

Sjøutfyllinger Narvikterminalen – Vurderinger av strømforhold

Oppdragsnavn **Narvikterminalen områderegulering**
Prosjekt nr. **1350046864**
Kunde **Narvik Havn KF, Bane NOR, Narvikgården AS**
Notat nr. **M-not-001**
Versjon **1**

Utført av **Hanne Vidgren**
Kontrollert av **Veronica Rohde Krossa**
Godkjent av **Erik Ditlefsen**

Dato 14.12.2021

Innhold

1	Bakgrunn.....	2
2	Områdebeskrivelse og situasjon.....	4
2.1	Planlagt utfylling og lokalisering.....	4
2.2	Generelt om strømforholdene ved planområdet	7
2.3	Oppsummering av tidligere utførte målinger i nærheten av planområdet.....	7
2.4	Hydrografi.....	10
2.5	Bunnforhold og naturtyper	11
3	Vurdering av endringer i strømforhold	13
4	Konklusjon	14
5	Referanser.....	15

Rambøll
Harbitzalléen 5
Postboks 427 Skøyen
0213 Oslo

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

1 Bakgrunn

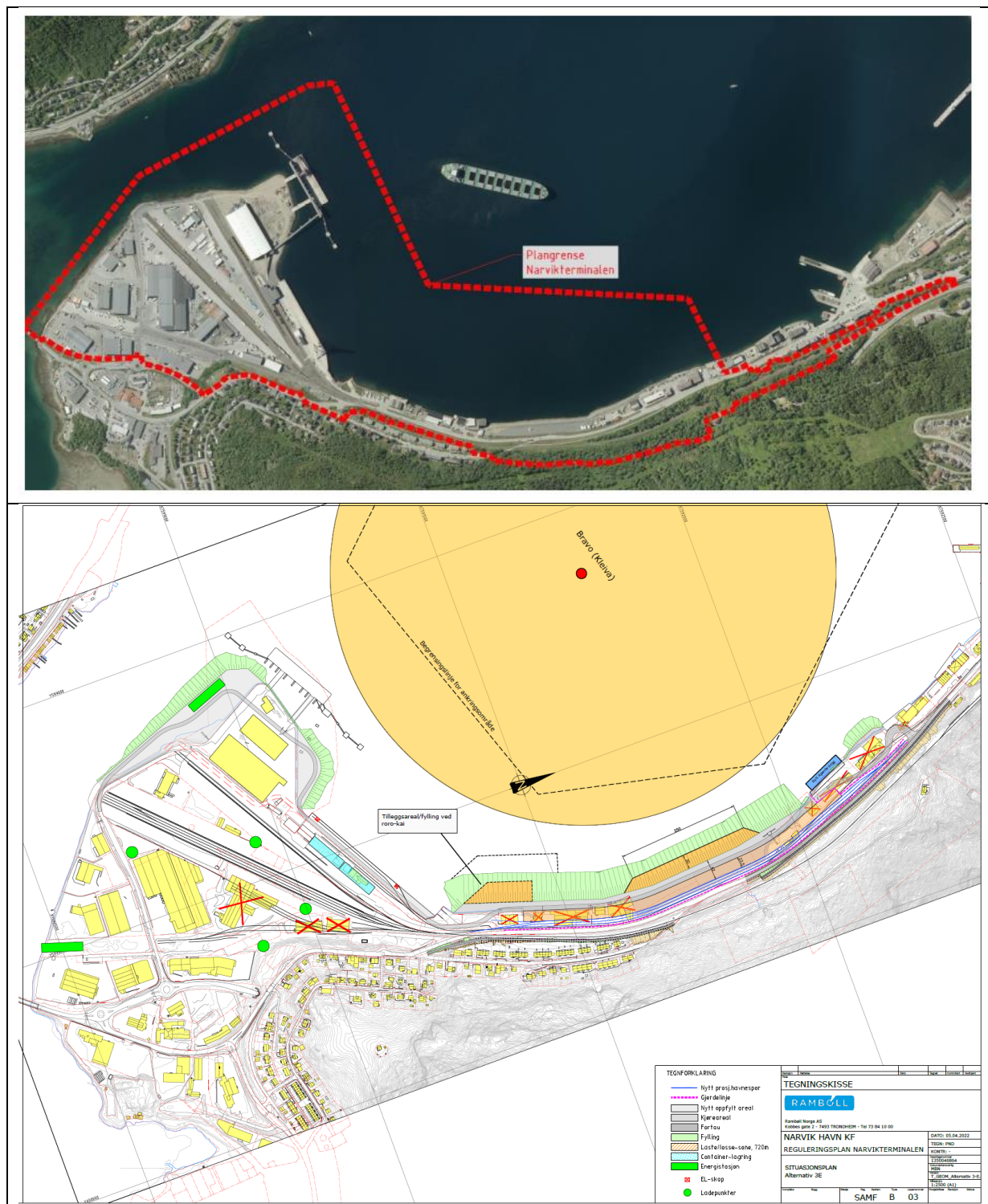
Det er igangsatt arbeid med områderegulering for Narvikterminalen i Narvik kommune. Det er et felles samarbeidsprosjekt mellom Narvik Havn, Bane NOR og Narvikgården som prosjekteiere. Formålet med planen er å legge til rette for en helhetlig utvikling av Narvikterminalen med jernbane-, bulk og havne-terminal. Tiltakshavere er Narvik havn, Narvikgården og Bane NOR.

Planområdet er på ca. 990 daa inklusivt sjøareal (Figur 1a). Tiltaket utløser krav om konsekvensutredning og planprogram iht. forskrift om konsekvensutredninger. Rambøll er engasjert som plankonsulent for å bistå med planprosess og utarbeidelse av planmateriale iht. plan- og bygningsloven. Forslag til planprogram er utarbeidet av Rambøll (2021). Planen er en områdereguleringsplan.

Det er planlagt utfylling i sjø for nyvinning av landarealer i havneområdet. Nye landarealer og støttefyllingen i sjø er vist i Figur 1b. Kartet er foreløpig og det kan forekomme endringer. Utfyllingen vil kunne medføre endringer i strømforholdene i nærliggende områder. Det er sett behov å vurdere hvordan den planlagte utfyllingen vil påvirke strømforholdene i nærområdene.

Hensikten med dette notatet er å vurdere om de planlagte utfyllingene i sjø vil kunne påvirke strømforholdene i området. Vurderingene i dette notatet er basert på tilgjengelig informasjon om strømforholdene i nærområdene, hydrografisk data, tidevannsvariasjon og omfanget av utfyllingen. Det er ikke utført modellberegninger i forbindelse med dette notatet.

I tillegg er det hentet informasjon om naturverdier i de potensielle influensområder i nærheten av planområdet. Det skal i senere fase av prosjektet gjennomføres mer detaljert kartlegging av naturverdier og tilstand i sjø. Til dette notatet er det kun hentet informasjon fra databaser.



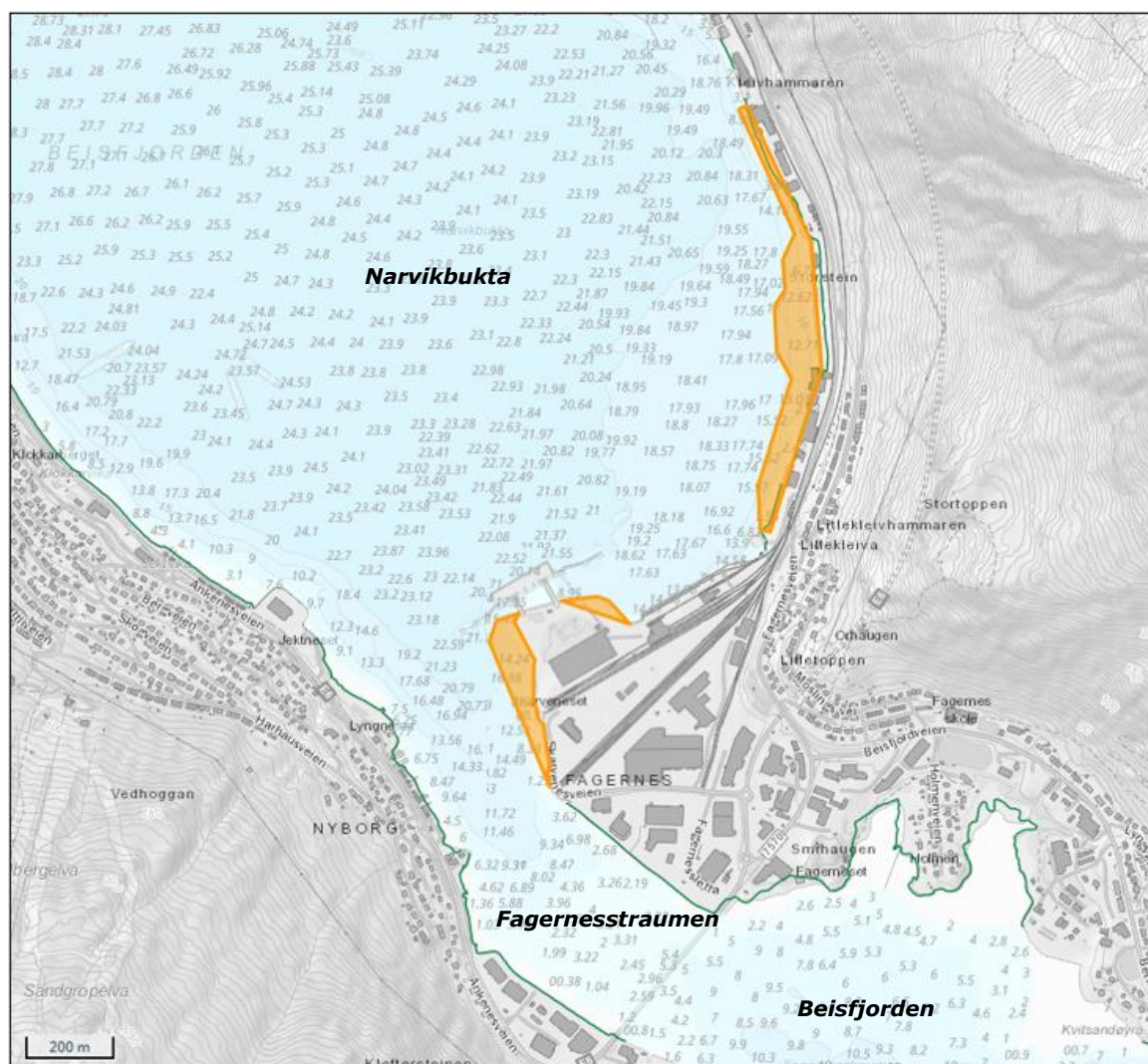
Figur 1. a) Avgrensning av planområdet (Rambøll, 2021) b) Planlagte nye landområder er markert med lys grå (utfylling i sjø). Areal som blir berørt er totalt på ca. 167 000 m², inklusive støttefyllinger i sjø, disse er markert med grønt. Areal som blir berørt er på 32 000 m² sør for Fagerneskaia og 1 500 000 m³ i Narvikbukta (Fagerneskaia). Det vil totalt benyttes ca. 1 800 000 m³ masser til utfyllinger.

2 Områdebeskrivelse og situasjon

2.1 Planlagt utfylling og lokalisering

Vanndypet i Narvikbukta og Fagernesstraumen er vist i Figur 2, sammen med omtrentlig avgrensning av utfyllingsområdet. Det skal også etableres fyllingsskråning i sjø, dette er markert med grønt i Figur 1b og vil gi tilstrekkelig stabilitet for fyllingen. Totalt skal det fylles ut med anslagsvis 1 800 000 m³ masser for å etablere nye landarealer. Fylling sør for Fagerneskaia er i underkant av 300 000 m³. Arealet her er på ca. 32 000 m² inklusive skråningshelning, og strekker seg ned til ca. kote – 20 m (støttefyllinger).

Utfyllinga i nord (Fagerneskaia) er på ca. 1 500 000 m³. Areal som blir berørt er på ca. 141 000 m² inklusive motfylling. Denne utfyllinga strekker seg på ca. kote –18 m. Tallene og tegningene er foreløpige, og endringer kan forekomme. I dag er Fagernesstraumen ca. 350 m bred ved tiltaksområdet. Utfyllinga har en maksimal utstrekning på ca. 80 m vest for dagens kai. I tillegg kommer det støttefylling under vann. Totalt sett strekker utfyllinga seg ca. 100 m vest til Fagernesstraumen i den vestlige delen av planområdet.



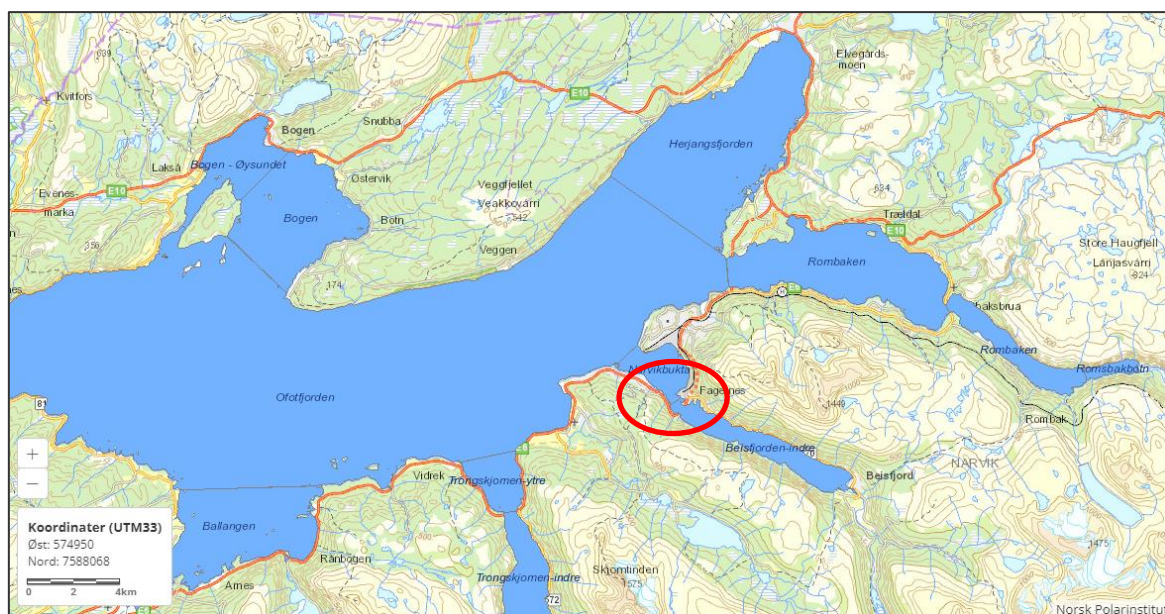
Figur 2. Kart som viser vanndyp i nærheten av utfyllingsområdet. Omtrentlig avgrensning av de planlagte utfyllingsområdene er markert med oransje farge. Støttefyllingene kommer i tillegg, disse er vist i Figur 1. (Modifisert fra Kystinfo).

Tiltaksområdet for planlagte utfyllinger ligger i Narvikbukta (vannforekomst CN3523222, Figur 3), ved munningen til Beisfjorden. Beisfjorden er en ca. 8 km lang fjordarm som går sørøst fra Ofotfjorden. Beisfjorden er en terskelfjord med begrenset vannutskifting. Terskeldypet via Narvikbukta og videre til Ofotfjorden og de åpne havområdene er ca. 3-4 m, mens hoveddelen av Beisfjorden er 30-45 m dyp. Narvikbukta har god vannutskifting mot Ofotfjorden, og ingen tydelig terskel. Vannforekomst Narvikbukta som i Vann-Nett er definert som beskyttet kyst/fjord. Området er lite påvirket av ferskvann og klassifisert som euhalin (> 30 psu). Det er lite bølgeeksponering og området er i vann-nett klassifisert som «beskyttet».

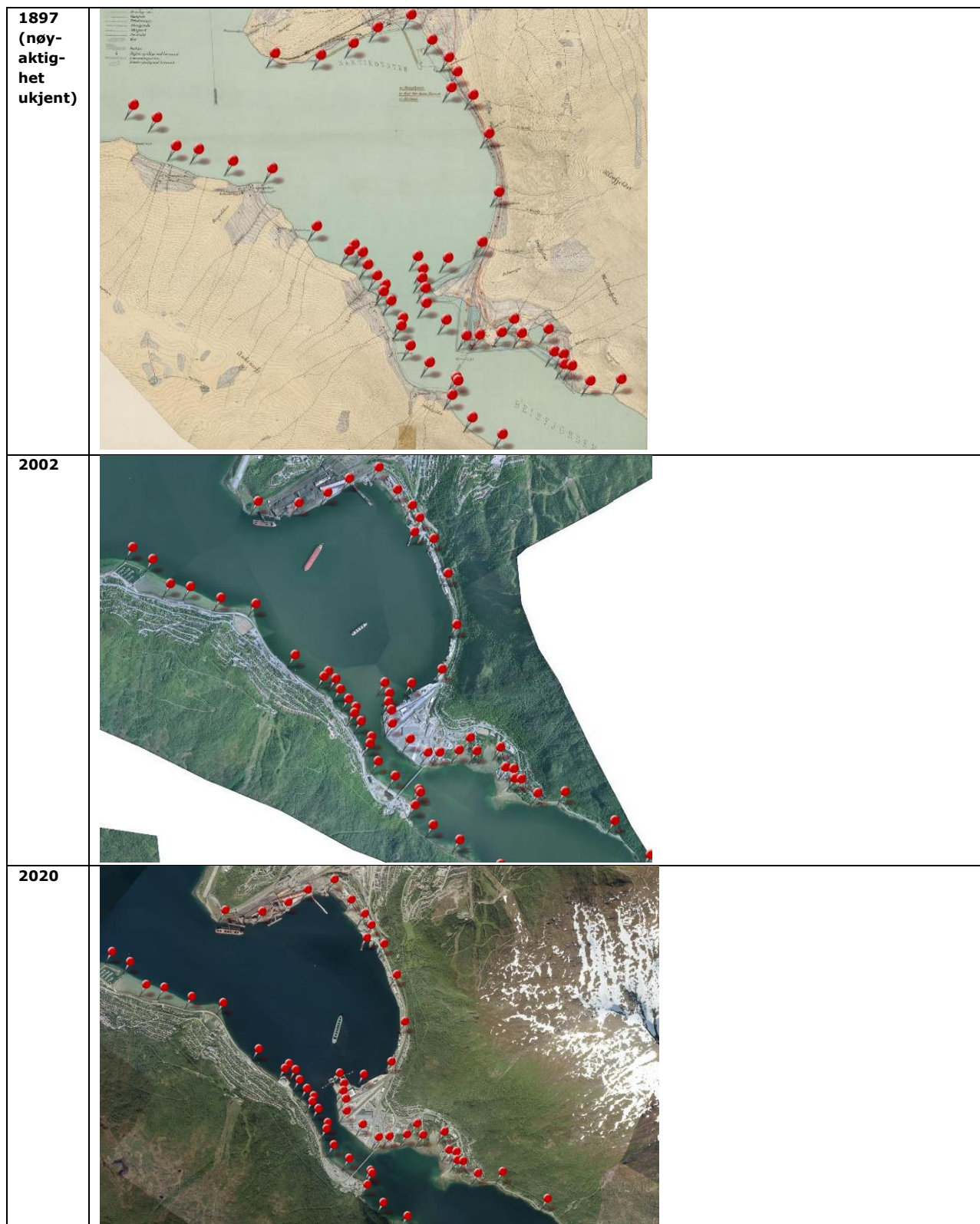
Ortofoto og kart over området fra 1897, 2002 og 2020 (Figur 4) viser at det er mest sannsynligvis fylt ut i sjø i vågen siden 1800-tallet, og deler av dagens industriområder ligger på fyllinger i sjø. Det er ikke funnet mer detaljerte informasjon om historien i området. I databasen Vann-nett er det oppgitt at «Hydromorfologisk endring ved dumping og fylling av masser» og «Fysisk endring grunnet havneanlegg» påvirker vannforekomsten i «ukjent grad» i dagens situasjon. Det er videre kommentert i databasen at

«LKAB har eget mekanisk verksted med industrifylling som grenser til havneområdet i tillegg til at det i området Narvik by - Ankenes (bydel i Narvik) er vegutbygginger, utfyllinger til industriformål, bunkrings- og tankanlegg, mekaniske verksteder, småbåthavn og ulike kaianlegg, bla, oljekaianlegg, som kan gi forurensinger og påvirke strømforhold. Åpningen mot Indre Beisfjord er mye utfylt, noe som sannsynligvis har medført hydromorfologiske endringer, og det er planer om videre utfylling.»

Det er ikke funnet dokumentasjon om hvordan tidligere utfyllinger har endret strømforholdene i området, eller om vannutskiftingen i Beisfjorden er blitt saktere etter tidligere utfyllinger. Beisfjorden – Indre er i Vann-Nett definert som oksygenfattig fjord med polyhalin (18 – 30 psu) vannsøyle. Det er ikke registrert hydrografisk data fra Beisfjorden til databasen, og basert på informasjon tilgjengelig kan det ikke gjøres mer detaljert vurdering om hyppigheten av vannutskiftingen i Beisfjorden. Dette er noe som kan bli påvirket som følge av utfyllinger.



Figur 3. Avgrensning av vannforekomstene i nærheten av planområdet er markert med tynne strek. Plasing av tiltaksområdet er markert med rød sirkel. Nærmeste liggende vannforekomster er Ofotfjorden, Narvikbukta og Beisfjorden – indre.



Figur 4. Ortofoto/kart fra a) 1897 b) 2002 og b) 2020 ved planområdet. Røde markeringer viser dagens strandlinje. Se Figur 1b for skisse over den planlagte utfyllingen i samme området. Kilde: Norge i bilder.

2.2 Generelt om strømforholdene ved planområdet

Strømmene i kystfarvann er flere steder påvirket av tidevann. Vannstandsendingene forårsaker horisontale forflytninger (tidevannsstrømmer). En tidevannsperiode har varighet på 12 timer og 25 minutter. Forskjellene mellom høy- og lavvann er store i Ofotfjorden, og forskjellen ligger vanligvis på mellom ca. 1,5 og 3,5 m. Middelvann ligger på 288 cm over sjøkartnull, mens middel lavvann ligger på 88 cm over sjøkartnull (Kartverket, Sevannstand.no). Tidevannets betydning for strømforholdene i planområdet er trolig stor.

Tidevannsforskjellene kan periodevis bli mindre eller større som følge av værrets påvirkning og meteorologiske forhold. Det foreligger ingen informasjon om hyppigheten av dypvannsinnstrømninger i området, men dypvannsstrømninger vil mest sannsynlig ha betydning for vannutskiftninga også innerst i Beisfjorden, men det er ikke funnet informasjon om hvor ofte bunnvannet i Beisfjorden skiftes ut. I tillegg kan vind ha stor påvirkning på strømforholdene særlig i overflatelagene.

2.3 Oppsummering av tidligere utførte målinger i nærheten av planområdet

Det er målt strøm i nærheten av utfyllingsområdet i Fagernesstraumen 2011 med både stasjonære strømmålere og strømkors, men målingene foregikk kun over en forholdsvis kort periode fra noen døgn til et par uker. Dermed gir resultatene kun et svært begrenset bilde av strømforholdene ved utfyllingsområdet. Resultatene er oppsummert nedenfor for å få oversikt over strømstyrkene i Fagernesstraumen. Rambøll er ikke kjent at det er gjort strømmålinger i andre deler av planområdet (i Narvikbukta etc.)

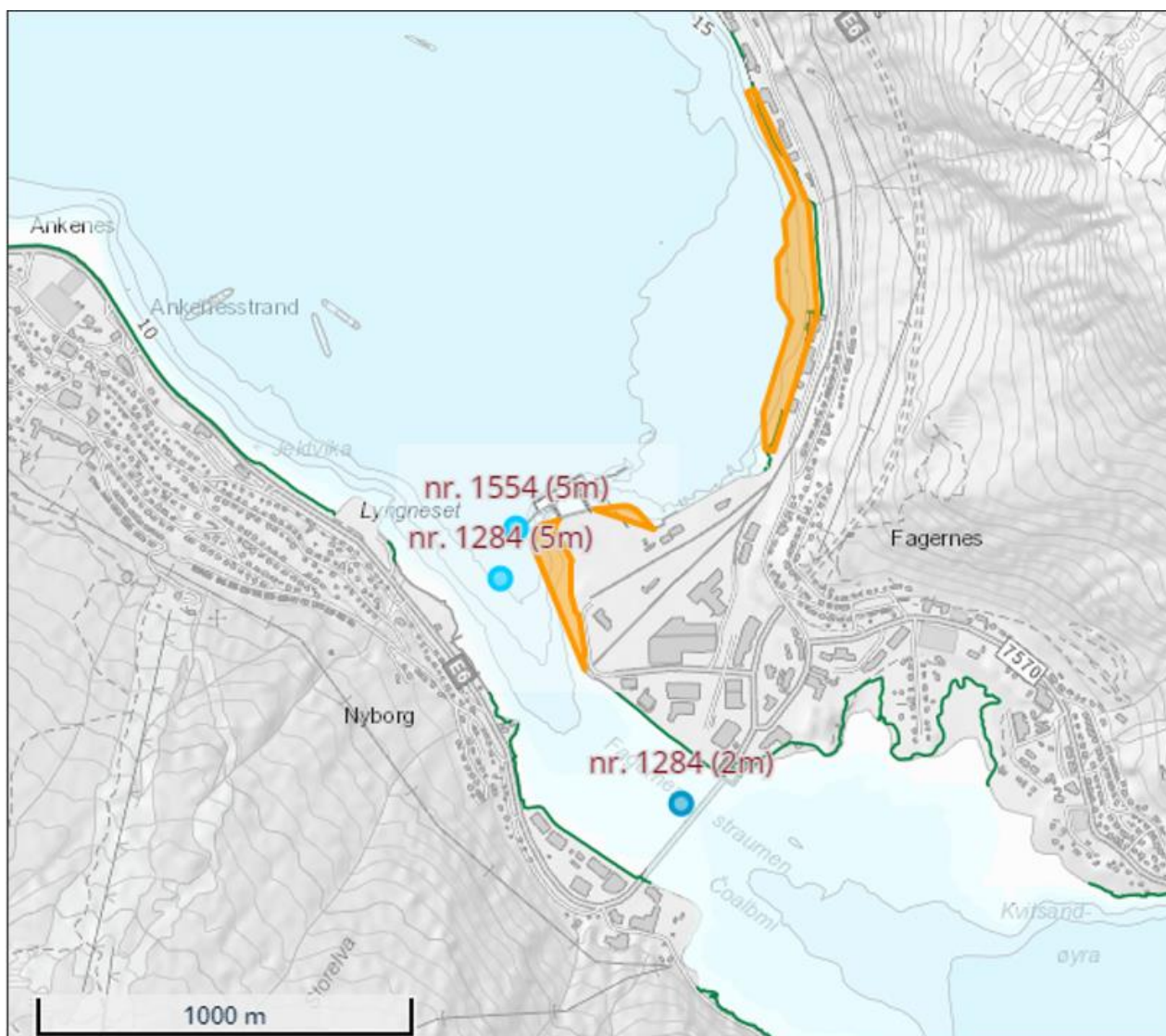
Stasjonære strømmålere

Det ble gjort målinger ved 3 stasjoner (Figur 5) Resultatene fra strømmålinger er oppsummert i Tabell 1, Figur 6 og Figur 7. Det er ikke oppgitt alle resultater for stasjon nr. 1284 5 m. i rapporten fra Novatek (2011).

Stasjon 1554 5 m. ligger nærmest utfyllingsområdet som vurderes i dette notatet. Registrering varte fra 31. august til 11. september 2011 (ca. 12 døgn). Strømhastigheten ved måledypet (5 m.) var forholdsvis høy, og gjennomsnittsstrømmen lå på 20 cm/s. Maksimumshastighet målt ved dette dypet var 52 cm/s, dette ble målt ved fallende sjø. Ved stigende sjø ble det registrert maks strømstyrke på 34 cm/s. Dominerende strømretninger er mot sør – sørøst og nord, nord-nordvest (se Figur 6 og Figur 7).

Ved stasjon nr. 1284 2 m. varte registreringen fra 31. august 2011 til 1. september 2011 (ca. 1 døgn). Måleren ble satt på 2 m. dybde og registrerte en maks strømstyrke på 148 cm/s på fallende sjø. Ved stigende sjø ble det registrert maks strømstyrke på 121 cm/s. Også gjennomsnittstrøm var høy (79 cm/s). Målingene ble utført ved den trangeste delen av Fagernesstraumen (vanndyp ved stasjonen ca. 3 m.) som forklarer høy strømstyrken registrert. Strøm mot sør – sørøst og nord og nord-nordvest dominerte ved stasjonen.

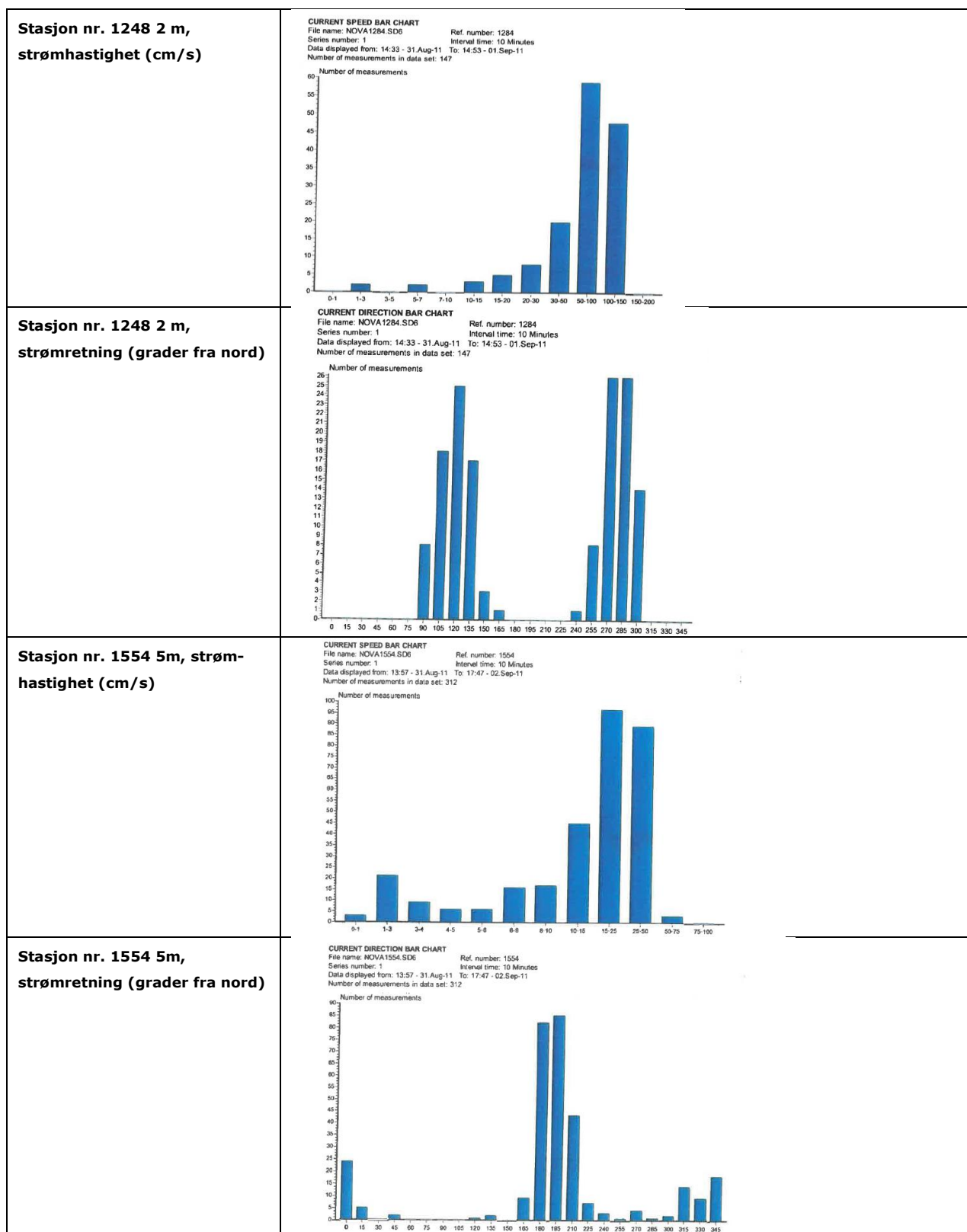
Ved stasjon 1284 5 m. varte registreringen fra 1.-2. september 2011 (ca. 1 døgn). Måler ble satt på 5 m. dybde og det ble registrerte en maks strømstyrke på 61 cm/s på fallende sjø. Ved stigende sjø ble det registrert maks strømstyrke på 45 cm/s. Dette er ikke rapportert mer data for denne stasjonen av Novatek (2011). Resultatene fra tidligere målinger indikerer likevel at strømstyrken blir lavere fort når man beveger seg nordover fra den trangeste delen av Fagernesstraumen.



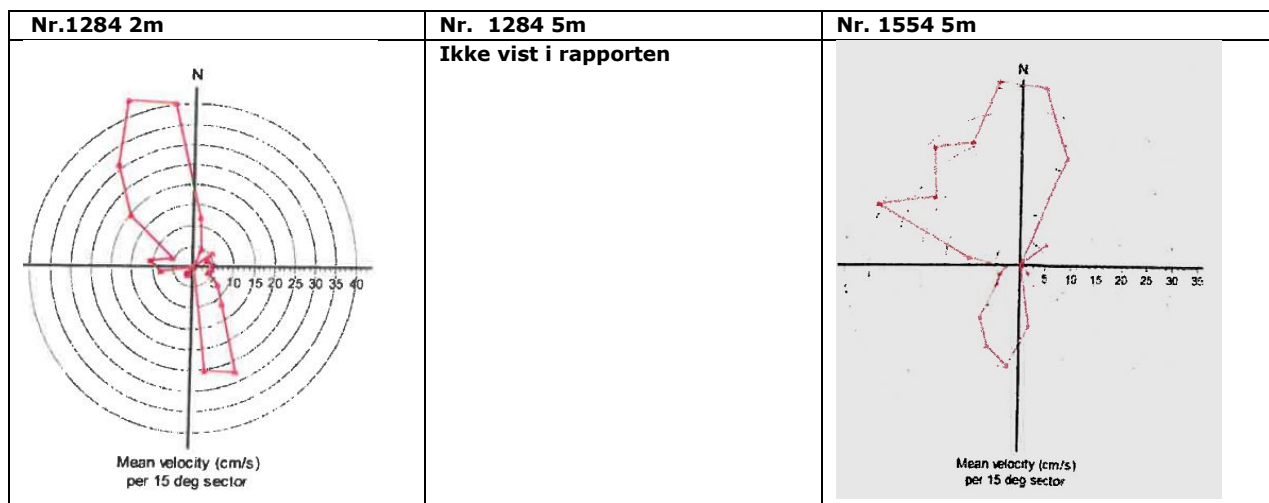
Figur 5. Kart som viser stasjoner der strømmålingene ble utført i 2011 (rapportert av Novatek, 2011). Omtrentlig utstrekning av utfyllingsområdet er markert med oransje.

Tabell 1. Statistikk fra strømmålingene de tre stasjoner vist i Figur 5 (Novatek, 2011).

	Stasjon og måledyp		
	Nr.1284 2m.	Nr.1284 5m.	Nr. 1554 5m.
Snittstrøm (cm/s)	78,8	Ikke rapportert	19,8
Maksimumstrøm (cm/s)	148,6		51,8
Minimumstrøm (cm/s)	1,6		0,0
Signifikant maksstrøm (cm/s)	121,4		33,8
Signifikant minimumstrøm (cm/s)	33,4		6,8



Figur 6. Fordeling av strømhastighet og regninger for forskjellige retninger (15 graders sektorer) ved stasjoner 1554 5m og 1248 2m. Grafer for stasjon nr. 1284 5 m er ikke oppgitt i rapporten. (hentet fra Novatek, 2011).



Figur 7. Diagram som viser gjennomsnittshastigheten til ulike retninger ved de tre stasjoner vist i Figur 5. (Novatek, 2011)

Strømkorsmålinger

Strømkors ble satt ut i forskjellige posisjoner og dybder for å kartlegge strømningsforhold ved Fagernesstraumen. Kart og resultatskisser er vist av Novatek (2011). Målingene er gjort ved stigende og fallende sjø (måleperiode på noen døgn). Første runde ble satt ut ca. en time før strømmen var på det sterkeste, deretter når strømmen var på det sterkeste og til slutt ca. en time etter at strømmen hadde vært på det sterkeste.

Resultater indikerte tydelig at det er tidevannet som styrer strømbildet i området, men det ble ikke utført noe tidevannsanalyse med dataene. Novatek (2011) konkluderte at strømningene og strømningsretninger bestemmes av hovedstrøm inn og ut Beisfjorden. Basert på målingene gjennomført ble det konkludert at ved utgående strøm virker det som om strømmen er sterkest i sørvestlige del av fjorden (mot Ankernes).

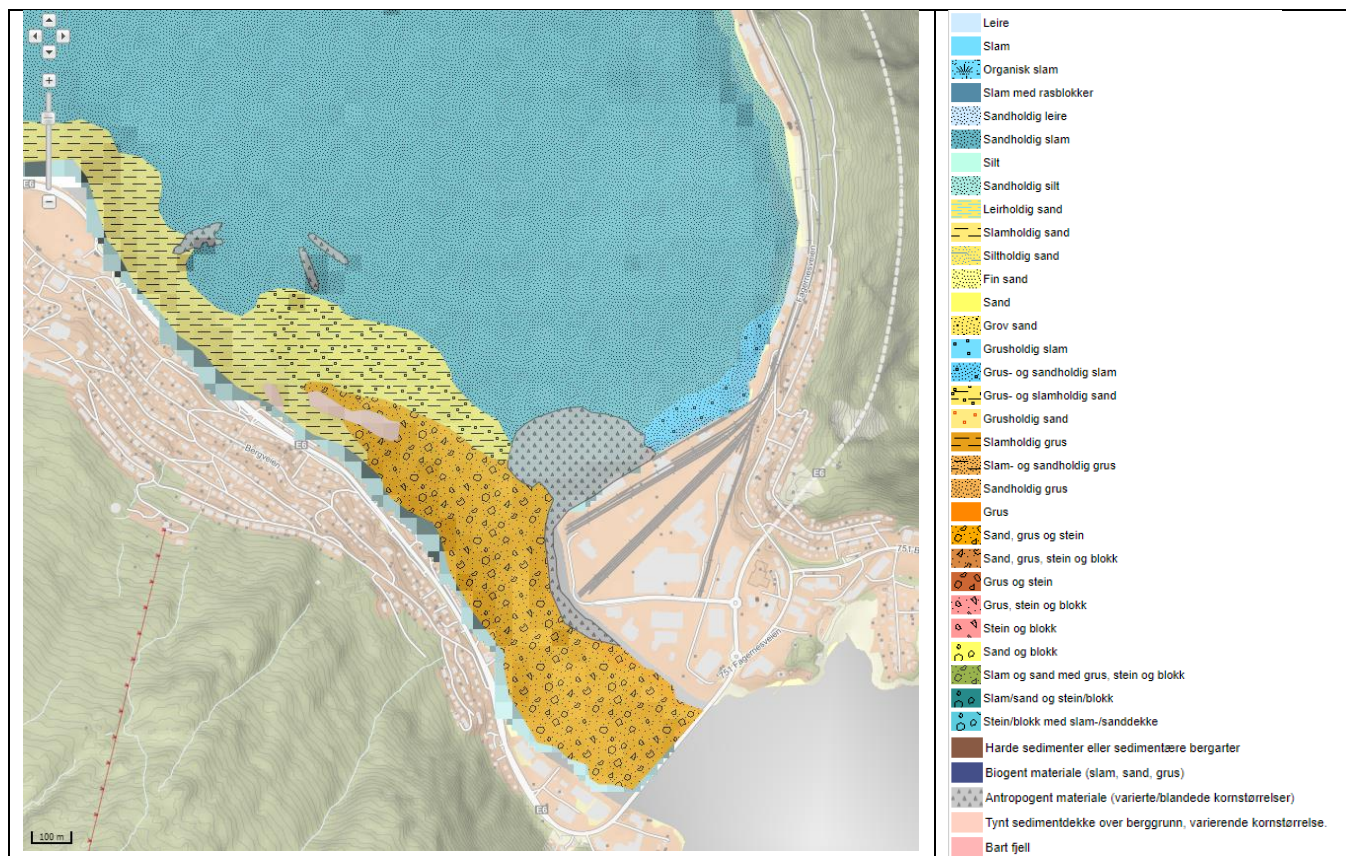
2.4 Hydrografi

Det er ikke funnet hydrografiske data fra Beisfjorden som kan benyttes å beskrive vannutskiftingen i fjorden via Fagernesstraumen. Det er sterke strømmer i området som skifter overflatevannet. Forholdene i bunnvannet i Beisfjorden kan ved behov bekreftes ved feltundersøkelser.

2.5 Bunnforhold og naturtyper

Store endringer i strømforhold vil kunne medføre negative påvirkninger på miljø. Potensielle utfordringer knyttet til endringer i strømforholdene er endringer i sedimentasjonsforholdene som kan medføre økt siltasjon eller erosjon av sedimenter dersom endringene er store. Endringer i terskeldypet kan gjøre at vannutskiftingen blir dårligere som følge av utfyllingen, kan dette ha påvirkning på vannkvaliteten i Beisfjorden.

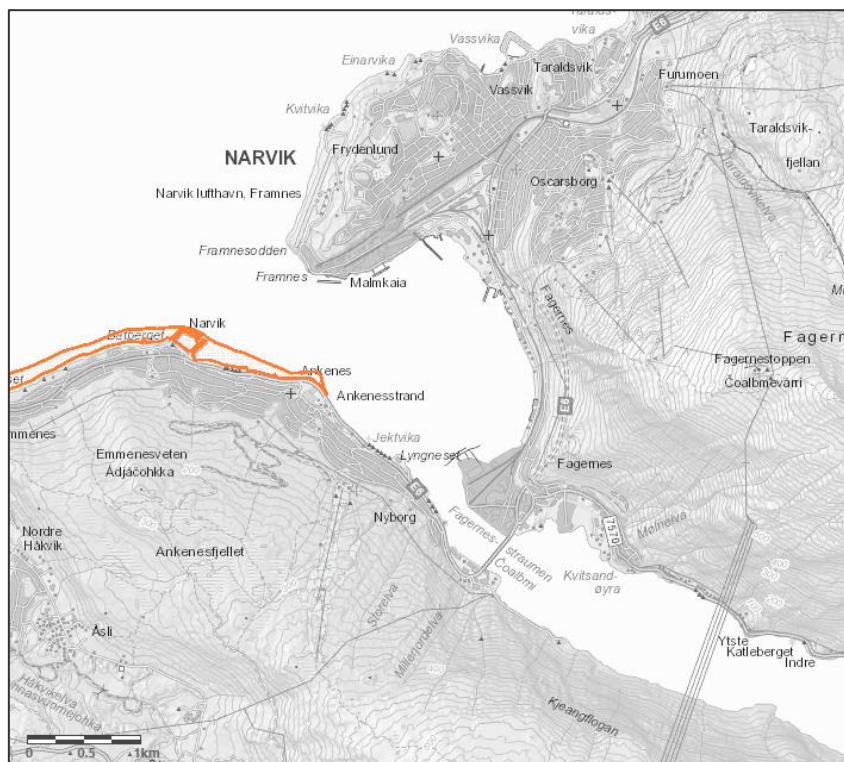
Påvirkninger er avhengig av bunnsubstrat, samt registrerte naturtyper i nærheten og dagens tilstand. Kart i Figur 8 viser bunnsubstratet i utfyllingsområdet. I Fagernesstraumen er det registrert grovere bunnsubstrat sammenlignet med funn registrert i Narvikbukta. I Fagernesstraumen består bunnsedimentene av sand, grus og stein. Ved dagens kai er det registrert antropogent materiale, dette antas å bestå av steinmasser / blokker fra tidligere utfyllinger utført i området (se Kap. 2). Nord for Fagernesstraumen er det registrert grus- og slamholdig sand som indikerer at strømforholdene er roligere når man beveger seg nordover fra den trangeste delen av sundet. I Narvikbukta der det er planlagt utfylling langs dagens strandlinje, er det registrert grus- og slamholdig slam nærmest kaiområder, mens bunns-substratet i store deler av bukta ellers består av sandholdig silt. Finere sedimenter vil lettere kunne eroderes av sterke strømmen.



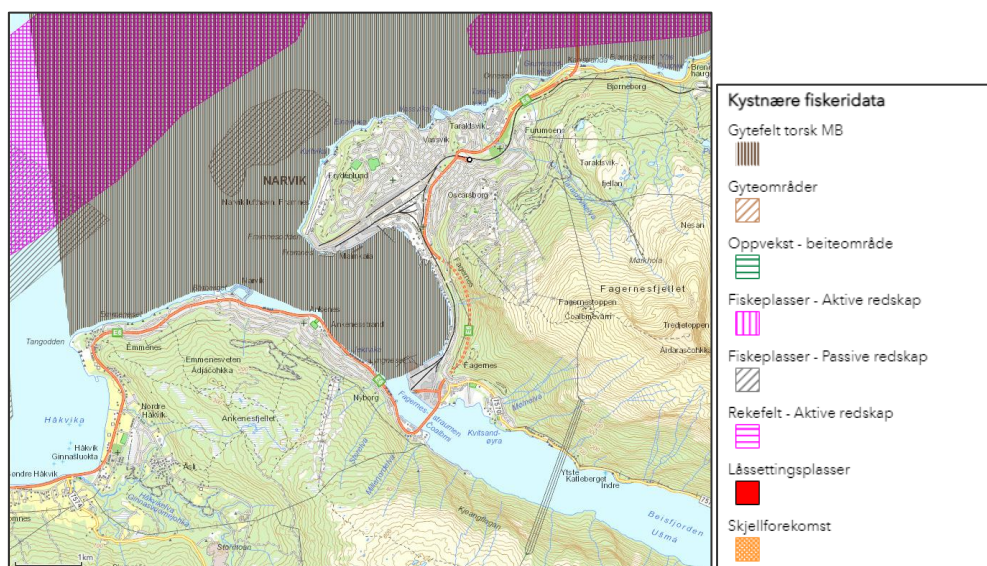
Figur 8. Bunnforhold i området rundt utfyllingsområdet (Mareano, 2021). Det foreligger ikke data for Beisfjorden i databasen. Antropogent materiale (grå farge) antas å bety steinmasser fra tidligere utfyllinger.

Til denne rapporten er naturverdier i sjø kun grovt kartlagt basert på tilgjengelig informasjon fra databaser (Naturbase og Fiskeridirektoratet). Det er ikke gjort feltundersøkelser i resipienten, men disse utføres senere i detaljprosjekteringen. Figur 9 viser registrerte viktige naturtyper i nærheten av

planområdet. Figur 10 viser fiskeriressurser registrert omtrent i samme området. Det er ingen beskyttede marine områder i nærheten (kartet over vernede områder er ikke vist i denne rapporten). Det er registrert bløtbunnsområder nord for Ankenesstrandra, avstanden til den planlagte utfyllingen er over 1000 m. Store deler av Narvikbukta er registrert som gyteområde for torsk.



Figur 9. Kart som viser registrerte marine naturtyper i nærheten av planområdet. (kilde: Naturbase, 2021). Det er kun registrert bløtbunnsområder i nærheten av planområdet. Dette er markert med oransje.



Figur 10. Kart som viser registrerte områder fra kategori «Kystnære fiskeridata» ved planlagt utslippssted (kilde: Fiskeridirektoratet).

3 Vurdering av endringer i strømforhold

Vannutskiftingen i Indre-Beisfjorden skjer via terskelen som ligger ca. 600 m sør for den planlagte utfyllingen (se Figur 2). De planlagte utfyllingene vil ikke endre terskeldypet til Beisfjorden. Likevel vurderes endringer i topografien ved Fagernesstraumen å være den mest kritiske med tanke på påvirkninger i det marine miljøet. Utfyllinga vil kunne forringe vannutskiftninga og vannkvaliteten i Beisfjorden. Tidligere gjennomførte strømmålinger tyder på at det er sterke strømmer særlig i Fagernesstraumen. Bunnsubstratet tyder på roligere strømforhold i Narvikbukta der det er planlagt større utfylling langs dagens kaia.

Tverrsnittet i sundet ved utfyllinga er grovt vurdert ut fra batymetriske kart (Kystinfo, Kartverket). Bredden ved sundet ved utfyllinga er ca. 350 m., og middeldyp er vurdert å være omtrent 15 m. Dette gir et omtrentlig areal for tverrsnittet på 5250 m² ved i dagens situasjon, før utfylling. Ved terskelen er arealet på tverrsnittet betydelig mindre og ca. 1000 m². Utfyllinga vest for kaia vil redusere tverrsnittets areal til ca. 3600 m², altså gi en reduksjon på ca. 1650 m², tilsvarende ca. 31 %. Dette er basert på foreløpige tegninger, og det understrekes at endringer kan forekomme. Selve terskelen har et tverrsnitt på ca. 1000 m², og dermed er det lite sannsynlig at vannutskiftingen vil bli påvirket.

Det er ikke funnet fram målinger av oksygen Beisfjorden, men klassifiseringen i Vann-Nett indikerer lavt oksygennivå i Beisfjorden, dvs. saktegående vannutskifting. Grunn terskel ved Fagernesstraumen kan gjøre at dypvannet som er inntengt bak terskelen kan være stagnerende med oksygenvinn, mens overflatevannet skiftes ut med tidevannsstrømmer som styrer strømbildet i området. Siden terskeldypet eller arealet til Beisfjorden vil ikke bli påvirket, er det lite sannsynlig at vannutskiftninga i bunnvannet i Beisfjorden vil bli påvirket av planlagte utfyllinger.

Utfyllinga i Fagernesstraumen vil kunne medføre noe høyere strømhastigheter i Fagernesstraumen. Også i dag er strømhastighetene forholdsvis høye (se avsnitt 2.3), men ca. 30 % reduksjon i tverrsnittets areal vil kunne gi noe høyere hastighet for tidevannsstrømmer ved utfyllinga. Sjøbunnen i området er preget av tidligere utfyllinger og bunnsubstratet består av grove fraksjoner i sundet til Beisfjorden. Dermed er det lite sannsynlig med betydelig erosjon som følge av utfyllinga, men dette kan utredes videre, særlig hvis feltundersøkelsene viser at det er finere sedimenter i området enn informasjon fra databaser indikerer. Det er ikke registrert viktige naturtyper i nærheten av utfyllingsområdet i Fagernes. Det er også fylt ut tidligere i området, og planlagte utfyllinger vil generelt øke antropogene påvirkningsfaktorer på topografien.

I Narvikbukta er det planlagt større utfyllinger. Finere bunnsubstans i Narvikbukta (se Kap. 3) der det er planlagt utfylling langs kaiområdet tyder på roligere strømforhold i bukta. Rambøll er ikke kjent at det er gjort målinger i bukta, men strømforholdene antas også her å være preget av tidevannsvariasjon. Strømmønsteret er trolig mer varierende i bukta enn i sundet til Beisfjorden. Den planlagte utfyllinga vil stort sett følge dagens strandlinje, og i mindre grad stikke ut. Utforminga av utfyllinga gjør at endringene i strømningene antas å bli forholdsvis små. Det er likevel vanskelig å vurdere dette detaljert siden det ikke er gjort strømmålinger i bukta. Finere sedimenter vil erodere lettere hvis utfyllinga gir store endringer i strømhastighet. Det er også mulig at båttrafikk skaper periodevis sterke propellstrømmer i området etter økning av skipstrafikk og ferdigstilling av framtidig kaianlegg. Disse vil vaske bort fine sedimenter i nærheten av kaiene dersom erosjonssikring ikke gjennomføres.

Det er ingen betydelig tilførsel av ferskvann ved planområdet via bekker eller elver. Bekker og elver transporterer generelt mye finstoff med seg og endringer i strømmønster som følge av utfyllingen kunne ha ført til endringer i sedimentasjonsbildet ved utløpet. Dette er ikke tilfellet i ved planområdet.

4 Konklusjon

Tidligere strømmålinger indikerer at strømstyrken er høy, særlig ved Fagernesstraumen. Den planlagte utfyllinga i den sørlige delen av planområdet vil ikke endre terskeldyp eller terskeltversnittet til Beisfjorden. Det forventes dermed ingen betydelige endringer vannutskiftninga i Beisfjorden, men utfyllinga kan medføre noe sterkere strømmen ved Fagernesstraumen, særlig ved Ankenes. Dette kan gi noe økt erosjon i bunnsedimentene som følge av utfyllingen. Området er preget av grovt bunnsubstrat som i mindre grad lar seg erodere. Det er ikke registrert viktige naturtyper i potensielle influensområdet. Dette utelukker ikke funn.

Det er ikke gjort strømmålinger i Narvikbukta tidligere, men bunnsubstratet indikerer roligere strømforhold i Narvikbukta. Det forventes ikke betydelig endringer i erosjon eller sedimentasjon som følge av utfylling i Narvikbukta der utfyllinga følger dagens strandlinje.

Det er ikke mulig uten modellberegninger å vurdere detaljerte endringer i strømhastighetene, men grove vurderinger i foreliggende rapport viser at det er lite sannsynlig at viktige naturtyper, dersom de forekommer, blir påvirket av endringene i strømforholdene.

5 Referanser

Argus Miljø AS (2011). Strømmåling på 2 og 5 meters dyp ved Silsand, Narvik kommune.

Miljødirektoratet, 2021. Økokyst – delprogram Norskehavet Nord I, Årsrapport 2020. Overvåkningsrapport M-1969:2021. Utarbeidet av Akvaplan-niva.

Novatek AS (2011). Strømningsundersøkelse Fagernes, Narvik Havn, Narvik kommune, Nordland.

Rambøll, 2021, Planprogram for reguleringsplan for Narvikterminalen, Narvik kommune til høring. Høringsutkast 02.07.2021

Databaser og kart

Yggdrasil - <https://www.fiskeridir.no/>

Naturbase - <https://kart.naturbase.no/>

Miljøstatus - <https://miljostatus.miljodirektoratet.no/>

Vannmiljø - <https://vannmiljo.miljodirektoratet.no/>

Vann-nett - www.vann-nett.no

Kystverket Kystinfo - www.kart.kystverket.no