboratory Group Norway AS.

"a ulev" etter parameternavn indikerer at analysen er utført akkreditert av underleverandør.

"**" etter parameternavn indikerer uakkreditert analyse.

Utførende laboratorium er oppgitt i tabell kalt Utf.

n.d. betyr ikke påvist.

n/a betyr ikke analyserbart.

< betyr mindre enn.

> betyr større enn.

Metodespesifikasjon	
1	Pakkenavn «Sedimentpakke basis» Øvrig metodeinformasjon til de ulike analysene sees under
2	«Sediment basispakke» Risikovurdering av sediment Bestemmelse av vanninnhold og tørrstoff Metode: DS 204:1980 Rapporteringsgrense: 0,1 % Bestemmelse av Kornfordeling (<63 µm, >63 µm og <2 µm) Metode: ISO 11277:2009 Måleprinsipp: Laserdiffraksjon Rapporteringsgrense: 0,1 % Bestemmelse av TOC Metode: EN 13137:2001 Måleprinsipp: IR Rapporteringsgrense: 0.1 % TS Måleusikkerhet: Relativ usikkerhet 15 % Bestemmelse av polysykliske aromatiske hydrokarboner, PAH-16 Metode: REFLAB 4:2008 Rapporteringsgrenser: 10 µg/kg TS for hver individuelle forbindelse Bestemmelse av polyklorerte bifenyler, PCB-7 Metode: GC/MS/SIM Rapporteringsgrenser: 0.5 µg/kg TS for hver individuelle kongener 4 µg/kg TS for sum PCB7. Bestemmelse av metaller Metode: DS259 Måleprinsipp: ICP Rapporteringsgrenser: As(0.5), Cd(0.02), Cr(0.2), Cu(0.4), Pb(1.0), Hg(0.01), Ni(0.1), Zn(0.4) alle enheter i mg/kg TS



Metodespesifikasjon	
3	<p>«Sediment basispakke» Risikovurdering av sediment</p> <p>Bestemmelse av tinnorganiske forbindelser</p> <p>Metode: ISO 23161:2011 Deteksjon og kvantifisering: GC-ICP-SFMS Rapporteringsgrenser: 1 µg/kg TS</p>

Godkjenner	
JAEL	Jarle Ellefsen
SAHM	Sabra Hashimi
SUHA	Suleman Hajizada

Utf ¹	
T	GC-ICP-QMS Ansvarlig laboratorium: ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, Sverige
V	Ansvarlig laboratorium: ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, Sverige
1	Ansvarlig laboratorium: ALS Laboratory Group Norway AS, Postboks 643 Skøyen, 0214 Oslo, Norge Leveringsadresse: Drammensveien 264, 0283 Oslo, Norge
2	Ansvarlig laboratorium: ALS Denmark A/S, Bakkegårdsvej 406A, 3050 Humlebæk, Danmark

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

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

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

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

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

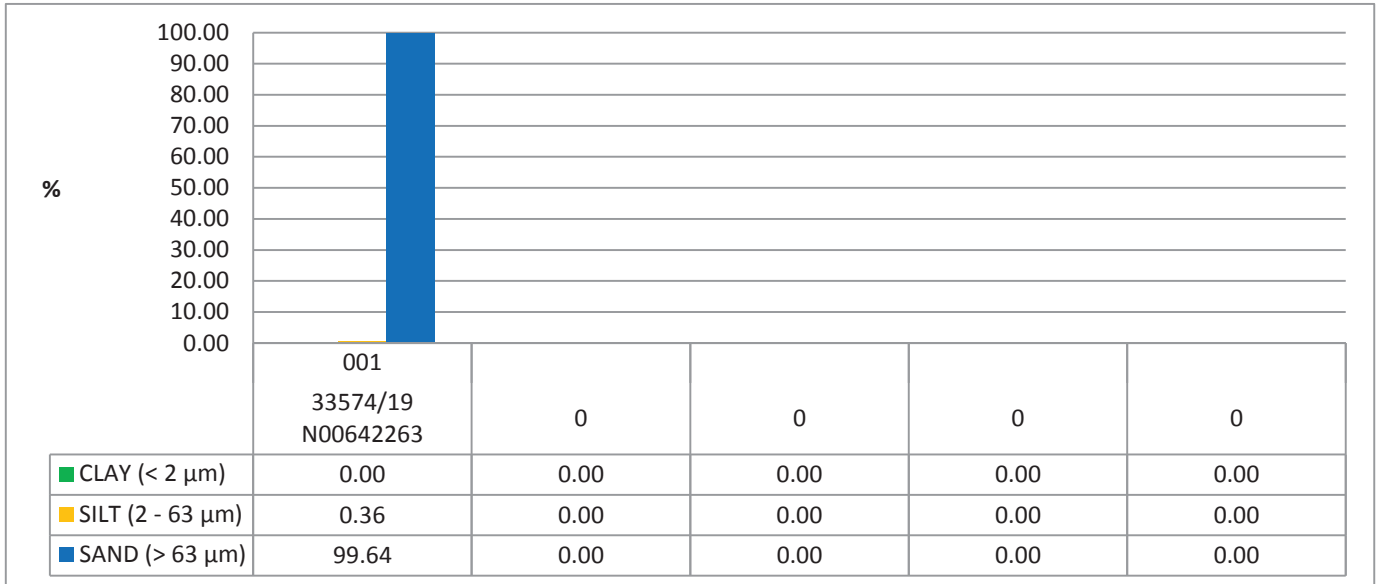
Den digitalt signert PDF-fil representerer den opprinnelige rapporten. Eventuelle utskrifter er å anse som kopier.

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



Attachment no. 1 to the certificate of analysis for work order PR1919104

Results of soil texture analysis



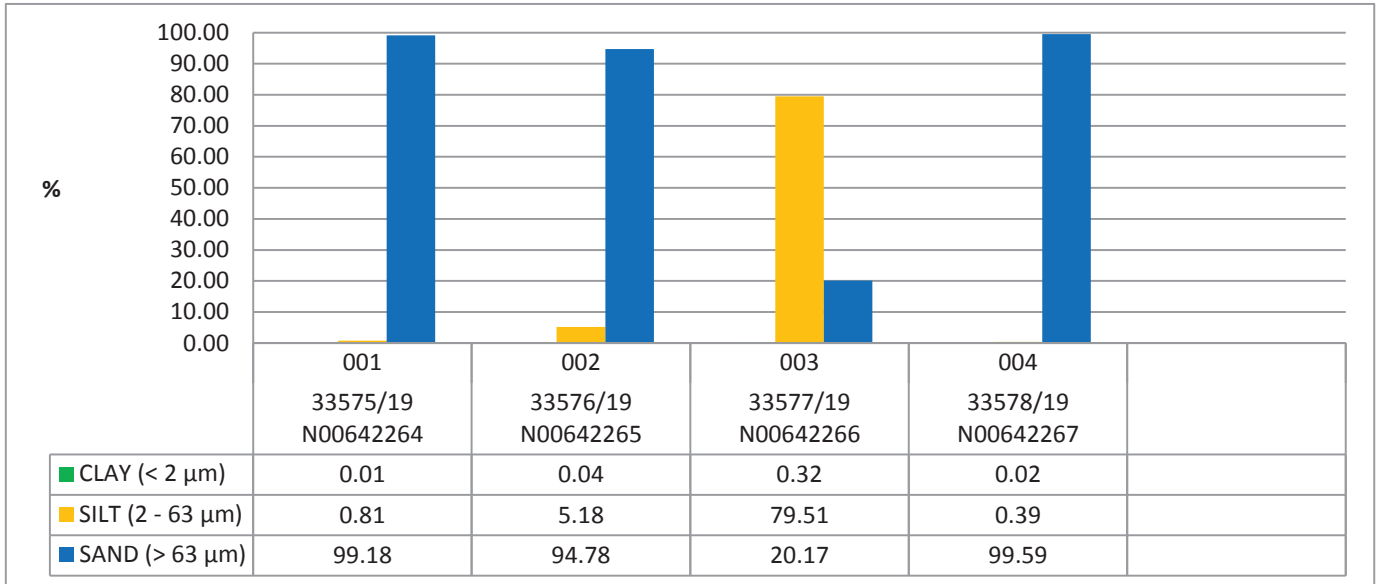
Test method specification: CZ_SOP_D06_07_120 Grain size analysis using the wet sieve analysis using laser diffraction (fraction from 2 µm to 63 mm) Fraction > 0.063 mm determined by wet sieving method, other fractions determined from the fraction "< 0.063mm" by laser particle size analyzer using liquid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

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



Attachment no. 1 to the certificate of analysis for work order PR1919008

Results of soil texture analysis



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

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

Vedlegg 7

Geotekniske vurderinger av molo Langsetvågen

NOTAT

OPPDRAAG	418823 Reguleringsplan Langsetvågen	DOKUMENTKODE	418823-RIG-NOT-001
EMNE	Geotekniske vurderinger av molo Langsetvågen	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	Mo Industripark AS	OPPDRAAGSLEDER	Sissel Enodd
KONTAKTPERSON	Rolf H. Jenssen	SAKSBEHANDLER	Sivert Møllersen Hallsteinsen
KOPI		ANSVARLIG ENHET	10234011 Geoteknikk Midt

SAMMENDRAG

MIP ser på muligheten for en utvidelse av industriområdet i Langsetvågen. Det er bl.a. ønskelig å utvide arealet for industriformål, og å etablere en ny molo utenfor dokken til Westcon H, samt å etablere en vegetasjonsskjerm langs den søndre grensen av reguleringsområdet. Disse tiltakene vil innebære fylling sjø og er dermed søknadspliktige tiltak i henhold til forurensningsforskriftens kapittel 22 – *Mudring, dumping og utfylling i sjø og vassdrag*. Fylkesmannen er forurensningsmyndighet for slike tiltak. Dette notatet beskriver omfanget og metode for etablering av moloen.

Det er planlagt å sprengte ut maksimalt 2,2 millioner m³ fjell for planering av planlagt utvidet industriområde og ytterligere 0,4 millioner m³ fjell for etablering av ev. oppdrettsanlegg som til sammen utgjør 2,6 millioner m³ fjell. Dette utgjør maksimalt ca. 3,6 millioner m³ anbragt steinfylling.

Med utgangspunkt i at all steinen benyttes for etablering av moloen, vil moloen bli opptil 85 meter lang, og fotavtrykket til fyllinga vil dekke et areal på 101 000 m².

00	03.10.2018	Utarbeidet notat	Sivert M. Hallsteinsen	Roger Kristoffersen	Sissel Enodd
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

Geotekniske vurderinger av molo Langsetvågen

1 Innledning

MIP ser på muligheten for en utvidelse av industriområdet i Langsetvågen. Det er bl.a. ønskelig å utvide arealet for industriformål, og å etablere en ny molo utenfor dokken til Westcon H, samt å etablere en vegetasjonsskjerm langs den søndre grensen av reguleringsområdet. Disse tiltakene vil innebære fylling sjø og er dermed søknadspliktige tiltak i henhold til forurensningsforskriftens kapittel 22 – *Mudring, dumping og utfylling i sjø og vassdrag*. Fylkesmannen er forurensningsmyndighet for slike tiltak. Dette notatet beskriver omfanget og metode for etablering av moloen.

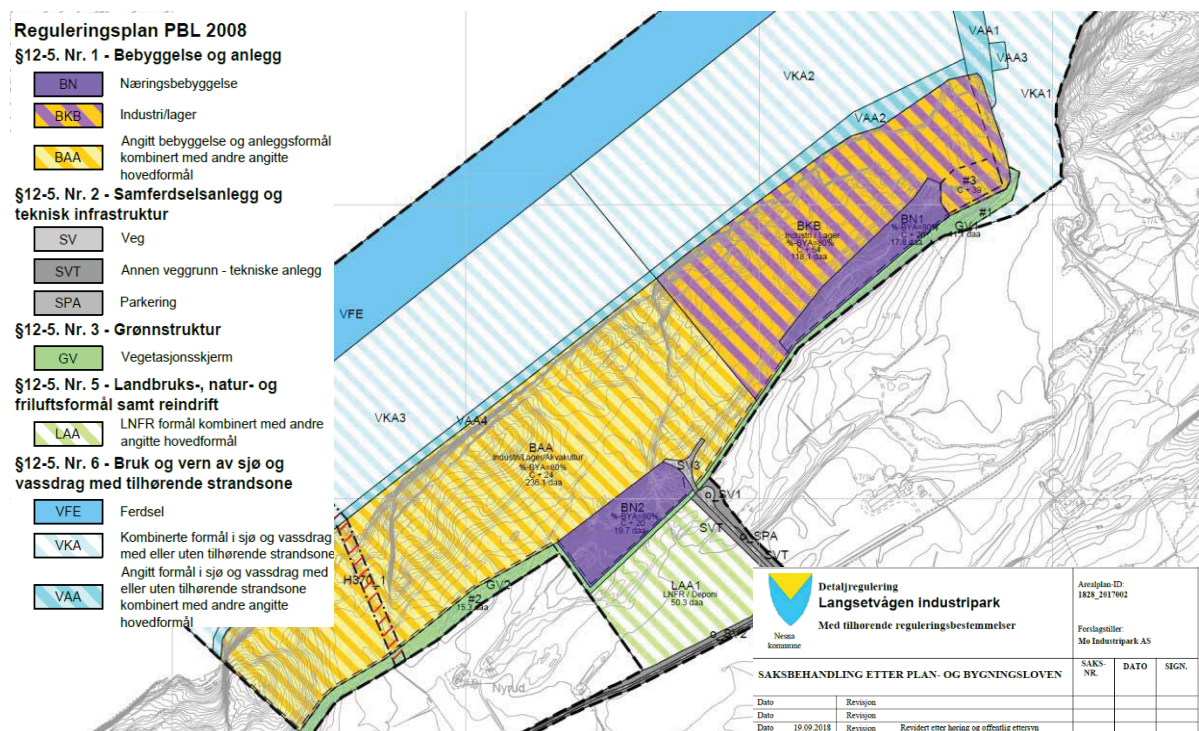
2 Grunnlag

Plankart detaljregulering Langsetvågen industripark av 19. september 2018.

Digitalt kartgrunnlag for terrenget på og rundt Langset av 2017 fra sentral felles kartdatabase.

Sjøbunntkartlegging utført i Langsetvågen i 2017 utført av Secora AS.

Akustiske og refraksjonsseismiske undersøkelser utført i Langsetvågen 9-13. august 2018 av GeoPhysix AS.



Figur 2-1 - Utsnitt av plankart detaljregulering Langsetvågen industripark av 19. september 2018.

3 Topografi og grunnforhold

3.1 Topografi

Terrenghøyden i området berørt av planene som fremkommer av reguleringsplanen som vist på Figur 2-1 varierer mellom kote ca. +3 ved Westcon H og kote ca. +21 ved Botnvika. I det planerte området ved Westcon H varierer terrenghøyden mellom ca. kote +3 og +5.

Det er relativt grunt ved innløpet til Engentjønnna. I marbakken i Litlsjona utenfor Westcon H faller sjøbunnen raskt med en helning opp mot ca. 2,5:1. Helningen avtar noe lenger ut og sjøbunnen når sitt dypeste på kote ca. -135 i øst i planområdet.

3.2 Grunnforhold

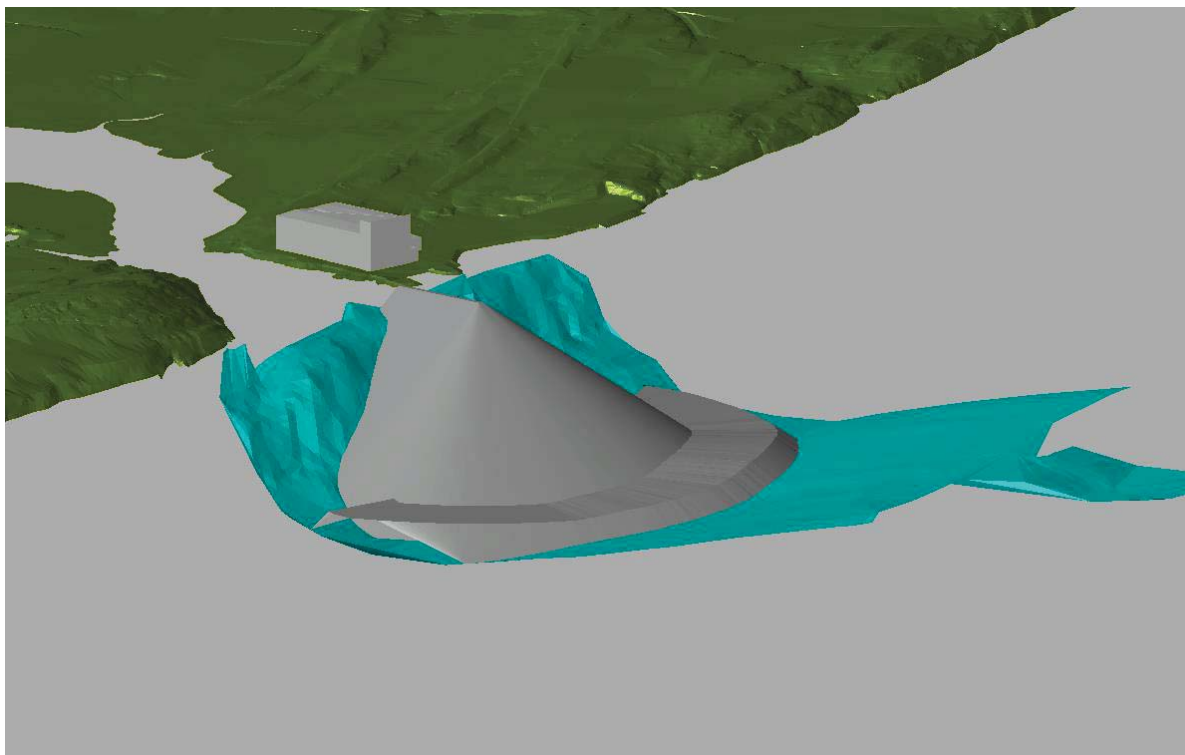
Opprinnelig terreng består av berg stedvis under et tynt lag av torv og myr. Området ved Westcon H er planert og belagt med grus.

Akustiske og refraksjonsseismiske undersøkelser utført i Langsetvågen 9. - 13. august 2018 av GeoPhysix AS viser at det er bart berg i det øvre, bratte partiet av marbakken. Videre nedover finnes generelt et lag av løsmasser nedover sjøbunnen med økende mektighet opp mot 18 meter før sjøbunnen begynner å gå oppover mot Handnesøya. Helt vest i undersøkelsesområdet under det øvre bratte partiet, finnes et platå med løsmasser med mektighet opp mot 15 meter over berg, før et nytt, bratt parti med bart berg. Herfra og videre nedover finnes et lag av løsmasser med mektighet økende opp til 10 meter.

Undersøkelsene viser seismiske P-bølgehastigheter mellom 1500- 1700 m/s i løsmassene. Dette indikerer at løsmassene i området er av fraksjonene fra leire t.o.m. morene. For berget viser undersøkelsene generelt en seismisk P-bølgehastighet på 5000- 6500 m/s, med enkelte svakhetssoner/lavhastighetssoner med hastigheter mellom 2000-4000 m/s.

4 Beskrivelse av tiltakene

4.1 Etablering av molo



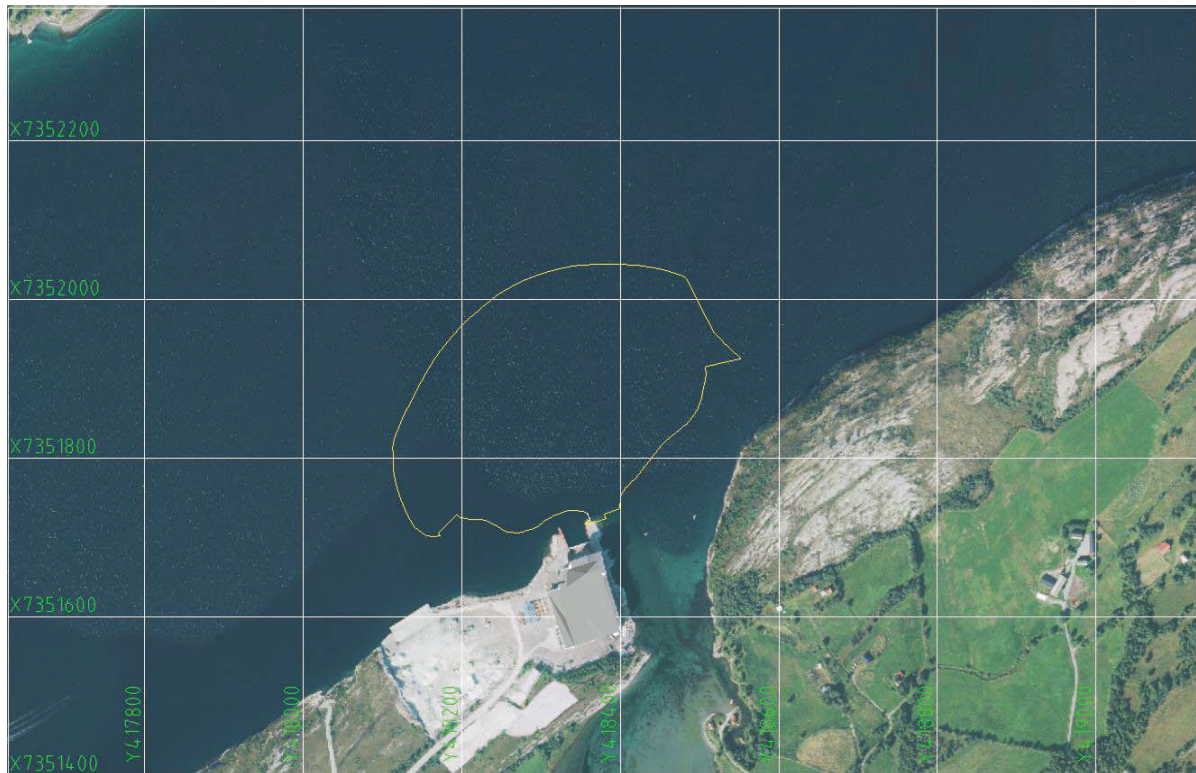
Figur 4-1 - Skissekonsept for etablering av molo. Her vises en 85 m lang molo, platå med ca. 60 meter langt flatt parti. Inntegnet sjøbunn er fra akustiske og refraksjonsseismiske undersøkelser utført av GeoPhysics 9.-13. august 2018.

Det er planlagt å sprengte ut maksimalt 2,2 millioner m³ fjell for etablering av planlagt industriområde og ytterligere 0,4 millioner m³ fjell for etablering av ev. oppdrettsanlegg. Dette utgjør til sammen 2,6 millioner m³ fjell og maksimalt ca. 3,6 millioner m³ anbragt steinfylling.

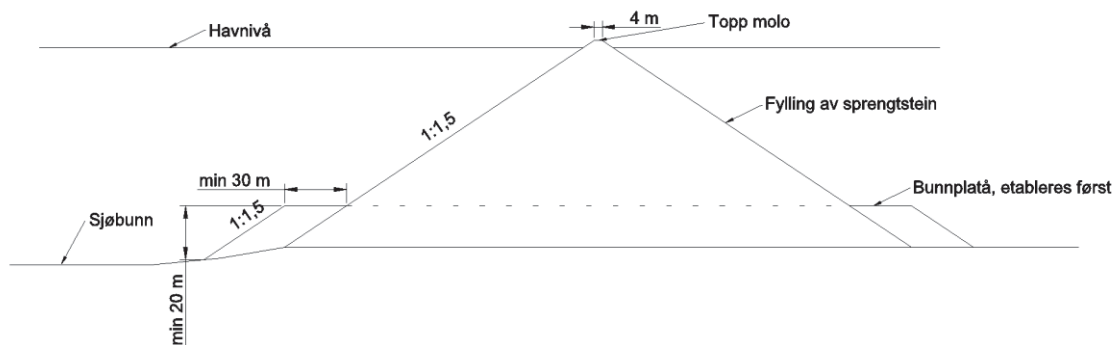
Med utgangspunkt i at all steinen benyttes for etablering av moloen, vil moloen bli opptil 85 meter lang, og fotavtrykket til fyllinga vil dekke et areal på 101 000 m², se Figur 4-2.

Dersom ikke all sprengteinen skal benyttes til etablering av moloen, må den allikevel bygges etter prinsippet i Figur 4-3 for å sikre stabilitet av fyllinga.

Geotekniske vurderinger av molo Langsetvågen



Figur 4-2 - Maksimal utbredelse av fyllingen. Format koordinatsystem: ETRS1989 UTM sone 33 W.



Figur 4-3 - Prinsippskisse for etablering av moloen.

4.1.1 Utleggingsmetode

Bunnplataet vist i Figur 4-1 og Figur 4-2 må legges ut først i nødvendig utbredelse for å sikre at all massen lar seg deponere. Bunnplataet skal legges ut med en mektighet på minimum ca. 20 meter. Fotavtrykket til fyllingen over bunnplataet kan senere justeres opp mot antatt volum av sprengstein som skal fylles i sjøen.

Opp til omtrent kote -20 skal moloen fylles fra lekter. Fra omtrent kote -20 til topp ferdig molo kan fyllingen skje fra land. Med stor nok lekter kan lastebiler kjøre direkte på lekteren fra land og tippe stein ned i sjøen. Vinkelen mellom lekteren og land må sannsynligvis justeres flere ganger under utfyllingen for å dekke hele fyllingsområdet.

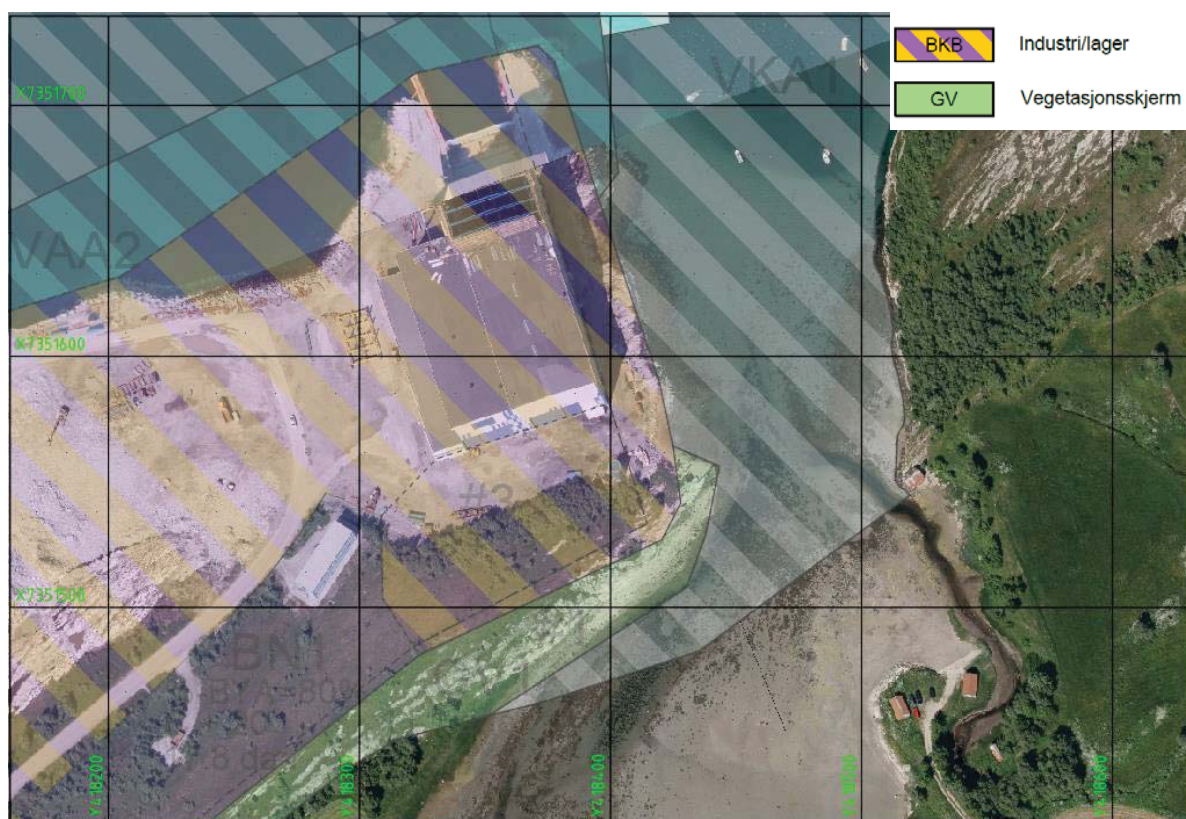
Geotekniske vurderinger av molo Langsetvågen

Hvordan massene legger seg på bunnen må overvåkes gjennom hele utfyllingen for å holde kontroll på geometrien av fyllinga og restriksjoner i forhold til reguleringer.

Fyllinga er planlagt å bestå av sprengstein. Sprengstein inneholder fraksjonene finstoff til stor stein. Innholdet av finstoff avhenger bl.a. av rensk og avdekking av fjell før sprenging, bormønster og sprengstoff. Innholdet av finstoff, dvs. materiale med kornstørrelse under 0,063 mm, bør reduseres så langt det lar seg gjøre for å hindre drift og ukontrollert spredning av fyllmassene.

Før bygging av moloen må det utføres geoteknisk detaljprosjektering. I detaljprosjekteringen skal det utføres stabilitetsberegninger som avklarer mektighet av de ulike fyllingstrinnene.

4.2 Utfylling for industriområde og vegetasjonsskjerm hhv. øst og sør for Westcon H



Figur 4-4 - Utsnitt av plankart detaljregulering Langsetvågen industripark av 19. september 2018 lagt over flyfoto av området tatt i 2013. Format koordinatsystem: ETRS1989 UTM sone 33 W.

Øst for Westcon H planlegges det en utfylling i sjøen. Sør for Westcon H planlegges det en vegetasjonsskjerm mellom industriområdet og Engentjønnna. Grunnforholdene i området varierer fra bart berg til antatt bløt leire i Engentjønnna. Før det kan gjøres geotekniske prosjektering av ev. utfylling i sjøen øst og sør for Westcon H for, må det gjennomføres en befarings- og grunnundersøkelser i området.



Figur 4-5 - Området øst for Westcon Helgeland pr. 24. august 2017.

5 Forbehold

Vurderingene i dette notatet skal ikke brukes som eneste grunnlag før en eventuell utførelse. Geotekniske vurderinger i dette notatet er ment som en vurdering av gjennomførbarhet for tiltaket. Før en eventuell gjennomføring av tiltaket beskrevet i dette notatet må geoteknikk detaljprosjektering utføres.

Vedlegg 8

Geoteknisk prosjektering av industriområdet og vegetasjonsskjerm

NOTAT

OPPDRAAG	Geotekniske grunnundersøkelser Langsetvågen	DOKUMENTKODE	418823-RIG-NOT-002
EMNE	Geoteknisk prosjektering utvidelse av industriområde og vegetasjonsskjerm	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	Mo Industripark AS	OPPDRAAGSLEDER	Sissel Enodd
KONTAKTPERSON	Rolf Jenssen	SAKSBEHANDLER	Sivert Møllersen Hallsteinsen
KOPI		ANSVARLIG ENHET	10234011 Geoteknikk Midt

SAMMENDRAG

Mo Industripark og Westcon Helgeland ønsker å utvide industriområdet sør og øst for hallen til Westcon på Botnneset i Nesna kommune ved å planere et område sør for hallen å fylle ut mot sjøen øst for hallen. Det er også ønskelig å etablere en vegetasjonsskjerm mot aktiviteten sør for hallen. Utvidelsen av industriområdet sør for hallen vil muliggjøre en 60 meters utvidelse av hallen sør-sørøstover. Det planlegges videre en 15 meter bred transportvei rundt hallen. Foreliggende notat presenterer en løsning for utvidelse av industriområdet og etablering av vegetasjonsskjerm som er innenfor gjeldende detaljregulering, og en annen løsning med en større utvidelse av industriområdet sør for hallen som går utover gjeldende detaljregulering.

Følgende klassifisering av prosjektet er valgt og grunnlagt i Vedlegg A:


- Geoteknisk kategori 2 (Eurokode)
- Pålitelighetsklasse 1 (CC/RC) (Eurokode)
- Tiltaksklasse 1 (SAK10)
- Kontrollklasse PKK1 for prosjektering og UKK2 for utførelse (Eurokode)
- Seismisk grunntype A (Eurokode)

Tiltakene omfatter blant annet fylling i sjø. Før fylling i sjø kan gjennomføres kreves tillatelse fra Fylkesmannen iht. forurensningsforskriftens § 22-6.

Foreliggende notat omhandler ikke prosjektering av ev. bergsikring. Slik prosjektering må utføres av ingeniørgeolog. Det vil ikke være behov for mudring ved gjennomføringen av beskrevne tiltak.

Revisjon 01 av notatet gir resultatene av prosjekteringen som er i henhold til korrekt reguleringsplan. Det er endrede løsninger og mengder. Transportvegen øst for hallen er tegnet bredere.

Revisjon 02 av notatet gir resultatene av prosjekteringen etter en endring av geometrien av planeringa øst for hallen. Endringa ble gjort etter ønske fra MIP og Westcon i et møte med Multiconsult 3. april 2019.

02	05.04.2019	Endret geometri øst for hallen	SIVMH		
01	03.04.2019	Prosjektert iht. korrekt reguleringsplan			
00	01.04.2019	Utarbeidet notat	Sivert Møllersen Hallsteinsen	Roger Kristoffersen	Roger Kristoffersen
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

Prosjektering utvidelse av industriområde og vegetasjonsskjerm

TEGNINGER

418823-RIG-TEG	-002	Situasjonsplan tiltak innenfor gjeldende reguleringsgrenser
	-003	Situasjonsplan forslag til nytt omfang av planert område
	-950	Profil 1-1 - Prinsipp for bergskjæring og oppfylling, gjeldende regulering
	-951	Profil 2-2 - Prinsipp for bergskjæring og oppfylling, gjeldende regulering
	-952	Profil 3-3 – Prinsipp for snitt med tørrmur, gjeldende regulering
	-953	Profil 4-4 – Prinsipp for utfylling med plastring, gjeldende regulering
	-954	Profil 5-5 – Prinsipp for snitt med tørrmur, forslag til nytt omfang av planert område

VEDLEGG

Vedlegg A – Vurdering av sikkerhetsprinsipper

1 Innledning

Mo Industripark og Westcon Helgeland ønsker å utvide industriområdet sør og øst for hallen til Westcon på Botneset i Nesna kommune ved å planere et område sør for hallen å fylle ut mot sjøen øst for hallen. Det er også ønskelig å etablere en vegetasjonsskjerm mot aktiviteten sør for hallen. Utvidelsen av industriområdet sør for hallen vil muliggjøre en 60 meters utvidelse av hallen sør-sørøstover. Det planlegges videre en 15 meter bred transportvei rundt hallen. Foreliggende notat presenterer en løsning for utvidelse av industriområdet og etablering av vegetasjonsskjerm som er innenfor formåls grensene til gjeldende detaljregulering, og en annen løsning med en større utvidelse av industriområdet sør for hallen som går utover formåls grensene til gjeldende detaljregulering.

Tiltakene omfatter blant annet fylling i sjø. Før fylling i sjø kan gjennomføres kreves tillatelse fra Fylkesmannen iht. forurensningsforskriftens § 22-6.

2 Grunnlag

Grunnlag for terrenget er SOSI-grunnlag fra FKB fra 2017.

Grunnlag for sjøbunnen er sjøbunnkartlegging utført av Secora AS i 2017, løsmassekartlegging utført av GeoPhysix i 2018, og geotekniske grunnundersøkelser [1] utført i 2019.

Grunnlag for vurdering av bergforløp er blant annet innmålt berg ved lavvann utført av Nesna Maskinstasjon AS (2019).

Grunnlag for formåls grenser og reguleringsbestemmelser er detaljregulering for Langsetvågen industripark vedtatt 17. oktober 2018.

3 Grunnforhold

Området for undersøkelsene ligger ved Botneset ved Engentjønnå og Litlsjona. Området har et kystlandskap med et tynt vegetasjonsdekke over berg. Botneset er generelt småkupert, og terreng høyden varierer mellom ca. kote +3 og +11. I dag er deler av området sprengt ut og planert til en terreng høyde mellom kote ca. +3 og +9. Sjøkart viser at sjøbunnen faller bratt nedover og ut i Litlsjona. Flyfoto viser at toppen av marbakken begynner dels inn mot Engentjønnå.

Grunnundersøkelser viser at løsmassene i området generelt består av sand [1].

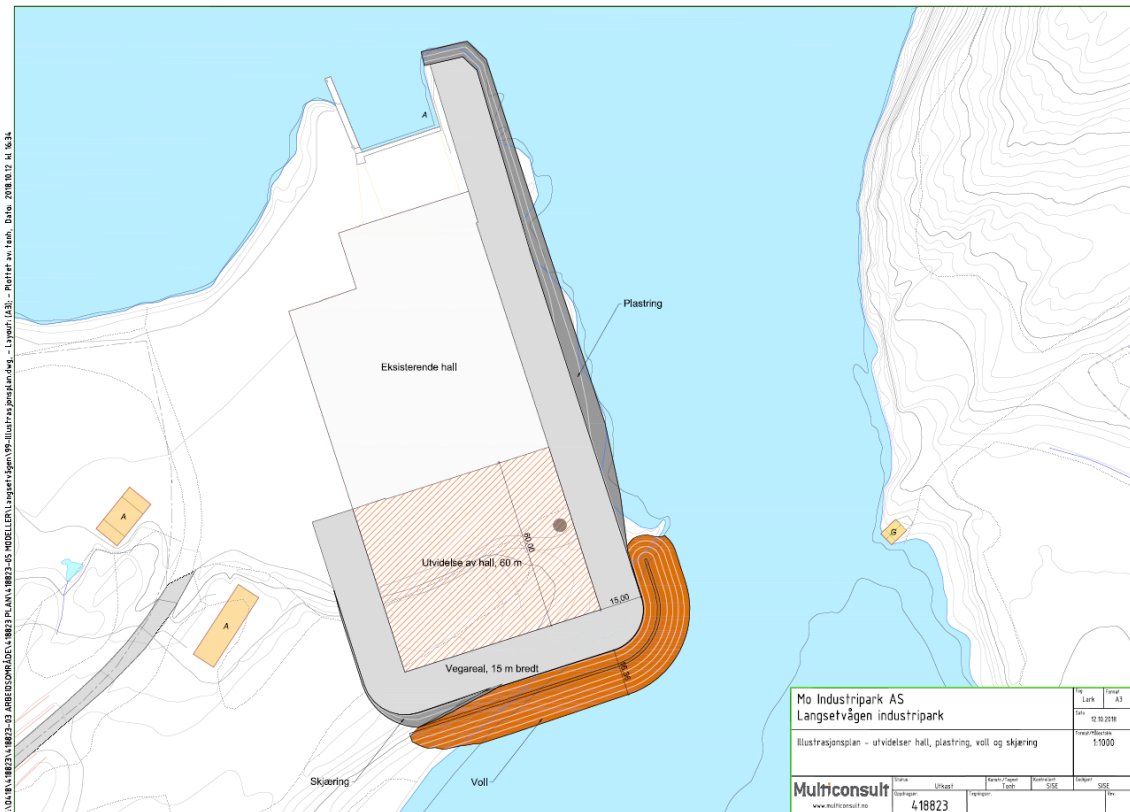
Nesna Maskinstasjon AS utførte 21. februar 2019 en innmåling av berg ved lavvann øst for hallen ut mot Litlsjona. Stikningsdataen viser at det er blottlagt berg flere meter utenfor dagens utfylling øst for hallen.

For videre detaljer om grunnforholdene vises det til geoteknisk datarapport for grunnundersøkelsene utført i forbindelse med oppdraget [1].

4 Planlagte tiltak

Det er ønskelig å utvide området for industriformål sør og øst for hallen for å muliggjøre en 60 meters utvidelse av hallen sør-sørøstover. Det planlegges videre en 15 meter bred transportvei rundt hallen. Det er ønskelig å etablere nytt område ca. på kote +3,5 (NN2000). Figur 4-1 viser skissen som er utgangspunktet for prosjekteringen.

Prosjektering utvidelse av industriområde og vegetasjonsskjerm



Figur 4-1 - Illustrasjonsplan - utvidelse hall, plastring, voll og skjæring tegnet 12. oktober 2018

Øst for hallen vil utvidelsen medføre fylling i sjø. Utenfor innmålt berg utover mot Litsjona er grunnforholdene ukjente. Utfyllingen er her lagt innenfor et område hvor bergnivået er sikkert.

Utvidelsen av industriområdet sør for hallen vil i stor grad medføre sprengning av berg.

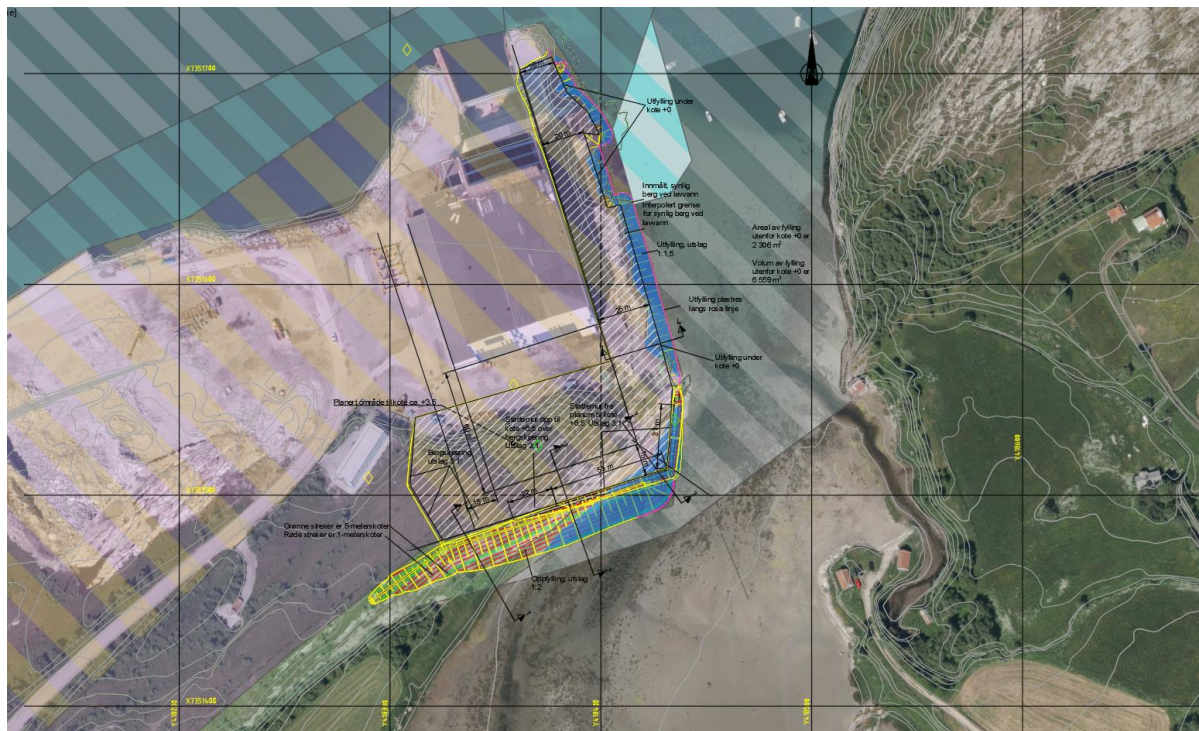
Beregnet volum av skjæring er ca. 15 100 m³. Dette inkluderer løsmasser over berg, som vurderes å være en mindre andel av volumet.

Etableringen av vegetasjonsskjermen vil medføre oppfylling over eksisterende terreng. Beregnet volum fylling for vegetasjonsskjermen er ca. 6 800 m³.

Iht. reguleringsbestemmelsene er toppen av vegetasjonsskjermen mellom kote +6 og +11. Reguleringsbestemmelsene sier vegetasjonsskjermen skal ha et fall på 1:2 eller slakere. Dette lar seg imidlertid ikke gjøre med formåls grensene som ligger til grunn og høydebestemmelsene som utgangspunkt. Vegetasjonsskjermen i øst har en helning 3:1 på siden som vender vekk fra industriområdet. Det lar seg ikke gjøre å lage transportvegen gjennomgående 15 meter bred rundt en 60-meters utvidelse av hallen med reguleringsgrensene. Det vises til avsnitt 5 for et alternativ som gir en gjennomgående 15 meter bred veg med en vegetasjonsskjerm med helning 1:2.

Det vises til tegning -002, situasjonsplan, tiltak innenfor gjeldende reguleringsgrenser, Figur 4-3, Figur 4-4, Figur 4-5 og Tabell 4-1.

Prosjektering utvidelse av industriområde og vegetasjonsskjerm



Figur 4-2 - Utsnitt fra tegning -002 rev03 Situasjonsplan

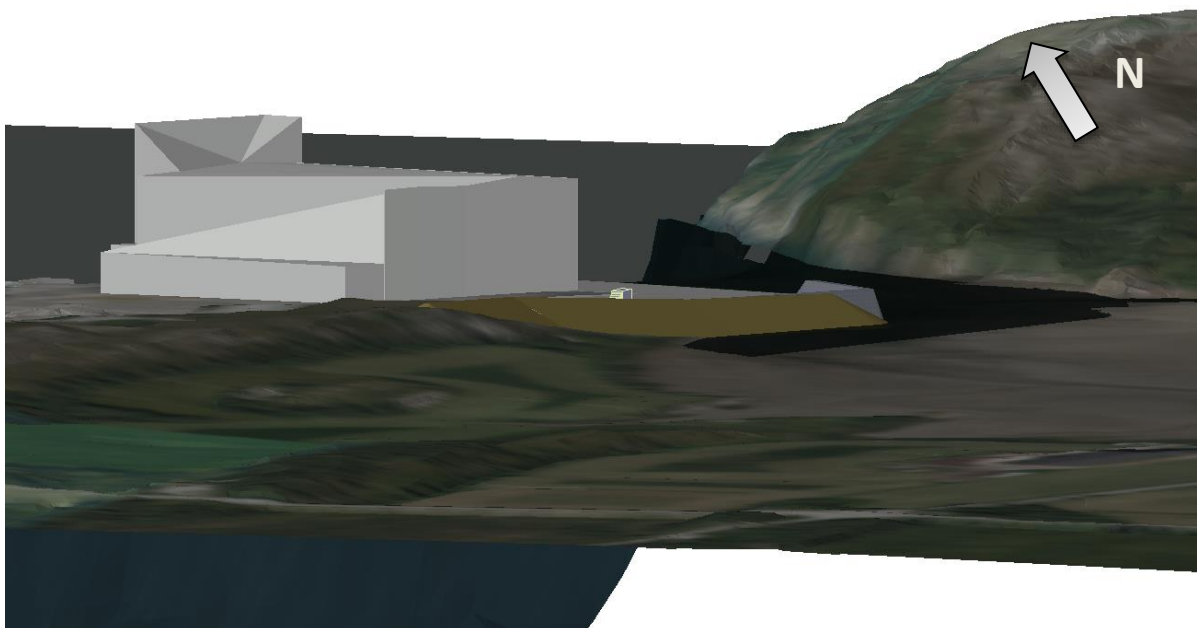
Tabell 4-1 - Oversikt over mengder for tiltak innenfor gjeldende detaljregulering

Volum oppfylling vegetasjonsskjerm, inkluderer volum av mur:	6 787 m ³
Volum utfylling for planering opp til kote ca. +3,5	10 228 m ³
Volum skjæring	15 093 m ³
Volum av fylling utenfor kote +0 (NN2000):	6 559 m ³
Areal av fylling utenfor kote +0 (NN2000):	2 306 m ²

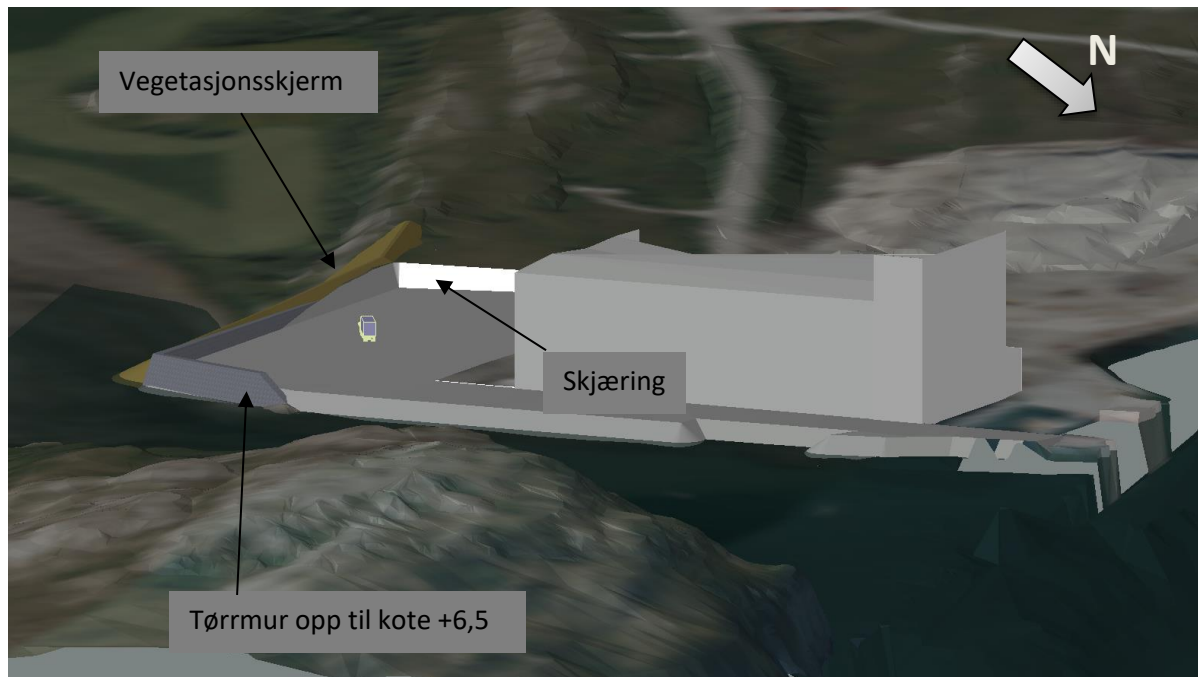
Volumene er beregnet med utgangspunkt i høydene i kartgrunnlaget. Iht. kartgrunnlaget er høyden på industriområdet ved enden passasjen nordøst for hallen ca. ved kote +2,0, og ved sørøstre hjørne av hallen ca. ved kote +3.5. Dersom terrenghøyden i realiteten varierer fra disse høydene, og det ikke er ønskelig å heve allerede planert område, må beregnede volumer justeres for å finne faktisk utfyllingsvolum.



Figur 4-3 – 3D-modell av planlagte tiltak – oversiktsbilde



Figur 4-4 - 3D-modell av planlagte tiltak. Vegetasjonsskjermen vil skjerme omgivelsene mot en del av aktiviteten inne på industriområdet

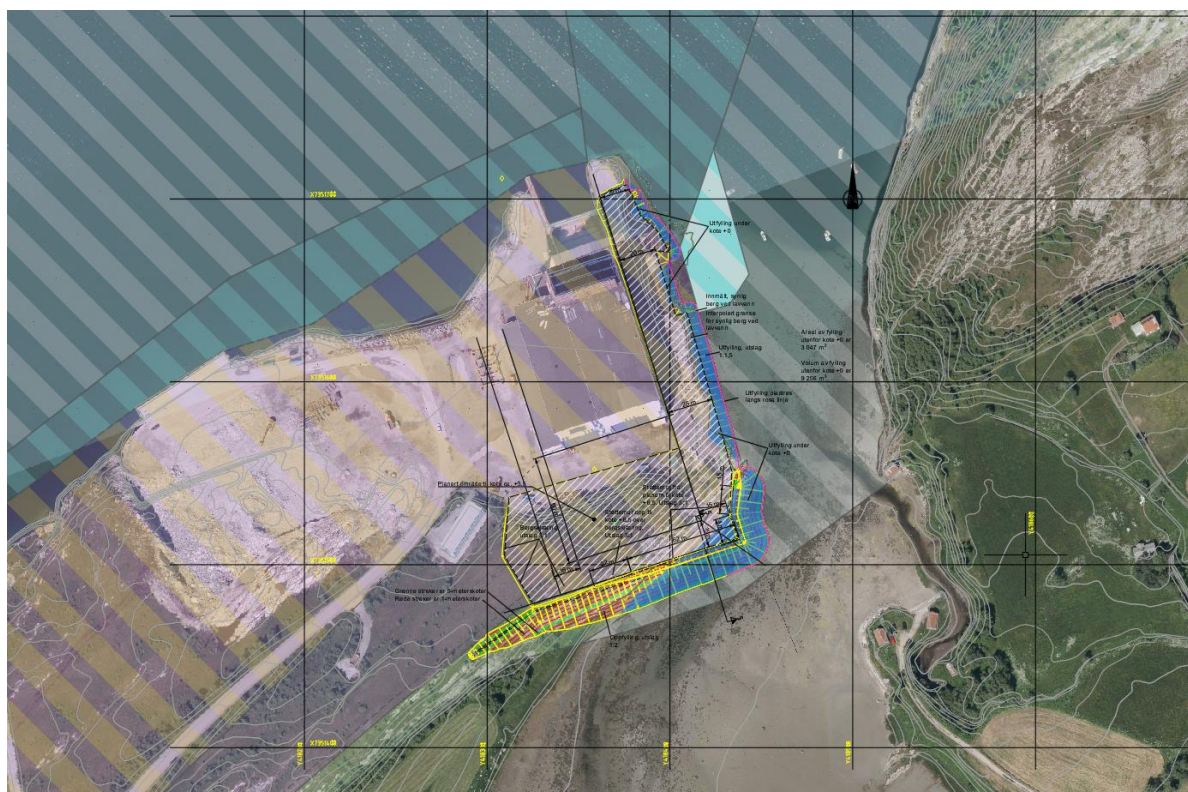


Figur 4-5 – 3D-modell av planlagte tiltak - nærbilde

5 Alternativ utførelse som krever omregulering eller dispensasjon

Reguleringsbestemmelsene tillater ikke en gjennomgående 15 meter bred transportveg eller en vegetasjonsskjerm med helning 1:2 med høydebestemmelsene i reguleringsplanen dersom hallen forlenges 60 m mot sør. Det følgende presenterer et alternativ som tillater begge deler, men som går utenfor reguleringsgrensen.

Iht. reguleringsbestemmelsene er toppen av prosjekterte vegetasjonsskjerm mellom kote +6 og +11.



Figur 5-1 - Utsnitt fra tegning -003 rev03 Situasjonsplan – Forslag til nytt omfang av planering

Utfyllingen øst for hallen er som beskrevet i kap. 4.

Teknisk utførelse er som beskrevet i kap. 7.

Det vises generelt til tegninger -003 og -954.

Tabell 5-1 viser mengder for tiltakene med større område for industriformål tilsvarende som Tabell 4-1 viser mengder for tiltakene innenfor gjeldende reguleringsplan.

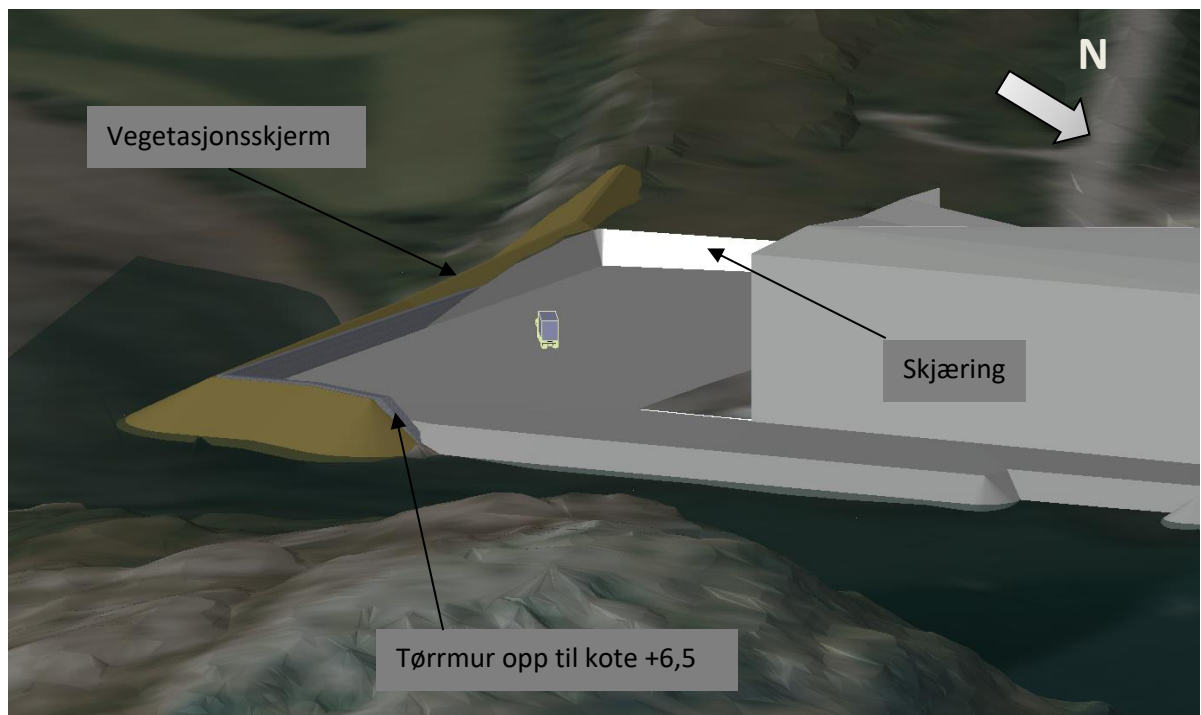
Tabell 5-1 - Oversikt over mengder ved tiltak med forslag til omfang av utvidelse

Volum oppfylling vegetasjonsskjerm, inkluderer volum av mur:	9 371 m ³
Volum utfylling for planering opp til kote ca. +3,5	10 496m ³
Volum skjæring	15 057 m ³
Volum av fylling utenfor kote +0 (NN2000):	9 256 m ³
Areal av fylling utenfor kote +0 (NN2000):	3 047 m ²

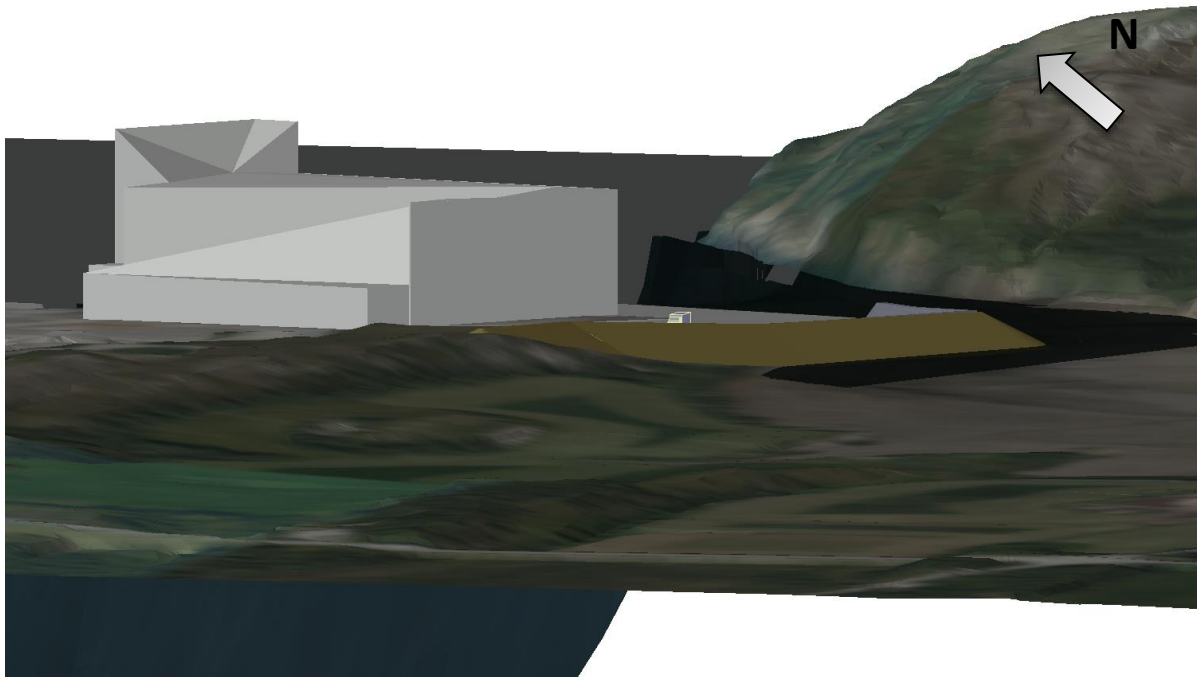
Volumene er beregnet med utgangspunkt i høydene i kartgrunnlaget. Iht. kartgrunnlaget er høyden på industriområdet ved enden av passasjen nordøst for hallen ca. ved kote +2,0, og ved sørøstre hjørne av hallen ca. ved kote +3.5. Dersom terreghøyden i realiteten varierer fra disse høydene, og det ikke er ønskelig å heve allerede planert område, må beregnede volumer justeres for å finne faktisk utfyllingsvolum.



Figur 5-2 - 3D-modell av tiltakene med forslag til nytt omfang av planert område – oversiktsbilde



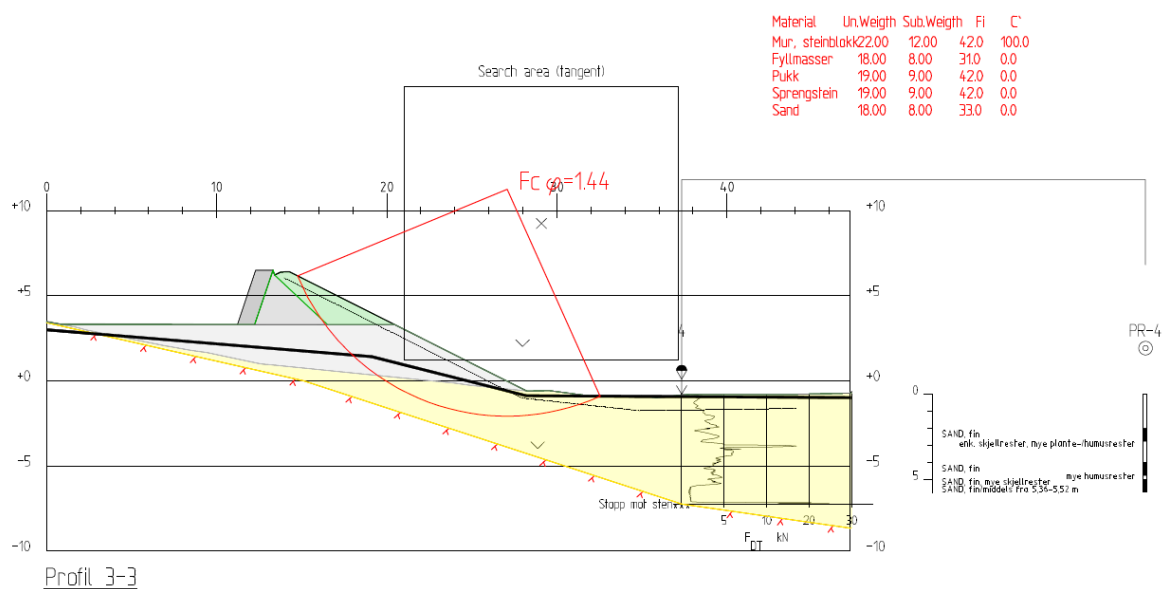
Figur 5-3 – 3D –modell av tiltakene med forslag til nytt omfang av planert område - nærbilde



Figur 5-4 - Vegetasjonsskjermen vil skjerme omgivelsene mot en del av aktiviteten inne på industriområdet

6 Dokumentasjon av sikkerhet

Krav til sikkerhetsfaktor iht. NS-EN 1997-1 er $F=1,25$ ved analyse av drenert tilstand. Stabilitetsberegninger er utført og Figur 6-1 dokumenterer sikkerheten for planlagte tiltak.



Figur 6-1

7 Utførelse

Industriområdet etableres ca. på kote 3,5 (NN2000). Det skal etableres et fall på området for å sikre avrenning.

Skråninger langs vegetasjonsskjermen skal utføres med helning 1:2. Opp til kote +3 skal alle fyllinger gjøres med sprengstein for å sikre stabilitet mot tidevann, bølger og strømmer i sjøen, også vegetasjonsskjermen. Utfyllingen mot sjøen øst for hallen til Westcon skal utføres med sprengstein. Sprengsteinen fylles opp lagvis i lag à 1 m.

Langs rosa linje på situasjonsplaner, tegning -002 og -003, skal utfyllingen plastres. Plastringen skal ha skråningshelning 1:1,5. Se også tegning -953. Plastringen skal legges delvis på berg. Dersom berget skrår brattere enn 1:3, må det etableres fot i fjellet før plastringa legges ut.

Over kote +3 kan vegetasjonsskjermen etableres med annen fyllmasse fra området. Om fyllmassen har høyt innhold av organisk materiale, må det forventes setninger.

Der bergskjæringene blir lavere enn kote +6,5 skal det etableres en tørrmur på innsida av vegetasjonsskjermen. Tørrmuren skal ha helning 3:1, og skal etableres iht. Statens vegvesen håndbok V270 – Tørrmuring og maskin. Også bergskjæringene skal anlegges med helning 3:1. Foreliggende notat omhandler ikke prosjektering av ev. bergsikring. Slik prosjektering må utføres av ingeniørgeolog.

Der tørrmur skal etableres på toppen av bergskjæringen, må det etableres god fot for tørrmuren. Denne foten skal ha fall innover, slik at de nederste steinene i muren ikke glir framover.

Tørrmuren skal hvile mot en pute av puk. Pukken har som funksjon å drenere innsigende vann og sikre jevnt jordtrykk mot muren. Ved foten av muren skal det legges et drenerør med fall som leder vann bort. Mellom sprengsteinen og puklaget skal det legges en fiberduk med styrke tilpasset steinstørrelsen iht. NorGeoSpec.

Det vises til tegninger -950 t.o.m. -954.

Det vil ikke være behov for mudring ved gjennomføringen av beskrevne tiltak.

Geoteknikk lar det seg gjøre å fylle østover med lengre utstrekning enn det som er beskrevet i tegningene, så lenge foten av fyllinga hviler på synlig berg. Reguleringsbestemmelser begrenser stedvis utfyllinga slik den er prosjektert.

8 Input til SHA-plan

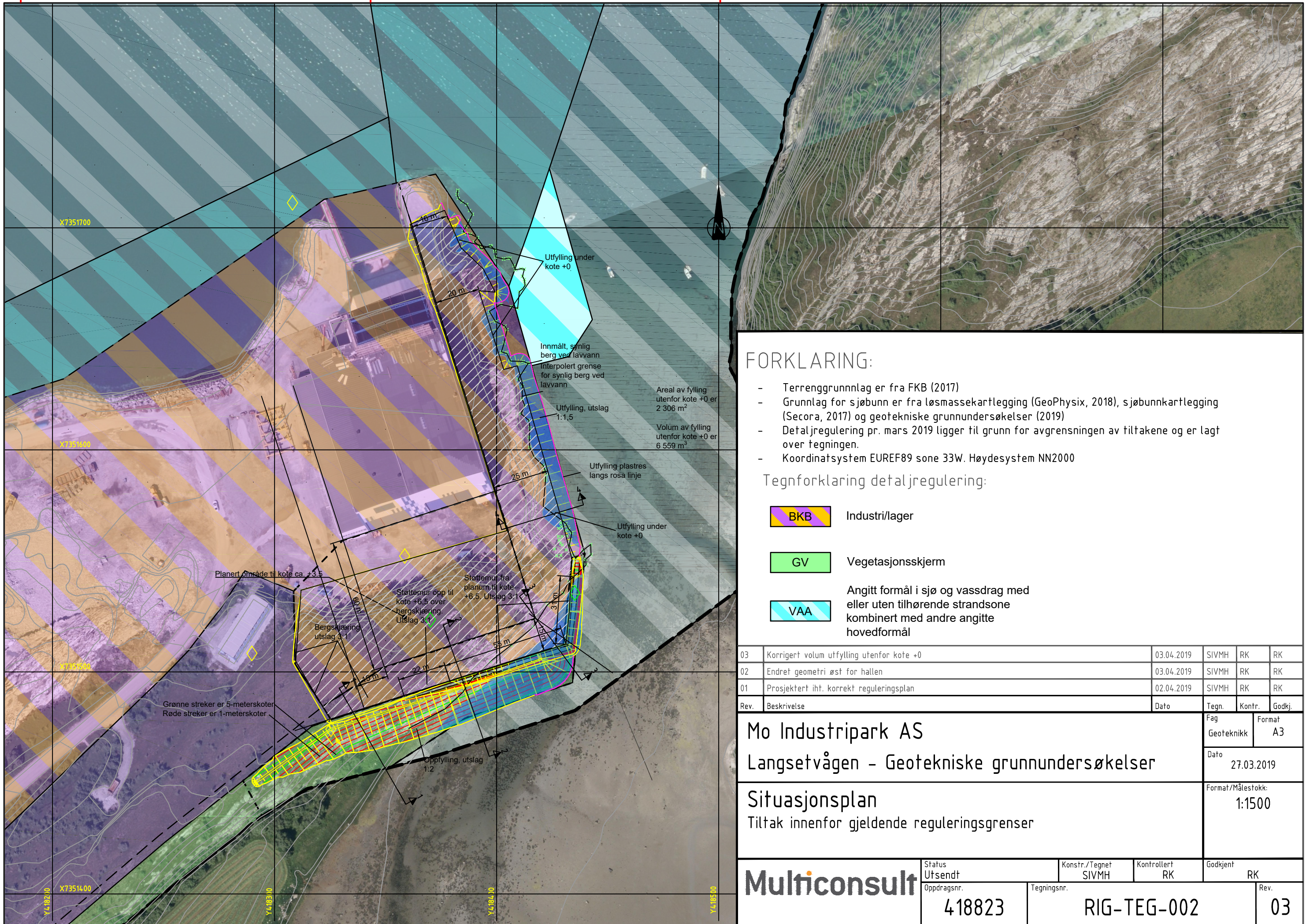
Sjøbunnen går bratt nedover Litsjona øst og nord for hallen. Dette området må ikke fylles på eller trafikkeres av maskiner, da dette kan utløse undersjøiske skred i området.

I sør og i sørøst skal det fylles opp på opprinnelig sjøbunn. I dette området må utfyllingen utføres lagvis slik som beskrevet i dette notatet. Plastring og andre arbeider utføres fra fylling som er etablert på forhånd.

9 Referanser

[1] Multiconsult Norge AS, «418823-RIG-RAP-001 Datarapport geotekniske grunnundersøkelser,» 2. mars 2019.

[2] Standard Norge, «Eurokode 7: Geoteknikk prosjektering, Del 1 - Allmenne regler,» NS-EN 1997:2004+A1:2013+NA:2016.



FORKLARING:

- Terrenggrunnlag er fra FKB (2017)
- Grunnlag for sjøbunn er fra løsmassekartlegging (GeoPhysix, 2018), sjøbunnskartlegging (Secora, 2017) og geotekniske grunnundersøkelser (2019)
- Detaljregulering pr. mars 2019 ligger til grunn for avgrensningen av tiltakene og er lagt over tegningen.
- Koordinatsystem EUREF89 sone 33W. Høydesystem NN2000

Tegnforklaring detaljregulering:

- BKB Industri/lager
- GV Vegetasjonsskjerm
- VAA Angitt formål i sjø og vassdrag med eller uten tilhørende strandsone kombinert med andre angitte hovedformål

03	Korrigert volum utfylling utenfor kote +0	03.04.2019	SIVMH	RK	RK
02	Endret geometri øst for hallen	03.04.2019	SIVMH	RK	RK
01	Prosjektert iht. korrekt reguleringsplan	02.04.2019	SIVMH	RK	RK
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

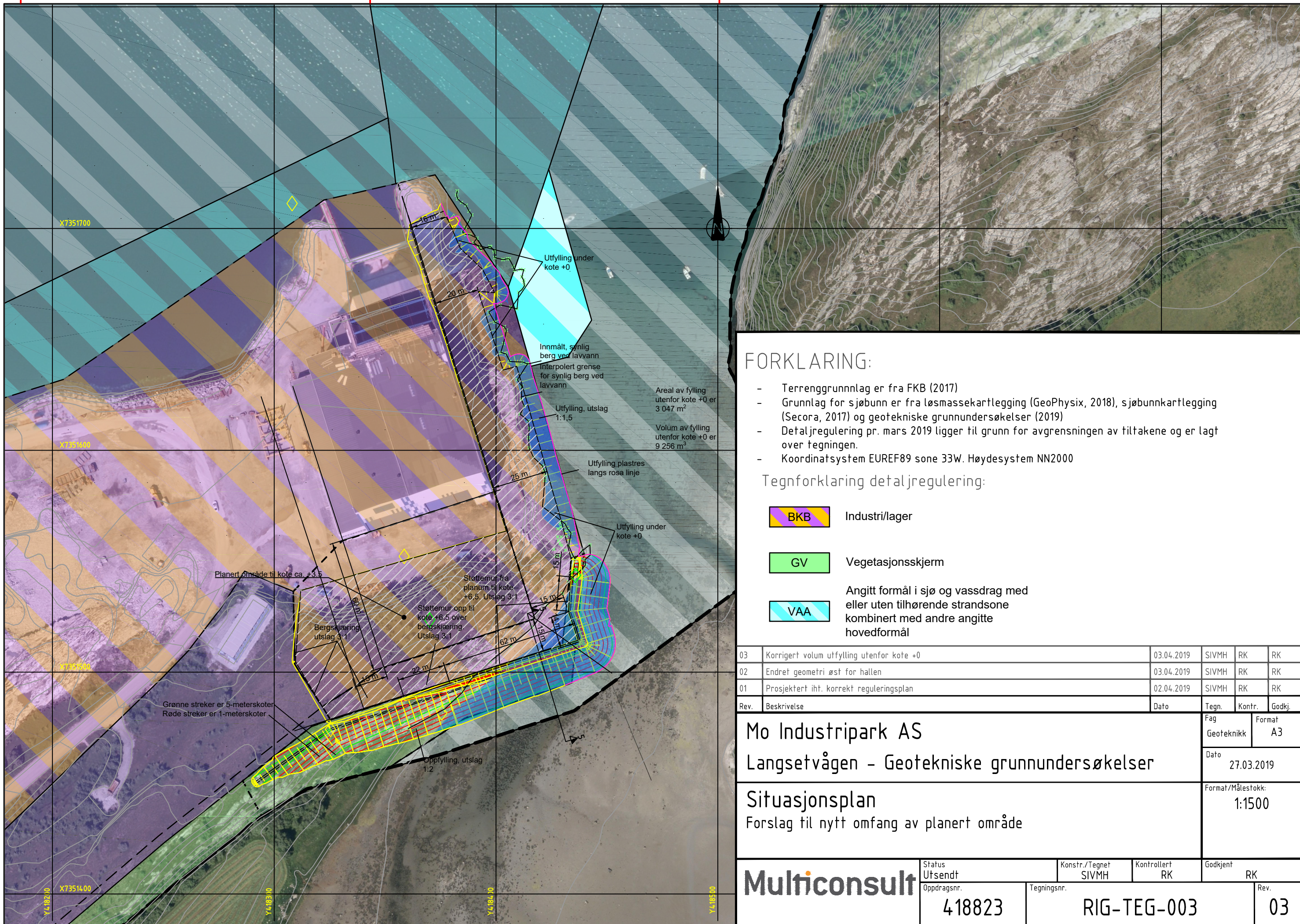
Mo Industripark AS
Langsetvågen - Geotekniske grunnundersøkelser

Fag	Format
Geoteknikk	A3
Dato	27.03.2019

Situasjonsplan
 Tiltak innenfor gjeldende reguleringsgrenser

Format/Målestokk:	1:1500
-------------------	--------

Multiconsult	Status	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
	Utsendt	SIVMH	RK	RK
Oppdragsnr.	Tegningsnr.			Rev.
418823	RIG-TEG-002			03



FORKLARING:

- Terrenggrunnlag er fra FKB (2017)
- Grunnlag for sjøbunn er fra løsmassekartlegging (GeoPhysix, 2018), sjøbunnskartlegging (Secora, 2017) og geotekniske grunnundersøkelser (2019)
- Detaljregulering pr. mars 2019 ligger til grunn for avgrensningen av tiltakene og er lagt over tegningen.
- Koordinatsystem EUREF89 sone 33W. Høydesystem NN2000

Tegnforklaring detaljregulering:

- BKB** Industri/lager
- GV** Vegetasjonsskjerm
- VAA** Angitt formål i sjø og vassdrag med eller uten tilhørende strandsone kombinert med andre angitte hovedformål

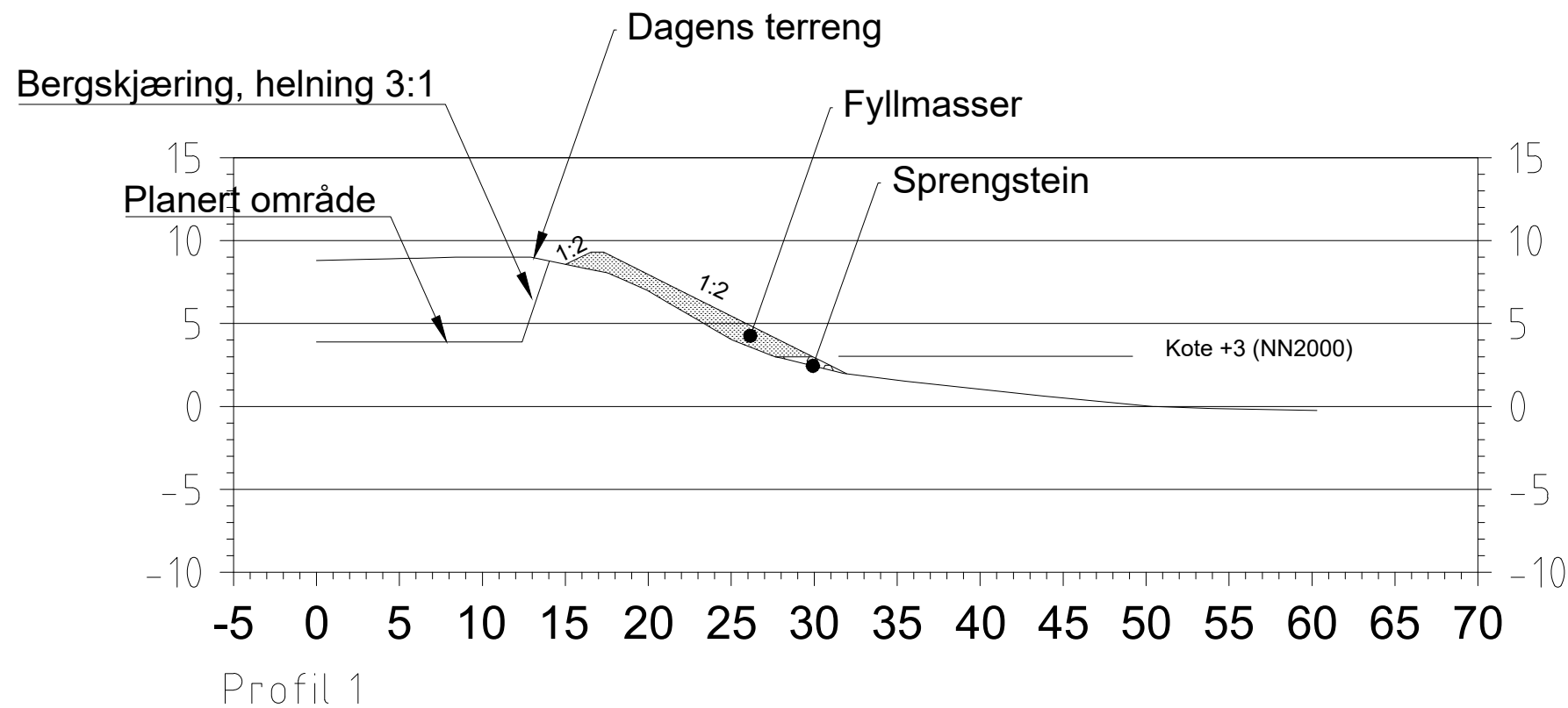
03	Korrigert volum utfylling utenfor kote +0	03.04.2019	SIVMH	RK	RK
02	Endret geometri øst for hallen	03.04.2019	SIVMH	RK	RK
01	Prosjektert iht. korrekt reguleringsplan	02.04.2019	SIVMH	RK	RK
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.

Mo Industripark AS
Langsetvågen - Geotekniske grunnundersøkelser

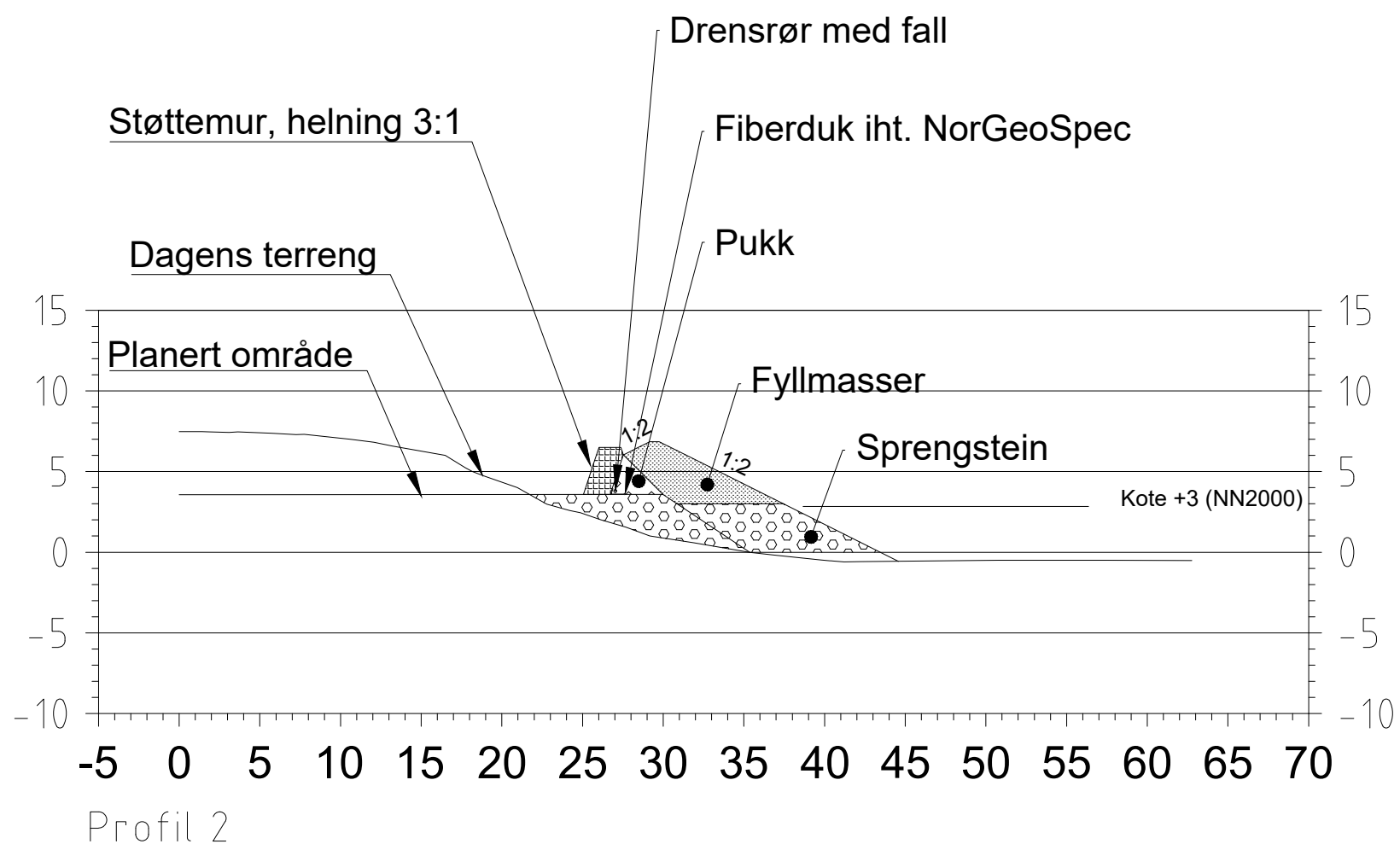
Situasjonsplan
 Forslag til nytt omfang av planert område

Fag: Geoteknikk Format: A3
 Dato: 27.03.2019
 Format/Målestokk: 1:1500

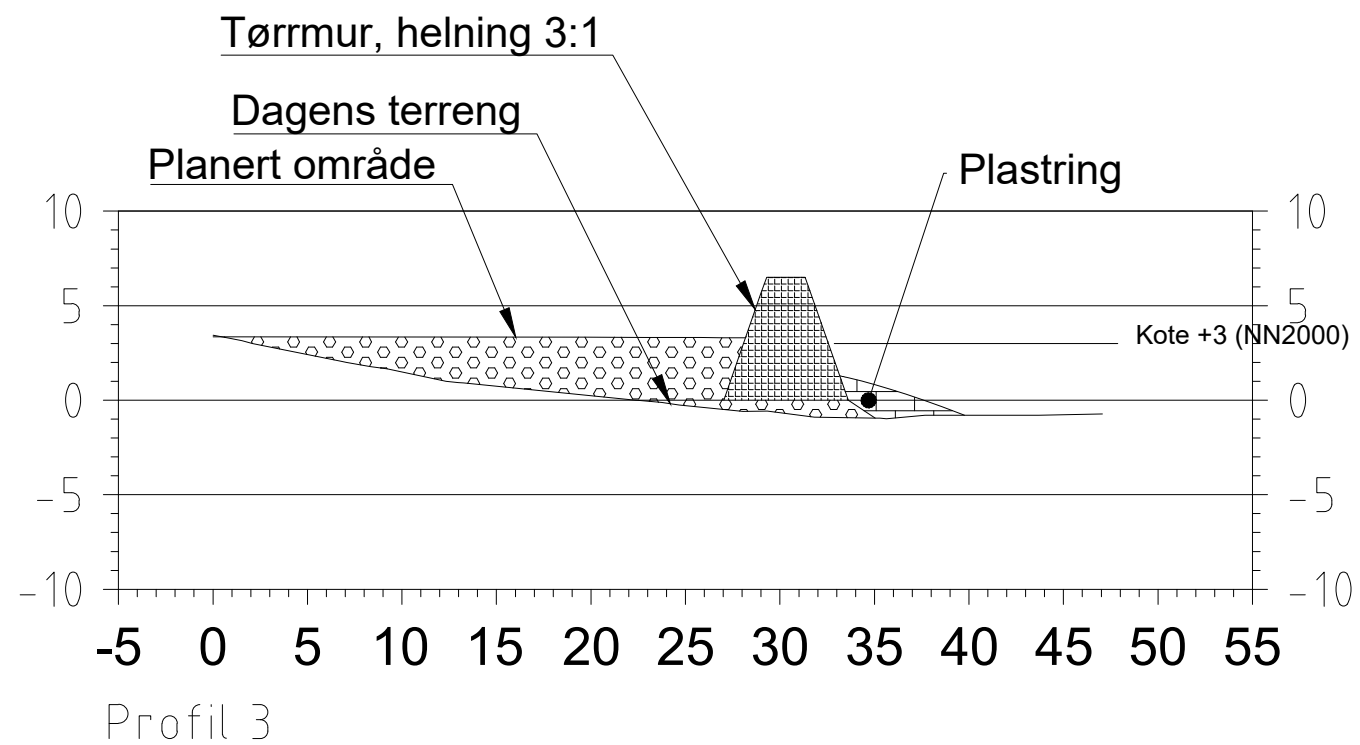
Multiconsult	Status	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
	Utsendt	SIVMH	RK	RK
Oppdragsnr.	Tegningsnr.			Rev.
418823	RIG-TEG-003			03



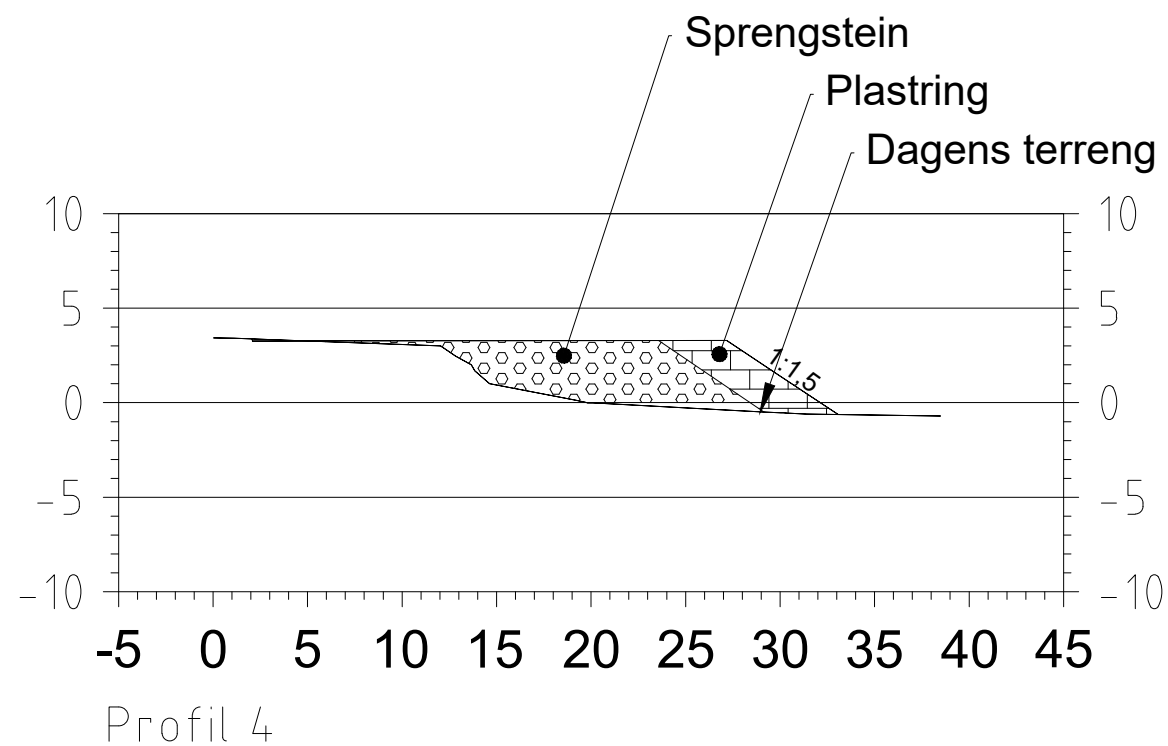
01		Prosjektert iht. korrekt reguleringsplan		02.04.2019	SIVMH	RK	RK
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.		
Mo Industripark AS					Fag	Format	
Langsetvågen - Geotekniske grunnundersøkelser					Geoteknikk	A3	
					Dato	27.03.2019	
Profil 1-1					Format/Målestokk:		
Prinsipp for bergskjæring og oppfylling					1:400		
Multiconsult		Status	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent		
		Utsendt	SIVMH	RK	RK		
		Oppdragsnr.	Tegningsnr.		Rev.		
		418823	RIG-TEG-950		01		



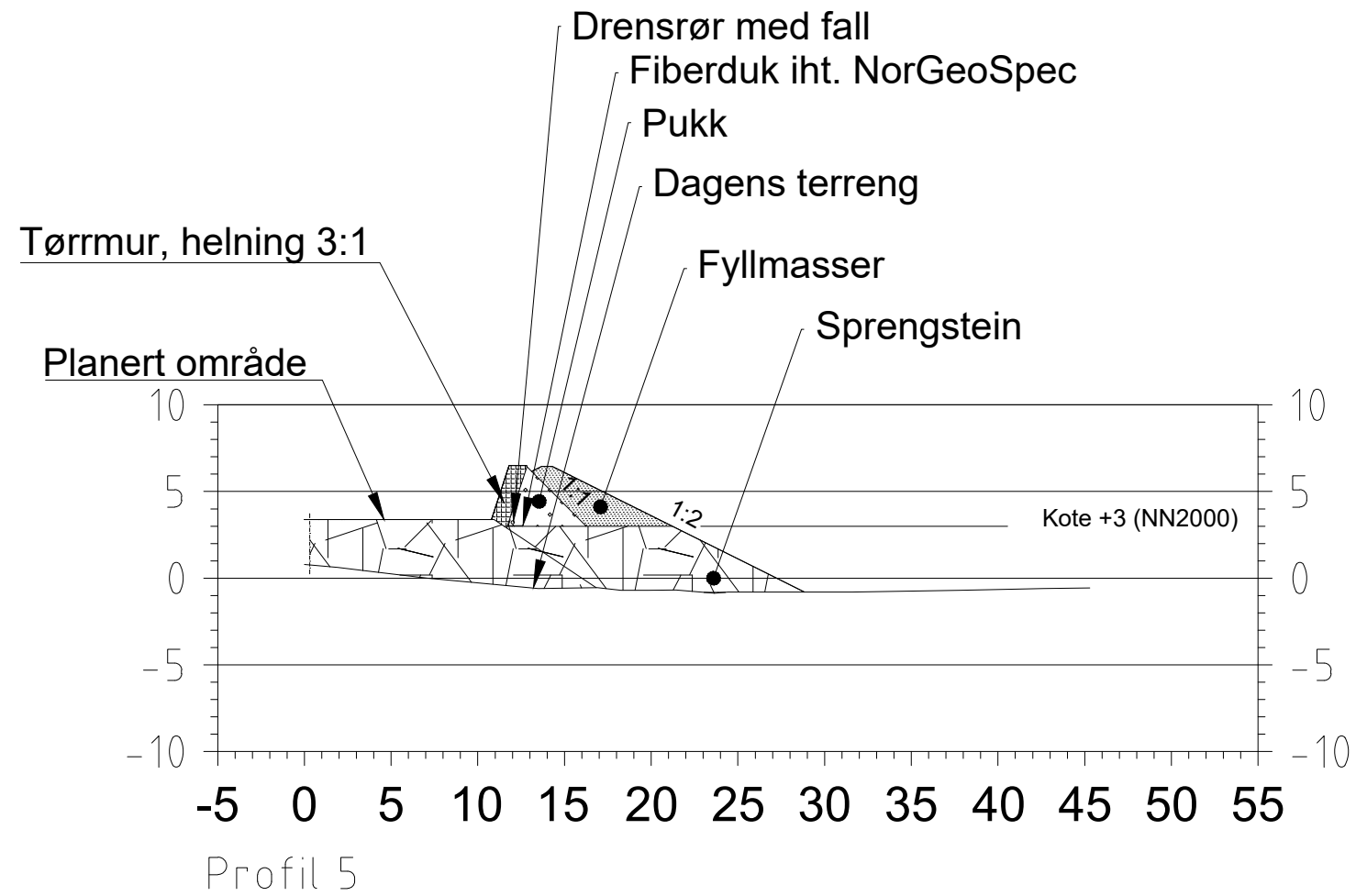
01	Prosjektert iht. korrekt reguleringsplan	02.04.2019	SIVMH	RK	RK
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
Mo Industripark AS			Fag	Format	
Langsetvågen - Geotekniske grunnundersøkelser			Geoteknikk	A3	
			Dato	27.03.2019	
Profil 2-2			Format/Målestokk:		
Prinsipp for støttemur og oppfylling			1:400		
Multiconsult	Status	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent	
	Utsendt	SIVMH	RK	RK	
	Oppdragsnr.	Tegningsnr.			Rev.
	418823	RIG-TEG-951			01



01	Prosjektert iht. korrekt reguleringsplan	02.04.2019	SIVMH	RK	RK
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
Mo Industripark AS			Fag	Format	
Langsetvågen - Geotekniske grunnundersøkelser			Geoteknikk	A3	
Profil 3-3			Dato	27.03.2019	
Prinsipp for snitt med tørrmur			Format/Målestokk:	1:400	
Multiconsult		Status	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
		Utsendt	SIVMH	RK	RK
		Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.	
		418823	RIG-TEG-952	01	



02	Endret geometri av utfylling øst for hallen	03.04.2019	SIVMH	RK	RK
01	Prosjektert iht. korrekt reguleringsplan	02.04.2019	SIVMH	RK	RK
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
Mo Industripark AS			Fag	Format	
Langsetvågen - Geotekniske grunnundersøkelser			Geoteknikk	A3	
			Dato	27.03.2019	
Profil 4-4			Format/Målestokk:		
Prinsipp for utfylling med plastring			1:400		
Multiconsult	Status	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent	
	Utsendt	SIVMH	RK	RK	
	Oppdragsnr.	Tegningsnr.			Rev.
	418823	RIG-TEG-953			02



01	Prosjektert iht. korrekt reguleringsplan	02.04.2019	SIVMH	RK	RK
Rev.	Beskrivelse	Dato	Tegn.	Kontr.	Godkj.
Mo Industripark AS			Fag	Format	
Langsetvågen - Geotekniske grunnundersøkelser			Geoteknikk	A3	
			Dato	27.03.2019	
Profil 5-5			Format/Målestokk:		
Prinsipp for snitt med tørrmur			1:400		
Forslag til nytt omfang av planert område					
Multiconsult		Status	Konstr./Tegnet	Kontrollert	Godkjent
		Utsendt	SIVMH	RK	RK
		Oppdragsnr.	Tegningsnr.	Rev.	
		418823	RIG-TEG-954	01	

Vedlegg A: Vurdering av sikkerhetsprinsipper (myndighetskrav)

Gjeldende regelverk legges til grunn for prosjekteringen, og for geoteknisk prosjektering gjelder følgende:

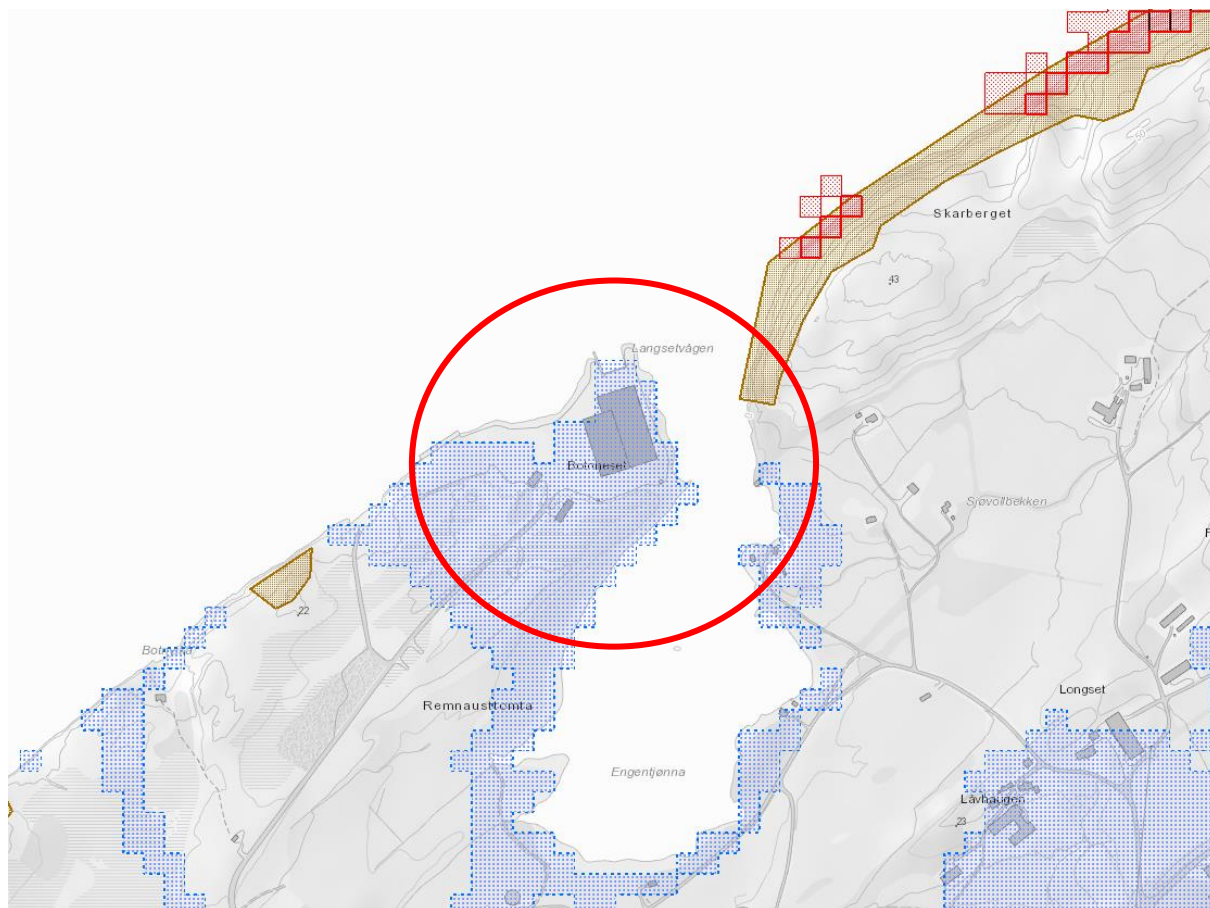
- Lov om planlegging og byggesaksbehandling (plan- og bygningsloven)
- TEK 17 § 7 (sikkerhet mot naturpåkjenninger)
- SAK 10 §14-2 (obligatoriske krav om uavhengig kontroll)
- NS-EN 1990:2002 + A1:2005 + NA:2016 (Eurokode 0)
- NS-EN 1997-1:2004 + A1:2013 + NA:2016 (Eurokode 7, del 1)
- NS-EN 1998-1:2004 + A1:2013 + NA:2014 (Eurokode 8, del 1)
- Statens vegvesen håndbok V220. Geoteknikk i vegbygging. Juni 2010.

A.1 TEK 17 § 7 - Sikkerhet mot naturpåkjenninger

I henhold til TEK 17 § 7-1 skal byggverk plasseres, prosjekteres og utføres slik at det oppnås tilfredsstillende sikkerhet mot skade eller vesentlig ulempe fra naturpåkjenninger (flom, stormflo og skred).

Flom

Området er flomutsatt. Iht. veiledningen til bestemmelsens annet ledd, kan byggverk plasseres i flomutsatte områder dersom det uformes slik at det tåler oversvømmelse, og dermed ikke fører til fare for mennesker eller større materielle skader. Fyllinga må dimensjoneres for å tåle tidevann og stormflo.



Figur 0-1 - Kart over aktsomhetsområder for flom og skred, utløsnings- og utløpsområder for snøskred fra NVEs nettsider [1] Områder med blå skravur er aktsomhetsområder for flom. Områder med rød skravur er utløpsområder snøskred, områder med rød skravur med tykk strek er utløsningsområder for snøskred. Områder med brun skravur er aktsomhetsområder for snø- og steinskred. Planområdet er omtrentlig inntegnet med rødt. Det er ingen registrerte skred i området vist på figuren i NVEs database.

Snøskred, steinsprang/steinskred, jordskred, flomskred, sørpeskred, fjellskred og skredgenererte flodbølger

Det er ingen registrerte skred i området for planlagt bebyggelse i henhold til NVE skredatabase [1]. Bebyggelsen er ikke planlagt i et aktsomhetsområde for skred i henhold til NVEs oversiktskartlegging [1]. Det vurderes ut fra dette til at planlagt tiltak ikke er utsatt for ovennevnte skredtyper.

Kvikkleireskred

Det er ikke registrert kvikkleire på aktuelt område. Området ligger ikke innenfor en faresone for kvikkleireskred, se Figur 0-1. Det er ingen mistanke om forekomst av kvikkleire innenfor planområdet. Det vurderes på grunnlag av dette at tiltaket ikke er utsatt for kvikkleireskred.

A.2 Geoteknisk kategori og pålitelighetsklasse (CC/CR)

Eurokode 7 [2] stiller krav til prosjektering ut fra tre ulike geotekniske kategorier. Valg av kategori gjøres ut fra standardens kapittel 2.1 «krav til prosjektering».

Planlagte tiltak er en oppfylling og utfylling. Tiltakene kan beskrives som «fyllinger og jordarbeider» iht. kapittelets punkt 19, og plasseres med dette i **geoteknisk kategori 2**.

Tabell NA.A1 (901) i nasjonalt tillegg av Eurokode 0 [3] gir veiledende eksempler på plassering av byggverk, konstruksjoner og konstruksjonsdeler i pålitelighetsklasser (CC/CR) 1-4.

Utbyggingen vurderes å falle inn under «Grunn- og fundamenteringsarbeider ved enkle og oversiktlige grunnforhold», og tiltaket plasseres i **konsekvens- og pålitelighetsklasse 1**.

A.3 Konsekvensklasse og utførelseskontroll iht. Eurokode.

Eurokode 0 [3] gir videre føringer til krav til omfang av prosjekteringskontroll og utførelseskontroll avhengig av pålitelighetsklasse. I henhold til tabell NA-A1 (902) og NA.A1 (903) settes prosjekteringskontrollklasse til **PKK1** og utførelseskontroll av geotekniske arbeider til utførelseskontrollklasse **UKK1**.

For prosjektering og utførelse er det da krav om grunnleggende kontroll (egenkontroll).

A.4 Tiltaksklasse iht. PBL og krav til uavhengig kontroll.

I henhold til Tabell 2 «Kriterier for tiltaksplassering for prosjektering» i innledning til veiledning § 9-4 i SAK10 § 9-4 under «Geoteknikk», vurderes utbyggingen som «Fundamentering for anlegg og konstruksjoner som iht. NS-EN 1990+NA plasseres i pålitelighetsklasse 1», med «oversiktlige grunnforhold» og plasseres i **tiltaksklasse 1**.

A.5 Dimensjonerende brukskategori

I henhold til tabell 2.1 i Eurokode 0 [3] vurderes tiltaket som «Monumentale bygningskonstruksjoner, bruer og andre anleggskonstruksjoner» og **plasseres i dimensjonerende brukstidskategori 5**, som innebærer en **veiledende dimensjonerende brukstid på 100 år**.

A.6 Seismisk grunntype

Eurokode 8 del 1, NS-EN 1998-1:2004 + A1:2013 + NA:2014 [4], «Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning», gir føringer for prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning. Etter grunnforholdene i området vurderes seismisk grunntype å være i **kategori A**.

Referanser

- [1] Norges vassdrags- og energidirektorat, «NVE Atlas,» 2019. [Internett]. Available: <https://atlas.nve.no/Html5Viewer/index.html?viewer=nveatlas#>.
- [2] Standard Norge, «Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering, Del 1 - Allmenne regler,» NS-EN 1997:2004+A1:2013+NA:2016.
- [3] Standard Norge, «Eurocode 0: Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner,» NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016.
- [4] Standard Norge, «Eurokode 8: Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning - Del 1: Allmenne regler, seismiske laster og regler for bygninger,» NS-EN 1998-1:2004+A1:2013+NA:2014.

Vedlegg 9

Konsekvensutredning for naturmangfold

RAPPORT

Reguleringsplan for Langsetvågen industripark

Konsekvensutredning for naturmangfold

OPPDRAKSGIVER

Mo Industripark AS

EMNE

Konsekvensutredning for naturmangfold

DATO / REVISJON: 18. juni 2018 /00

DOKUMENTKODE: 418823-PLAN-RAP-001



Multiconsult

Forsidebilde: Engentjønnna ved fjære Foto: Tor-Amund Røeberg, Multiconsult Norge AS

RAPPORT

OPPDRAAG	Reguleringsplan for Langsetvågen industripark			DOKUMENTKODE	418823-RIM-RAP-001
EMNE	Konsekvensutredning for naturmangfold			TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAAGSGIVER	Mo Industripark AS			OPPDRAAGSLEDER	Sissel Enodd
KONTAKTPERSON	Rolf H. Jenssen			UTARBEIDET AV	Tor-Amund Røsberg
KOORDINATER	SONE:	ØST:	NORD:	ANSVARLIG ENHET	10105050 Naturressurser
GNR./BNR./SNR.					

SAMMENDRAG

Denne rapporten er en konsekvensutredning for naturmangfold for reguleringsplan for industriområde i Langsetvågen. Utredningsområdet ligger i Nesna kommune i Nordland fylke.

Fuglelivet i planområdet og Skogsleira var godt kartlagt fra tidligere, mens naturtyper og arter på land ikke var godt kartlagt tidligere. Det er gjennomført en befarings 23.5-24.5.18 med kartlegging av fugl, naturtyper og plantearter. Det ble også utplassert en lytteboks sentralt i planområdet for å kvalitetssikre de ornitologiske dataene. Samlet sett, inkludert befarings, vurderes datagrunnlaget og datakvaliteten som tilfredsstillende.

Følgende tema er vurdert: naturtyper i planområdet og økologiske funksjonsområder i planområdet. Influensområdet er grovt sett regnet som opptil 100 meter fra planområdet. Planområdet er endret etter varsel om oppstart, slik at Engentjønnen er tatt ut, med unntak av utløpet ved Langsetvågen.

Vegetasjonen innen planområdet består av fattige naturtyper av rabbe-hei samfunn og myrer. Engentjønnen er en poll med viktige naturverdier til både naturtyper og fugler. Deponiområdet i sørøstre del av planområdet har noe rikere vegetasjon med preg av høgstaudeskog. Det ble ikke registrert svartlistede eller rødlistede plantearter innen planområdet. Verdi for naturtyper vurderes til liten. Omfang for naturtyper vurderes til stort negativt. Konsekvens for naturtyper settes til liten negativ.

Fra tidligere registreringer er det kjent 148 fuglearter innen planområdet hvorav 34 er rødlistet (Artsdatabanken 2015). Under befaringsen ble det registrert 30 arter hvorav 8 rødlistede arter (1 EN, 1 VU og 6 NT). Pattedyrfaunaen er av mer ordinær karakter, men det er et viktig funksjonsområde for flere ulike arter. Oter (VU) opptrer regelmessig. Hare (NT) er også registrert. Verdi for økologisk funksjonsområde vurderes til middels, omfang vurderes til middels negativt og konsekvens til middels negativ.

I forhold til nullalternativet vurderes planforslaget samlet sett å medføre middels negativ konsekvens for naturmangfoldet. Dette er begrunnet ut i fra områdets økologiske funksjonsområde for fugler. Først og fremst som hekkeområde for flere rødliste arter, men også som funksjonsområde for flere andre rødlistearter. Det er foreslått følgende avbøtende tiltak:

- Begrense utfyllingen øst for eksisterende bygg og sørge for god passasje for andefugl inn og ut av Engentjønnen.
- Sørge for at vanntilførselen til Engentjønnen ikke endres som en følge av utfyllingen.
- Gjennomføre anleggsarbeid utenfor hekketid. (jf.Røsberg og Mork,2018). Dette gjelder deponiområdet LAA1 hvor det er registrert hekking av vipe (EN). Hekketiden strekker seg fra 1. mai til 15. august.
- Sette igjen et belte av vegetasjon ved brakkvannsdeltaet ved planlagt deponi.

De avbøtende tiltakene vurderes å være innarbeidet i planforslaget.

00	18.06.18	Utarbeidet	Tor Amund Røsberg	Bård Øyvind Solberg	Sissel Enodd
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

INNHOLDSFORTEGNELSE

1	Innledning	5
2	Overordnet metodikk	5
2.1	Datagrunnlag	5
2.2	Vurdering av verdi, omfang og konsekvenser	5
2.3	Tiltakets influensområde	8
2.4	Definisjon av naturmangfold	9
2.5	Naturmangfoldet sitt verdigrunnlag / verdikriterier	9
2.6	Kunnskapsgrunnlag og datainnsamling	10
3	Områdebeskrivelse og verdivurdering	11
3.1	Naturgrunnlaget	12
3.2	Naturtyper og naturmangfold	13
3.2.1	Artsmangfold	13
3.2.2	Rødlistearter	13
3.2.3	Verdifulle naturtyper	13
3.2.4	Fremmede arter	13
3.3	Vilt	14
3.3.1	Fugl	14
3.3.2	Annet vilt	14
3.4	Områdets verdi	14
3.4.1	Naturmangfold	14
3.4.2	Fugl og vilt	15
4	Omfangs- og konsekvensvurdering	15
4.1	Omfang og konsekvenser for naturtyper	15
4.2	Omfang og konsekvenser på økologiske funksjonsområder for	16
4.3	Samlet vurdering for naturmangfold	16
5	Avbøtende og kompenserende tiltak	17
Vedlegg	18
	Registrerte arter innenfor og ved planområdet	18

Vedlegg:

Analyse av lydfiler fra Nesna kommune mai 2018, med fokus på rødlistearter, Michaelsen Biometrika AS, notat 3/2018

1 Innledning

Det er planlagt industriområde i Langsetvågen. Utredningsområdet ligger i Nesna kommune vest for Mo i Rana i Nordland fylke.

Nesna formannskap fastsatte planprogram for arbeidet med reguleringsplan for Langsetvågen industripark den 31.01.18. Planprogrammet gjør rede for formålet med planarbeidet, hvilke problemstillinger som anses viktige for miljø og samfunn, behov for utredninger og aktuelle alternativer.

2 Overordnet metodikk

2.1 Datagrunnlag

Under hvert tema/fagområde er det gitt en kort beskrivelse av hvilke datakilder som ligger til grunn for områdebeskrivelsen og verddivurderingen. Det er også gjort en vurdering av hvor godt dette datagrunnlaget er. Desto bedre datagrunnlaget/-kvaliteten er, desto mindre usikkerhet er det knyttet til omfangs- og konsekvensvurderingene.

Datagrunnlaget blir klassifisert i fire grupper:

Tabell 2-1. Klassifisering av datakvalitet.

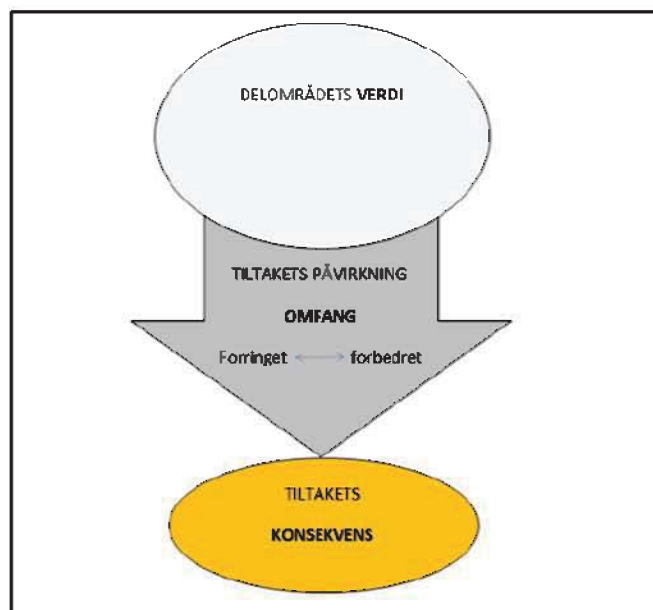
Klasse	Beskrivelse
1	Svært godt datagrunnlag
2	Godt datagrunnlag
3	Middels godt datagrunnlag
4	Mindre tilfredsstillende datagrunnlag

2.2 Vurdering av verdi, omfang og konsekvenser

Denne konsekvensutredningen er basert på en «standardisert» og systematisk tretrinns prosedyre for å gjøre analyser, konklusjoner og anbefalinger mer objektive, lettere å forstå og lettere å etterprøve (Statens Vegvesen, 2014).

Anleggs- og driftsfasen med permanente tiltak konsekvensutredes. Avbøtende tiltak vurderes. Se Figur 2-1 for sammenhengen mellom verdi, omfang og konsekvens.

Trinn 1 i vurderingene er å beskrive områdets karaktertrekk og verdier innenfor de ulike temaene/ fagområdene. Verdien blir fastsatt langs en skala som spenner fra liten til stor verdi. Verdikriteriene er gitt i figur 2-2.

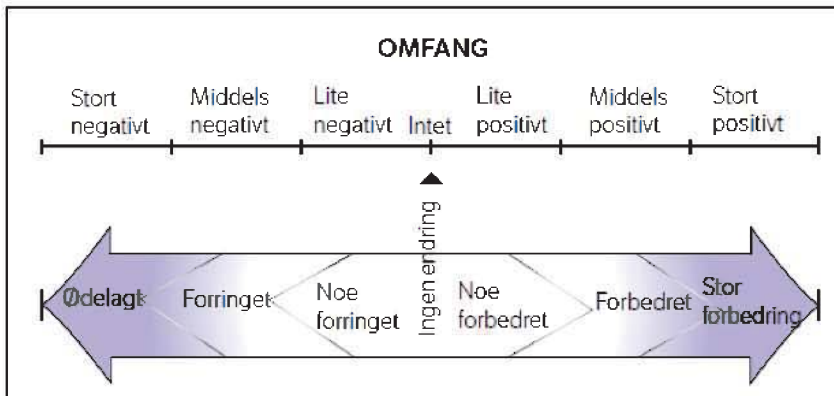


Figur 2-1. Sammenhengen mellom verdi, omfang og konsekvens. Kilde: Statens vegvesen, 2014.

Verdi Kategori	Uten betydning	Noe verdi	Middels verdi	Stor verdi	Svært stor verdi
Landskaps-økologiske funksjonsområder		Områder med mulig landskapsøkologisk funksjon. Små (lokalt viktige) vilt- og fugletrakk.	Områder med lokal eller regional landskapsøkologisk funksjon. Vilt- og fugletrakk som er viktig på lokalt/regionalt nivå. Områder med mulig betydning i sammenbinding av dokumenterte funksjonsområder for arter.	Områder med regional til nasjonal landskapsøkologisk funksjon. Vilt- og fugletrakk som er viktig på regionalt/nasjonalt nivå. Områder som med stor grad av sikkerhet bidrar til sammenbinding av dokumenterte funksjonsområder for arter.	Områder med nasjonal, landskapsøkologisk funksjon. Særlig store og nasjonalt/internasjonalt viktige vilt- og fugletrakk. Områder som med stor grad av sikkerhet bidrar til sammenbinding av verneområder eller dokumenterte funksjonsområder for arter med stor eller svært stor verdi.
Vernet natur				Verneområder (naturmangfoldloven §§ 35-39 ⁴⁶) med permanent redusert verneverdi. Prioriterte arter i kategori VU og deres ØFO ⁴⁶ .	Verneområder (naturmangfoldloven §§ 35-39). Øverste del forbeholdes verneområder med internasjonal verdi eller status, (Ramsar, Emerald-network m.fl.). Prioriterte arter i kategori EN og CR og deres ØFC ⁴⁶ .
Viktige naturtyper			← C →	← B →	← A →
		Lokaliteter verdi C (øvre del)	Lokaliteter verdi C og B (øvre del)	Lokaliteter verdi B og A (øvre del) Utvalgte naturtyper verdi B/C (B øverst i stor verdi).	Lokaliteter verdi A Utvalgte naturtyper verdi A.
Økologiske funksjonsområder for arter ⁴⁴		Områder med funksjoner for vanlige arter (eks. høy tetthet av spurvefugl, ordinære beltetområder for hjortedyr, sjø/fjæreatal med få/små funksjoner). Funksjonsområder for enkelte vidt utbredte og alminnelige NT arter. Ferskvannsfisk: Vassdrag/ bestander i verdikategori «Liten verdi» NVE rapport 49/2013 ⁴⁷ .	Lokalitet til regionalt verdifulle funksjonsområder. Funksjonsområder for arter i kategori NT. Funksjonsområder for fredede arter ⁴⁷ utenfor rødliste. Funksjonsområder for spesielt hensynskrevende arter ⁴⁸ . Ferskvannsfisk: Vassdrag/ bestander i verdikategori «middels verdi» NVE rapport 49/2013 ⁴⁷ samt vassdrag med forekomst av ål.	Viktige funksjonsområder region: Funksjonsområder for arter i kategori VU. Funksjonsområder for NT-arter der disse er norske ansvarsarter og/ eller globalt rødlistet. Ferskvannsfisk: Vassdrag/ bestander i verdikategori «stor verdi» NVE rapport 49/2013 ⁴⁷ samt viktige vassdrag for ål.	Store, veldokumenterte funksjonsområder av nasjonal (nedre del) og internasjonal (øvre del) betydning. Funksjonsområder for trua arter i kategori CR (øvre del). Nedre del: EN-arter og arter i VU der disse er norske ansvarsarter og/eller globalt rødlistet. Ferskvannsfisk: Vassdrag/bestander i verdikategori «svært stor verdi» NVE rapport 49/2013 ⁴⁷ .
Geosteder		Geosteder med lokal betydning.	Geosteder med lokal-regional betydning.	Geosteder regional-nasjonalt betydning.	Geosteder med nasjonal-internasjonalt betydning.

Figur 2-2. Verdikriterier. Kilde: Statens vegvesen, 2018.

Trinn 2 består i å beskrive og vurdere utbyggingens omfang/virkning. Tiltakets omfang/virkning blir vurdert både i tid og rom og ut fra sannsynligheten for at virkningen skal oppstå. Omfanget blir vurdert for den langsiktige driftsfasen som medfører mer eller mindre permanent inngrep langs en skala fra *stort negativt omfang* til *stort positivt omfang*. Omfangskriteriene som er benyttet i denne utredningen er angitt innledningsvis under hvert tema/fagområde. Virkninger for anleggsfasen beskrives kort, da det på dette tidspunktet ikke er kjent detaljer rundt denne fasen.



Figur 2-3. Skala for vurdering av omfang. Kilde: Statens vegvesen, 2014.

Det tredje og siste trinnet i konsekvensvurderingene består i å kombinere verdien av området og utbyggingens omfang/virkning for å få den samlede konsekvensvurderingen. Denne sammenstillingen gir et resultat langs en skala fra *svært stor negativ konsekvens* til *svært stor positiv konsekvens* (se figuren under). De ulike konsekvenskategoriene er illustrert ved å benytte symbolene + og -. Se Figur 2.4 for sammenstilling av verdi og omfang til konsekvens.

Hovedpoenget med å strukturere vurderingen av konsekvenser på denne måten, er få fram en nyansert og presis presentasjon av konsekvensene av et tiltak. Dette vil også gi en rangering av konsekvensene etter deres viktighet. En slik rangering kan på samme tid fungere som en prioriteringsliste for hvor man bør sette inn ressursene i forhold til avbøtende tiltak og overvåkning.

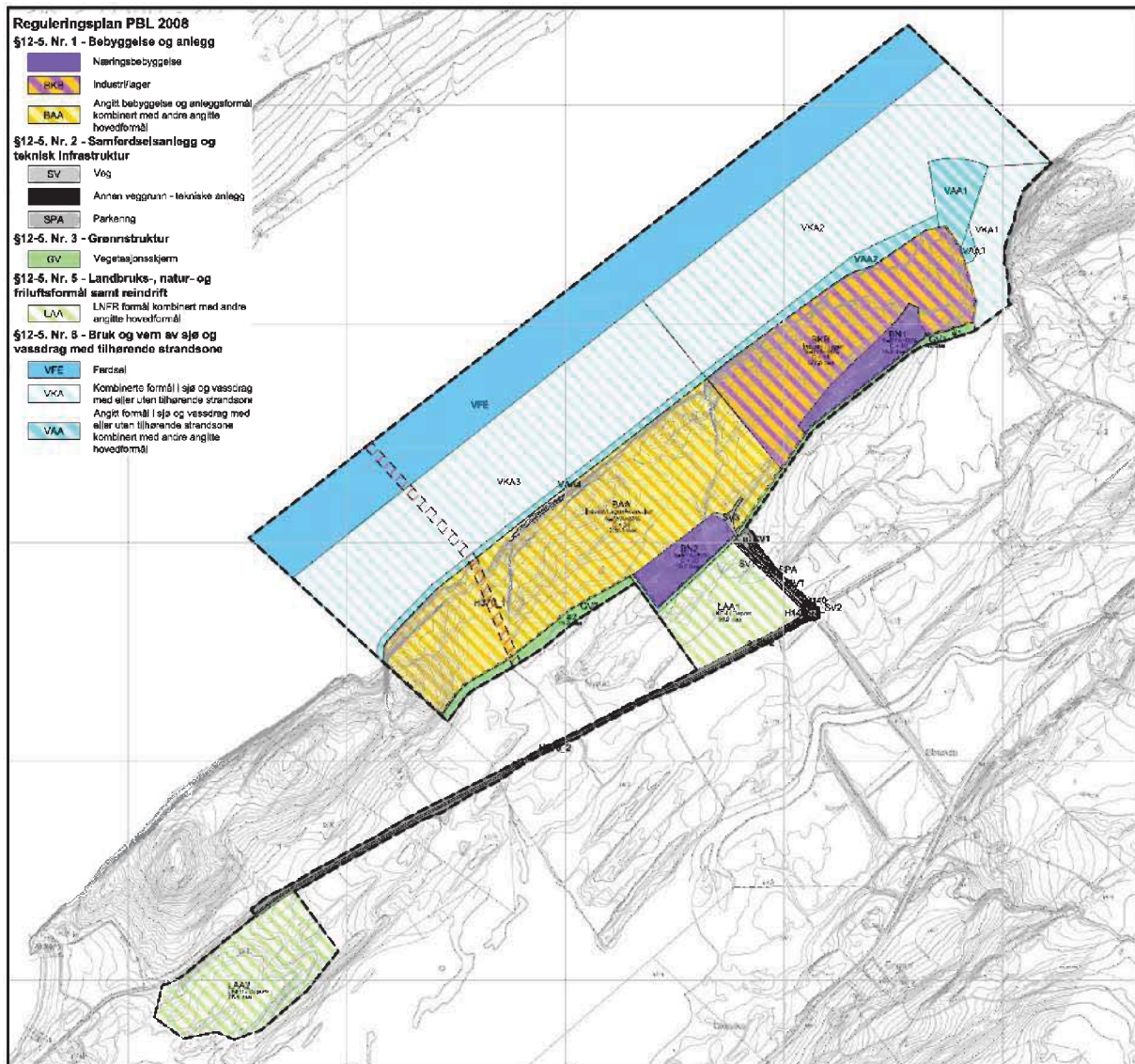
Verdi	Ingen verdi	Omfang		
		Liten	Middels	Stor
Stort positivt				Meget stor positiv konsekvens (++++)
				Stor positiv konsekvens (+++)
Middels positivt				Middels positiv konsekvens (++)
				Liten positiv konsekvens (+)
Lite positivt				Ubetydelig (0)
				Liten negativ konsekvens (-)
Lite negativt				Middels negativ konsekvens (- -)
				Stor negativ konsekvens (- - -)
Middels negativt				Meget stor negativ konsekvens (- - - -)
Stort negativt				

Figur 2-4. Konsekvensvifte. Kilde: Statens vegvesen, 2014.

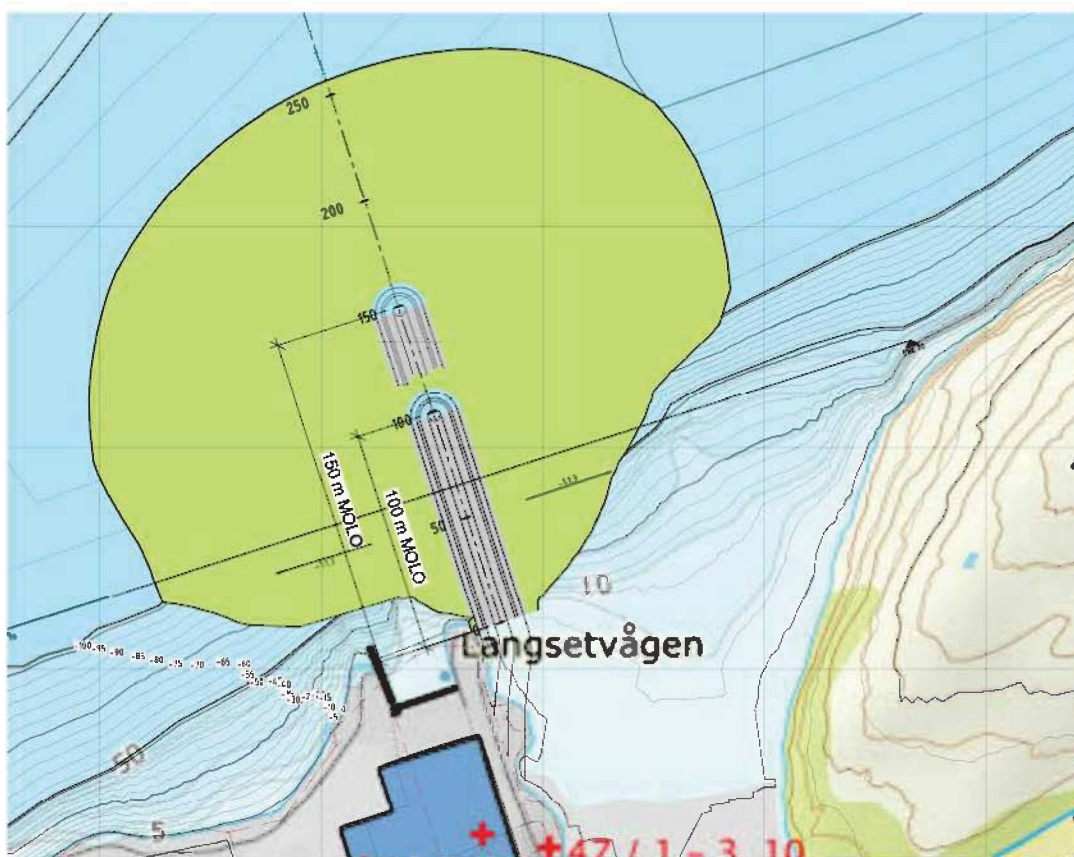
2.3 Tiltakets influensområde

Området Langsetvågen i Nesna kommune er regulert til næringsformål, og avgrenset planområde er tiltenkt industri. Det er planlagt utvidelse av industriområdet vest for Westcon, deponi ved Skogsøyleira og det planlegges utfylling av molo ved Westcom (fig. 2-5 og 2-6). Mindre deler av Engentjønnna er også med i planområdet er dermed med som influensområde.

For deltemaene naturtyper og fugler er influensområdet grovt sett regnet som opptil 100 meter fra planlagt tiltaksområde.



Figur 2-5. Figuren viser forslag til plankart for Langsetvågen industripark datert 18.06.18.



Figur 2-6. Over vises foreslåtte moloalternativer (100 og 150 m lengde) utenfor Westcon. Grå flate viser molo over vannflata. Grønn flate viser omfang av fylling i sjø ved en 100 meter lang molo.

2.4 Definisjon av naturmangfold

Naturmangfold defineres i naturmangfoldloven som mangfoldet av landskapstyper, geologiske formasjoner, naturtyper, arter (inkludert genetisk variasjon) og deres økologiske funksjonsområder. Fagtema naturmangfold består av følgende deltemaer/verdier:

- Verneområder (se også utredningen av temaet under «Annen arealbruk»)
- Landskapsøkologiske funksjonsområder
- Naturtyper på land og i ferskvann
- Naturtyper i saltvann
- Viltområder
- Funksjonsområder for fisk og andre ferskvannsorganismer
- Geologiske forekomster
- Forvaltningsrelevante artsforekomster

2.5 Naturmangfoldet sitt verdigrunnlag / verdikriterier

Naturmangfoldkvaliteter registreres på tre nivåer i konsekvensutredninger, jf. håndbok V712 om konsekvensanalyser (Statens vegvesen 2018):

- Landskapsnivå (landskapsøkologiske funksjonsområder)
- Lokalitetsnivå (verneområder, naturtyper, viltområder, geologiske forekomster mv.)
- Enkeltforekomster (forvaltningsprioriterte arter og rødlistearter)

DN-håndbok 13 om kartlegging av biologisk mangfold er benyttet som basis for verdsetting av naturtyper på land og i ferskvann (Direktoratet for naturforvaltning 2007). Håndboka deler inn lokaliteter i lokalt viktige (C), viktige (B) og svært viktige (A) områder. Noe forenklet kan dette defineres som lokalt, regionalt og nasjonalt viktige områder. Verdsetting er gjort etter kriteriene i de siste faktaarkene for forvaltningsprioriterte naturtyper utarbeidet av Miljødirektoratet i desember 2014 (Miljødirektoratet 2014).

Forekomst av rødlistearter er ofte et vesentlig kriterium for å verdsette en lokalitet. Gjeldende norsk rødliste ble lansert i november 2015 (Henriksen & Hilmo 2015).

Rødlistekategoriene er vist i tekstboks 1.

Tekstboks 1. Rødlistestatus:
CR = kritisk truet (Critically Endangered)
EN = sterkt truet (Endangered)
VU = sårbar (Vulnerable)
NT = nær truet (Near Threatened)
DD = datamangel (Data Deficient)

Artsdatabanken ga i 2012 ut publikasjonen Fremmede arter i Norge – med norsk svarteliste 2012 (Gederaas mfl. 2012). Dette er en oversikt over alle fremmede arter i landet fordelt på organismegrupper, med ei oppdatert svarteliste med vurderinger av økologisk risiko. Forekomsten av svartelistede arter er vist i eget temakart, men er ikke nærmere omtalt siden de i ubetydelig grad berører tiltaksområdet.

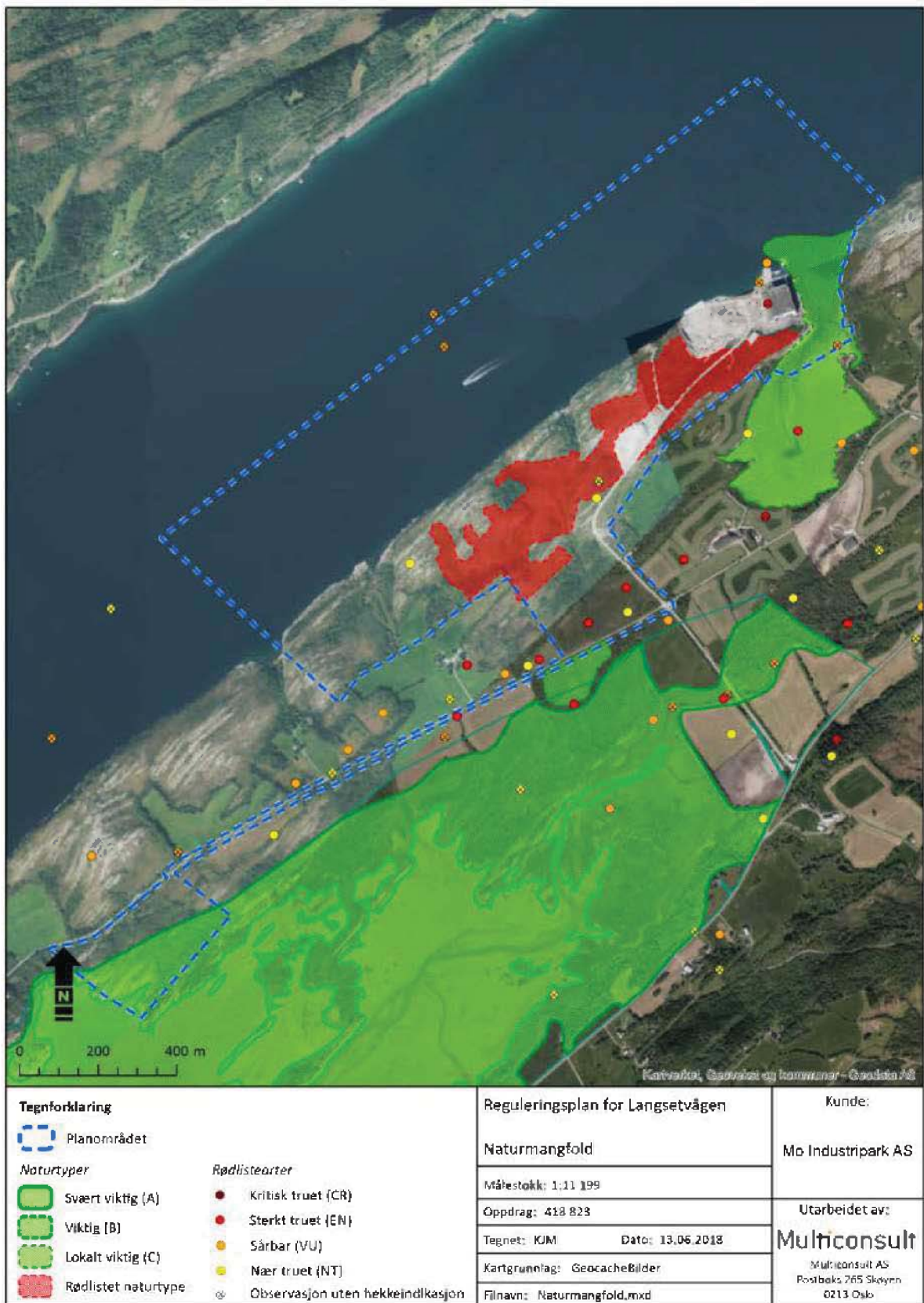
2.6 Kunnskapsgrunnlag og datainnsamling

Planområdet består i dag av et industriområde hvor det pågår utvidelse. I området som er under utvidelse er naturtilstanden dårlig med flere steinfyllinger. Resten av planområdet består av tilnærmet intakt natur, i hovedsak rabbe og myr. Det er registrert en naturtype innenfor planområdet og to naturtyper som grenser til foreslått deponi. Det er gjort beskjedne registreringer av planter i området, men det er godt med fugleregistreringer (Artsobservasjoner 2018). Av fugler er det registrert en rekke rødlistede arter innen planområdet, mens karplanter bare er representert med to registrerte rødlistefunn, kildegras (NT), fra 1984. Kunnskapsgrunnlaget før befaring vurderes derfor som meget godt når det gjelder fugl, og lavt angående karplanter og naturtyper.

Det ble gjennomført befaring 23. og 24.05.2018. Det var svært gunstige forhold under befaringsen, men floraen var dårlig utviklet da befaringsen var noe tidlig i vekstsesongen. Under befaringsen ble det fokusert på fugletaksering og kartlegging av naturtyper og arter, først og fremst karplanter og treslag. En lytteboks ble utplassert og gjorde opptak fra ettermiddag 23. mai til 24. mai 2018. Lytteboksen ble utplassert rett nord for Nyrud. Lytteboksen var av typen Wildlife Acoustics SM4. Denne typen utstyr benyttes og anbefales av Miljødirektoratet/Statens naturoppsyn og er det utstyret som per i dag er vurdert til å gi best resultat. Lytteboksen ble utplassert i nærhet av et område med tidligere funn av rødlistearter og strategiske hensyn til topografi og naturlige støykilder ble tatt for å optimalisere opptakene. Lytteboksen gjorde kontinuerlig opptak fra den ble utplassert til den ble innhentet. Lydfilene ble analysert vha. programmet Kaleidoscope Analysis Software av Michaelsen Biometrika AS som er en av de ledende i landet innenfor denne type analyse. Resultatene fra Michaelsen Biometrika AS er vedlegg.

Samlet sett, inkludert befaring, vurderes datagrunnlaget og datakvaliteten som tilfredsstillende.

3 Områdebeskrivelse og verdivurdering



Figur 3-1. Kart som viser registreringer av naturtyper og rødlistede fugler i og ved planområdet. Hekkeindikasjoner er markert. Kartet viser både registreringer fra naturbase og nye registreringer i mai 2018. Planavgrensningen avviker fra planforslaget mot Skogsleira og Engentjønna.

3.1 Naturgrunnlaget

Utredningsområdet ligger i Nesna kommune i Nordland fylke. Såpass langt mot nord betyr det at alpine vegetasjonssoner med tilhørende artsmangfold er dominerende. I praksis er det primært snakk om lavalpin sone. Deler av utredningsområdet er i en gjengroingsfase av boreal løvskog, da i hovedsak bjørk.

Klimatisk er hele området plassert i overgangsseksjonen klart oseanisk og sterkt oseanisk seksjon (A.Moen,1998).

Det er begrenset med kulturlandskap og sterkt kulturpåvirket mark innenfor utredningsområdet.

Innenfor utredningsområdet består arealet i hovedsak av fattige rabbesamfunn og fattige våtmarks miljøer (fattigmyr). Biologisk sett er det de kalkrike utformingene av alle typer som både er mest artsrike og sjeldne, og derfor er i fokus forvaltningsmessig. Kalkrike utforminger av disse naturtypene ble ikke påvist under befaring. Fattigmyr er en rødlistet naturtype i kategorien nært truet (NT). Denne naturtypen er å finne over store deler av området, både i og utenfor utredningsområdet hvor typen er i mosaikk med rabbevegetasjon (Figur 3-1).

Når det gjelder skog så er det unge bjørkeskoger som er dominerende i utredningsområdet, og det meste av disse er fattige blåbær- og lyngskoger og fattig myr i gjengroingsfase. Også her er det primært de rike skogtypene som er av forvaltningsinteresse. Foruten bjørk er vier, einer, rogn, osp og selje vanlige arter i området.

Deler av planområdet er allerede industriområde. Det eksisterende industriområdet er etablert ved Engentjønnå. Engentjønnå er i naturbase registrert under naturtypen pollen. Dette er en viktig naturtype og verdien av pollen er satt til lokalt viktig. Området er noe berørt av verkstedvirksomhet og ferdsel, men har fortsatt funksjon som raste/spiseplass. Ved fjære er pollen tilnærmet tørrlagt. Flere arter av vadere søker føde ved fjære. Ved flo er pollen dekt av vann og mange marine fuglearter er registrert her. Pollen har en økologisk funksjon både som næringsområde og som hekkelokalitet for flere arter. I naturbase er pollen beskrevet som marint våtmarksområde med utløp av liten bekk. Leire/sand med noe tangvegetasjon i strandsonen og omkranset av strandeng. Strandeng finnes ved Engentjønnå og ved Skogsøyleira finnes et betydelig strandengområde. I tilgjengelig data står det at Skogsleira har sannsynligvis vært den største og best utvikla strandenga på Helgeland, og omtales som et strandengkompleks. Pølstarr er registrert som en spesiell forekomst i strandenga. Artsutvalget for øvrig er middels til stort, og representativt for strandeng, men under dagens forhold har strandenga knapt noen større botanisk verdi. Det er tvilsomt om den kan restaureres etter inngrep ved bygging av en molo. Skogsleira er et viktig hekke- og overvintringsområde for fugl. I tillegg har lokaliteten betydning for våtmarksfugl under trekket vår og høst, antakelig særlig betydning for trekket mellom innland og kyst. Videre ser strandengene ut til å være spesielt viktige biotoper for gressendene.

Det er foreslått et deponiområdet sørvest i planområdet. Deponiområdet grenser til to naturtyper som er registrert som viktige. Dette er typene brakkvannsdelta og bløtbunnsområder i strandsonen og området kalles Skogsøyleira. Begge naturtypene er svært viktig og bløtbunnsområdet i strandsonen er gitt verdi A i naturbase.

3.2 Naturtyper og naturmangfold

3.2.1 Artsmangfold

Artsmangfoldet av planter i influensområdet er karakterisert av det i norsk sammenheng nokså nordlige klimaet, der arter knyttet til fjell preger større deler av området. Samtidig ligger området i oseaniske seksjoner som gjør at også enkelte mer varmekjære arter finnes. Befaringstidspunktet var såpass tidlig at floraen ikke var særlig utviklet. Rabbevegetasjon med blant annet rypebær og krekling utgjør store deler av utredningsområdet sammen med fattig myr. I fattigmyren var det mye hvitlyng, torvmyrull og røsslyng. Pors vokste også godt i og utenfor planområdet. Høgstaudekogen ved planlagt deponi inneholdt blant annet firblad, bekkeblom, hvitveis, mjørdurt og nyresoleie.

3.2.2 Rødlisterarter

Det ble ikke funnet rødlistede karplanter under befaringen. Opplysninger som ligger offentlig tilgjengelig på Artskart (Artsdatabanken 2017), viser bare to rødlistefunn fra 1984. Dette gjelder arten kildegras.

Tabell 3-1. Funn av rødlistearter.

Art	Vitenskapelig navn	Rødliste-status	Funn	Funnsteder (kilde)
Karplanter				
Kildegras	Catabrosa aquatica	NT	2	Skogsøyleira (Artskart)

Det er grunn til å gjøre oppmerksom på at det bare er registrert en art og at dette er fra 1984. Dette kan gjenspeile at det har vært lite kartlegging i området tidligere. Det kan derfor ikke utelukkes at det kan finnes andre rødlistede arter i området, men dette ble som nevnt ikke påvist under befarings eller tidligere registrert.

3.2.3 Verdifulle naturtyper

Det var på forhånd kjent 3 naturtypelokaliteter innenfor definert utredningsområdet. En kort beskrivelse av lokalitetene er gitt i tabellen under.

Tabell 3-2. Oversikt over kjente naturtypelokaliteter innenfor utredningsområdet.

Naturbasenr=nummer som er benyttet i Miljødirektoratets sin Naturbase for de lokalitetene som alt ligger der. Areal er oppgitt i dekar.

Naturbasenr	Navn	Naturtype	Areal (daa)	Verdi
BN00020228	Skogsøyleira	Brakkvannsdelta	3461	Svært viktig (A)
BN00020237	Langsetvågen	Poller	135	Lokalt viktig (C)
BN00114792	Skogsøyleira	Bløtbunnsområder i strandsonen	2946	Svært viktig (A)

3.2.4 Fremmede arter

Det foreligger ingen observasjoner av fremmede plantearter (basert på Gederaas m.fl. (2012) sin oversikt) i planområdet, og det er også generelt få observasjoner av slike fra hele området. Generelt så reduseres frekvensen av svartelistede arter betydelig mot nord i Norge. I følge Artskart foreligger det funn av matgrasløk (SE) i nærområdet til Engentjønnna. Under befarings ble det registrert noen individer av sitkagran (SE) i planområdet nord for Nyrud, og noen vårkjærminner (LO) ble registrert

langs veien sør for Asplund. Det kan ikke utelukkes forekomst av andre fremmede arter i og ved planområdet.

3.3 Vilt

3.3.1 Fugl

Det ble registrert til sammen 30 arter under befaringen, deriblant en truet (EN) art (vipe), en sårbar (VU) art (storspove) samt seks nær truede (NT) arter (fiskemåke, gjøk, gulspurv, sivspurv, lirype og stær). Tidligere registreringer (helårs) har resultert i 148 arter, noe som gjenspeiler relativt grundige og omfattende kartlegginger av Langsetvågen og nærliggende områder.

I de tidligere registreringene er det 34 rødlistede arter. Av disse er det en kritisk truet (CR) art (lomvi), syv truede (EN) arter (alke, makrellterne, krykkje, myrrikse, vipe, svarthalespove, brushane), ni sårbare (VU) arter (teist, hettemåke, sjøorre, stjertand, sanglerke, skjeand, storspove, dvergspurv, vannrikse) og 17 nær truede (NT) arter (ærfugl, bergirisk, taksvale, blåstrupe, tyrkerdue, svartand, havelle, dverglo, sandsvale, lirype, hønsehauk, dobbeltbekkasin, gulspurv, sivspurv, gjøk, stær).

Innenfor planområdet ble det påvist hekking eller territoriehevd av vipe (EN), storspove (VU), fiskemåke (NT), stær (NT), sivspurv (NT) og gulspurv (NT) under befaring 2018. (Figur 2-1).

På ettermiddagen den 23. mai ble det utplassert en lytteboks av typen Wildlife Acoustics SM4 nord for Nyrud i skillet mellom skog og myr. Denne ble innhentet rundt klokken 12 den 24. mai.

Lytteboksen ble utplassert i nærhet av et område med tidligere funn av rødlistearter og strategiske hensyn til topografi og naturlige støykilder ble tatt for å optimalisere opptakene. Lytteboksen gjorde kontinuerlig opptak fra den ble utplassert til den ble innhentet. Denne typen utstyr benyttes og anbefales av Miljødirektoratet/Statens naturoppsyn og er det utstyret som per i dag er vurdert til å gi best resultat. Lydfilene ble analysert vha. programmet Kaleidoscope Analysis Software av Michaelsen Biometrika AS som er en av de ledende i landet innenfor denne type analyse. Resultatene fra Michaelsen Biometrika AS legges ved som vedlegg (Michalesen 2018).

3.3.2 Annet vilt

Pattedyrfaunaen i området er av mer ordinær karakter, men det er et viktig funksjonsområde for flere ulike arter. Blant arter som opptre regelmessig kan oter (VU) nevnes. Området er ellers brukt av elg, særlig de indre delene mot Skogsøya. Hare (NT) og mink er også registrert.

3.4 Områdets verdi

3.4.1 Naturmangfold

Planlagt industriområde består i hovedsak av fattigmyr og rabbevegetasjon. Åpne myrflater, i alle utforminger, er rødlistet som nær truet (NT), men er ikke en naturtype som skal verdsettes i henhold til DN håndbok 13. I influensområdet til planområdet for industri ligger Engentjønnna som i naturbase er registrert med verdi C (middels verdi). Verdien for planlagt industriområde settes til liten til middels. Planlagt deponi strekker seg inn i Skogsøyleira. Skogsøyleira er registrert i naturbase med to naturtyper, brakkvannsdelta og bløt-bunnsområder i strandsonen, og begge er gitt verdi A (stor verdi). Mesteparten deponiområdet vurderes derfor separat og vurderes til å ha stor verdi (jamfør V712 (2014)) knyttet til naturtyper.

3.4.2 Fugl og vilt

Planområdet Langsetvågen inkludert Engentjønnna innehar registreringer av en rekke rødlistede fuglearter (1 CR, 7 EN, 9 VU og 17 NT), samt oter VU og hare NT av vilt, og særlig Engentjønnna og Skogsøyleira fremstår som viktige funksjonsområder. Verdien av planområdet isolert sett vurderes som middels. Engentjønnna settes til stor verdi som viltområde. Det arealet av planlagt deponi som strekker seg inn i Skogsøyleira settes også til stor verdi som viltområde.



Figur 3-2. Bildet viser østsiden av Westcon hvor det er ønsket å fylle ut og utvide industriområdet noe.

4 Omfangs- og konsekvensvurdering

Omfang og konsekvens for naturmangfoldet i influensområdet vurderes ut fra følgende kriterier:

- Arealbeslag / habitatødeleggelse
- Støy og forstyrrelser i anleggs- og driftsfasen
- Hydrologiske endringer (Engentjønnna)
- Visuell påvirkning

4.1 Omfang og konsekvenser for naturtyper

Planområdet foreslås nedbygd som industriområde. Dette innebærer at tiltaket vil ha et stort negativt omfang på naturtypene. Gitt liten til middels verdi for naturtyper, medfører tiltaket liten til middels negativ konsekvens på naturtyper innenfor planområdet. Engentjønnna som naturtype er gitt middels verdi, og endringer av hydrologi og areal som følge av utfylling og beslag av areal vil ha middels negativt omfang og ha middels negativ konsekvens for naturtypen poller i planområdet. For deponiområde ved Skogsøyleira vil omfanget være stort negativt og konsekvensen for naturtypene

som ligger innenfor deponiområdet vil være stor negativ konsekvens. For naturtypene brakkvannsdelta og bløtbunnsområder i strandsonen i sin helhet er omfanget lite negativt og med liten negativ konsekvens.

Tabell 4-1. Vurdering av verdi, omfang og konsekvens for naturtyper.

Lokalitet	Verdi	Omfang	Konsekvens
Planområdet (industri)	Liten til middels (C)	Stort negativt	Liten til middels negativ
Engentjønna	Middels (C)	Middels negativt	Middels negativ
Skogsøyleira (LAA1)	Stor (A)	Lite negativt	Liten negativ

4.2 Omfang og konsekvenser på økologiske funksjonsområder for

Bruken av planområdet som hekkeområde for rødlistede arter gir området en middels verdi. Nedbygging av arealet til industriområdet vurderes å gi et stort negativt omfang på artenes hekkemuligheter i plan- og influensområdet. Konsekvens for planområdet for industri som økologisk funksjonsområde for fugl, vurderes til middels negativ. Engentjønna som økologisk funksjonsområde for fugl er gitt stor verdi og omfanget vil være lite negativt, forutsatt at avbøtende tiltak som er foreslått blir gjennomført. Dette gir middels til liten negativ konsekvens. For deponiområde ved Skogsøyleira er naturtypene som ligger innenfor deponiområdet gitt stor verdi og omfanget er satt til stort negativt. Konsekvens blir stor negativ for økologisk funksjonsområde for fugl. For naturtypene brakkvannsdelta og bløtbunnsområder i strandsonen i sin helhet er verdien stor og omfanget lite negativt. Dette gir liten negativ konsekvens.

Tabell 4-2. Vurdering av verdi, omfang og konsekvens for økologiske funksjonsområder for fugl.

Lokalitet	Verdi	Omfang	Konsekvens
Planområdet (industri)	Middels (C)	Stort negativt	Middels negativ
Engentjønna	Stor (C)	Lite negativt	Middels - liten negativ
Skogsøyleira	Stor (A)	Lite negativt	Liten negativ

4.3 Samlet vurdering for naturmangfold

Samlet sett medfører tiltaket middels negativ konsekvens for naturmangfoldet. Dette er begrunnet ut i fra områdets økologiske funksjonsområde for fugler. Først og fremst som hekkeområde for flere rødliste arter, men også som funksjonsområde for flere andre rødlistearter.

Tabell 4-3. Samlet vurdering av verdi, omfang og konsekvens for naturmangfold.

Naturmangfold i planområdet	Verdi	Omfang	Konsekvens
Naturtyper	Liten	Stort negativt	Liten til middels negativ
Artsmangfold, fugler økologisk funksjonsområde	Middels	Middels negativt	Middels negativ
Samlet	Middels	Middels negativt	Middels negativ

5 Avbøtende og kompenserende tiltak

For temaet naturmangfold vil følgende tiltak kunne redusere konsekvensene av en utbygging:

- Begrense utfyllingen øst for eksisterende bygg og sørge for god passasje for andefugl inn og ut av Engentjønnna.
- Sørge for at vanntilførselen til Engentjønnna ikke endres som en følge av utfyllingen.
- Gjennomføre anleggsarbeid utenfor hekketid. (jmf. Røsberg og Mork, 2018). Dette gjelder deponiområdet LAA1 hvor det er registrert hekking av vipe (EN). Hekketiden strekker seg fra 1. mai til 15. august.
- Sette igjen et belte av vegetasjon ved brakkvannsdeltaet ved planlagt deponi.

De avbøtende tiltakene er innarbeidet i planforslaget datert 18.06.18.

Vedlegg

Registrerte arter innenfor og ved planområdet

Tabellen under viser registrerte arter innenfor og ved planområdet. Kilde: Artsdatabanken og egne observasjoner.

Navn	Vitenskapelig Navn	Artsgruppe	Antall funn	Rødliste/Svarteliste
knoppsvane	<i>Cygnus olor</i>	Fugler	1	
sangsvane	<i>Cygnus cygnus</i>	Fugler	64	
kortnebbgås	<i>Anser brachyrhynchus</i>	Fugler	10	
tundragås, underarten albifrons	<i>Anser albifrons albifrons</i>	Fugler	1	
grågås	<i>Anser anser</i>	Fugler	55	
gravand	<i>Tadorna tadorna</i>	Fugler	226	
brunnakke	<i>Anas penelope</i>	Fugler	129	
krikkand	<i>Anas crecca</i>	Fugler	242	
stokkand	<i>Anas platyrhynchos</i>	Fugler	745	
stjertand	<i>Anas acuta</i>	Fugler	3	VU
skjeand	<i>Anas clypeata</i>	Fugler	4	VU
ærfugl	<i>Somateria mollissima</i>	Fugler	18	NT
havelle	<i>Clangula hyemalis</i>	Fugler	1	NT
svartand	<i>Melanitta nigra</i>	Fugler	6	NT
sjøorre	<i>Melanitta fusca</i>	Fugler	7	VU
ub. sjøorre/svartand	<i>Melanitta</i>	Fugler	1	
kvinand	<i>Bucephala clangula</i>	Fugler	39	
siland	<i>Mergus serrator</i>	Fugler	214	
laksand	<i>Mergus merganser</i>	Fugler	13	
lirype	<i>Lagopus lagopus</i>	Fugler	15	NT
orrugl	<i>Tetrao tetrix</i>	Fugler	4	
storlom	<i>Gavia arctica</i>	Fugler	3	
gråstrupedykker	<i>Podiceps grisegena</i>	Fugler	1	
storskarv	<i>Phalacrocorax carbo</i>	Fugler	19	
toppskarv	<i>Phalacrocorax aristotelis</i>	Fugler	2	
gråhegre	<i>Ardea cinerea</i>	Fugler	182	
svartglente	<i>Milvus migrans</i>	Fugler	1	
havørn	<i>Haliaeetus albicilla</i>	Fugler	142	
hønsenhauk	<i>Accipiter gentilis</i>	Fugler	7	NT
spurvehauk	<i>Accipiter nisus</i>	Fugler	22	
fjellvåk	<i>Buteo lagopus</i>	Fugler	1	
tårnfalk	<i>Falco tinnunculus</i>	Fugler	19	
dvergfalk	<i>Falco columbarius</i>	Fugler	30	
vandrefalk	<i>Falco peregrinus</i>	Fugler	10	
vannrikse	<i>Rallus aquaticus</i>	Fugler	1	VU

Navn	Vitenskapelig Navn	Artsgruppe	Antall funn	Rødliste/ Svarteliste
myrrikse	Porzana porzana	Fugler	1	EN
trane	Grus grus	Fugler	42	
tjeld	Haematopus ostralegus	Fugler	345	
heilo	Pluvialis apricaria	Fugler	22	
tundralo	Pluvialis squatarola	Fugler	4	
vipe	Vanellus vanellus	Fugler	214	EN
dverglo	Charadrius dubius	Fugler	1	NT
sandlo	Charadrius hiaticula	Fugler	84	
småspove	Numenius phaeopus	Fugler	25	
storspove	Numenius arquata	Fugler	337	VU
svarthalespove	Limosa limosa	Fugler	1	EN
lappspove	Limosa lapponica	Fugler	27	
steinvender	Arenaria interpres	Fugler	1	
brushane	Calidris pugnax	Fugler	24	EN
tundrasnipe	Calidris ferruginea	Fugler	17	
temmincksnipe	Calidris temminckii	Fugler	10	
myrsnipe	Calidris alpina	Fugler	55	
fjæreplytt	Calidris maritima	Fugler	53	
dvergsnipe	Calidris minuta	Fugler	16	
strandsnipe	Actitis hypoleucos	Fugler	157	
skogsnipe	Tringa ochropus	Fugler	7	
sotsnipe	Tringa erythropus	Fugler	5	
gluttsnipe	Tringa nebularia	Fugler	13	
rødstilk	Tringa totanus	Fugler	170	
kvartbekkasin	Lymnocyptes minimus	Fugler	68	
rugde	Scolopax rusticola	Fugler	4	
enkeltbekkasin	Gallinago gallinago	Fugler	145	
dobbeltbekkasin	Gallinago media	Fugler	3	NT
bekkasiner	Gallinago/Lymnocyptes	Fugler	3	
polarjo	Stercorarius pomarinus	Fugler	1	
krykkje	Rissa tridactyla	Fugler	5	EN
hettemåke	Chroicocephalus ridibundus	Fugler	83	VU
fiskemåke	Larus canus	Fugler	358	NT
sildemåke	Larus fuscus	Fugler	9	
sildemåke, underarten fuscus	Larus fuscus fuscus	Fugler	6	
sildemåke, underarten intermedius	Larus fuscus intermedius	Fugler	3	
gråmåke	Larus argentatus	Fugler	146	
svartbak	Larus marinus	Fugler	116	
makrellterne	Sterna hirundo	Fugler	1	EN

Navn	Vitenskapelig Navn	Artsgruppe	Antall funn	Rødliste/ Svarteliste
rødnebbterne	<i>Sterna paradisaea</i>	Fugler	4	
lomvi	<i>Uria aalge</i>	Fugler	1	CR
alke	<i>Alca torda</i>	Fugler	3	EN
ub. lomvi/alke	<i>Uria aalge/alca torda</i>	Fugler	1	
teist	<i>Cepphus grylle</i>	Fugler	9	VU
alkekonge	<i>Alle alle</i>	Fugler	1	
skogdue	<i>Columba oenas</i>	Fugler	2	
ringdue	<i>Columba palumbus</i>	Fugler	116	
tyrkerdue	<i>Streptopelia decaocto</i>	Fugler	1	NT
gjøk	<i>Cuculus canorus</i>	Fugler	17	NT
snøugle	<i>Bubo scandiacus</i>	Fugler	1	EN
haukugle	<i>Surnia ulula</i>	Fugler	12	
hornugle	<i>Asio otus</i>	Fugler	12	
jordugle	<i>Asio flammeus</i>	Fugler	4	
tårnseiler	<i>Apus apus</i>	Fugler	2	
gråspett	<i>Picus canus</i>	Fugler	1	
flaggspett	<i>Dendrocopos major</i>	Fugler	4	
tretåspett	<i>Picoides tridactylus</i>	Fugler	2	
sanglerke	<i>Alauda arvensis</i>	Fugler	9	VU
sandsvale	<i>Riparia riparia</i>	Fugler	7	NT
låvesvale	<i>Hirundo rustica</i>	Fugler	77	
taksvale	<i>Delichon urbicum</i>	Fugler	18	NT
trepplerke	<i>Anthus trivialis</i>	Fugler	6	
heipplerke	<i>Anthus pratensis</i>	Fugler	156	
gulerle	<i>Motacilla flava</i>	Fugler	5	
linerle	<i>Motacilla alba</i>	Fugler	143	
linerle, underarten alba	<i>Motacilla alba alba</i>	Fugler	2	
sidensvans	<i>Bombicilla garrulus</i>	Fugler	10	
fossekall	<i>Cinclus cinclus</i>	Fugler	68	
gjerdesmett	<i>Troglodytes troglodytes</i>	Fugler	7	
jernspurv	<i>Prunella modularis</i>	Fugler	5	
rødstrupe	<i>Erithacus rubecula</i>	Fugler	9	
blåstrupe	<i>Luscinia svecica</i>	Fugler	8	NT
rødstjert	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	Fugler	7	
buskskvett	<i>Saxicola rubetra</i>	Fugler	78	
steinskvett	<i>Oenanthe oenanthe</i>	Fugler	5	
ringtrost	<i>Turdus torquatus</i>	Fugler	51	
svarttrost	<i>Turdus merula</i>	Fugler	26	
gråtrost	<i>Turdus pilaris</i>	Fugler	259	
måltrost	<i>Turdus philomelos</i>	Fugler	30	

Navn	Vitenskapelig Navn	Artsgruppe	Antall funn	Rødliste/ Svarteliste
rødvingetrost	Turdus iliacus	Fugler	153	
duetrost	Turdus viscivorus	Fugler	2	
gulsanger	Hippolais icterina	Fugler	1	
sivsanger	Acrocephalus schoenobaenus	Fugler	17	
tornsanger	Sylvia communis	Fugler	3	
hagesanger	Sylvia borin	Fugler	1	
munk	Sylvia atricapilla	Fugler	1	
gransanger	Phylloscopus collybita	Fugler	25	
løvsanger	Phylloscopus trochilus	Fugler	57	
gråfluesnapper	Muscicapa striata	Fugler	3	
svarthvit fluesnapper	Ficedula hypoleuca	Fugler	21	
stjertmeis	Aegithalos caudatus	Fugler	2	
blåmeis	Cyanistes caeruleus	Fugler	15	
kjøttmeis	Parus major	Fugler	35	
granmeis	Poecile montanus	Fugler	23	
varsler	Lanius excubitor	Fugler	15	
skjære	Pica pica	Fugler	84	
kaie	Corvus monedula	Fugler	1	
svartkråke	Corvus corone	Fugler	1	
kråke	Corvus cornix	Fugler	440	
ravn	Corvus corax	Fugler	70	
stær	Sturnus vulgaris	Fugler	122	NT
gråspurv	Passer domesticus	Fugler	13	
bokfink	Fringilla coelebs	Fugler	27	
bjørkefink	Fringilla montifringilla	Fugler	15	
grønnefink	Carduelis chloris	Fugler	24	
grønnsisik	Carduelis spinus	Fugler	14	
bergirisk	Carduelis flavirostris	Fugler	13	NT
gråsisik	Carduelis flammea	Fugler	22	
grankorsnebb	Loxia curvirostra	Fugler	1	
konglebit	Pinicola enucleator	Fugler	6	
dompap	Pyrrhula pyrrhula	Fugler	21	
snøspurv	Plectrophenax nivalis	Fugler	16	
gulspurv	Emberiza citrinella	Fugler	77	NT
dvergspurv	Emberiza pusilla	Fugler	1	VU
sivspurv	Emberiza schoeniclus	Fugler	83	NT

Vedlegg 10

Konsekvensutredning for vannmiljø



2018

Konsekvensutredning Vannmiljø og vurdering etter vannforskriften §12

Langsetvågen i Nesna kommune

Mo Industripark

AQUA KOMPETANSE AS

106-5-18KU LANGSETVÅGEN



Tittel: Konsekvensutredning vannmiljø og vurdering etter vannforskriften §12 – Langsetvågen i Nesna kommune		
Rapportdato: 28.05.2018	Rapportnummer: 106-5-18KU	
Oppdragsgiver: Mo Industripark	Kontaktperson: Rolf Jenssen	
Lokalitet: Langsetvågen	Kommune: Nesna	Fylke: Nordland
Sammendrag Aqua Kompetanse AS er engasjert av Multiconsult ASA og Mo Industripark AS for å bistå med konsekvensutredning av vannmiljø og vurdering etter vannforskriften §12 i forbindelse med reguleringsplan for Langsetvågen industripark. Området Langsetvågen i Nesna kommune er regulert til næringsformål, og bakgrunn for konsekvensutredning av vannmiljø er foreslått planendring med utvidelse av planområdet som inkluderer sjøområdet utenfor industriområdet til molo, havneområde i sjø og havneområde i sjø/akvakultur, samt ferdsel og ankring. Sentrale hensyn i arbeidet omfattet en vurdering av Litlsjona som resipient for utslipp fra landbasert oppdrettsanlegg, samt effekt av utfylling og etablering av molo for Litlsjona og Engentjønnna. I dag har områdene rundt Langsetvågen god til svært god økologisk tilstand, og støtter flere økosystemtjenester. En resipientundersøkelse i Litlsjona, i området mellom Handnesøya og Langsetvågen, viste et område med potensielt høy bæreevne med bakgrunn i god vannutskiftning, gode resultater fra pH og redoksmålinger og god diversitet i makrofaunasamfunnet. Både Engentjønnna og Skogsleira er områder som støtter marint biologisk mangfold. Med bakgrunn i de omfangsvurderingene som er gjort vil det trolig bli noe svekkede parametre under utfylling av molo, men miljøtilstandene vil nok restitueres godt etter endt utfylling.		
Emneord: Emneord: konsekvensutredning; vannforskriften; utfylling; landbasert oppdrett; resipient; planendring; økologisk tilstand	ID 489-3 <i>Tilpasset</i>	Rapporten er tilgjengelig ved forespørsel
Forfatter:  Marthe Austad	Kvalitetssikrer: Kari-Elise Fredriksen	

© 2018 Aqua Kompetanse AS. Kopiering kan kun skje i sin helhet. Dersom deler av rapporten (konklusjoner, figurer, tabeller, bilder eller annen gjengivelse) er ønskelig, er dette kun tillatt etter skriftlig samtykke fra Aqua Kompetanse AS.

Forord

Aqua Kompetanse AS v/Marthe Austad er engasjert av Multiconsult ASA og Mo Industripark AS for å bistå med konsekvensutredning av vannmiljø og vurdering etter vannforskriften §12 i forbindelse med reguleringsplan for Langsetvågen industripark.

Lauvsnes, 28.05.2018



Marthe Austad
Prosjektleder

Innholdsfortegnelse

Forord.....	2
1. Sak og metode	4
1.1 Resipienten	4
1.2 Bakgrunn og planlagte tiltak.....	4
1.3 Omfangsvurdering.....	5
1.4 Vurdering etter vannforskriften §12.....	5
1.5 Datagrunnlag og usikkerhet.....	8
2. Marint naturmangfold: Verdi- og omfangsvurdering.....	8
2.1 Naturtyper.....	8
2.2 Hensynskrevende artsområder	10
3. Økosystemtjenester og friluftsliv	11
4. Forurensning	11
5. Økologisk tilstand – Vannforskriften	11
5.1 Miljømål	14
Referanser	15

1. Sak og metode

1.1 Resipienten

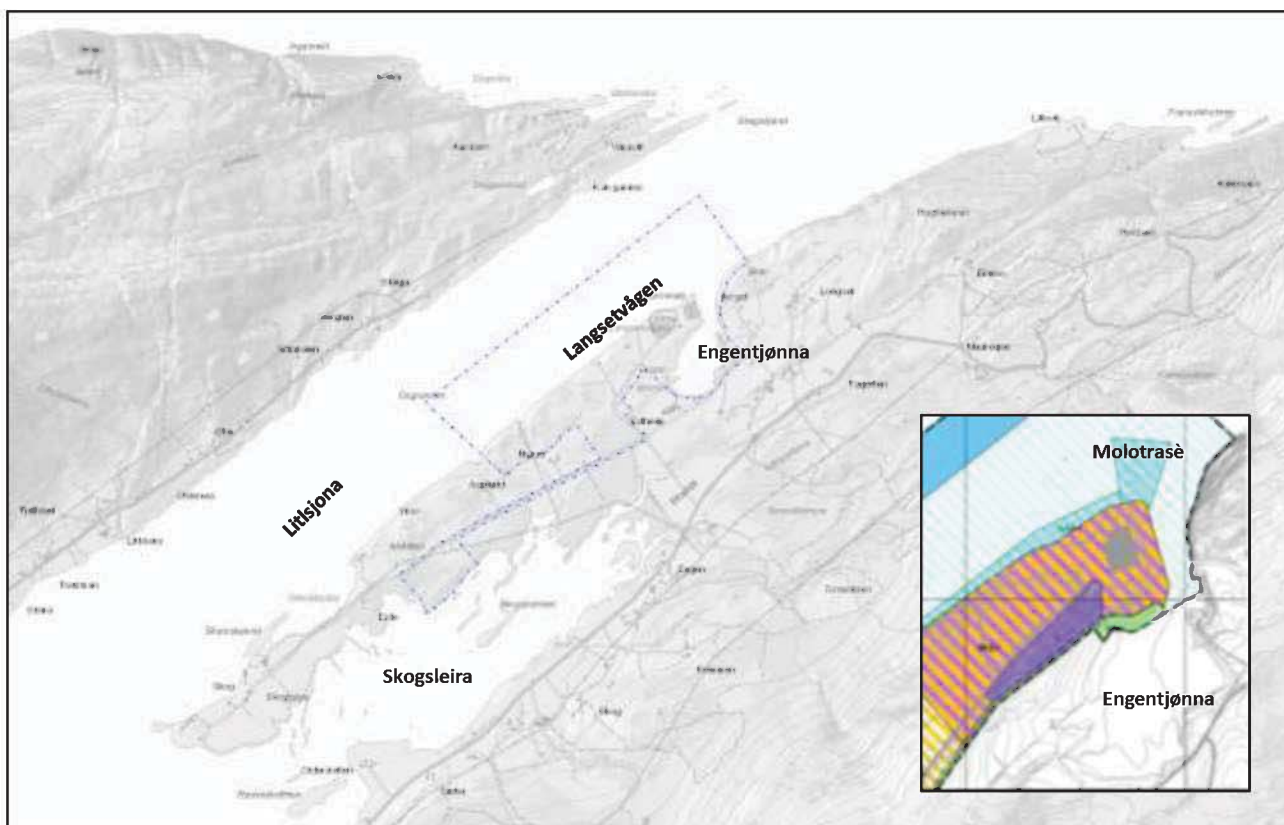
Området Langsetvågen i Nesna kommune er regulert til næringsformål, og grenser til sundet Litlsjona som ligger mellom Handnesøya og Nesnahalvøya, og med fjorden Sjona i nordøst (**Figur 1**). Mot sørvest munner Litlsjona ut på hver side av øya Hugla, og er knyttet til Ranfjorden via sundet Nesnakroken i sør. Litlsjona er på sitt smaleste ved Langsetvågen, og fra land går det rett over i svaberg som skrår bratt ned i sundet. På det dypeste er Litlsjona over 100 meter dypt, og det går ei dyprenne fra Sjona som blir gradvis grunnere innover i sundet mot sørvest (**Figur 3**).



Figur 1: Oversikt over Litlsjona med tilknyttede fjordarmer. Langsetvågen er markert i rødt. Kartutsnitt fra norgeskart.no.

1.2 Bakgrunn og planlagte tiltak

Bakgrunn for konsekvensutredning av vannmiljø er foreslått planendring av sjøområdet utenfor industriområdet (**Figur 2**) til molo, havneområde i sjø og havneområde i sjø/akvakultur, samt ferdsel og ankring. Sentrale hensyn i arbeidet omfatter en vurdering av Litlsjona som resipient for utslipp fra landbasert oppdrettsanlegg, samt effekt av utfylling og etablering av molo for Litlsjona og Engentjønnå. Det er også planlagt deponiområde som grenser til Skogsleira.



Figur 2: Planområde (blå, stiplet linje) for Langsetvågen industriområde. Kartutsnitt fra nordlandsatlas.no. Innfelt kart viser deler av arealplanen for Langsetvågen industriområde, med område for moloutfylling (molotrasè) i forhold til Engentjønnå.

Det er planlagt en molo ut fra Westcon AS, på sørvest-siden av munningen til Engentjønnå (innfelt i **Figur 2**). Moloen er planlagt 4 meter over havoverflaten, og 150 meter ut fra land, med flere alternative plasseringer i overflaten. Arealplanendring ved Westcon vil også innefatte et område ca. 15 meter ut fra land til kai/havneområde og et område ca. 215 meter ut fra land til havneområde for rigger og fartøy. I næringsområdet lengst vest er det planlagt lignende arealstørrelse med næringsformål akvakultur, med kai/havneområde ca. 15 meter ut fra land og havneområde ca. 215 meter ut fra land. I tillegg tilkommer noe ankring.

I næringsområde vest er det planlagt etablering av et landbasert oppdrettsanlegg for matfisk, fra smolt til slakt, som skal dimensjoneres for en årlig produksjon på 15 000 tonn. Anlegget er tenkt å være et gjennomstrømningsanlegg som sprenges ned i terrenget (4 meter over havnivå) for å minske løftehøyden på vann. Inntakspunktene skal være på rundt 80 meters dyp, og alt partikulært avfall vil bli samlet opp før vannet slippes ut igjen i overflaten. Utslippene vil derfor bestå i hovedsak av av fosfor og nitrogen fra metabolsk avfall. Lenger frem i tid er det i tillegg til matfiskproduksjon tenkt algeproduksjon i forbindelse med avløpsvannet fra anlegget, for å utnytte næringsstoffene som slippes ut med avløpet.

1.3 Omfangsvurdering

Omfanget er en vurdering av hvilke endringer tiltaket kan antas å medføre for de ulike miljø/områder, og vurderes ut fra et null-alternativ – ingen tiltak gjennomføres. Omfangsvurderingen gir en vurdering fra stort positivt omfang – middels positivt omfang – intet omfang – middels negativt omfang - stort negativt omfang.

1.4 Vurdering etter vannforskriften §12

Vannforskriften sørger for at vannmiljøet blir beskyttet og brukt på en bærekraftig måte. Denne opererer med tilstandsklasser, og målet er beskyttelse mot forringelse og forbedring av tilstanden i vannforekomster

der miljømålene¹ ikke nås. I følge vannforskriften skal alle vannforekomster klassifiseres til en økologisk tilstand basert på biologiske, hydromorfologiske, kjemiske og fysisk-kjemiske kvalitetselement. Klassifiseringssystemet omfatter fem tilstandsklasser: svært god, god, moderat, dårlig og svært dårlig tilstand (**Tabell 1**), hvor svært god tilstand tilsvarer naturlig tilstand med ingen eller minimale menneskelige påvirkninger.

Tabell 1: Tilstandsklasser i klassifiseringssystemet, illustrert med fargekoder. Tilpasset fra Veileder 02:2013.

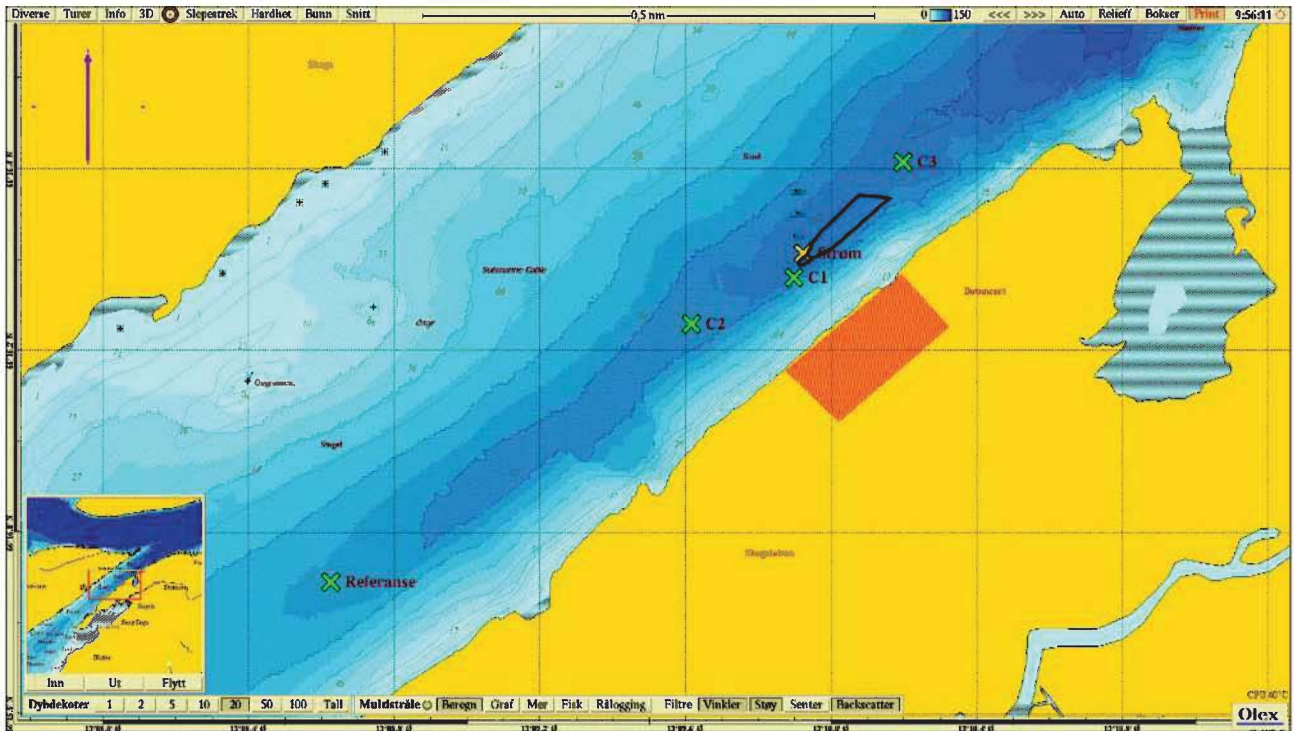
Klasse	Tilstand miljømål
Svært god	Miljømålet er tilfredsstilt
God	
Moderat	Tiltak er nødvendig for å nå miljømålet
Dårlig	
Svært dårlig	

For tiltakene ved Langsetvågen er det gjort vurderinger av biologiske kvalitetselementer fra organisk belastning og sedimentering ved hjelp av makrofauna (bunnfauna; artsmangfold, ømfintlighet, sammensatte indekser og artsmangfold) og planteplankton (klorofyll a), hydromorfologiske kvalitetselementer som vannstrøm og eksponering, fysisk-kjemiske kvalitetselementer som turbiditet og oksygen, samt støtteparameter i sediment (total organisk karbon, total organisk materiale, kornfordeling).

Aqua Kompetanse AS har gjennomført akkreditert feltarbeid for å innhente prøvemateriale til resipientundersøkelse i forbindelse med søknad til landbaserte oppdrettsanlegg for matfisk (**Figur 2**), og resultatene fra dette danner grunnlaget for vurdering etter §12 i Litsljona. Prøvematerialet ble innhentet ved bruk av en 0,1 m² Van Veen grabb, og på hver prøvestasjon ble det foretatt tre grabbhugg. Makrofaunaprøver ble tatt ut av to av huggene, og 100-300 ml geologi- og kjemiprøver ble tatt ut av ett. Ved hver stasjon ble det også foretatt elektrokjemiske målinger av sedimentet. Gjeldende praksis ved resipientundersøkelser er å ta ut prøver fra 3 stasjoner i resipienten, samt en referansestasjon minst 1 km unna i et område med tilsvarende dybde og bunntype som øvrige stasjoner som dekkes av resipientundersøkelsen. I perioden 22.03 – 04.04.2018 ble det også målt vannstrøm med to 400 kHz akustiske strømmålere (Sivertsen, 2018b).

Målingene av fluorescens og turbiditet klassifiseres ikke, men målinger utført i 2018/2019 før tiltaket settes i gang vil gi verdifull informasjon om effektene av masseutfylling på turbiditeten og effekt av økt tilgang på næringssalter fra akvakulturanlegget på primærproduksjonen i resipienten.

¹ Miljømål iht. Vannforskriftens §12 tilsvarer §4 (miljømål for overflatevann) i denne konsekvensutredningen.



Figur 3: Sjøkart som viser planlagt plassering av landbasert akvakulturanlegg i Langsetvågen (rød markering) sammen med resipientstasjoner (grønne kryss; se **Tabell 4** for posisjoner), posisjon for vannstrømmålinger ($66^{\circ}16.306'N$ $13^{\circ}09.924'E$; gult kryss) og strømrose viser vanntransport ($m^3/m^2/døgn$; fluks; svart figur) for hver 15° sektor på 5 meters dyp (overflatestrøm). Hentet fra Austad & Sivertsen, 2018.

I tillegg skal det tas ut oksygenforhold i løpet av mai, og både oksygenforhold, turbiditet og klorofyll skal overvåkes gjennom 2018. Resultatene fra analysene av fauna, organisk materiale og kornfordeling foreligger ikke per. 28.05.2018. pH og redoks i sedimentet presenteres og benyttes som støtteparameter, og klassifiseres etter klassifisering av gruppe II parameter «elektrokjemi» som benyttet ved B-undersøkelser iht. Norsk Standard NS9410:2016. Turbiditet og klorofyll a (fluorescens) ble målt 22.02 og 04.04.2018. Det ble også gjort forsøk på måling av oksygen ved disse hydrografimålingene, men på grunn av defekt oksygenmåler kan ikke disse resultatene presenteres. Det vil bli gjort flere oksygenmålinger ved flere hydrografiprofiler i siste halvdel av 2018.



Figur 4: Oversikt over undersøkelsesområdet med målestasjonene for hydrografi markert med røde trekkanter. Hentet fra Austad & Sivertsen, 2018.

1.5 Datagrunnlag og usikkerhet

Hovedkildene for informasjon er Naturbase, Artsdatabanken, verdivurdering av naturtyper og naturtypekartlegging i Nesna kommune (Gaarder, 2016), Fiskeridirektoratet, undersøkelser utført av Aqua Kompetanse AS (Austad 2018; Austad & Sivertsen 2018; Sivertsen 2018a; Sivertsen 2018b) og strømvurdering gjort av Multiconsult (Multiconsult, 2018).

Det vil alltid være usikkerhet knyttet til vurderinger gitt av forhold i fremtiden. I forbindelse med vannmiljø i området rundt Langsetvågen er det noe usikkerhet rundt omfangsvurdering og økologisk tilstand på grunn av manglende resultater fra resipientundersøkelse utført i Litlsjona. I denne rapporten presenteres derfor resultater fra elektrokjemiske målinger, sedimentsammensetning og hovedtyper fauna observert under prøvetaking, i tillegg til fysisk/kjemiske kvalitetselementer som turbiditet og klorofyll a. Vurdering av økologisk tilstand i Litlsjona vil bli gjort på grunnlag av dette datagrunnlaget. Datagrunnlaget for naturtyper og artsområder er godt i hele området.

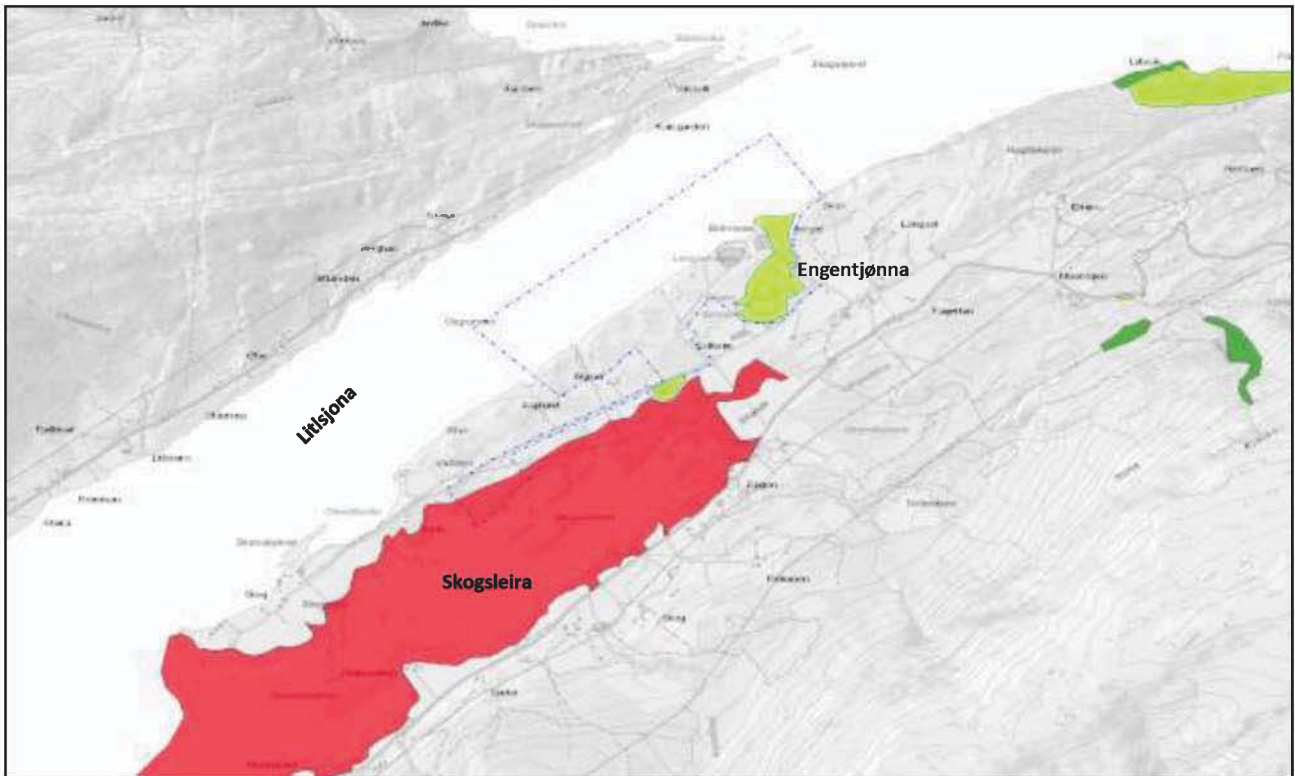
2. Marint naturmangfold: Verdi- og omfangsvurdering

2.1 Naturtyper

I området rundt Langsetvågen er det registrert naturtyper av lokalt viktig og svært viktig verdi (**Tabell 2**). Nærmest Langsetvågen er Engentjønnna (**Figur 5**), som er et marint våtmarksområde (poll). Engentjønnna er noe berørt av virksomhet ved Westcon og annen ferdsel, men har betydning for matsøkende fugler og er derfor verdivurdert som lokalt viktig (C). Sør for Langsetvågen går halvøya Skogsøya ut på vestsiden av Nesnahalvøya, og danner viken Skogsleira. Her er det registrert bløtbunnsområder i strandsonen og brakkvannsdelta, begge verdivurdert som svært viktig (A). Det er registrert overvintrende og trekkende vadefugler, som kvalifiserer bløtbunnsområdet som svært viktig, og et velutviklet og intakt brakkvannsdelta som kvalifiserer til svært viktig.

Tabell 2: Registrerte marine naturtyper rundt Langsetvågen, verdi og konsekvenser (omfang) av utvidelser ved Langsetvågen.

Lokalitet	Naturtype	Verdi	Omfang
Engentjønnna	Poll	C - Lokalt viktig	Lite omfang
Skogsleira	Brakkvannsdelta	A - Svært viktig	Intet omfang
Skogsleira	Bløtbunnsområder i strandsonen	A - Svært viktig	Intet omfang



Figur 5: Oversikt over områder med prioriterte naturtyper rundt Langsetvågen, markert ut fra verdi. Blå, stiplet linje markerer planområde for Langsetvågen industriområde. Verdimerkninger: Rød: Verdi A – svært viktig; mørk grønn: Verdi B – regionalt viktig; lys grønn: Verdi C – lokalt viktig. Kartutsnitt fra nordlandsatlas.no med kunnskapsgrunnlag fra Miljødirektoratet.

Engentjønna munner ut i Litsjona mot nord-nordvest, med Westcon Helgeland lokalisert på sørsiden av munningen. Engentjønna som poll har et sediment bestående av leire og sand, med tangvegetasjon i strandsonen, strandeng og bekkeutløp. Området er noe berørt av virksomhet ved Westcon Helgeland, og benyttes som rasteplass for vadefugler (Naturbase). Basert på strømmålinger tatt i Litsjona (Sivertsen 2018b) og topografiske forhold vil en molo på sørvestsiden av munningen styre noe mer av sørvestgående vann inn i Engentjønna, men siden strømmen i hovedsak er rettet mot nordøst vil en molo trolig gi lite endring i strømforholdene inne i Engentjønna. Under utfylling vil oppvirvling av sediment og tilføring av partikler fra fyllingsmassene føre til økt turbiditet og muligens økt sedimenteringsrate ved høyvann, men på lang sikt vil ikke dette ha noen større effekt på Engentjønna.

Nord i Litsjona, sør for Langsetvågen, går halvøya Skogsøya ut på vestsiden av Nesnahalvøya. Innenfor denne halvøya ligger Skogsleira, hvor det er registrert brakkvannsdelta og bløtbunnsområder i strandsonen (svært viktig naturtype). Skogsleira består av et stort bløtbunnsområde som overlapper med funksjonsområde for vade-, måke- og alkefugler, brakkvannsdelta på begge sider av Skogsleira, og strandenger med viktig funksjon for grasender. I den indre delen av Skogsleira er det også registrert et område med lokalt viktig kystmyr, og er vurdert som en integrert del av fjæresone- og våtmarksmiljø i og rundt Skogsleira, med mulig betydning for hekkende våtmarksfugl (Gaarder, 2016).

Det planlegges etablert et deponi i østre del av industriområdet ned mot Skogsleira. Dersom deponiet ved Skogsøya strekkes utover mot strandsonen vil dette kunne ha et negativt omfang på naturverdiene. Etter vår vurdering vil de negative konsekvensene være størst ved deponet, mens de negative konsekvensene for Skogsleira som helhet vil være ubetydelige til små negative. Øvrige tiltak innenfor planområdet er vurdert til å ha intet omfang og ubetydelige til små negative konsekvenser for Skogsleira.

2.2 Hensynskrevende artsområder

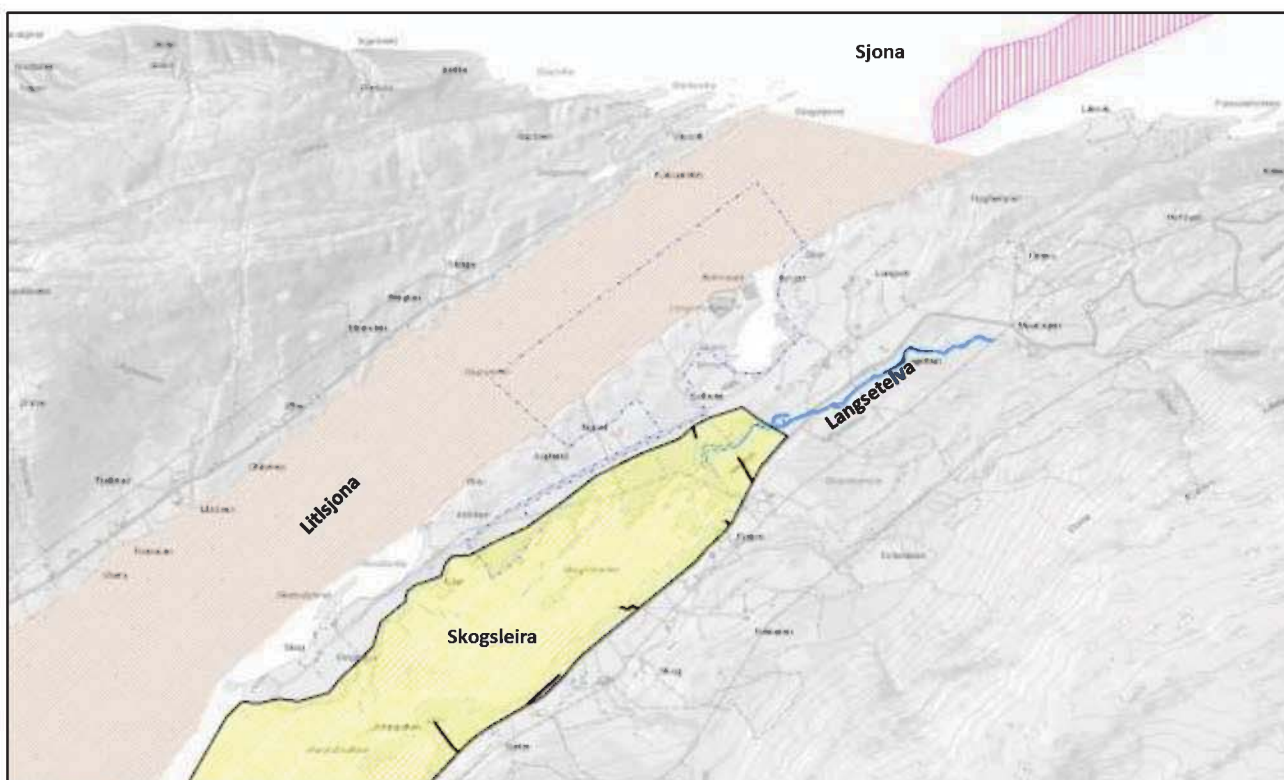
Litlsjona er et registrert gytefelt. Nordøst for Langsetvågen er det flere registrerte rekefelt og overlappende fiskeområder. Langsetelva, som renner ut i Skogsleira, er en lakseførende strekning, og Ranfjorden, på sørøstsiden av Nesnahalvøya, er en registrert laksefjord. Hele området i Skogsleira har registrerte truede arter, men da dette er fugler er det ikke tatt med i vurdering i denne rapporten. **Tabell 3** oppsummerer registrerte artsområder, og områdene er vist i **Figur 6**.

Tabell 3: Registrerte artsområder rundt Langsetvågen og konsekvenser (omfang) av utvidelser ved Langsetvågen.

Lokalitet	Type artsområde	Omfang
Litlsjona	Gyteområde	Lite omfang
Langsetelva	Lakseførende strekning – anadromt vassdrag	Intet omfang
Sjona	Rekefelt	Lite omfang
Skogsleira	Truede arter	Intet omfang

Økt tilgang på næringssalter i resipienten kan periodevis gi økt primærproduksjon, som kan gi ringvirkninger til gytefeltet i Litlsjona og rekefeltet i Sjona. Dersom økt primærproduksjon fører til opphopning av døde alger og dårligere oksygentilstander i bunnvannet i Litlsjona eller Sjona kan det ha negative effekter på feltene, men med bakgrunn i den gode vannstrømmen i området vil det være god spredning av næringssaltene og liten mulighet for betydelig opphopning av alger.

Verken Langsetelva eller Skogsleira vil bli berørt av tiltakene.



Figur 6: Oversikt over områder med hensynskrevende områder rundt Langsetvågen. Blå, stiplet linje markerer planområde for Langsetvågen industriområde. Brun skravering markerer gyteområde, gul skravering markerer område for truede arter, rosa skravering markerer rekefelt, og blå markering for anadromt vassdrag/lakseførende strekning.

3. Økosystemtjenester og friluftsliv

De marine områdene rundt Langsetvågen tilbyr både forsynings-, støttende- og kulturelle tjenester, i form av fiske (yrkes-, fritids- og turistfiske), biologisk mangfold og friluftsliv. På sikt vil ikke tiltakene ha noen negativ effekt på disse tjenestene, med unntak av mindre innsnevring av farvann utenfor oppdrettsanlegg og molo.

4. Forurensning

Ved utfylling av molo vil det både virvles opp sediment fra havbunnen, samt slippes løs partikler fra fyllingsmassene. Dette vil føre til økt turbiditet i vannsøyla, og potensiell oppvirvling av forurenset sediment. Før utfylling kan starte må det derfor tas ut sedimentprøver til analyse for fysisk karakterisering av sedimentet (vanninnhold, innhold av silt og leire), tungmetaller (Hg, Cd, Pb, Cu, Cr, Zn, Ni, As), ikke-klorerte organiske forbindelser (enkeltkongenene i PCB₇), total organisk karbon og Tributyltinn (TBT) jamfør Risikovurdering Trinn 1 i Veileder M409: 2015. Oppvirvling av sediment og partikkelutslipp fra fyllingsmasser er kortsiktig, og vil opphøre ved ferdigstilling av molo. Med bakgrunn i den sterke strømmen i området er det også lite trolig at suspensjon og resuspensjon vil føre til opphopning av sedimenter i Litlsjona, og vannstrømmens hovedretning mot nordøst vil gi lite partikkelføring inn i Engentjøna. Forurensningsfaren fra utfylling vurderes derfor som liten negativ, med mindre belastning etter endt fylling.

Det planlagte landbaserte akvakulturanlegget vil samle opp alt partikulært materiale før vannet slippes ut i Litlsjona. Vannet blir også tatt inn fra ~80 meters dyp, og vil derfor ha høyere tetthet enn overflatevannet det blir sluppet ut i. Tetthetsforskjellene mellom avløpsvannet og overflatevannet vil føre til at avløpsvannet synker nedover i vannsøyla og blandes med omkringliggende vannmasser. Utslippene vil i hovedsak bestå av fosfor og nitrogen fra metabolsk avfall, og det er mulig utslippene vil føre til økt primærproduksjon i området.

På grunn av rensing og oppsamling av partikulært avfall er det vanskelig å anslå hvor store mengder som vil bli sluppet ut, og en utslippstillatelse etter forurensningsloven/akvakulturloven vil regulere dette. Gode vannstrømforhold og tetthetsforskjellene mellom avløpsvann og overflatevann vil føre til god spredning av avløpsvannet. Frem i tid er det også planlagt et produksjonsanlegg for alger utenfor det landbaserte anlegget som vil utnytte næringssaltene som slippes ut med avløpet. Hvor effektivt algeproduksjonen vil kunne nyttiggjøre seg av disse stoffene, og eventuelt redusere mengden næringssalter i Litlsjona, er vanskelig å forutse. Men, helhetlig vurderes forurensningsfaren fra det landbaserte akvakulturanlegget som liten negativ.

5. Økologisk tilstand – Vannforskriften

I forbindelse med planlagte tiltak er det å forvente lokale kortvarige endringer i økologisk tilstand i planområdet, men det er lite trolig at tiltakene på sikt vil føre til forringelse av miljømålene i henhold til §4 og §12 i Forskrift om rammer for vannforvaltningen.

Litlsjona

Helhetlig ga resipientundersøkelsen i Litlsjona inntrykk av et friskt bunnsediment. Det var i hovedsak finkornet sediment (leire og silt) i de områdene som ble undersøkt, og ved C2 var det også innslag av noe skjellsand. Det ble funnet god biodiversitet under uttak av faunaprøver, med flere arter børstemark (polychaeta) og flere individer slangestjerner (ophiuroida) i alle prøvene, en del krepsdyr (bl. a amfipoder og et par trollhummer (galatheidae)) og sjømus (spatangoida). Børstemarken *Nephtys* sp. tilhører økologisk gruppe II – nøytrale arter -, og tilstedeværelse av pigghuder (slangestjerner og sjømus) vitner om god til svært god økologisk tilstand.

På grunn av mye vind og bølger under utførelse av feltarbeid var det ikke mulig å få reelle målinger av pH og redoks (E_h) ved stasjon C1 og C3, da det øverste laget av sediment var preget av innblanding av overliggende sjøvann. Det ble derfor målt bare ved én stasjon i resipienten, samt ved referansestasjonen.

Begge stasjonene viste veldig gode verdier, med pH godt over 7,1 og høy redoks. Tilstandsklassifisering av elektrokjemi etter NS9410:2016 ga tilstandsklasse 1 – meget god, oversatt til «svært god» etter **Tabell 1**.

Tabell 4: Oversikt over stasjoner og foreløpige resultater fra resipientundersøkelsen.

Stasjoner	C1	C2	C3	Referansestasjon
Koordinater	66°16.279N 13°09.898Ø	66°16.228N 13°09.616Ø	66°16.407N 13°10.197Ø	66°15.944N 13°08.626Ø
Dybde (m)	93	92	101	72
Sedimenttype	Leire	Leire og silt Noe skjellsand	Leire og silt	Leire og silt
pH	Ikke målt	7,92	Ikke målt	7,39
E _h (mV)	Ikke målt	705	Ikke målt	601
Tilstand elektrokjemi	-	Svært god	-	Svært god
Hovedtyper fauna	Polychaeta Ophiuroidea	Polychaeta* Ophiuroidea Amphipoda	Polychaeta Ophiuroidea	Polychaeta Ophiuroidea Spatangoida Galatheidae

*Flere arter, bl. a. ble *Nephtys sp.* identifisert i hugg 2.

Profilene av fluorescens i Litlsjona viser tydelig algeoppblomstring fra februar til april, med størst produksjon de øverste 30 meterne av vannsøyla (**Tabell 6**). Det var relativt lav turbiditet i vannsøyla ved alle tre målestasjonene, men med høyere turbiditet de øverste 5-6 meterne ved målestasjon H3 (nært munningen til Skogsleira) i april (**Tabell 5**). Dette kan skyldes fremmedlegeme på måleinstrumentet.

Tabell 5: Turbiditet (FTU) i standarddyp ved de tre målestasjonene i Litlsjona, 22.02 og 04.04 2018. Hentet fra Sivertsen (2018a).

Dybde (m)	Turbiditet (TFU)					
	H1		H2		H3	
	22. Februar	4. April	Februar	April	Februar	April
1					0,77	
2	0,21		1,30	0,54	0,69	
3	0,22	0,57	0,19	0,55	0,76	6,49
5	0,20	0,53	0,18	0,48	0,64	2,48
7	0,18	0,55	0,18	0,42	0,59	0,59
10	0,19	0,58	0,19	0,52	0,42	0,55
15	0,20	0,47	0,18	0,42	0,32	0,57
20	0,19	0,40	0,17	0,39	0,24	0,60
25	0,20	0,40	0,18	0,39	0,23	0,36
30	0,20	0,40	0,17	0,34	0,21	0,29
40	0,19	0,44	0,16	0,48	0,21	0,25
50	0,22	0,55	0,20	0,56	0,19	0,25
60	0,22	0,57	0,18	0,55	0,21	0,44
70	0,42	0,56	0,18	0,33		
80	0,41	0,41	0,21	0,29		
90		0,40	0,40			

Tabell 6: Fluorescens ($\mu\text{g/l}$) i standarddyp ved de tre målestasjonene i Litlsjona, 22.02 og 04.04 2018. Hentet fra Sivertsen (2018a).

Dybde (m)	Fluorescens ($\mu\text{g/l}$)					
	H1		H2		H3	
	22. Februar	4. April	22. Februar	4. April	22. Februar	4. April
1					0,04	
2	0,03		0,03	1,32	0,04	
3	0,03	2,29	0,03	1,52	0,04	3,55
5	0,03	2,61	0,03	1,86	0,05	4,30
7	0,03	2,82	0,04	1,88	0,04	4,25
10	0,03	3,01	0,03	1,89	0,05	3,59
15	0,04	2,03	0,03	1,53	0,03	3,21
20	0,03	1,55	0,04	1,51	0,03	2,69
25	0,03	1,32	0,03	1,23	0,04	1,47
30	0,03	0,93	0,03	0,34	0,03	1,05
40	0,03	0,35	0,04	0,18	0,03	0,62
50	0,03	0,23	0,03	0,20	0,03	0,28
60	0,03	0,09	0,03	0,14	0,03	0,19
70	0,03	0,09	0,03	0,10		
80	0,02	0,04	0,02	0,07		
90		0,04	0,02			

Vannstrømmen i Litlsjona ved Langsetvågen er relativt sterk (Sivertsen, 2018b). Strømmen følger Litlsjonas orientering, og veksler i hovedsak med tidevannet, og perioder med sterk vind som sammenfaller med Litlsjonas orientering vil føre til perioder med sterkere og mer ensrettet strøm. Det er størst vanntransport mot nordøst på 5 og 15 meters dyp, mens vannstrømmen på 80 meters dyp er rettet mot nordøst på flo sjø og mot sørvest på fjære sjø med varierende styrke og gir vanntransport mot både nordøst og sørvest.

Dagens kunnskapsstatus viser at området utenfor Langsetvågen har høy bæreevne, og i henhold til vannforskriftens kvalitetskrav vurderes den økologiske tilstanden til å være mellom god og svært god. Som resipient er det lite trolig at tiltakene som er planlagt ved Langsetvågen industriområde vil påvirke tilstanden i større grad. I forbindelse med utslipp av næringssalter fra det landbaserte akvakulturanlegget kan det tenkes at det periodevis vil ha en effekt på primærproduksjonen i vannsøyla og/eller makroalger i resipienten, men dette er veldig vanskelig å si noe om før produksjonsstart. Økt primærproduksjon av alger kan føre til opphopning av døde alger på havbunnen, og i verste fall gi redusert oksygeninnhold som en følge av nedbrytningsprosesser. Price et al. (2015) gjennomgikk daværende kunnskap om oppløste næringsstoffer fra marint fiskeoppdrett verden over, og påvirkning på vannkvalitet og sekundærpåvirkning på primærproduksjon. De fant ingen konsekvent effekt, og påvirkningsgraden var tett knyttet sammen med oppdrettsart, type fôr og fôringseffektivitet. Næringssaltene var også frigitt til vannsøyla fra både partikler (fôrspill og fekalier) og oppløst metabolsk avfall. Tiltaket ved Langsetvågen vil kun slippe ut metabolsk avfall, og med god vannstrøm i området samt tetthetsforskjeller mellom avløpsvann og overflatevann vil føre til god spredning av næringsstoffene i flere dyp. Det er også mulig at svabergene kan få høyere tetthet av alger som følge av økt tilgang på nitrogen og fosfor. Med bakgrunn i dette vil tiltaket ha en liten negativ konsekvens på den økologiske tilstanden i resipienten.

Utfylling av molo og havneområder vil påvirke bunnområdene i umiddelbar nærhet, og under utfylling vil det være en del oppvirvling og resuspendering av sedimenter samt tilføring av partikler fra fyllingsmassene, men det er lite trolig at dette vil ha en større negativ effekt på området på sikt. Under utfylling vil dette føre til økt turbiditet i vannsøyla, noe som kan ha negativ effekt på primærproduksjon i form av grunnere lyspenetrering (Harrison et. al. 2005, som sitert i Price et. al. 2015), samt fare for økt sedimenteringsrate.

Engentjønnå

Det er ikke utført lignende undersøkelser i Engentjønnå som i Litlsjona, og det er derfor ikke mulig å gi økologisk tilstandsklassifisering per dags dato. Men, det er lite trolig at tiltakene vil ha en større negativ effekt på tilstandsklassen i området. Med bakgrunn i eksisterende aktivitet i området fra Westcon AS er det utfylling av molo som vil påvirke området mest, i form av noe endret strømningsforhold. Moloen vil bli lagt ut fra Westcon (**Figur 2**), og vil ikke påvirke tverrsnittarealet i munningen til Engentjønnå (Multiconsult, 2018). Det forventes derfor ikke at en molo i dette området vil påvirke strømforholdene i Engentjønnå, og den økologiske tilstanden vil derfor ikke bli forringet som en følge av dette.

Under utfylling av molo vil antakeligvis oppvirvling av sedimenter og tilføring av partikler fra fyllingsmassene føre til økt turbiditet inne i Engentjønnå, noe som kan ha negativ effekt på både primærproduksjon i vannsøyla og dårligere forhold for vekst av tangvegetasjon, samt økt sedimenteringsrate. Samlet sett vil tiltakene ha en kortvarig liten negativ konsekvens.

5.1 Miljømål

Slik områdene rundt Langsetvågen er i dag har de god økologisk tilstand, og støtter flere økosystemtjenester. En resipientundersøkelse i Litlsjona, i området mellom Handnesøya og Langsetvågen, viste et område med potensielt høy bæreevne med bakgrunn i god vannutskiftning, gode resultater fra pH og redoksmålinger og god diversitet i makrofaunasamfunnet (Austad & Sivertsen, 2018). Både Engentjønnå og Skogsleira er områder som støtter marint biologisk mangfold. Med bakgrunn i de omfangsvurderingene som er gjort vil det trolig bli noe svekkede parametre under utfylling av molo, men miljøtilstandene vil nok restitueres godt etter endt utfylling.

De planlagte tiltakene ved Langsetvågen industriområde vil i hovedsak ha noen negative konsekvenser på resipienten og Engentjønnå under utbygging, men dette vil stabilisere seg etter endt utbygging. Tiltakene vurderes derfor ikke til å gi redusert økologisk tilstand på sikt.

Referanser

Austad, M. (2018) Resipientundersøkelse ved Langsetvågen i Nesna kommune, april 2018. Rapportnummer 58-4-18C levert av Aqua Kompetanse AS. In prep.

Austad, M. & Sivertsen, K. F. (2018) Samlerapport fra Langsetvågen i Nesna kommune. Basert på data tilgjengelig per 16.04.2018. Rapportnummer 60-4-18FU levert av Aqua Kompetanse AS.

Gaarder, G. (2016) Supplerende naturtypekartlegging i Nesna kommune i Nordland fylke i 2015. Miljøfaglig Utredning Rapport 2016-01. 24 s.

Harrison, W. G., Perry, T. & Li, W. K. W. (2005) Ecosystem indicators of water quality, Part 1. Plankton biomass, primary production and nutrient demand. I: Hargrave B. T. (ed.) *Environmental effects of marine finfish aquaculture Handbook of environmental chemistry*, Vol 5M. Springer-Verlag, Berlin, s. 59-82. Som sitert i Price et. al. 2015.

Multiconsult (2018) Notat: Langsetvågen Industripark, strømforhold. Dokumentkode 418823-RIMT-NOT-001 levert av Multiconsult.

Norsk Standard 9410 (2016) Miljøovervåking av bunnpåvirkning fra marine akvakulturanlegg. Standard Norge. NS9410:2016.

Price, C., Black, K. D., Hargrave, B. T. & Morris Jr., J. A. (2015) Marine cage culture and the environment: effects on water quality and primary production. *Aquacult Environ Interact* **6**: 151-174.

Sivertsen, K. F. (2018a) Hydrografi ved Langsetvågen i Nesna kommune, februar og april 2018. Rapportnummer 56-4-18H levert av Aqua Kompetanse AS.

Sivertsen, K. F. (2018b) Vannstrømmåling ved Langsetvågen i Nesna kommune, februar – april 2018. Rapportnummer 57-4-18S levert av Aqua Kompetanse AS.

Veileder 02:2013 (2013) Klassifisering av miljøtilstand i vann. Norsk klassifiseringssystem i henhold til vannforskriften. Revidert 2015. Vannportalen.no

Veileder M409:2015 (2015) Risikovurdering av forurenset sediment. Miljødirektoratet.

Vedlegg 11

Strømforhold Langsetvågen industripark

NOTAT

OPPDRAK	Langsetvågen Industripark	DOKUMENTKODE	418823-RIMT-NOT-001
EMNE	Strømforhold	TILGJENGELIGHET	Åpen
OPPDRAKSGIVER	Mo Industripark AS	OPPDRAKSLEDER	Sissel Enodd
KONTAKTPERSON	Rolf H. Jenssen	SAKSBEHANDLER	Juliane Borge
KOPI		ANSVARLIG ENHET	10235042 Marint miljø og havbruk Nord

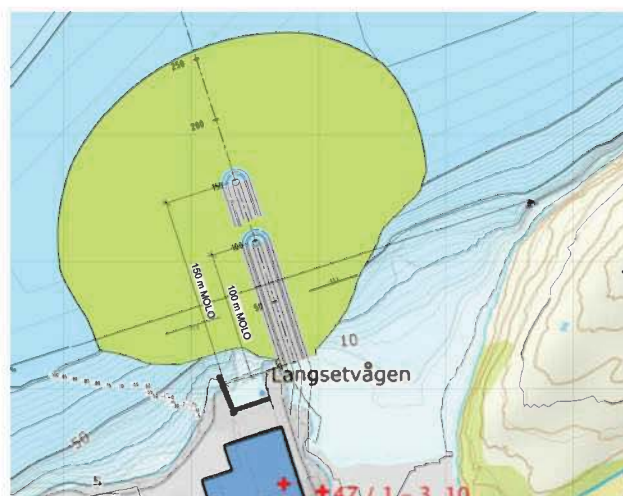
SAMMENDRAG

I forbindelse med utvidelse av eksisterende industriområde på Langsetvågen i Nesna kommune er det planlagt en molo med 100 til 150 m lengde ved dokken til Westcon. Det er vurdert effekten av moloen på strømbildet i Litlsjona og Engentjønnna. Strømmen i Engentjønnna er hovedsakelig styrt av tidevannet og moloen forventes å ha lite effekt på strømbildet her. I Litlsjona vil moloen redusere tverrsnittsarealet med 23 til 31 %. Dersom den samme vannmengden skal passere sundet vil hastigheten økes gjennomsnittlig med 30 til 45 %. Det er mulig at den inngående strømmen langs fastlandet kan styres mot motsatt side av sundet (Handnesøya) og endre erosjonsbelastningen på denne siden. Flyfoto viser at det på land er berg i dagen på nordsiden av sundet, noe som gir at det ikke er risiko for at erosjon i sjøbunnen kan medføre at det utløses terrengendringer på land. Med det antatte strømbildet er det liten grunn til å tro at det er andre steder der det ventes økt erosjon. Dersom økt erosjonsbelastning vurderes å kunne ha uønskede konsekvenser, kan en strømodell brukes for å undersøke mulige forandringer i strømbildet nærmere.

1 Bakgrunn

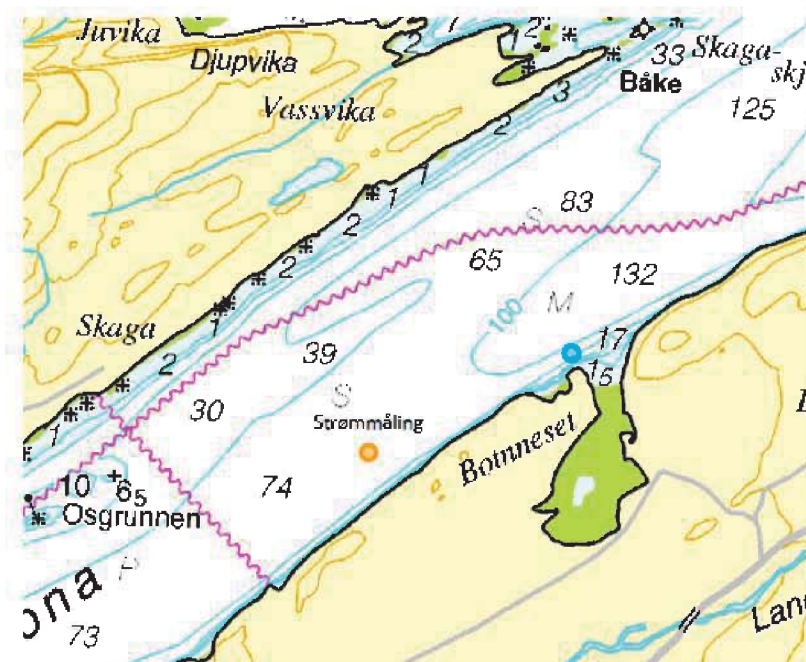
I forbindelse med utvidelsen av det eksisterende industriområdet på Langsetvågen i Nesna kommune er det planlagt en molo. Moloen vil påvirke bølge- og strømforholdene i området. Dette notatet gir en forenklet vurdering av effekten av moloen på strømforholdene i Engentjønnna samt i Litlsjona. Effekten på bølgeforholdene vil undersøkes i et annet notat.

Det er vurdert en molo med lengde på 100 eller 150 m som strekker seg ut i sundet ved dokken til Westcon, vest for inngangen til Engentjønnna (se Figur 1 til Figur 3).



Figur 1 Skisse av foreslåtte moloalternativer (100 og 150 m lengde).

2	01.06.2018	Oppdatert molotegning (fig 1, 5)	JB	Sissel Enodd	Sissel Enodd
1	29.05.2018	Oppdatert molotegning (fig 1)	JB	Sissel Enodd	Sissel Enodd
0	29.05.2018	Strømforholdene	JB	MARTIA	Sissel Enodd
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV



Figur 2 Utsnitt av sjøkartet som viser moloplassering som et blått punkt og plasseringen av strømmålingen



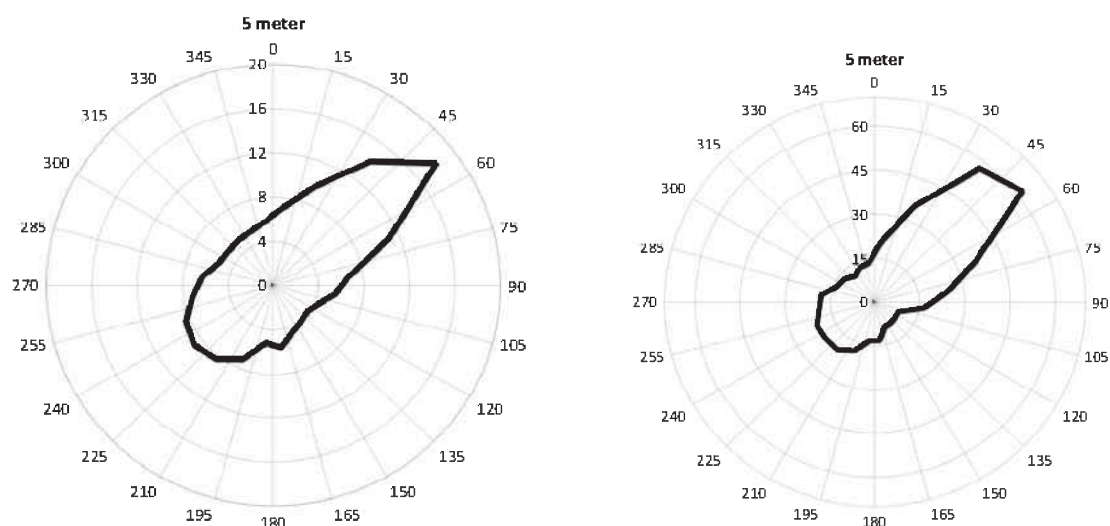
Figur 3 Oversiktskart som viser Langsetvågen i Litsjona

2 Strømf forholdene i dag

2.1 I Litlsjona

Langsetvågen ligger i Litlsjona, som er et sund som er ca 900 m bred på det smaleste og 50 m dyp på det grunneste. Rett utenfor Langsetvågen er sundet litt over 100 m dyp. Ifølge Norske Los er strømmen i Litlsjona som oftest inngående langs fastlandet og utgående langs Handnesøya. Det er noe uklart om utgående strøm ved Handnesøya sammenfaller med inngående strøm langs fastlandet, eller om strømmen er sterkere langs fastlandet på inngående strøm og sterkere langs Handnesøya ved utgående strøm. Det siste anses som mest sannsynlig.

Det foreligger en strømmåling ca 800 m vest for den planlagte moloen (for plassering se Figur 2) fra perioden februar til april 2018 (Aquakompetanse, 2018). Denne viser gjennomsnittsstrøm på 10-13 cm/s ved 5 og 15 m dyp, med en maksimalhastighet på 62 cm/s ved 5 m. Ved 80 m dyp er gjennomsnittsstrømmen 7 cm/s og maksimal hastighet 39 cm/s. Strømmen er preget av tidevannet, der strømmen ved 5 og 15 m er sterkere og hyppigst rettet mot nordøst på flo sjø og svakere mot sørvest på fjære sjø (Figur 4). Strømmen ved 80 m dyp er mot nordøst på flo sjø og sørvest på fjære sjø. Dette bekrefter informasjonen fra Norske Los om at strømmen nært overflaten på fastlandssiden er hyppigst og sterkere mot nordøst.



Figur 4 Strømhastigheter ved 5 m dyp - Venstre: Gjennomsnittshastighet i forskjellige sektorer, Høyre: Maksimalhastighet i forskjellige sektorer (fra Aquakompetanse, 2018).

2.2 I Engentjønnna

Engentjønnna, med inngang like øst for den planlagte moloen, er grunn og hovedsakelig tørrfallssone ved lavvann. Det medfører at strømmen i Engentjønnna er styrt av vannstanden ved inngangen og dermed preget hovedsakelig av tidevannet. Strømmen utenfor inngangen til Engentjønnna går langs land hovedsakelig mot nordøst og forventes ikke å påvirke Engentjønnna i stor grad. Det er kun mindre bekker som renner ut i Engentjønnna.

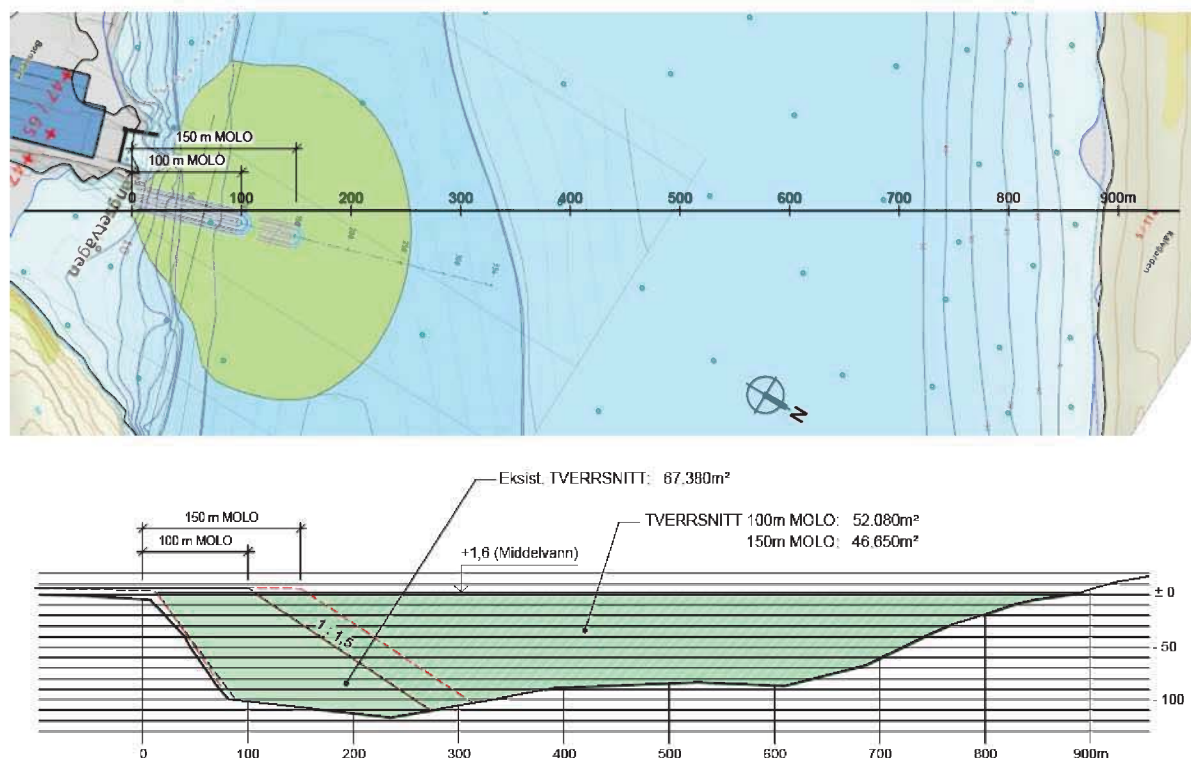
3 Mulige endringer i strømforholdene

3.1 I Litsjona

For å gjøre en forenklet vurdering av effekten til moloen på strømmen i Litsjona er det estimert endringen i tverrsnittsarealet som moloen medfører. Det er antatt at moloen har en helning på 1/1.5. Moloen med 100 m lengde vil redusere arealet med 23 %, mens moloen med 150 m lengde vil redusere arealet med 31 % (se Figur 5). Ved overflaten er arealreduksjonen noe mindre mens den gradvis øker med dybden.

For et tidevannspreget sund slik som Litsjona kan man anta at samme vannmengde skal passere gjennom et redusert areal. En arealreduksjon på 23 % vil da føre til en hastighetsøkning på 30 %, mens en arealreduksjon på 31 % vil føre til en hastighetsøkning på 45 %. For en strømhastighet på 20 cm/s som tilsvarer en typisk hastighet under flosjø ved 5 og 15 m vil moloen på 100 m lengde derfor øke gjennomsnittshastigheten til 26 cm/s, mens moloen på 150 m lengde vil øke hastigheten til 29 cm/s. Det er en forenkling å anta at samme vannmengde skal passere gjennom et redusert areal. I naturen er strømbildet mer komplekst og f.eks. lagdeling i vannsøylen og vind vil kunne endre effekten. Hastighetsøkningen vil ikke nødvendigvis skje jevnt fordelt i vannsøylen. Dersom det er slik at hovedstrømmen innover er langs fastlandet, vil det være mulig at denne strømmen styres mot motsatt side av sundet (Handnesøya) og endrer erosjonsbelastningen der. Flyfoto viser at det på land er berg i dagen på nordsiden av sundet, noe som gir at det ikke er risiko for at erosjon i sjøbunnen kan medføre at det utløses terrengendringer på land. Med det antatte strømbildet er det liten grunn til å tro at det er andre steder der det ventes økt erosjon. Dersom økt erosjonsbelastning vurderes å kunne ha uønskede konsekvenser, kan en strømodell brukes for å undersøke mulige forandringer i strømbildet nærmere.

En plutselig innsnevring i arealet som moloen representerer vil også kunne medføre dannelse av bakevjer bak moloen med noe roligere strømforhold. Da det er ingen større kilder for sediment i Litsjona samt at det er forholdsvis bratt og dypt, forventes bakevjene å påvirke sedimenteringsmønsteret i liten grad.



Figur 5 Tverrsnittet over Litsjona, med og uten molo

3.2 I Engentjønn

Strømmen i Engentjønn er som tidligere nevnt hovedsakelig styrt av vannstanden. Moloen vil ikke endre på vannstanden. Moloen påvirker heller ikke tverrsnittsarealet i den grunne inngangen til Engentjønn. Det forventes derfor ikke at moloen vil påvirke strømforholdene i Engentjønn. Inngangen til Engentjønn vil være noe skjermet for den nordøstgående strømmen, da strømmen vil styres rundt moloen.

4 Referanser

Aquakompetanse, 2018: Vannstrømmåling ved Langsetvågen i Nesna kommune, februar – april 2018, for Arctic Seafarm Holding AS

Vedlegg 12

Undersøkelse av pukkeforekomst ved Langsetvågen, Nesna kommune

NGU RAPPORT
2015.037

Undersøkelse av pukkeforekomst ved
Langsetvågen,
Nesna Kommune



Rapport nr.: 2015.037	ISSN: 0800-3416 (trykt) ISSN: 2387-3515 (online)	Gradering: Fortrolig
Tittel: Undersøkelse av pukkkforekomst ved Langsetvågen, Nesna Kommune		
Forfatter: Mark Simoni, Roald Tangstad	Oppdragsgiver: Mo Industripark AS	
Fylke: Nordland	Kommune: 1828 Nesna	
Kartblad (M=1:250.000) Mo i Rana	Kartbladnr. og -navn (M=1:50.000) LURØY 1827 I (Ori: 012/92.000A)	
Forekomstens navn og koordinater: Langsetvågen 1828 – 503,	Sidetall: 22 Kartbilag:	Pris: 115,-
Feltarbeid utført: 04.05. - 05.05.2015	Rapportdato: 09.06.2015	Prosjektnr.: 337100
		Ansvarlig: <i>Clara A. Aasly</i>
Sammendrag: <p>I denne rapporten er pukkkforekomsten ved Langsetvågen i Nesna kommune undersøkt med geologisk kartlegging og prøving av mekaniske egenskaper. Pukkkforekomsten ligger ved vannkanten i Litsjonafjorden og strekker seg i sørvestlig retning fra eksisterende massetak.</p> <p>Forekomsten består av en lys grå moderat til svært oppsprukket skifrig gneis med mektigheter opp til 15 m, og desimeter til metertykke lag av ulik sammensetning og hardhet. Kløven er parallell med båndingen i bergarten. Mineralene er jevnkornet og fin (< 1mm)- til middels-kornet og ligger orientert i samme retning som lagdelingen. Tykkelsen på lagene varierer, det samme gjør mineralsammensetningen, med en veksling mellom bløte, glimmer-rike skifrige lag og hardere grå til hvite, massive kvartsrike sekvenser. Kvarts er det dominerende mineralet, i tillegg til feltspatmineralene alkalifeltspat og plagioklas, samt glimmermineralene biotitt og muskovitt. Det finnes også mindre mengder av malmmineraler i bergarten.</p> <p>Analyseresultatene viser bergarten er egnet til formål der det ikke stilles spesielle mekaniske krav til råstoffet. Detteskyldes sannsynligvis den varierende sammensetningen, den folierte (lagdelte) tekturen og stedvis høye innholdet av glimmer. Ved å drive selektivt kan det være mulig å få ut størreblokker som kan benyttes til for eksempel molostein og murestein. Resten av forekomsten kan knuses til pukkk. Massetaket vil tillegg til Nesna og kunne ha et viktig marked i Mo i Rana, der det er større etterspørsel etter knust stein (pukkk) til ulike formål.</p>		
Emneord: Byggeråstoffer	Geologisk kartlegging	Pukkk
Kvalitet	Prøvetaking	Materialteknisk analyse
Fagrapport	Volumberegning	Mekansiske egenskaper



Innhold

1. Innledning.....	4
2. Geologisk undersøkelse.....	4
2.1 Beliggenhet.....	4
2.2 Geologisk setting	5
2.3 Bergartsbeskrivelser	7
2.3.1 Kalkspatmarmor	7
2.3.2 Gneis, kvarts- og granatrik	8
2.3.3 Gneis, middelskornet.....	9
2.3.4 Granittisk gneis	10
2.4 Geologisk kart.....	14
2.5 Volumberegninger	15
2.6 Geologiske observasjoner: konklusjoner og anbefalinger.....	16
Referanser.....	18
3. Undersøkelse av materialtekniske egenskaper	19
3.1 Preparering av prøven.....	19
3.2 Testmetoder	19
3.3 Testresultater	19
4. Kostnader	20
Vedlegg	21

1. Innledning

Norges geologiske undersøkelse (NGU) har på oppdrag fra Mo Industripark AS utført en geologisk vurdering av pukkkforekomsten ved Langsetvågen industriområde. Den eksisterende virksomheten på industriområdet er et skipsverft med dypvannskai og tørrdokk som tilhører Westcon Helgeland AS. Det planlegges å utvikle det tilstøtende området som en del av industriområdet. Området består av en fjellrygg som går parallelt med kysten, med en maksimal høyde på ca. 20 m. Planen er å fjerne denne høyden og det er ønskelig å benytte steinmassene fra dette til ulike formål.

Målet med studien var å evaluere geologien på eiendommen, som består av nakent fast fjell med tynn dekke av jord. I tillegg skulle det utføres en analyse av materialeegenskaper for bruk til ulike bygningsformål. Denne rapporten beskriver resultatene etter befaring og av feltobservasjoner, geologisk kartlegging, prøvetaking og laboratorieanalyser av de mekaniske egenskapene.

2. Geologisk undersøkelse

2.1 Beliggenhet

Pukkkforekomsten på Langsetvågen i Nesna kommune som ble befart i 4. og 5. mai er et langstrakt område på ca. 500 meter lengde og 230 meter bredde som strekker seg i sørvestlig retning fra det nåværende masseuttaket. Området ligger ved vannkanten i Litsjonafjorden (Fig. 1). Avstanden til stranda på Handnesøya på motsatt side av fjorden er ca. 850 meter. Veed siden av bruddet ligger en dypvannskai (lengde: 60 m, dybde: 50 m, pulleter: 50 og 300 t), og fjorden er dyp nok til at større skip kan legge til kai. Avstanden med båt er 12 km til Nesna og 72 km til Mo i Rana. I tillegg til Nesna, har massetaket et viktig marked i Mo i Rana, der det er stor etterspørsel etter knust stein (pukk) til bygningsformål (NGU 2015a). Foruten Langsetvågen er det i dag bare ett pukkkverk i sporadisk drift i Nesna-området, Langberget, hvilken er på det nærmeste avsluttet (NGU 2015b). Langsetvågen har gode veiforbindelser med kjøreavstand 12 km til Nesna og 58 km til Mo i Rana. Strøm og øvrig infrastruktur finnes tilgjengelig på skipsverftet som ligger ved siden av forekomsten, drives av Westcon Helgeland AS.

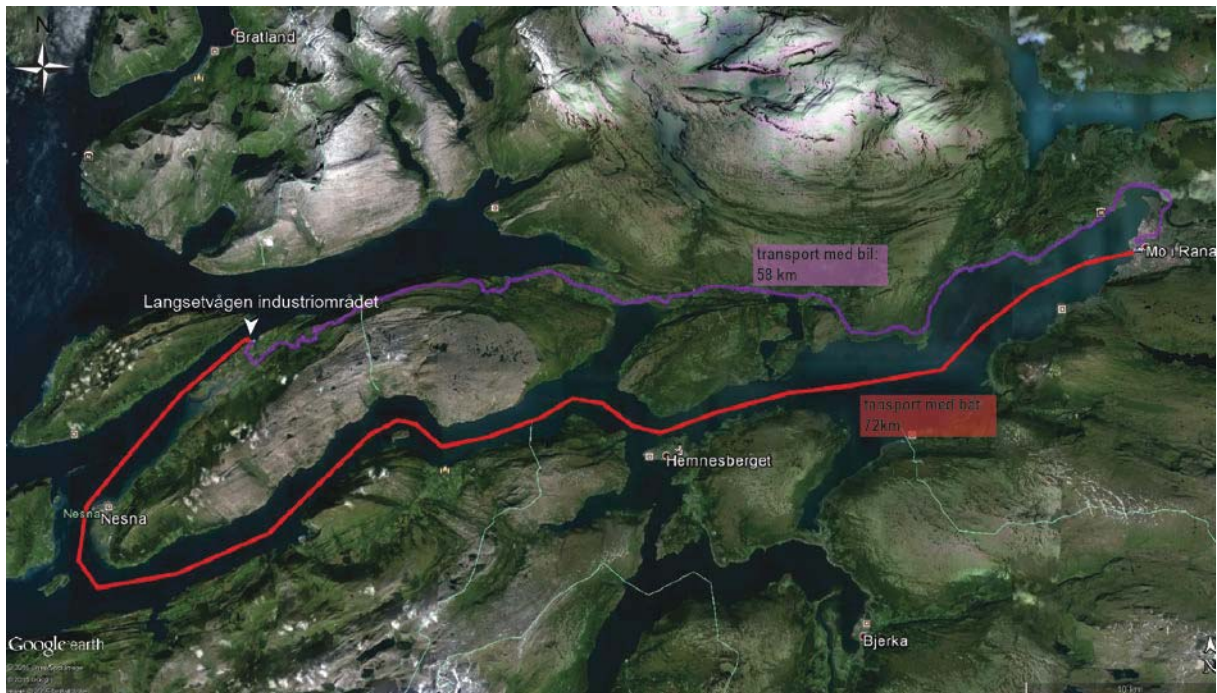


Fig. 1: Ortofotogram av Langsetvågen industriområde med transportavstand til Mo i Rana. (Kilde for bildet: Google Earth, 2013)

2.2 Geologisk setting

Langsetvågen industriområde ligger i et område med omdannede gneiser, skifre og soner av marmor. Pukkforekomsten er ikke kartlagt i detalj, men det finnes publikasjoner som gir en beskrivelse av bergartene i området. Disse beskrivelsene sammenfaller godt med det som ble observert under befaringen (avsnitt 2.2), som ble gjennomført 4. og 5. mai 2015 av Roald Tangstad og Mark Simoni fra NGU.

Bergartene er hovedsaklig av prekambrisk alder og inkluderer sedimenter som ble avsatt i havet (sannsynligvis mellom 800 og 660 millioner år siden) oppå eldre bergarter (Melezhik *et al.* 2015). Under den kaledonske fjellkjededannelsen ble disse sedimentene og noen av de eldre bergartene, foldet sammen, stablet og skjøvet opp på eldre bergarter, i det som på fagspråket kalles skyvedekker. Dette medførte at det ble dannet en fjellkjede, kjent som den kaledonske fjellkjeden, som vi i dag bare ser restene av. Bergartene som ble foldet og ble utsatt for høyt trykk og temperatur i denne prosessen, noe som gjorde at de ble sterkt deformert. Deformasjonen var på sitt sterkeste for rundt 482-475 millioner år siden, i følge Nordgulen *et al.* (2008).

Bergartene i Langsetvågen ble sterkt påvirket av denne omdanningen. I dag er dette en del av det geologene kaller Rödingsfjellet dekkekompleks (RNC, Fig. 2A). Disse bergartene er i dag hovedsaklig gneis og skifer og marmor som ble deformert ytterligere en gang i forbindelse med at kontinentene drev fra hverandre og jordskorpen ble strukket og gjort tynnere. Denne formet en struktur som geologene kaller Nesna skjærsone (NSZ). Forkastningen har medført at fjellet i området er oppsprukket, og at store blokker er flyttet i forhold til hverandre. Sonen skrår mot øst, og over denne ligger området kjent som Helgeland dekkekompleks (HNC), som "gled av" Rödingsfjellet dekkekompleks for mellom 398 og 387 millioner år siden (Eide *et al.* 2002) (Fig. 2B). Deformasjonen langs Nesna skjærsone er tydelig langs et ca. 1 km bredt belte med ulike bergarter som ligger parallelt med sonen (Eide *et al.* 2002). Dette vises godt på kartet i figur 3.

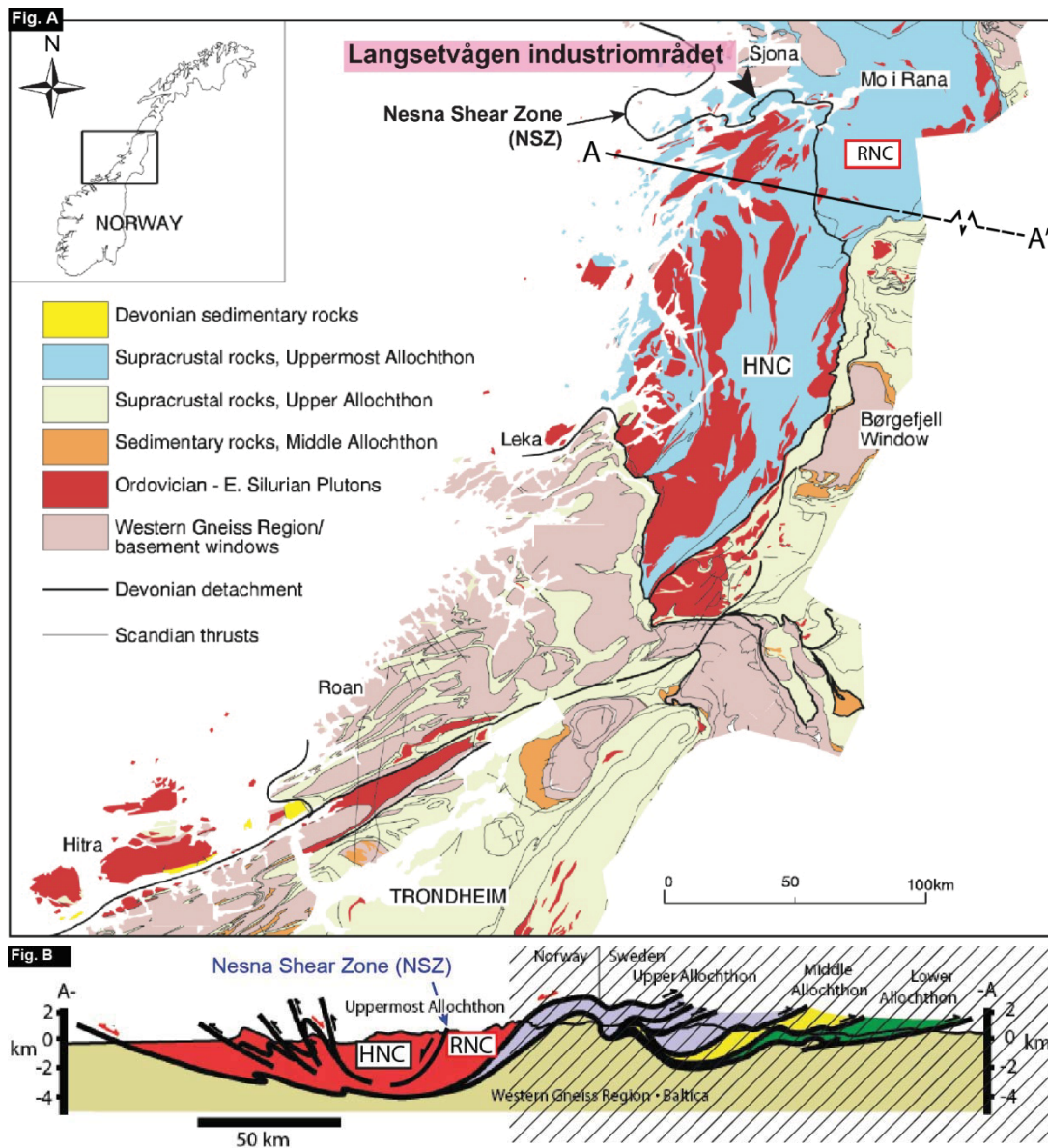


Fig. 2 A: Tektonisk kart som viser hvor Langsetvågen industriområde ligger i Rödingsfjället dekkekompleks (RNC). Helgeland dekkekompleks (HNC) er atskilt fra RNC med Nesna skjærsone (NSZ), som ligger omtrent 1 km sørøst for industriområde. B: Forenklet WNW-ESE snitt gjennom jordskorpa gjennom den kaledonske fjellkjeden, gjennom HNC and RNC. Merk at fargene er litt forskjellig fra figur. A. Figurene er modifisert etter Nordgulen *et al.* (2008).

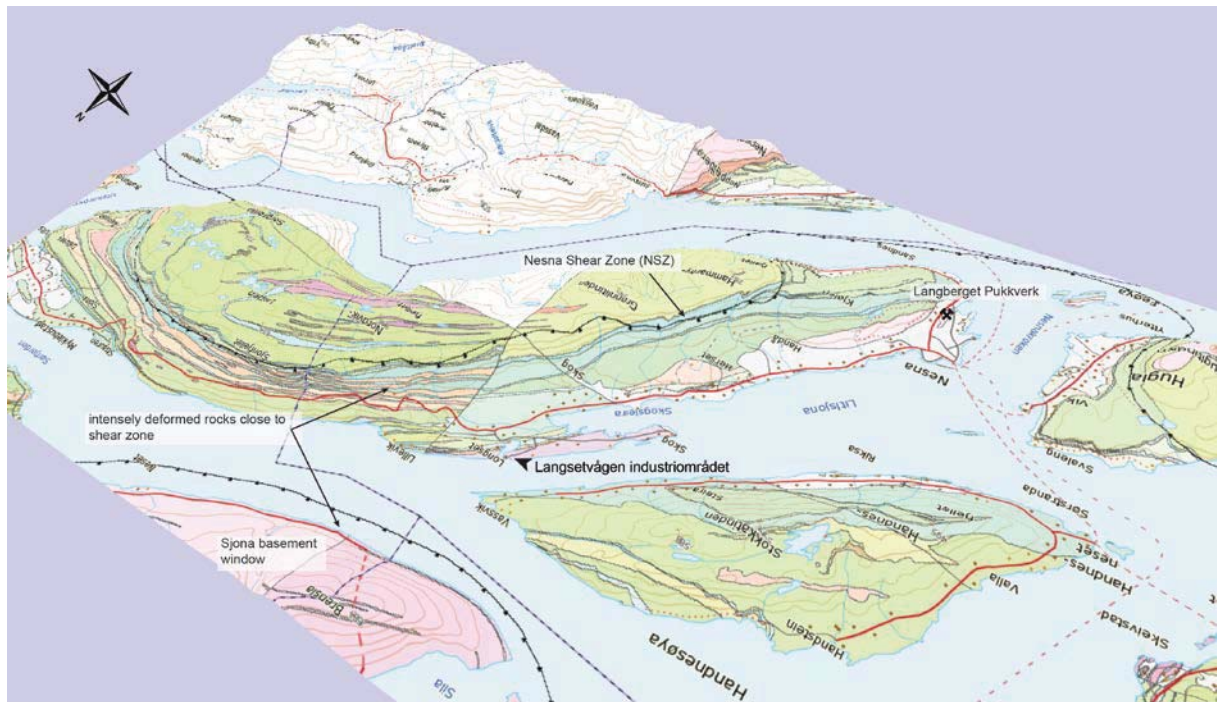


Fig. 3: 3D perspektivkart over geologien i Nesna-området og Langsetvågen industriområde. Bergartene ved Langsetvågen er gneis og marmor som ble omdannet og deformert, først i forbindelse med den kaledonske fjellkjedefoldingen, deretter i forbindelse med at Nesna skjærsone ble dannet. Kartet er modifisert fra NGUs kartinnsynsløsning på nett NGU (2015c).

2.3 Bergartsbeskrivelser

På selve eiendommen er det stort sett granittisk gneis, som beskrives nærmere i kapittel 2.3.4. I nærheten av industriområdet er det imidlertid registrert flere ulike bergarter (se kapittel 2.4 Geologisk kart, basert på Gjelle (1992)). Før vi går inn på egenskapene til den granittiske gneisen, vil vi beskrive disse bergartene. Alle de omtalte bergarter er dokumentert med bilder og håndstykker, og kartet i kapittel 1.3 viser hvor håndstykkene er tatt. Tynnslipene av håndstykkene er også forberedt og analysert, men er ikke beskrevet i denne rapporten.

2.3.1 Kalkspatmarmor

Kalkspatmarmoren (Fig. 4, fotografert ved prøvelokalitet 12) er preget av tette, ca. 1 cm tykke bånd. Marmoren danner en ryggform utenfor eiendomsgrensa (område 1 og 2, avsnitt 2.4 Geologisk kart). Bergarten har vært utsatt for sterk deformasjon og rekrystallasjon. Bergarten kjennetegnes av korn av kalkspat på som varierer fra noen millimeter til opp til en centimeter. Det forekommer også lag av lys glimmer (muskovitt) som bidrar til så skape en del kløv i bergarten.



Fig. 4: Kalkspatmarmor med håndstykke tatt fra lokalitet 12. Legg merke til den tydelige lagdelingen og at bergarten er duktilt deformert. Marmoren er gjennomsett av forkastninger som går på tvers av lagdelingen. Foto mot sørvest.

2.3.2 Gneis, kvarts- og granatrik

Den granatrike gneisen (Fig. 5, fotografert fra lokalitet 13) er hard, med varierende kløving i cm-dm tykke lag. Den ligger utenfor eiendomsgrensa (område 1 og 2, avsnitt 2.4 Geologisk kart). Bergarten inneholder ikke synlig kalkspat. Bergarten inneholder imidlertid en god del granatmineraler. Disse er typisk røde og kornene og kan være opp til 2 cm store. Bergarten inneholder også små mengder av malmineraler.



Fig. 5: Den granatrike gneisen er massiv, hard, og danner en rygg som kan følges i hele det undersøkte området. Foto mot sørvest.

2.3.3 Gneis, middelskornet

Den middelskornete gneisen (Fig. 6, foto fra lokalitet 13) er lysegrå på "frisk" overflate med gul til gulbrune forvitningskanter, forvitrede overflater har en grå farge. Bergarten stikker opp som en ryggform over store deler av det undersøkte området, men er også utenfor eiendomsgrense (avsnitt 2.4 Geologisk kart). Bergarten som er prøvetatt er kvartsrisk og hard, kløvplan er ikke godt utviklet. Bergarten inneholder ulike feltspatmineraler og mørk og hvit glimmer.



Fig. 6: Blotning og håndstykke av den middelskornede gneisen.

2.3.4 Granittisk gneis

Den granittiske gneisen (Fig. 7) dekker hele området innenfor bruddets eiendomsgrenser (område 1 og 2, avsnitt 2.4 Geologisk kart) og er bergarten som det foreslås å ta ut. Bergarten er klassifisert som gneis, med desimeter til metertykke lag av ulik sammensetning. Kvarts er det dominerende mineralet, i tillegg til feltspatmineralene alkalifeltspat og plagioklas, samt glimmermineralene biotitt og muskovitt. Det finnes også mindre mengder av malmmineraler i bergarten. Kløven er parallell med båndingen i bergarten, og mineralene ligger orientert i samme retning som lagdelingen. Tykkelsen på lagene varierer, det samme gjør mineralsammensetningen, med en veksling mellom bløte, glimmerrike skifrige lag og hardere grå til hvite, massive kvartsrike sekvenser.



Fig. 7: Oversiktsbilde over dagens brudd i den granittiske gneisen. De røde markører (15,16 og 17) viser hvor det er tatt håndstykker, mens de røde stjernene (1 og 2) viser omtrentlig hvor det ble tatt prøver til mekanisk analyse. Strøk og fall er relativt likt over hele området (040/60). I tillegg vises detaljbilder i Fig. 8 til Fig. 13 hvor er tatt håndstykker.

Variasjonen i hardhet mellom de ulike lagene vises også i terrenget: De harde, kvartsrike delene er mer motstandsdyktige mot erosjon og står derfor opp som rygger i terrenget, og disse ryggene er mer eller mindre parallelle med kystlinja. De svakere lagene eroderes lettere og kan følges som forsenkninger mellom de harde ryggene. Forsenkningene er vanligvis dekket med et tynt lag med løsmasser og vegetasjon.

Fig. 8 og Fig. 9 (bilder tatt ved lokalitet 15) viser variasjonen i tekstur og sammensetning i de vekslende lagene som utgjør gneisen.



Fig. 8: Den nordvestlige delen av dagens brudd, mot sjøkanten. Bilde mot sørvest, boken som ligger på høyre side av berget viser hvor bildet på Fig. 9 og prøve 15 er tatt.



Fig. 9: Detaljbilde fra den nordvestlige delen av stoffen. De kvartsrike båndene nederst til høyre i bildet (prøve 15a) er markert lysere enn de lagene med biotitt (mør glimmer) (prøve 15b).



Fig. 10: Bilde viser midten av stoffen, hvor prøve 16 er tatt. Merk den varierte tykkelsen og den naturlige blokkstørrelse og blokkform, som er bestemt av kløven. Kløven er parallell med fallet i lagene, som er ca. 60 grader, og sprekkene kutter tvers i gjennom lagene.



Fig. 11: Den granittiske gneisen er lys grå (CMYK 0-0-0-25) til grå (CMYK 0-0-0-50), og sprekkene er mer eller mindre normalt på foliasjonen (den naturlige lagdelingen i bergarten). Foran fargetabellen ligger et håndstykke med våt, mørkere overflate.



Fig. 12: Den sørøstlige delen av stoffen hvor prøve 17 er tatt. Merk at sprekke (i blått) forekommer tettere (med 0,5-1,5 m mellomrom) og er mer utviklet enn i andre deler av stoffen, i tillegg til at lagdelingen i bergarten er tynnere.



Fig. 13: Detaljbilde av den granittiske gneisen ved den sørøstlige delen av stoffen. Merk de hvite kvartslagene som er tynnet ut og "dratt fra hverandre" som følge av at berggrunnen har blitt strukket. Lagdelingen i gneisen er mindre gjennomgående og kløvplanet er litt foldet. Her vil det være vanskelig å få ut formaterbare blokker.

Ressurskart: Pukk

Langsetvågen Industriområde

Med prøvetak av steinbrudd

UNDERSØKELSE



NORGES
GEOLOGISKE
UNDERSØKELSE

Bergart

- 19 Gneis, kvarts- og granatrik, grå, massiv, stedvis lag av båndet (mylonittisk) kvartsitt
- 26 Gneis, middelskornet, lys grå med granat og kyanitt
- 14 Granatglimmerskifer, stedvis lag av kalkglimmerskifer, kvartsglimmerskifer, rustskifer og urein kvartsitt
- 31 Granittisk gneis, fin- til middelskornet, gråhvitt, stedvis noe rusten (metaryolit)
- 8 Kalkglimmerskifer med kalkspatmarmorlag, stedvis også granatglimmerskifer
- 7 Kalkspatmarmor, stedvis med skiferlag

Prøver

- ★ Handstykker
- ★ Mekaniske prøver
- † Støkk / fall

Høydekurver

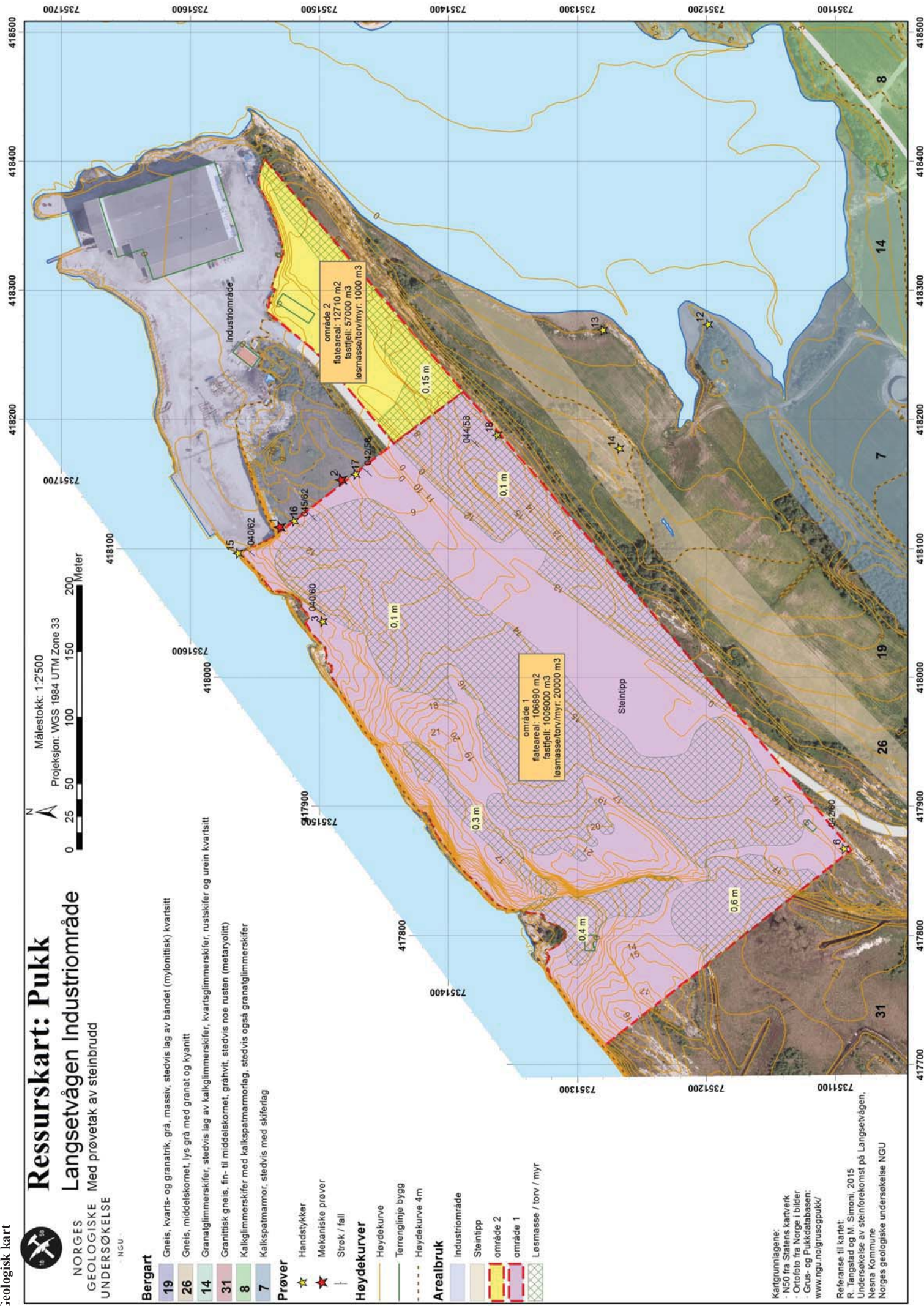
- Høydekurve
- Terrenglinje bygg
- - - Høydekurve 4m

Arealbruk

- Industriområde
- Steintipp
- område 2
- område 1
- Losmasse / torv / myr

Målestokk: 1:2'500

Projeksjon: WGS 1984 UTM Zone 33



Kartgrunnlagene:
 - NSO fra Statens kartverk
 - Ortofoto fra Norge i bilder
 - Grus- og Pukkdatabasen:
www.ngu.no/grusogpukk/

Referanse til kartet:
 R. Tangstad og M. Simoni, 2015
 Undersøkelse av steinforekomst på Langsetvågen,
 Nesna Kommune
 Norges geologiske undersøkelse NGU

2.5 Volumberegninger

Volumet av fjell og løsmasser er beregnet med utgangspunkt i høydekurver med ekvidistanse 5 meter over hele området (H5 = 5 m høydekurver), kombinert med data med bedre oppløsning i deler av området (1 m høydekurver). Datagrunnlaget er vist i figur 14. Volum av fastfjell og løsmasser ble beregnet innenfor eiendommen omkretsen vises på Geologisk kart (seksjon 2.4). Beregningen er basert på interpolerte konturlinjer med 5 m oppløsning (som vist Fig. 14), kombinert med høyder fra stereobilder som har en litt bedre oppløsning.

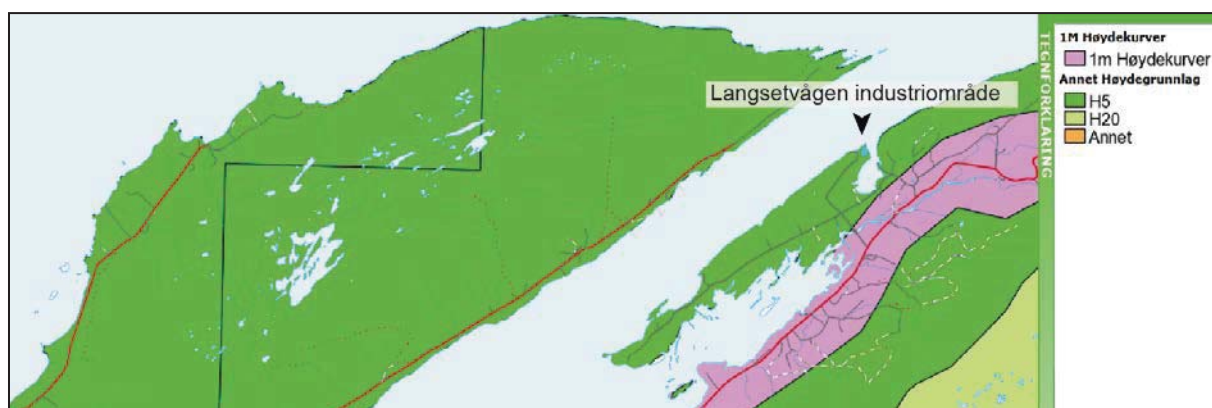


Fig. 14: Tilgjengelige høydedata brukt for å beregne volum av massene.

Vi har tatt utgangspunkt i et bunnivå på 3 meter over havet over hele området og beregnet volum av fjell og løsmasser over dette nivået. Deretter har vi estimert volumet av løsmassene og trukket fra dette for å få et tall på mulig uttakbart fjell (Tabell 1). Beregningen ble gjort for to områder (Område 1 og 2) vist på det geologiske kartet (kapittel 2.4).

Tallene for flateareal, fastfjell og løsmasse representerer kun området og volumet som er planlagt tatt ut, ikke hele eiendommen.

De beregnede volum av løsmasser og fjell er estimater og dermed relativt usikre. Løsmassetykkelsen ble estimert i felt, og er også vist på det geologiske kartet i kapittel 2.4.

Tabell 1: Volumberegninger av Langsetvågen industriområde (Geologisk kart, seksjon 1.3).

Område Nr.	Flateareal for beregning m ²	Fastfjell m ³	Løsmasse/torv/myr m ³
Område 1	12710	57000	1000
Område 2	106890	1009000	20000

2.6 Geologiske observasjoner: konklusjoner og anbefalinger

Den granittiske gneisen fra Langsetvågen har varierende lagtykkelse, som avhenger av fordelingen av glimmermineraler og kvarts. Omtrent 20-30% av forekomsten består av massive, kvartsrike lag som kan tenkes brukt til å ta ut større blokker (0.2-1m * 0.5-1.5m * 0.5-1.5m), eksempelvis til murestein (figur 15, 16 og 17). Ved å drive selektivt kan det være mulig å få ut slike blokker. Resten av forekomsten kan knuses til pukk. Dessverre viser analyseresultatene (kapittel 3) at bergarten ikke har så gode mekaniske egenskaper som man tidligere kan ha fått inntrykk av. Bergarten er kun egnet til formål der det ikke stilles spesielle mekaniske krav til råstoffet. De svake resultatene skyldes sannsynligvis den varierende sammensetningen, den folierte (lagdelte) tekturen og det store innholdet av glimmer.



Fig. 15: Parallell, uregelmessig horisontal oppsprekking av fastfjell med en avstand på 0.2-2m (hammer størrelse: 80 cm). Det kan være mulig å produsere muresteinsblokker av ulik størrelse i dette området. Bilde mot sør-øst.



Fig. 16: Fjellveggen i den sørvestlige delen av området nær strandlinjen. Synlig er de vertikale sprekkene som kutter båndene av granittisk gneis og skape naturlige blokker av variabel størrelse. Bilde mot sør-øst.



Fig. 17: Typiske blokkstørrelser (Steintipp, vist på Geologisk kart). Størrelsen varierer fra grus til store blokker med mer enn 1 meter i diameter (hammer størrelse: 80 cm). Større steinheller har en regulær form på grunn av de kontinuerlige bruddflater, mens enkelte av de massive kvartsrike lag ikke har uttalt kløv som gir mer uregelmessig oppsprekking og uregelmessig formede blokker som vist i nedre høyre hjørne. Bilde mot sør-vest.

Referanser

- Eide, E., Osmundsen, P., Meyer, G. and Kendrick, M. (2002). An $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ geochronology profile through the Nesna shear zone, north-central Norway: a middle Devonian–Early Carboniferous ductile extension and unroofing record. *Norwegian Journal of Geology* **82**: 317-339.
- Gjelle, S. (1992). Berggrunnskart LURØY 1827 I, foreløpig utgave [map]. Trondheim, Norges geologiske undersøkelse. Scale M 1 : 50 000.
- Hoek, E. and Brown, E. (1997). Practical estimates of rock mass strength. *International Journal of Rock Mechanics and Mining Sciences* **34** (8): 1165-1186.
- Melezhik, V., Ihlen, P., Kuznetsov, A., Gjelle, S., Solli, A., Gorokhov, I., Fallick, A., Sandstad, J. and Bjerkgård, T. (2015). Pre-Sturtian (800–730Ma) depositional age of carbonates in sedimentary sequences hosting stratiform iron ores in the Uppermost Allochthon of the Norwegian Caledonides: A chemostratigraphic approach. *Precambrian Research* **261**: 272-299.
- NGU. (2015a). "Byggråstoffsituasjonen Nesna (1828)". Gjøre oppslag i Grus-, Pukk- og Steintippdatabasene - Ressursrapport pr.03.10.2012. 03.10.2012. Geological Survey of Norway, NGU [online] Available at http://aps.ngu.no/pls/oradb/grus_GP_Oppslag.Ress_fkom_komm?p_kommunenr=1828 Accessed 28.05.2015.
- NGU. (2015b, 29.06.2011). "Forekomstområde 1828 - 501, Nesna (1828) kommune, Nordland (18) fylke.". PUKKDATABASEN. Geological Survey of Norway, NGU [online] Available at http://aps.ngu.no/pls/oradb/grus_GP_Omrade_fakta.Main?p_objid=83334&p_spraak=N Accessed 28.05.2015.
- NGU. (2015c). "NGU-kart". online. Norges geologiske undersøkelse [online] Available at http://geotest.ngu.no/kart/ngu_mobil/.
- NGU. (2015d, 29.06.2011). "Ressurskart for grus- og pukkkforekomster eller verdivurdering med gradering av Grus og Pukk". NGU Kart. Geological Survey of Norway, NGU [online] Available at http://geo.ngu.no/kart/grus_pukk/?Box=409363:7346297:430829:7356116 Accessed 28.05.2015.
- Nordgulen, Ø., Barnes, C., Yoshinobu, A., Frost, C., Prestvik, T., Austrheim, H., Anderson, H., Marko, W. and McArthur, K. (2008). Pre-Scandian tectonic and magmatic evolution of the Helgeland Nappe Complex, Uppermost Allochthon. 33rd International Geological Congress Excursion. Retrieved from <https://www.depts.ttu.edu/gesc/Bindal-2011/Preliminary-Eurogranites-2011-GUIDE.pdf> Accessed 28.05.2015

3. Undersøkelse av materialtekniske egenskaper

I forbindelse med kartleggingen ble det tatt to prøver for testing av de materialtekniske egenskaper. (tabell 1).

3.1 Preparering av prøven

Prøven er nedknust i laboratoriet i henhold til spesifikasjoner gitt i Statens vegvesen (1997): Håndbok 014, Laboratorieundersøkelser (14.457 Laboratorieknusing av steinmaterialer). Prøven er deretter tørrsiktet og representativ mengde er brukt for densitet, kulemølle, micro-Deval og Los Angeles testing utført ved NGU.

3.2 Testmetoder

Representative mengder av prøven er brukt for bestemmelse av de aktuelle parametrene. Analysene er utført i henhold til Norsk Standard eller retningslinjer gitt av Statens vegvesen, Håndbok 014-Laboratorieundersøkelser (1997);

14.422	Densitet for materiale større enn 4,0 mm
NS-EN 1097-1	Prøvingsmetode for mekaniske og fysiske egenskaper for tilslag. Del 1: Bestemmelse av motstand mot slitasje (micro-Deval).
NS-EN 1097-2	Prøvingsmetode for mekaniske og fysiske egenskaper for tilslag. Del 2: Metode for bestemmelse av motstand mot knusing (Los Angeles metoden).
NS-EN 1097-9	Prøvingsmetode for mekaniske og fysiske egenskaper for tilslag. Del 9: Bestemmelse av motstand mot piggdekksslitasje. Nordisk metode.

3.3 Testresultater

Tabell 2: Testresultatene.

Lokalitet	Densitet (g/cm ³)	Mølleverdi	micro-Deval koeffisient	Los Angeles verdi
Langsetvågen Prøve 1	2,66	17,9	15	33
Langsetvågen Prøve 2	2,66	21,3	11	33

Da variasjon kan forekomme innenfor forekomsten, gjelder resultatene kun enkeltprøvene og ikke hele forekomsten som sådan.

Testresultatene fra prøvene fra Langsetvågen viser at materialet kun er egnet for bruk som kommunalvarepukk og fyllinger av områder der det ikke stilles spesielle krav til de materialtekniske egenskapene. Tidligere analyse fra forekomsten viste at materialet tilfredstilte et visst krav. (se vedlegg om krav til vegdekker og krav til vegfundamentet).

4. Kostnader

Reise og feltarbeid

Leiebil:	Kr.	3.012,-
Flyreise 2 mann tur/retur	"	7.512,-
Hotell 2 mann 1 natt	"	2.370,-
Lønn 2 mann i 2 dagers kartlegging/prøvetaking:		
Inkl. reisetid	"	33.000,-
Feltutgifter:	"	6.000,-
<u>Sammenstilling og rapportering:</u>	"	<u>15.000,-</u>
Sum kostnader	Kr	<u>66.894,- (eks. mva.)</u>

Kostnadsfordeling: NGU dekker:	<u>Kr.</u>	<u>13.379,- (eks.mva)</u>
Mo Industripark dekker:	<u>Kr.</u>	<u>53.515,- (eks.mva)</u>

Kostnadene 2 stk. analyser

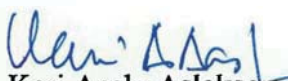
Nedknusing med laboratorieknuser:	"	8.000,-
Los Angeles test (inkl. kornform):	"	5.500,-
Micro-Deval (inkl. kornform):	"	5.000,-
Kulemølletest (inkl. densitet og kornform):	"	5.000,-
Tynnslipanalyse:	"	<u>2.000,-</u>
Sum:	<u>Kr.</u>	<u>25.500,- (eks. mva.)</u>

Kostnadsfordelign: NGU dekker:	<u>Kr.</u>	<u>5.100,- (eks.mva)</u>
Mo Industripark dekker:	<u>Kr.</u>	<u>20.400,- (eks.mva)</u>

I henhold til avtale dekkes de totale kostnadene med 80%: **Totalt kr. 73.915,- (eks. mva).**

Faktura ettersendes separat.

Vennlig hilsen


Kari Aasly Aslaksen
Lagleder for bygerøstoff

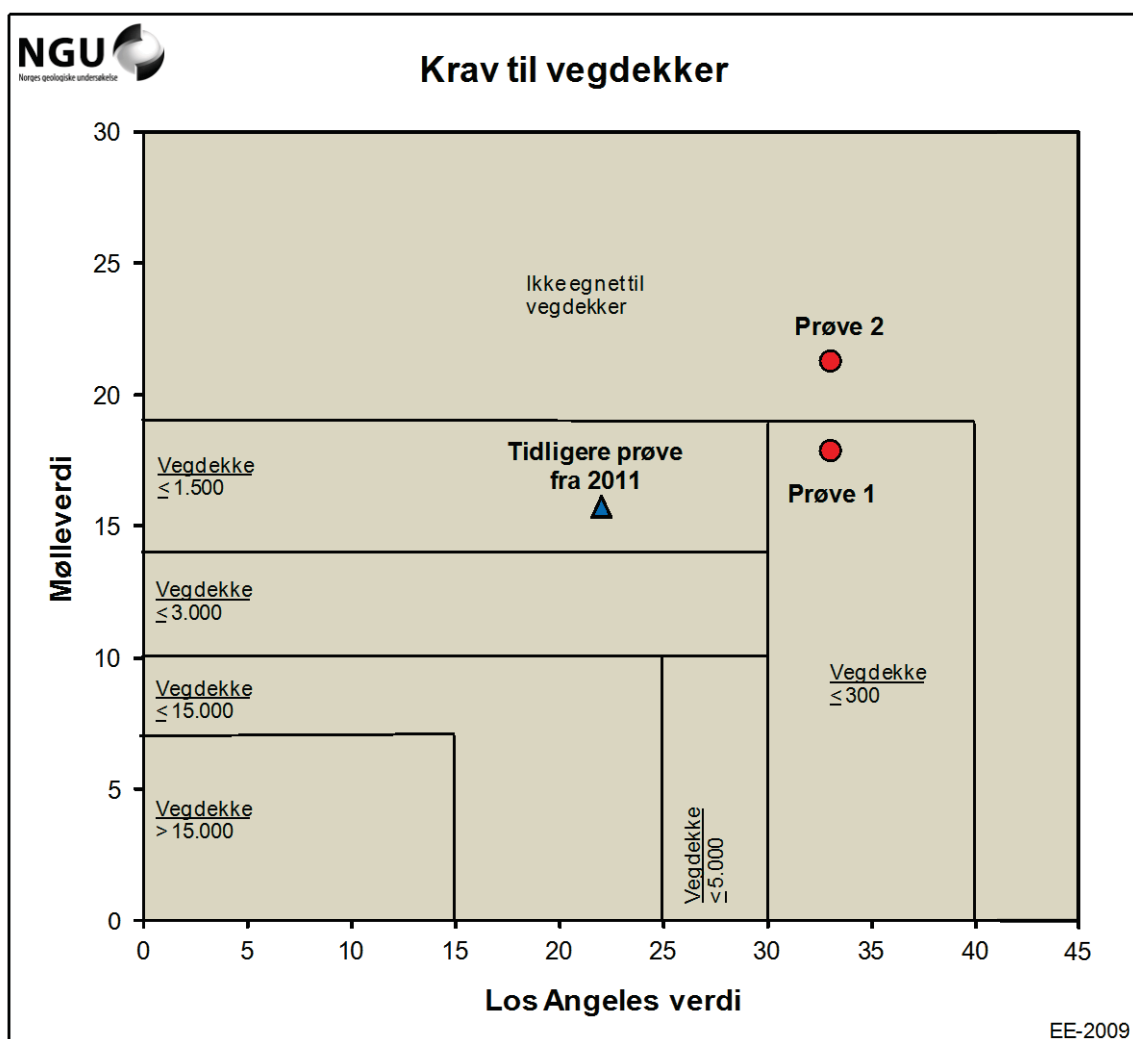
Mark Simoni
Forsker


Roald Tangstad
Avdelingsingeniør

Vedlegg: 1-Krav til vegdekker
2-Krav til vegfundamentet



Vedlegg



Vegdekke (ÅDT)	Los Angeles	Flis. Indeks	Mølleverdi	Micro-Deval
> 15000	≤ 15	≤ 25	≤ 7	
5001-15000	≤ 25	≤ 25	≤ 10 ³⁾	
3001-5000	≤ 30 ¹⁾	≤ 30	≤ 10 ³⁾	
1501-3000	≤ 30 ²⁾	≤ 30	≤ 14 ⁴⁾	
301-1500	≤ 30	≤ 30	≤ 19	
≤ 300	≤ 40	≤ 35	≤ 19	
Grusdekke*	≤ 35	≤ 30	≤ 19	≤ 15

NB! Kravene kan variere noe avhengig av massetype

¹⁾ Kravet gjelder for massetyper asfaltbetong (Ab) ellers er kravet ≤ 25 og for tynndekke ≤ 15

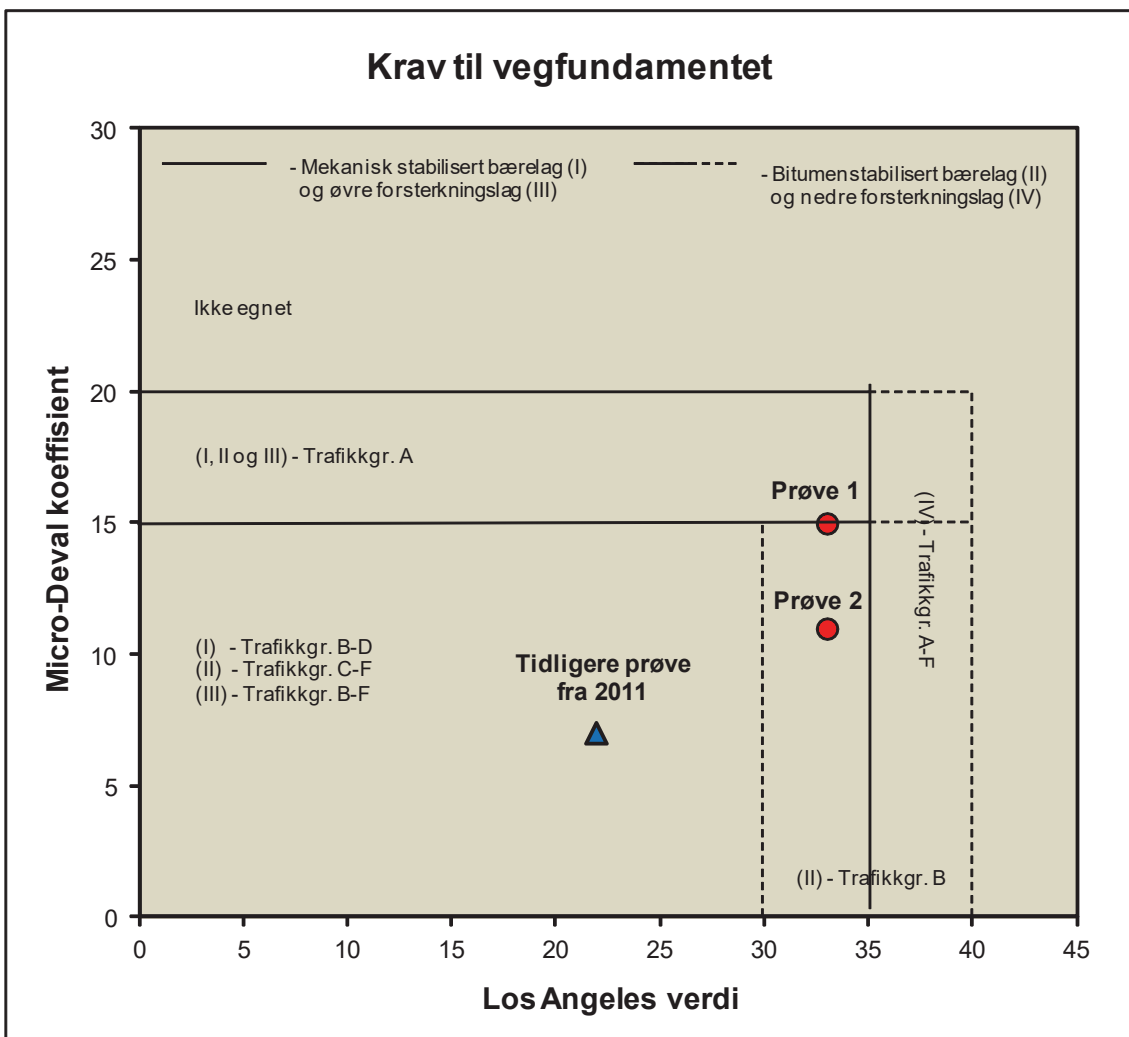
²⁾ Kravet for tynndekke ≤ 25

³⁾ Kravet for tynndekke ≤ 7

⁴⁾ Kravet for tynndekke ≤ 10

* Kravene for slitasje stilles til micro-Deval. Kulemølla kan benyttes ved intern produksjonskontroll.

Krav til vegfundamentet



Bærelag		(I)	(II)		
Trafikkgr.	ÅDT	Los Angeles	Los Angeles	Micro-Deval	Mølleverdi*
F	(> 15000)	-	≤ 30	≤ 15	≤ 19
E	(5001-15000)	-	≤ 30	≤ 15	≤ 19
D	(3001-5000)	≤ 35	≤ 30	≤ 15	≤ 19
C	(1501-3000)	≤ 35	≤ 30	≤ 15	≤ 19
B	(751-1500)	≤ 35	≤ 40	≤ 15	≤ 19
A	(≤ 750)	≤ 35	≤ 40	≤ 20	≤ 26

Forsterkningslag					
Trafikkgr.	ÅDT	Los Angeles	Micro-Deval	Mølleverdi*	
Øvre (III)	B-F	(> 751)	≤ 35	≤ 15	≤ 19
Øvre (III)	A	(≤ 750)	≤ 35	≤ 20	≤ 26
Nedre (IV)	A-F	-	≤ 40	≤ 20	≤ 26

Trafikkgruppene tilsvarer omtrentlig ÅDT, men skille mellom tra.gruppe A og B går ved ca. ÅDT 750.

Mekanisk stabilisert bærelag benyttes kun inntil trafikkgruppe D (ÅDT ≤ 5000).

* Kravene for slitasje stilles til micro-Deval. Kulemølla kan benyttes ved intern produksjonskontroll.