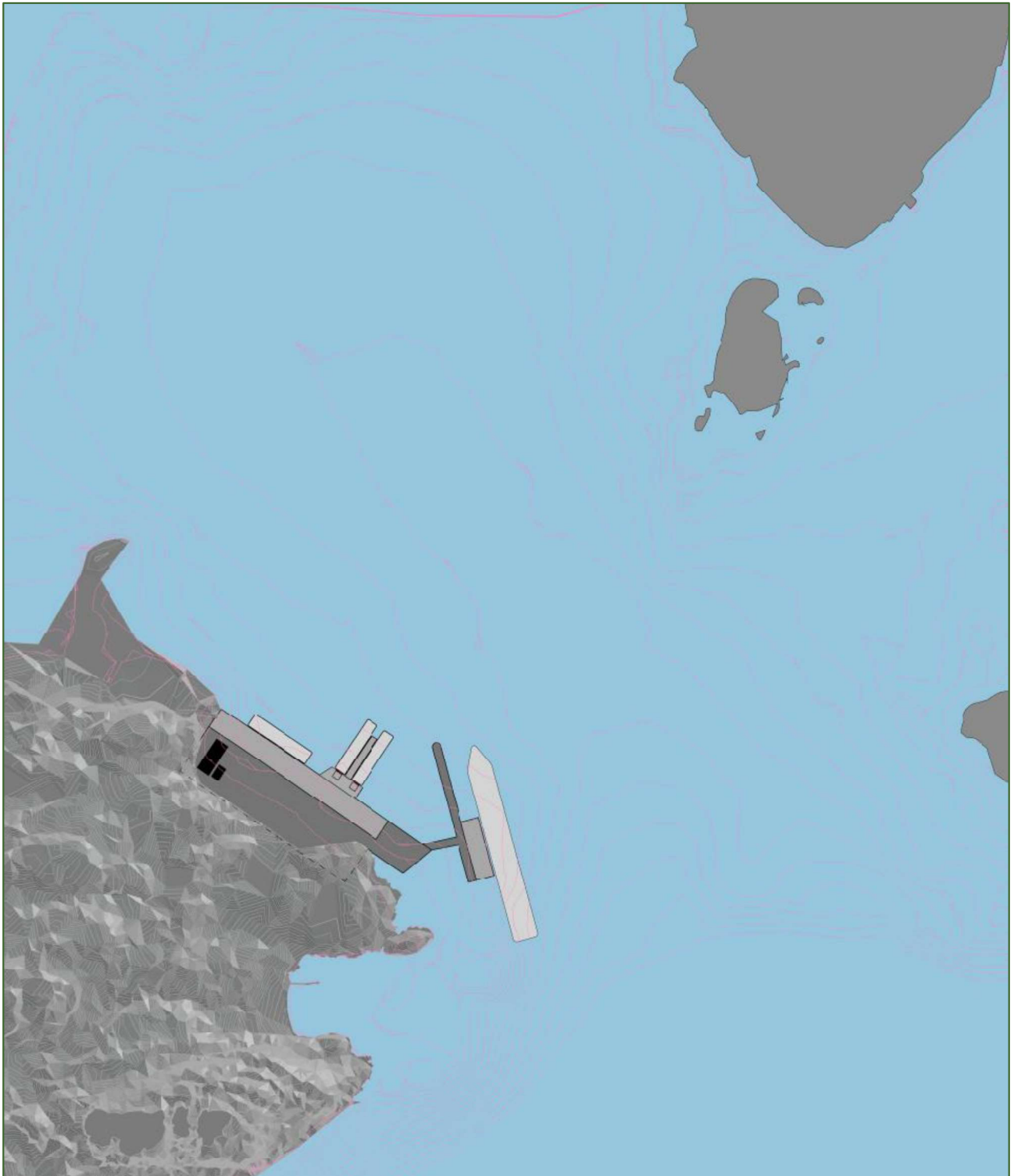


Hovedrapport

Forprosjekt Stord-Kvinnherad



Revisjonshistorikk

Rev	Dato	Beskrivelse av endringen	Utarbeidet av	Godkjent av
1.0	01.04.2025	Leveranse, hovedrapport	Sweco Norge AS	Bjarte Skogheim

Sweco Norge AS	Organisasjonsnr. 967032271
Prosjekt	Forprosjekt - Stord-Kvinnherad
Prosjektnummer	10243864
Kunde	Vestland Fylkeskommune
Opprettet av	Bjarte Skogheim
Dato	01.04.2025
Rev	1.0
Dokumentreferanse	Hovedrapport - Forprosjekt Stord-Kvinnherad

Innholdsfortegnelse

Sammendrag	6
1 Innledning	12
1.1 Bakgrunn	12
2 Kartlegginger	14
2.1 Reguleringsplan, Djupevika	14
2.2 Utredning av areal for havn fra ABO Plan og arkitektur	15
2.3 Teknisk forprosjekt, ferjestø Djupevikneset, Stord	16
2.4 Infrastrukturplaner Leirvik	17
2.5 Pumpestasjon, Djupevikneset [Ansvar: PL]	18
2.6 Pumpestasjon, Djupevika	19
2.7 Fysiske forhold i sjøen og vind	21
2.8 Ingeniørgeologisk rapport vedlegg 1	27
2.9 Trafikkanalyse vedlegg 2	28
2.9.1 Dagens ferjesamband Ranavik – Skjersholmane	28
2.9.2 Nytt ferjesamband Ranavik – Djupevika	30
2.9.3 Trafikkmengder og trafikkavvikling i Leirvik	31
2.10 Miljøscreening vedlegg 3	34
2.11 Maritim risiko (AIS) vedlegg 4	36
2.12 Geotekniske forhold vedlegg 5	36
2.13 Kraftnett vedlegg 6	37
3 Forutsetninger	39
3.1 Havneanlegg i Djupevika	39
3.2 Ferjeleie, Djupevika	40
3.2.1 Driftskonsept	40
3.2.2 Arealbehov	40
3.3 Andre forutsetninger, Djupevika	41
3.3.1 Ølen betong AS og Oma Slipp og mekaniske verksted AS	41
3.3.2 Utvidelse av pumpestasjon ved tomt 39/100	41
3.3.3 Beholde pumpestasjon i Djupevika	42
3.3.4 Sponavikvegen	42
3.3.5 Boligområdene	42
3.4 Ferjeleie, Halsnøy	42
4 Molo og havneanlegg i Djupevika	43
4.1 Molo	43
4.1.1 Alternativ Molo0.0 (ABOs løsning)	44
4.1.2 Alternativ Molo1.0	46
4.1.3 Alternativ Molo2.0	48
4.1.4 Alternativ Molo2.1	49

4.1.5	Alternativ Molo3.0	51
4.1.6	Alternativ Molo3.1	53
4.1.7	Alternativ Molo4.0	55
4.1.8	Anbefalt alternativ	56
4.1.9	Seawalk	56
4.2	Havneanlegg	57
4.2.1	Overordnet vurdering og grovsiling	57
4.2.2	Nærmere vurderinger av alternativ Havn1.1.3, Havn2.1.2 og Havn4.0.....	58
4.2.3	Optimalisering av alternativ Havn4.0.....	62
4.3	Kai og konstruktive elementer.....	64
4.3.1	Djupevika pelekai – konstruktive elementer	64
4.3.2	Ferjeleie Djupevika, inkludert tilleggs kai – konstruktive elementer	65
4.3.3	Kai med mulighet for anløp fra cruiseskip	66
4.3.4	Ferjeleie på Halsnøy	67
4.3.5	Utstyr på kaiene	67
4.4	Samlet situasjonsplan for molo og havneanlegg	68
5	Adkomst til Djupevika og trafikkvurdering	69
5.1	Forlengelse av Hamnegata	69
5.1.1	Alternativ Hamnegata1.0: Mellom Ølen betong og pumpestasjon	70
5.1.2	Alternativ Hamnegata2.0: Via Ølen betong og skjæring i bakkant av pumpestasjonen.....	71
5.1.3	Alternativ Hamnegata3.0: (Kort) tunnel under Teinehaugen.....	73
5.1.4	Vurdering og anbefalt alternativ ved forlengelse av Hamnegata 74	
5.1.5	Utbedringsbehov i gatenettet i Leirvik	75
5.2	Veitunnel Djupevika-Vabakkjen og adkomst til E39	76
5.2.1	Gang- og sykkeladkomst ved lang tunnel.....	79
5.2.2	Beredskapsvei	83
5.2.3	Teknisk forprosjekt, ferjestø Djupevikneset Stord	84
5.3	Trafikkanalyse adkomst til Djupevika	86
5.3.1	Vurderinger og anbefalinger fra trafikkanalysen.....	88
5.4	Avbøtende tiltak	91
6	Nytt ferjeleie på Halsnøy	93
7	Oppsummering	97
8	Kostnadskalkyle.....	99
8.1	Usikkerhet	99
8.2	Djupevika	100
8.2.1	Forutsetninger, Geoteknikk	100
8.2.2	Forutsetninger, RIB.....	101
8.2.3	Forutsetninger, vei	101
8.2.4	Forutsetninger, vann- og avløp.....	101
8.2.5	Forutsetninger, kraftnett.....	101
8.2.6	Forutsetninger, elektro.....	102
8.3	Nytt ferjeleie på Halsnøy - Bestevika	102
	Vedleggsoversikt	103
	Vedlegg 9 Overordnet vurdering og grovsiling – havneanlegg i Djupevika.....	104

Sammendrag

Sweco Norge AS har på oppdrag for Vestland fylkeskommune, Stord kommune og Kvinnherad kommune utredet følgende:

1. Nytt havneanlegg i Djupevika (Leirvik) med ferjekai, flerbrukshavn og mulighet for anløp fra cruiseskip.
2. Vei- og gangadkomst til nytt havneanlegg i Djupevika
3. Trafikale konsekvenser av nytt havneanlegg i Djupevika, og forslag til eventuelle avbøtende tiltak.
4. Ny ferjekai på vestsiden av Halsnøy.

I tillegg er det utarbeidet kostnadskalkyle for utredning 1, 2 og 4.

I Djupevika er det vurdert alternative mololøsninger ut fra grunnforhold i sjøen, dybdeforhold (batymetri og topografi), havneanleggets behov for skjerming fra bølger, samt visuell forurensning (spesielt for badestranden i Sponavika).

Videre er det vurdert hensiktsmessig plassering av ferjeleie ut fra blant annet ferjenes innseilingsforhold (farled), nødvendig arealbehov for ferjeleiet, kjøremønster for ferjetrafikken og krav iht. til håndbøker og trafiksikkerhet. Herunder er det også tatt hensyn til andre ønskede funksjoner på havneanlegget som areal til driftshavn, parkeringsanlegg, bussholdeplass og andre fasiliteter.

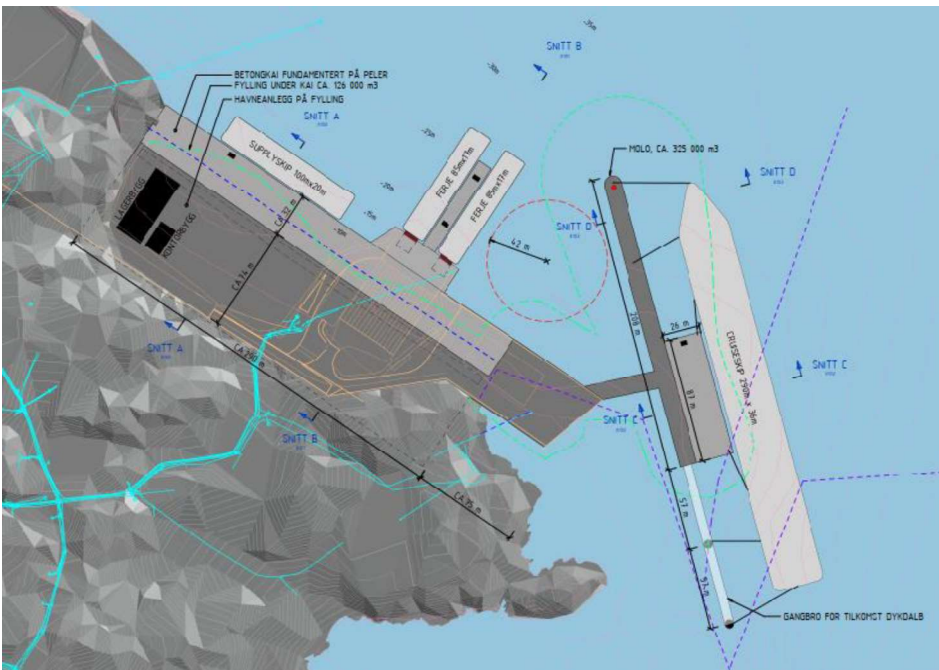
Arbeidet har munnet ut i løsningen vist i figur 0.1 for havneanlegget i Djupevika (vist med lang tunnel fra Djupevika til Vabakkjen). Grå felter er veiarealer og rosa felter er gang-/sykkelarealer. Cyan farget felt er holdeplass. Grønt felt er driftshavn, mens gult og brunt felt er henholdsvis parkeringsplass og oppstillingsplass for turbusser for cruiseturister.

Ferjeleiet er trukket så langt sør som mulig, primært for å sikre avstand iht. normalkrav mellom tunnelmunning og kryss (se mer om adkomstløsning nedenfor), men også for å få størst mulig driftsareal for havna.



Figur 0.1: Anbefalt løsning for havneanlegget i Djupevika (Kilde: Sweco Norge AS)

Det har gitt situasjonsplanen vist i figur 0.2, der havneanlegget også er kombinert med valgt mololøsning.



Figur 0.2: Situasjonsplan for havneanlegget i Djupevika (Kilde: Sweco Norge AS)

Det er videre sett på adkomstmuligheter til havneanlegget i Djupevika. Som adkomstløsning er det foreslått to muligheter;

1. Hamnegata i kort tunnel under Teinehaugen, og hvor trafikken må gjennom Leirvik for å komme til E39 – se figur 0.3.
2. Lang tunnel mellom Djupevika-Vabakkjen og ny rundkjøring ved Vabakkjen, og hvor trafikken fra Djupevika knytter seg til lokalveisystemet for å komme ut på E39 – se figur 0.4.



Figur 0.3: Hamnegata i kort tunnel under Teinehaugen (Kilde: Sweco Norge AS)



Figur 0.4: Lang tunnel | T.v: Med tilknytning til Djupevika | T.h: Kryss med Vabakkjen (Kilde: Sweco Norge AS)

Begge adkomstløsninger vil gi samme utforming av havneanlegget i Djupevika som vist i figur 0.1.

Flytting av ferjesambandet fra Skjersholmane til Djupevika medfører betydelig innkorting av ferjas reisetid, fra 40 minutter til 25-30 minutter. Det gir også muligheter for økt frekvens, eksempelvis fra dagens 50 minutter til 40 minutter. I sum gjør dette at sambandet blir mer attraktivt, og regional transportmodell beregner en dobling i trafikkmengde i 2040 fra dagens trafikknivå. Basert på dette er det lagt til at ferjesambandet Ranavik – Djupevika får en ÅDT på i ca. 1 200 kjt/døgn.

For å analysere konsekvensene med nytt ferjeleie i Djupevika er det gjennomført en trafikkanalyse med hjelp av trafikksimuleringsprogrammet Aimsun. Trafikksimuleringene gir følgende konklusjoner:

- Ferjetrafikk via kort tunnel og Hamnegata vil medføre økte forsinkelser og en lengre periode med kø i sentrum enn i dag. Reisetidene går opp og det er hovedsakelig i retning fra sentrum (Hamnegata) til E39 at reisetiden går opp. Hvis man legger ferjetrafikken på toppen av dagens trafikkmengde, øker reisetiden ut av sentrum i retning syd i gjennomsnitt med ett minutt. Treffer ferjeadkomsten den dårligste perioden med trafikkavvikling i sentrum øker reisetiden med 3 minutter i det største kvarteret.
- Ferjetrafikk via lang tunnel og Vabakkjen flytter noe kø fra rundkjøringen med Hamnegata til rundkjøringen med Bjellandsvegen. For trafikken ut av sentrum i sydgående retning er resultatene imidlertid ganske like som kort tunnel.
- Hovedutfordringen med begge tunnelene er at trafikken kommer inn i veisystemet før flaskehalsen, som er rundkjøringen med E39.

- Ulempene ferjetrafikken medfører kan reduseres noe med å optimalisere når ferja kommer. Hvis ferja treffer den øvrige rushtidstoppen, vil ulempene i perioden med mest kø bli verre.
- Ferjetrafikken gjennom sentrum, og også via Vabakkjen, vil medføre at dagene der det er betydelig dårlig avvikling vil komme oftere.
- Etablering av ny tverrforbindelse Frugarden medfører flytting av trafikk fra Sæ/Vikabrekko til E39, og vil medføre redusert trafikk gjennom Leirvik sentrum.
- Tverrforbindelsen medfører at køen i retning nord, gjennom sentrum, forsvinner. Den forverres ikke med nytt ferjeleie på Djupevika, uavhengig av adkomstløsning til ferjeleiet.
- Med tverrforbindelse viser simuleringene at køen og forsinkelsene på fv. 544 fra sentrum til E39, i retning syd, opprettholdes. Selv om det blir mindre trafikk på fv. 544 øker trafikken på E39 som fv. 544 må vike for.
- En trafikkvekst vil ytterligere forsterke forsinkelsene i retning syd ut av Leirvik sentrum.
- Det er gjennomført simuleringer med tverrforbindelse, generell trafikkvekst og henholdsvis kort og lang tunnel. Begge alternativene øker trafikkutfordringene fra sentrum retning mot syd og perioden med forsinkelser øker i omfang. I den mest belastede perioden er reisetiden ut av sentrum beregnet til i underkant av et kvarter.

Beregningene viser at det primært er fv. 544 inn i rundkjøringen med E39 som er den store flaskehalsen i systemet. For å løse denne konflikten er det vurdert tiltak i rundkjøringen med E39 som medfører at de to kritiske trafikkstrømmene i krysset ikke trenger å vike for hverandre. Dette kan gjøres med at dagens filterfelt fra E39 nord til sør fjernes, og det etableres i stedet en egen rampe for trafikk fra Leirvik sentrum som skal sørover. Denne rampen overtar plassen til filterfeltet. I prinsippet bytter strømmene plass.

Ombyggingen av rundkjøringen på E39 løser opp forsinkelsene i retning syd ut av sentrum. Hvis det velges å gå videre med å bygge om krysset må geometri og løsninger tegnes ut og vurderes mer detaljert både med hensyn på fremkommelighet, trafiksikkerhet og gjennomførbarhet.

Vurderingene av trafikkavvikling oppsummeres som følgende:

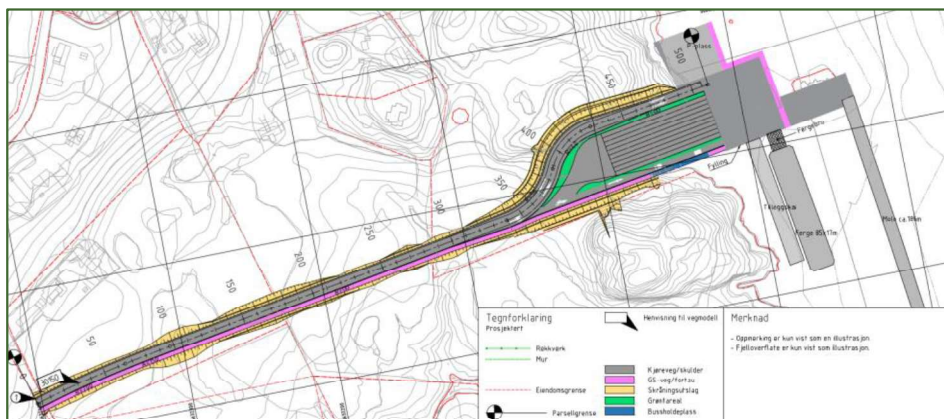
- For adkomsten til Djupevika er det ikke funnet gode alternativer som unngår at trafikken fra ferja kommer inn på fv. 544 før krysset med E39.
- Flaskehalsen er rundkjøringen fv. 544 x E39. Dette er en utfordring både med kort og lang tunnel.
- Adkomst til Djupevika via lang tunnel gir lokalt noe bedre avvikling i Leirvik sentrum, men dårligere avvikling på fv. 544 mot E39. For systemet som helhet er det liten forskjell mellom kort og lang tunnel.
- Ferjetrafikk via lang tunnel til Vabakkjen er 2-3 minutter raskere enn kort tunnel til E39 i den verste rushperioden. I øvrige perioder ligger besparelsen på mellom 0 - 60 sekunder. Gjennomsnittlig tid spart per kjøretøy over hele simuleringsperioden ligger på 1-2 minutter sammenlignet med kort tunnel.
- Tverrforbindelsen er et godt tiltak for sentrum og løser mye av problematikken for forsinkelser i retning nord. Denne vurderingen er uavhengig av hvilken løsning som velges for adkomst til Djupevika.
- En ombygging av rundkjøringen mellom fv. 544 og E39, som løser trafikkavviklingen på fv. 544, vil være et godt tiltak for trafikkavviklingen.

Denne vurderingen er uavhengig av hvilken løsning som velges for adkomst til Djupevika.

Øvrige konsekvenser:

- Kort tunnel via Hamnegata vil medføre at trafikken øker i Hamnegata, beregnet til ÅDT 1 200 kjt/døgn. Tungtrafikk utgjør ca. 10 % av dette. Trafikktellingene viser at dagens ÅDT er 1 500 kjt/døgn i Hamnegata øst for Sunnhordlandskaiaen. Det vil si en dobling i trafikkmengde. For beboere langs Hamnegata vil trafikkøkningen oppleves som betydelig. Konflikten i forhold til beboere og øvrige trafikk er betydelig mindre med lang tunnel via Vabakkjen.
- For trafikk i selve sentrum og på fv. 544 utgjør ferjetrafikken en mindre andel, men her er trafikksystemet følsomt for trafikkøkninger.
- Om lag 30-35 % av ferjetrafikken har Leirvik sentrum som mål. Dette betyr at majoriteten av ferjetrafikken vil være gjennomgangstrafikk i Leirvik sentrum ved kort tunnel via Hamnegata.

Sweco Norge AS har også vurdert mulig ny lokalisering av ferjeleie på vestsiden av Halsnøy som erstatning for dagens ferjeleie på Ranavik. Det er sett på 2 områder, i nord og sør, og gjennomført miljøscreening for begge områder. Miljøscreeningen indikerer særlige konsekvenser for ikke-prissatte fag i de nordre områdene. Det ble derfor anbefalt å se på etablering i sør, og identifisert to mulige områder. Av disse ble Bestevika, i samarbeid med oppdragsgiver, valgt å se nærmere på (blant annet for å begrense disponering for boligområdet i enden av Øreviksvegen). Dette ga løsningen vist i figur 0.5. Fargekodene er bygd opp på samme måte som beskrevet for Djupevika over.



Figur 0.5: Ferjekai i Bestevika (Kilde: Sweco Norge AS)

Det er gjennomført kostnadskalkyle for løsningene beskrevet over. Forutsetningene for kostnadskalkylen er beskrevet i kapittel 8. Kostnadsoverslaget har betydelig usikkerhet som følge av at dette er et forprosjekt. Usikkerheten er spesielt knyttet til grunnforhold, både i sjøen og på land (det har ikke vært rom for grunnundersøkelser i prosjektet). Kostnadsestimatet for molo og utfylling av kai er basert på et «best guess»-scenario for både Djupevika og Bestevika. Ved andre scenarioer for grunnforhold i sjøen kan kostnadene bli helt annerledes. Usikkerheten ved kostnader på land er særlig stor på grunn av usikkerhet ved bergoverdekningen i tunnelene, og spesielt under idrettsplassen ved Vabakkjen.

Det er ikke gjennomført usikkerhetsanalyse.

For Djupevika med kort tunnel er forventet kostnad med usikkerhetspåslag på 30 % (basert på erfaring fra andre lignende prosjekter i tidligfase) estimert til ca. 2 mrd. kr. eks. mva, og for lang tunnel ca. 2,6 mrd. kr. eks. mva.

For nytt ferjeleie Halsnøy er forventet kostnad med usikkerhetspåslag på 30 % estimert til ca. 250 mill. kr. eks. mva.

Det understrekes igjen at det er knyttet stor usikkerhet til, og at risikoen for at kostnaden kan bli enda større er til stede.

Det bemerkes også at med kort tunnel som adkomstløsning vil det i tillegg kreve enkelte utbedringstiltak i gatenettet i Leirvik for å sikre fremkommelighet for havnetrafikken. Det må også utarbeides en beredskapsanalyse, og vurderes behov for etablering av omkjøringstrasé i neste fase. Kostnader for disse tiltakene er ikke inkludert i kostnadskalkylen.

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

Sweco Norge AS har på oppdrag for Vestland fylkeskommune, Stord kommune og Kvinnherad kommune blitt engasjert for å utrede følgende:

5. Nytt havneanlegg i Djupevika (Leirvik) med ferjekai, flerbrukshavn og mulighet for ankring av cruiseskip.
6. Vei- og gangadkomst til nytt havneanlegg i Djupevika, ut fra to muligheter:
 - Forlengelse av Hamnegata til Djupevika
 - Tunnel fra Djupevika til Vabakkjen
7. Trafikal konsekvensvurdering av nytt havneanlegg i Djupevika, og forslag til eventuelle avbøtende tiltak.
8. Ny ferjekai på vestsiden av Halsnøy (innenfor definerte avgrensede områder).



Figur 1.1: Illustrasjon av utredningsomfang og lokalisering (Kilde: Norgeskart | Ill. Sweco Norge AS)

Det ønskes i tillegg kostnadskalkyle for nytt havneanlegg i Djupevika med adkomst, tunnel fra Djupevika til Vabakkjen, samt for nytt ferjeleie på Halsnøy. Utgangspunktet og ønsket fra oppdragsgivers side har det vært så detaljert kostnadskalkyle som mulig (opp mot 25 %). Basert på grunnlaget som foreligger (og spesielt grunnforhold) har Sweco vært tydelig allerede i tilbudsfasen på at dette vil bli krevende, og må tilpasses det som er mulig.

For å løse oppdraget har Sweco Norge AS som del av tilbudet bistått med flerfaglig kompetanse fra RIB, RIG, Geologi, VEI, Maritim risiko, miljø og økonomi. I tillegg har Sweco Norge AS sett mulighet for å involvere kraftnett,

elektro, VA og grunnnerverv med noen enkle og overordnede vurderinger for å kvalitetssikre og optimalisere løsninger/kostnadskalkyle.

Det har vært lagt vekt på jevnlige møter med oppdragsgiver, og hvor løsninger og beslutninger er forankret.

Leveransen fra Sweco Norge AS består av 1 hovedrapport, 7 delrapporter og 2 tegningshefter (VEI og RIB).

2 Kartlegginger

Dette kapitlet inneholder diverse grunnlag og kartlegginger som er benyttet i arbeidet med forprosjekt Stord-Kvinnherad. Det er en blanding av innhentet dokumentasjon fra andre, og grunnlag/kartlegginger som Sweco Norge AS har utarbeidet. Det siste gjelder spesielt fagutredninger som er utarbeidet, og som også foreligger som delrapporter (vedlegg 1-7).

2.1 Reguleringsplan, Djupevika

Stord kommune har regulert et område i Djupevika med formål om etablering av havn.

Dette vil være grunnlag og er utgangspunktet for Sweco Norge AS' utredning av havneanlegg i Djupevika.



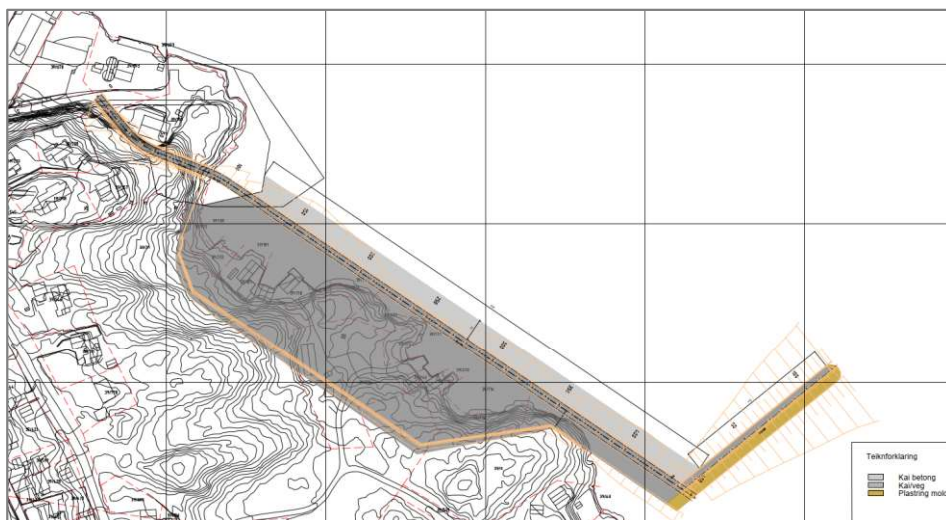
Figur 2.1: Reguleringskart der havneareal er vist i mørk grå farge (Kilde: Stord kommune)

Reguleringen ivaretar ikke adkomst til havneanlegget. Sweco Norge AS skal, som del av oppdraget, foreslå aktuelle adkomster.

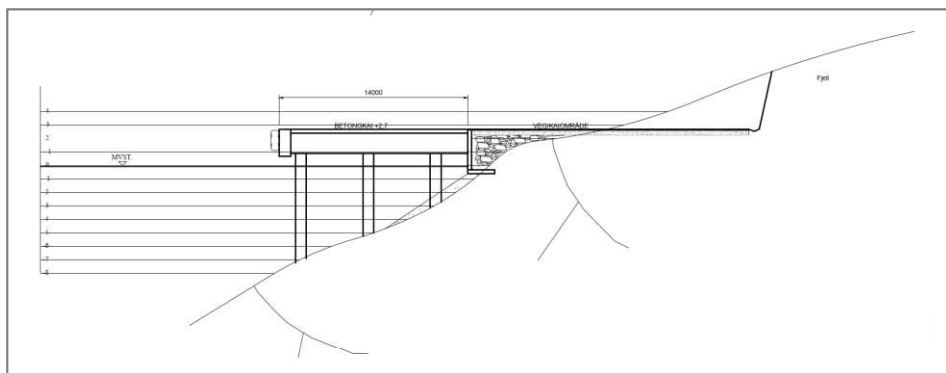
2.2 Utredning av areal for havn fra ABO Plan og arkitektur

ABO Plan og arkitektur gjennomførte en mulighetsstudie for havneanlegg i Djupevika på oppdrag for Stord kommune i 2023/2024 med utgangspunkt i gjeldende regulering (se kapittel 2.1).

Figur 2.2 og figur 2.3 viser C- og F-tegning av løsningen som ble fremlagt av ABO Plan og arkitektur.



Figur 2.2: Oversiktstegning over havneanlegget (Kilde: ABO)



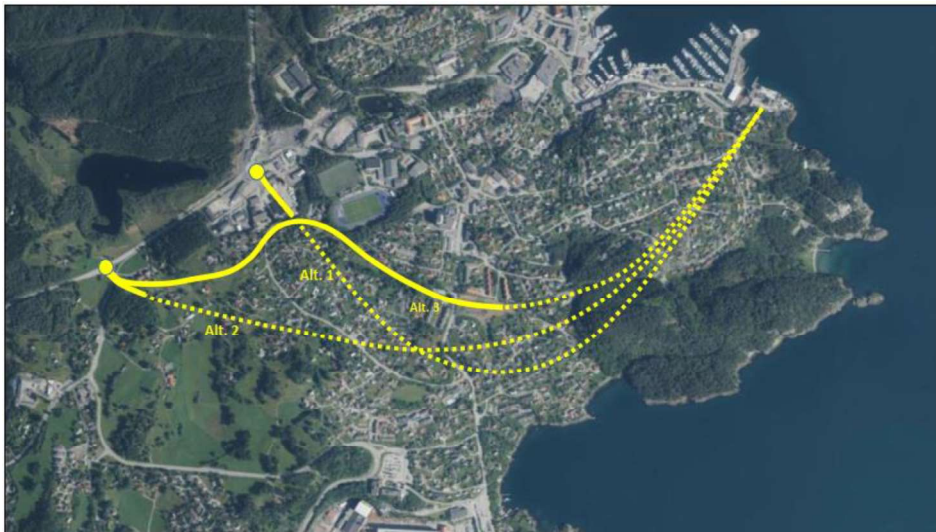
Figur 2.3: Snitt av kai (Kilde: ABO)

ABO Plan og arkitektur utarbeidet også en kostnadsvurdering for havneanlegget inkludert molo og adkomstvei fra Hamnegata (bak pumpestasjonen). Adkomstveien er illustrert i figur 2.2. Anlegget ble den gangen estimert til tilnærmet 180 mill. kr. eks. mva. Det bemerkes at grunnlaget for og beregningen av kostnads kalkylen er overordnet, og basert på reguleringsplanen (ABO gjorde ingen egne vurderinger knyttet til utfylling slik Sweco Norge AS har forstått det).

Det foreligger ingen skriftlig dokumentasjon og beskrivelse av anlegget som er forelagt Sweco Norge AS utover tegninger og kostnadsoverslag (Excel-fil).

2.3 Teknisk forprosjekt, ferjestø Djupevikneset, Stord

I 2017 ble det utarbeidet et teknisk forprosjekt, Ferjestø Djupevikneset, Stord. Rapporten omtalte flere forhold blant annet gjennomførbarhet og etablering av ferjeleie, havn på Djupavikneset, kostnader, trafikkanalyse, direkte tunnel til E39 og finansieringsalternativer. I forprosjektet var ferjeleiet lokalisert på arealet til Ølen betong.



Figur 2.4: Alternative prinsipløsninger som ble vurdert i teknisk forprosjekt (Kilde: Teknisk forprosjekt, ferjestø Djupevikneset Stord)

Rapporten vurderte om ferjetrafikken kunne gå gjennom sentrum. Analysene konkluderte med at en slik løsning vil gi store avviklingsproblemer ved ferjeanløp i rushperiodene. Det ble anbefalt å basere videre utredninger på direkte tunnel mot E39.

I utredningen var det blant annet ikke hensyntatt effekten hvis tverrforbindelsen Frugarden (se kapittel 2.8) blir gjennomført og det ble heller ikke sett på øvrige avbøtende tiltak på eksisterende veinett. Dette er noen av momentene som blir vurdert i nye analyser.

Forprosjektet ble oppsummert med at det fortsatt var store utfordringer knyttet til ferjesambandet mellom Kvinnherad og Stord som ikke er løst.

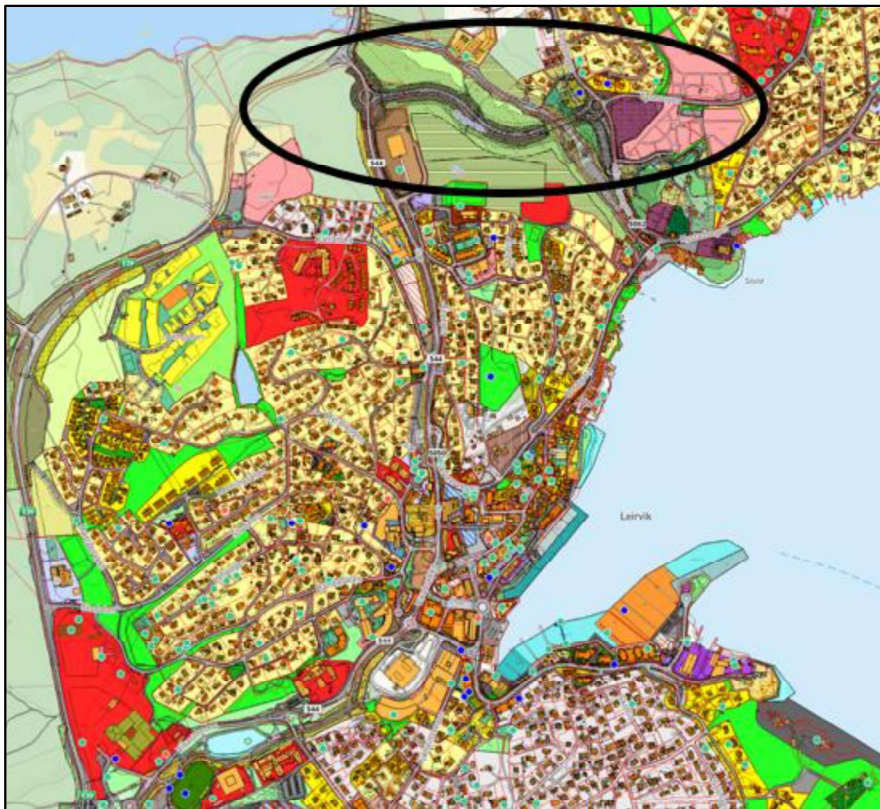
Det foreligger ingen skriftlig dokumentasjon eller beregninger utover selve forprosjektrapporten.

2.4 Infrastrukturplaner Leirvik

I dette prosjektet er det gjennomført en trafikkanalyse dokumentert med egen rapport (se vedlegg 2), og omtale i kapittel 2.9. Trafikkanalysen analyserer de ulike adkomstene til Djupevika og vurderer konsekvensene ferjetrafikken har for trafikkavviklingen i Leirvik.

I Leirvik er det regulert en ny veiforbindelse mellom Tysevegen og Sæ nær E39, heretter kalt tverrforbindelse Frugarden. Tverrforbindelsen vil avlaste Skrivervegen (fv. 5050) og sentrum for trafikk, eksempelvis trafikk mellom E39 syd og sykehuset.

Vestland fylkeskommune har gjennomført beregninger i Regional transportmodell/RTM (år 2040) der de har lagt inn tverrforbindelsen. Beregningene viser at sentrum får en avlastning på ÅDT 2000, det vil si en overføring av trafikk til E39 på ÅDT 2000. For trafikken på Vikabrekko utgjør dette en reduksjon på omtrent 20 %. Det er gjennomført trafikkvurderingen både med og uten effekten tverrforbindelsen gir.

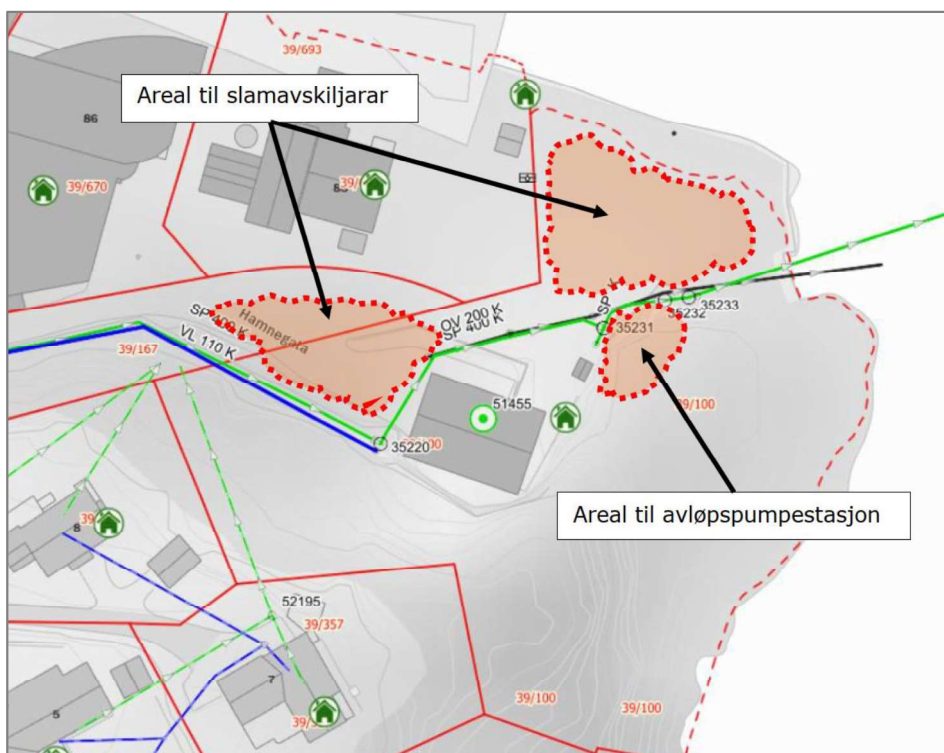


Figur 2.5: Ny tverrforbindelse ved Frugarden (Kilde: Stord.kommune)

2.5 Pumpestasjon, Djupevikneset [Ansvar: PL]

Det er etablert et kommunalt avløpsrenseanlegg og pumpestasjon på tomt 39/100 (Gnr/Bnr) vis á vis Ølen betong rett nord for planområdet på Djupevika. Anlegget betjener mesteparten av innbyggerne i Leirvik.

Kommunen arbeider med å få på plass en sekundærrensing for alt kommunalt avløp, og det planlegges derfor en avløpsumpepestasjon på tomten i tillegg til det som er i dag. Det er også planer om en midlertidig løsning med plassering av 1-2 slamavskillere med kapasitet på rundt 200 pe. Disse vil trolig plasseres oppå dagens terreng.



Figur 2.6: Planlagt utbygging av pumpestasjon på tomt 39/100 (Kilde: Stord kommune)

Dette må hensyntas i utredningen av nytt havneanlegg, atkomstvei og eventuell forlengelse av Hamnegata.

2.6 Pumpestasjon, Djupevika

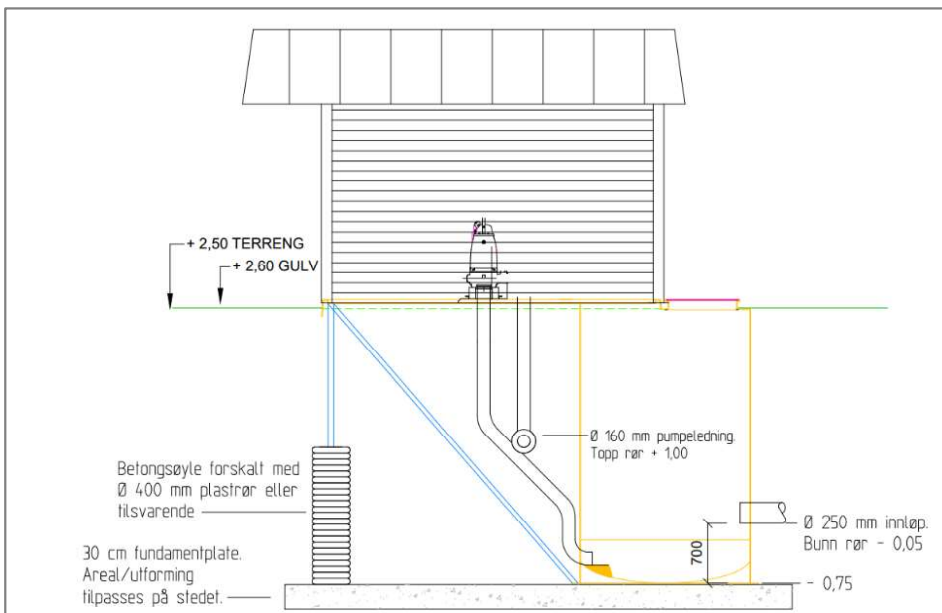
Det er etablert en pumpestasjon fra 2021 i planområdet som må hensyntas i utredningen av nytt havneanlegg i Djupevika. Lokaliseringen av pumpestasjonen er vist i figur 2.7.



Figur 2.7: Lokalisering av eksisterende pumpestasjon i Djupevika (Kilde: Stordkart, Stord kommune)

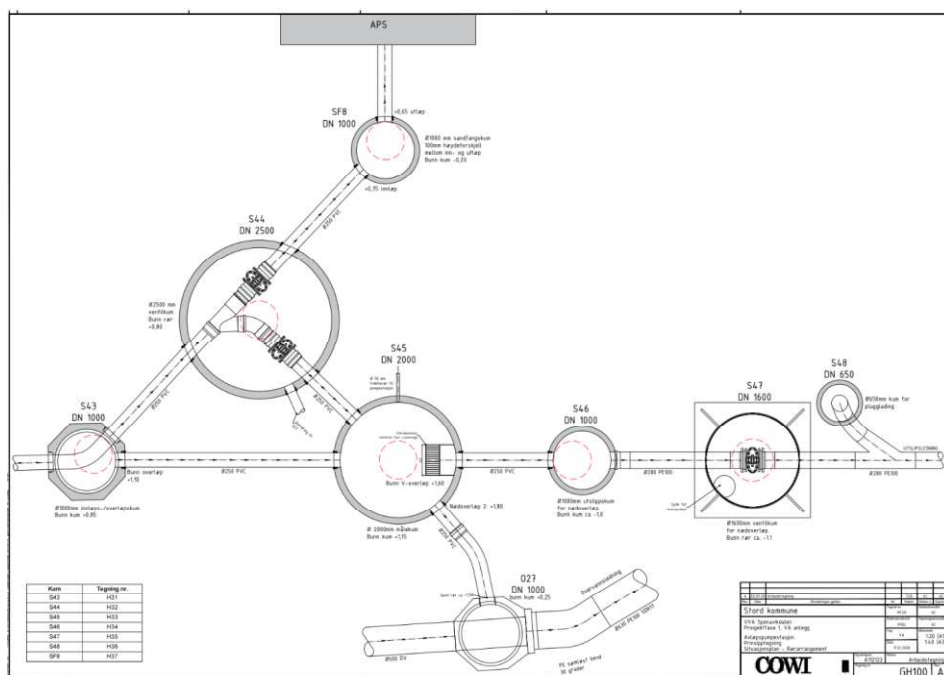
Ifølge tekniske tjenester i Stord kommune er kapasiteten for APS beregnet til 20 % og sikkerhetsreserve til 16 l/s.

Figur 2.8 viser arbeidsplan for pumpestasjonen.



Figur 2.8: Arbeidsplan/tegning for pumpestasjonen (Kilde: Stord kommune)

Figur 2.9 viser situasjonsplan for kumarrangement.

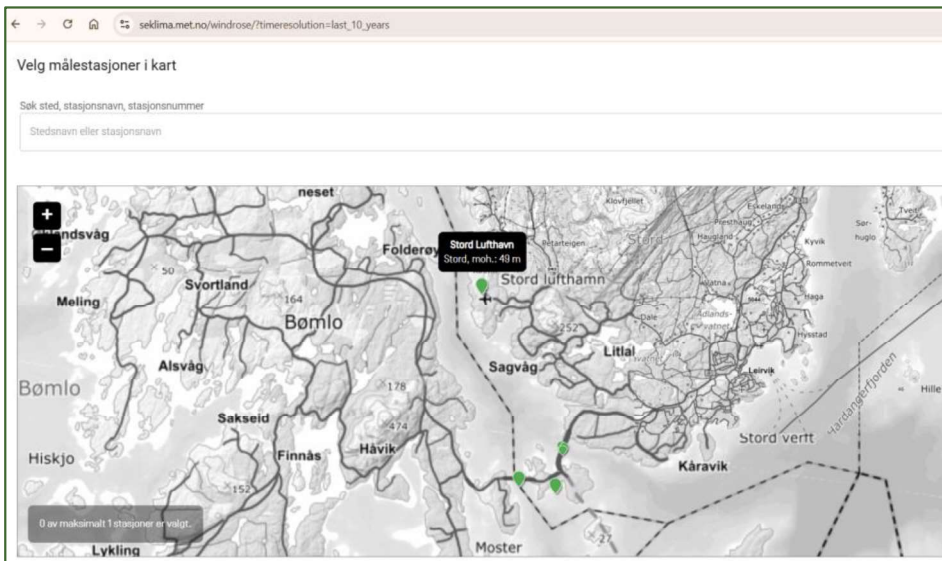


Figur 2.9: Situasjonsplan, kumarrangement (Kilde: Stord kommune/COWI)

2.7 Fysiske forhold i sjøen og vind

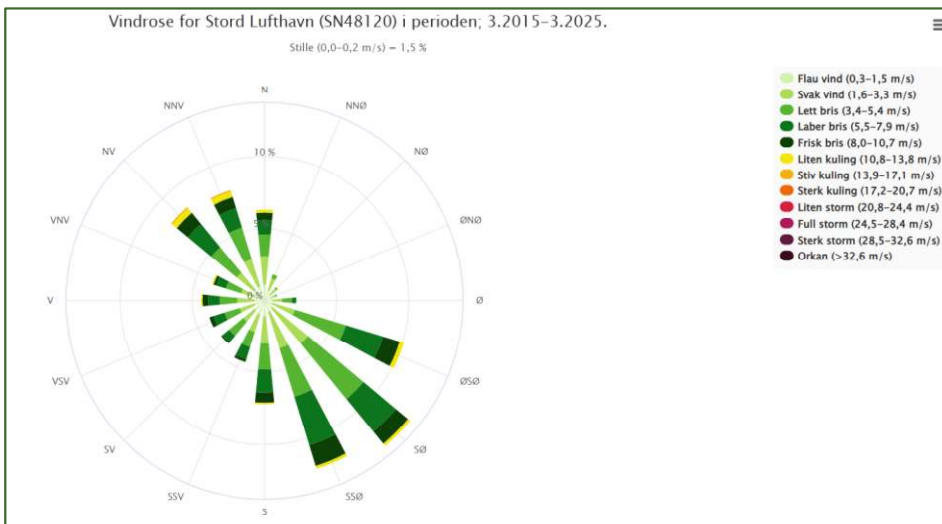
Da det ikke er gjennomført målinger av bølger, strøm og vind i prosjektet, er alle vurderinger basert på offentlig tilgjengelig informasjon. Det er da brukt informasjon fra Kystverket som er tilgjengelig på www.kystinfo.no og fra meteorologisk institutt og NVE som er tilgjengelig på www.klimaservicesenter.no.

Figur 2.10 viser en oversikt over klimamålestasjoner på Stord. De nærmeste stasjonene ligger ved Stord lufthavn og rett sør for Stord.

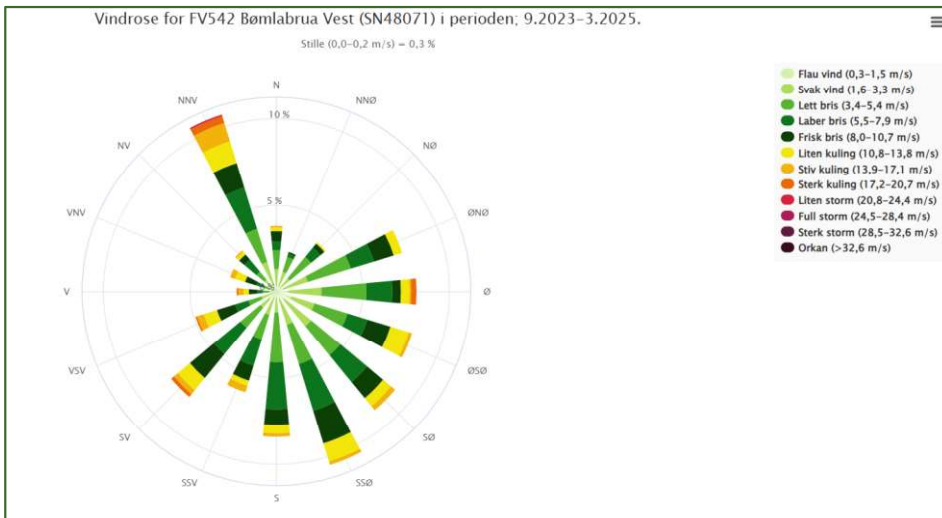


Figur 2.10: Målestasjoner for vind. Kilde <https://seklima.met.no/>

De neste figurene viser vindrosen for henholdsvis Stord lufthavn og Bømlabrua.



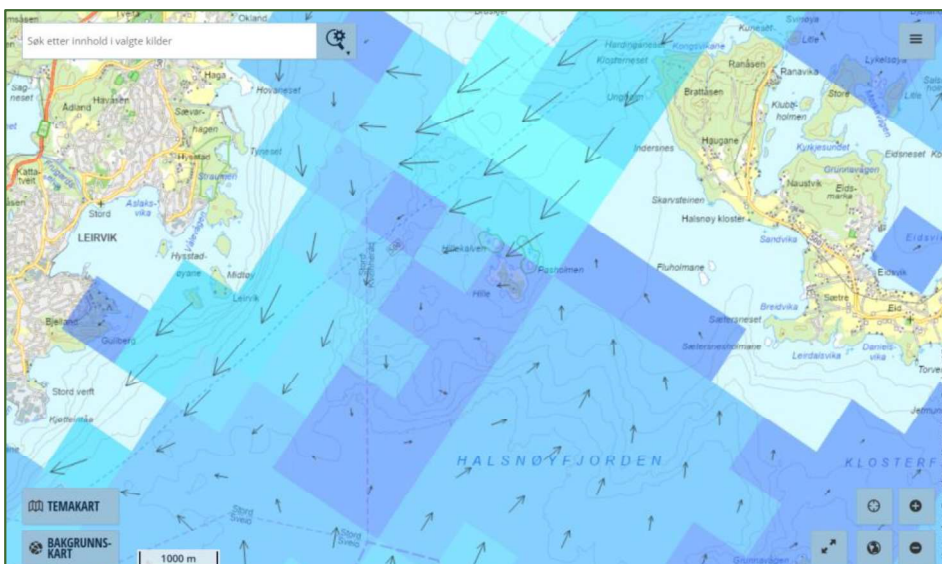
Figur 2.11: vindrose Stord lufthavn. Kilde <https://seklima.met.no/>



Figur 2.12: vindrose Bømlabrua. Kilde <https://seklima.met.no/>

Spredningen i vindretningen er noe større ved Bømlabrua, men begge målestasjoner viser en dominerende vindretning med nord-nordvest og øst-sørøst. Det er rimelig å anta at vindrosen i Leirvik vil ligne disse to vindrosene. Dominant vindretning er viktig for vurdering av skjermingseffekten for vindsjø som moloen vil ha.

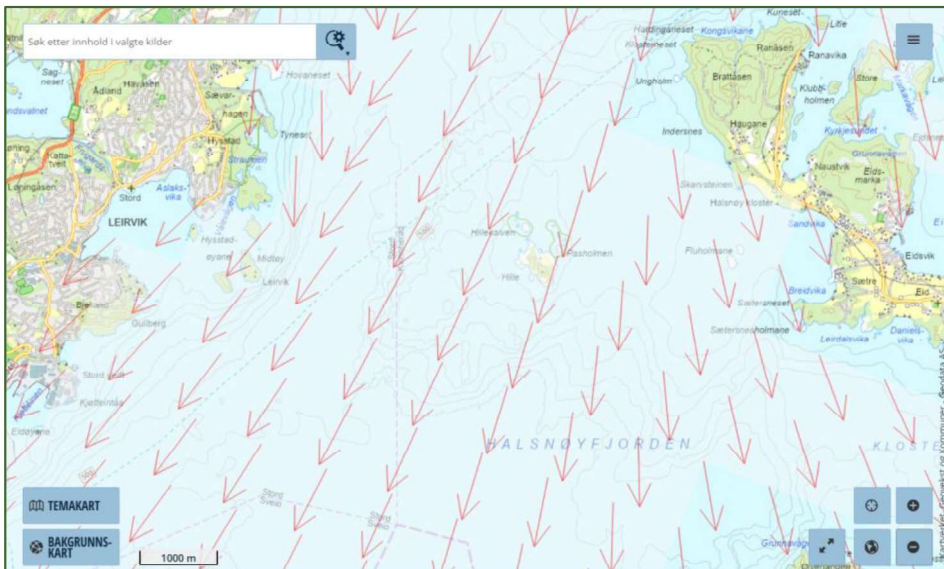
Kystinfo.no viser offentlig informasjon om strøm og bølger langs kysten. Det er ingen målestasjon i direkte nærhet til Leirvik, derfor er verdier for strøm og bølger interpolert mellom målestasjoner i regionen. Det vil likevel gi en omtrentlig ide om hvilke forhold som kan forventes i Leirvik og på Halsnøy.



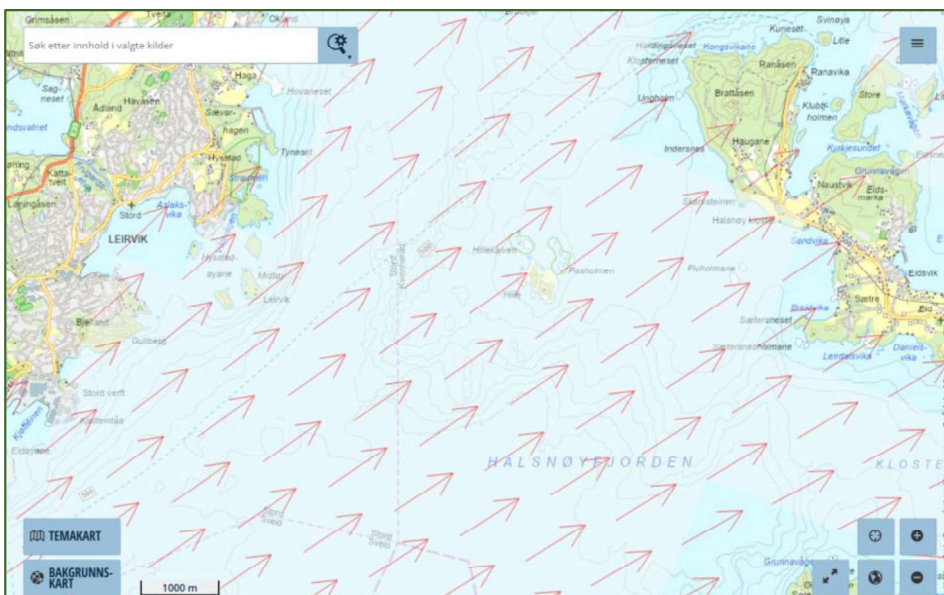
Figur 2.13: strømretning ved Leirvik. Kilde www.kystinfo.no

Figur 2.13 viser et utsnitt med påført strømretning for et gitt tidspunkt. Det viser at det for hverken Djupevika eller Bestevika på Halsnøy er detaljert data for strømforhold tilgjengelig. Pilene viser at det rett utenfor Djupevika er et felt med strøm i sør-vestlig retning.

Dette vil selvfølgelig variere etter vindforhold og tidevann.



Figur 2.14: bølgeretning øyeblikksbilde. Kilde www.kystinfo.no



Figur 2.15: bølgeretning øyeblikksbilde. Kilde www.kystinfo.no

Figur 2.14 og Figur 2.15 viser plott av bølgeretning for Halsnøyfjorden fra åpne kilder. Det er tydelig at det ikke er noen detaljert informasjon tilgjengelig for hverken Djupevika eller Halsnøy. Bølgeretning vil selvfølgelig variere med vindretning. Figur 2.14 viser et momentant bilde generert 30.03.2025 mens Figur 2.15 er generert 31.03.2025.

Det er selvfølgelig begrenset verdi i disse øyeblikksbildene for prosjektet uten data på de faktiske stedene. Derfor vil det være nødvendig i senere faser av prosjektet å gjøre egne analyser av bølgehøyder og retninger med en Steady-State spektral bølge-modell som kan simulere bølgeforhold i kystnære områder. Dette vil da kunne danne grunnlag for dimensjonering av moloen og effekten av moloen på bølgeuro i havneanlegget.

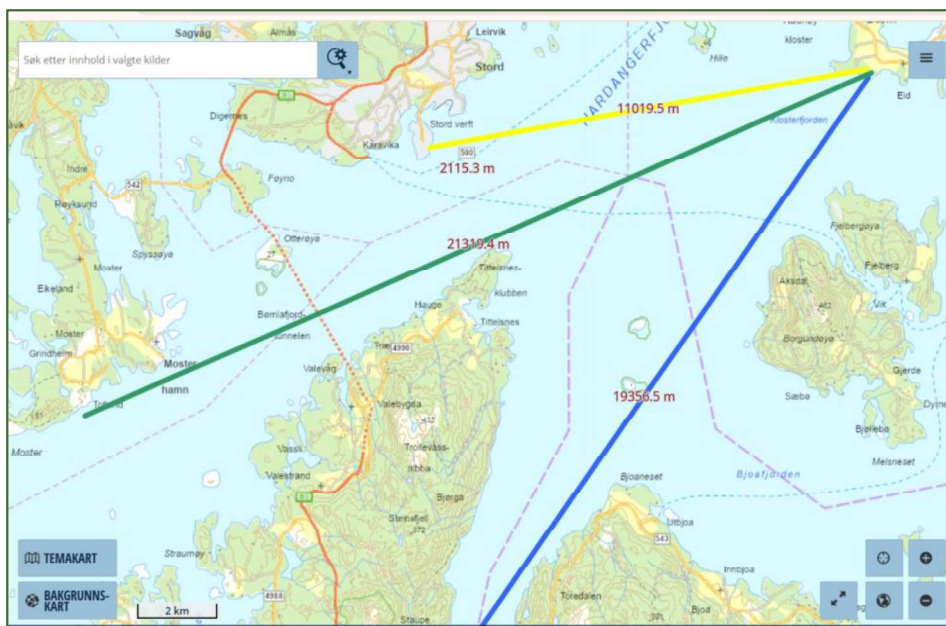
Det er også mulig å gjøre forenklete beregninger basert på strøklengde og vinddata. Dette er ikke gjort i rammene av dette prosjektet.



Figur 2.16: oversikt strøklengder for Djupevika, kilde www.kystinfo.no

En innledende vurdering av strøklengde for Djupevika viser at det ved vestlig-sørvestlig vindretning kan bygge seg opp en del vindsjø over en strøklengde på ca. 12 km (oransje linje i Figur 2.16).

Sammenlignet med vindrosen i Figur 2.12 har den mest dominante vindretningen en enda lengre strøklengde på ca. 18 km. Men denne retningen er ikke vurdert som den som vil påvirke havnen i Djupevika mest og moloen vil ha god skjermingseffekt for denne vindretningen.



Figur 2.17: oversikt strøklengder Bestevika, kilde www.kystinfo.no

I Figur 2.17 er det skissert 3 mulige relevante vindretninger og tilhørende strøklengder for Bestevika/Halsnøy. Det er betydelige strøklengder fra Bømlafjorden eller Ålfjorden. Vi kommer derfor til å anbefale å etablere en molo på Halsnøy for det nye ferjeleiet.

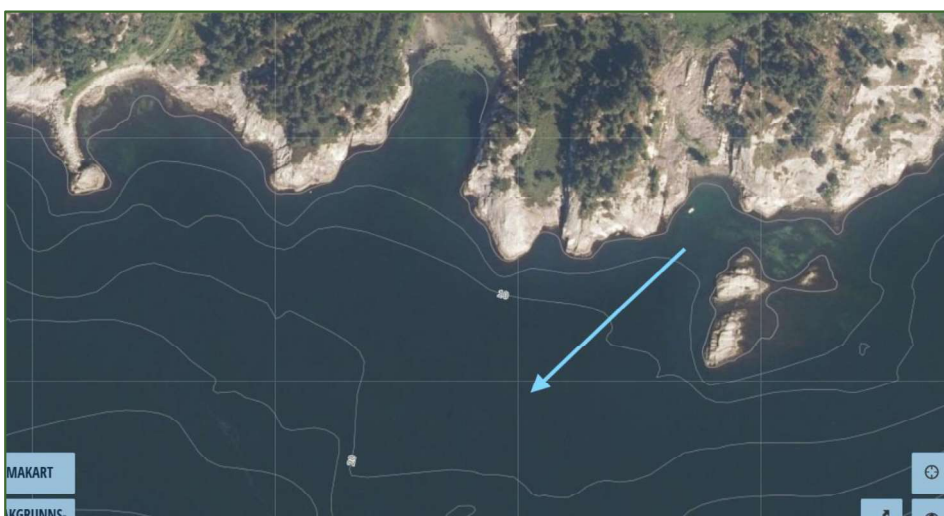


Figur 2.18: Dybdekart over Djupevika. Kilde www.kystinfo.no

Dybdekartet for Djupevika viser at det er en tydelig høyderygg i nord-østlig retning som starter ved campingplassen. Denne er markert med en lyseblå linje i Figur 2.18. Nord for denne linjen faller sjøbunnen relativt jevnt i nord-østlig retning normalt på kystlinjen. Sjøbunnen faller ned til 30 m dybde over en horisontal distance på ca. 190 m. Den faller litt brattere i starten og flater ut på en dybde på ca. 40 m etter en ca. 400 m.

I østlig retning, sør for høyderyggen, faller sjøbunnen bratt ned til 50 m dybde over en horisontal distance på ca. 160 m fra ytterst på neset på nordsiden av Sponavika.

Det vises også tydelig i dybdekartet at det er en grunne eller et skjær rett vest for Sponavika. Det er også satt opp et sjømerke på dette skjæret.



Figur 2.19: Dybdekart over Bestevika. Kilde www.kystinfo.no

I Bestevika er det mindre bratt og dypt enn i Djupevika. Den blå pila i Figur 2.19 viser hovedretningen til fallet for sjøbunnen. Den innerste linjen viser 5 m dybde og det kan faktisk være nødvendig at det må mudres litt nærmest ferjeleie. Fra ytterste punkt av skjæret og rett vest faller sjøbunnen til 20 m på ca. 250 m lengde.

Dybdekartet gir ingen informasjon om grunnforhold i sjøbunnen.



Figur 2.20: Marin infrastruktur i Djupevika. Kilde www.kystinfo.no

Figur 2.20 viser en oversikt over marin infrastruktur ved Djupevika. Det er strømkabler til sjømerker som er vist med grå stiplede linje. Disse starter ved neset til campingplassen og går ut til grunnen i sør før disse føres videre til hhv Husøy og Ytstøy. Disse kabler vil måtte hensyntas i videre prosjektering og utførelse av anlegget.

2.8 Ingeniørgeologisk rapport | vedlegg 1

Sweco Norge AS har gjennomført befaring og utarbeidet påfølgende ingeniørgeologisk rapport. Området som er undersøkt området fra Djupevika og gjennom et forholds bredt belte frem til Vabakkjen (fra Stord Idrettspark og ned til Langelandsveien). I tillegg er det gjort vurderinger på Teinehaugen.

Rapporten gir informasjon om bergarter og bergmassekvalitet og en oversikt over områder som krever spesielle tiltak. Vurderingene er basert på feltbefaring i området og tidligere ingeniørgeologiske rapporter laget for tunnelalternativer tidligere utredet i dette område. Det var ikke rom for å utføre supplerende grunnundersøkelser i denne fasen, og ble derfor laget forslag for videre undersøkelser.

I rapporten er det pekt ut 2 alternative påhuggområder ved Djupevika, og 3 på Vabakkjen. Disse påhuggene gir noen aktuelle tunneltraseer. Disse er vist i figur 2.21. Her riktignok med ett påhugg i Djupvika fordi det ene ble silt bort.



Figur 2.21: Aktuelle tunnelpåhugg og tunneltraseer mellom Djupevika og Vabakkjen (Kilde. Sweco Norge AS)

Mulige påhugg ble også identifisert for tunnel under Teinehaugen.

Den ingeniørgeologiske rapporten konkluderer oppsummert med følgende knyttet til tunnelalternativene.

Den korte tunnelen under Teinehaugen er det klart rimeligste tunnelalternativet og har færre geologiske risikoer enn de lange tunnelalternativene.

For de lange tunnelalternativene med påhugg fra Vabakkjen-området er alternativet under idrettsplassen (20410) kortest og man unngår å krysse den mest markerte svakhetssonen i området. En stor usikkerhet er imidlertid bergoverdekningen under idrettsplassen.

De tre andre lange alternativene fra Vabakkjen (20310, 20210 og 20220) krysser under den mest markerte svakhetssonen i prosjektområdet med usikker bergkvalitet og bergoverdekning. Rema 1000 alternativet (20310) har noe mindre risiko med færre områder med liten overdekning og er noe kortere i tunnellengde.

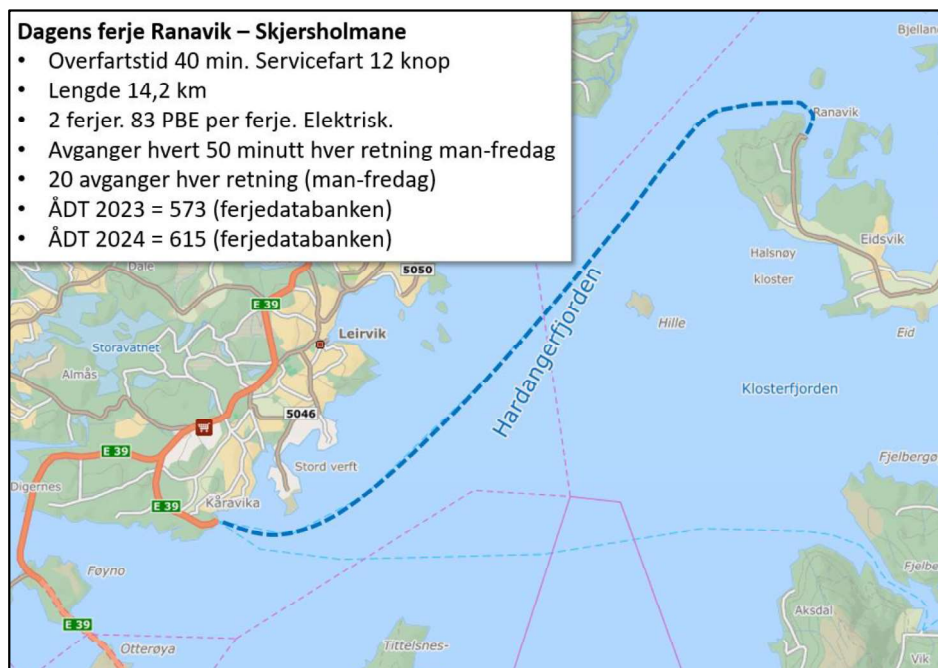
For anbefalte videre undersøkelser vises det til vedlegg 1 (Ingeniørgeologisk rapport).

2.9 Trafikkanalyse | vedlegg 2

Dette kapitlet oppsummerer kort trafikkanalysen som Sweco Norge AS har utarbeidet i forbindelse med oppdraget. Trafikkanalysen i sin helhet er vedlagt (vedlegg 2).

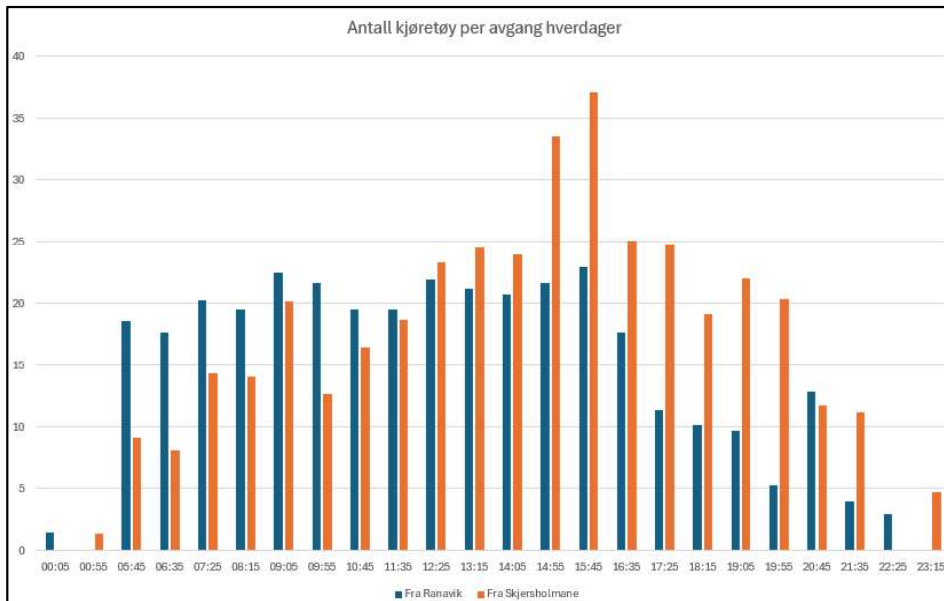
2.9.1 Dagens ferjesamband Ranavik – Skjersholmane

Dagens ferjesamband Ranavik – Skjersholmane har en overfartstid på ca. 40 minutter. Det er avgang hvert 50 minutt på hverdager. ÅDT 2023 var 570 kjt/døgn. I 2024 økte trafikken til ÅDT 620 kjt/døgn.



Figur 2.22: Dagens ferjesamband Ranavik - Skjersholmane

Gjennom uka har fredager størst trafikk, der normal virkedøgntrafikken kombineres med noe utfartstrafikk. De fleste dagene ligger med en døgntrafikk mellom 600 og 700 kjøretøy per døgn.



Figur 2.23 Gjennomsnittlig belegg per avgang hverdager (Kilde: Ferjedatabanken)

For trafikksystemet i Leirvik er det ettermiddagsrush på virkedager som er dimensjonerende for veinettet. For september 2024 er det derfor beregnet gjennomsnittlig antall kjøretøy per ferjeavgang på hverdager, mandag – fredag. Statistikken viser at det er flest kjøretøy på 15:45 ferja fra Skjersholmane, med 37 kjøretøy i gjennomsnitt. Avgangen før har 33 kjøretøy, mens tilstøtende avganger har ca. 25 kjøretøy om bord.

Fra Ranavik er det litt jevnere fordelt mellom ferjene og avgangene i rushperioden ligger på 22-23 kjøretøy per ferje. Rushretningen i ettermiddagsrush er fra Stord til Halsnøy.

Fra statistikken er følgende punkter verdt å merke seg:

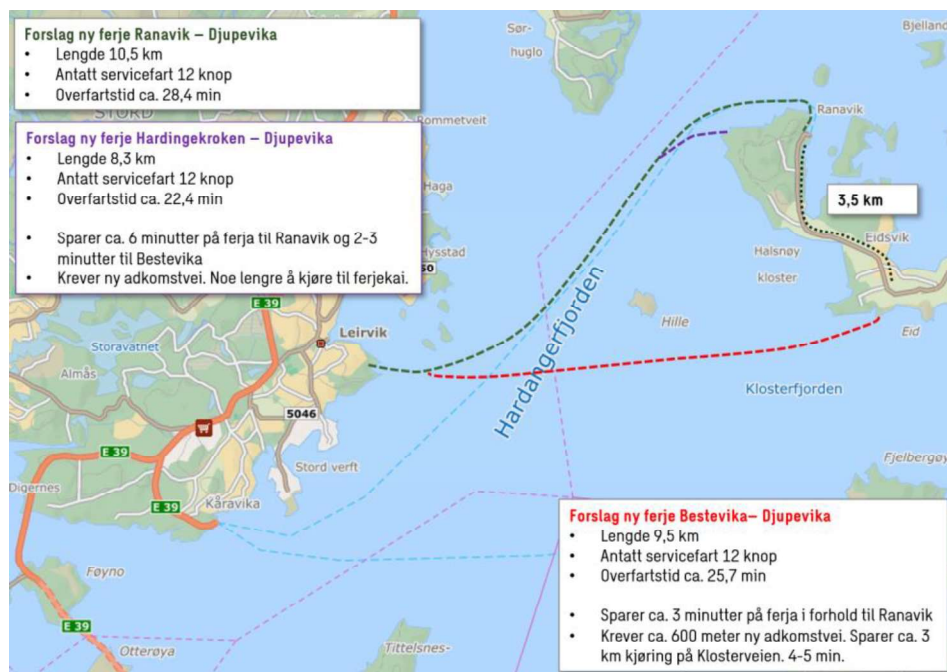
- På det meste registrert 66 kjøretøy om bord og det er håndfull avganger som ligger over 50 kjøretøy. Ferjas kapasitet er 83 PBE. 66 kjøretøy tilsvarer omtrent 83 PBE gitt en tungandel på ca. 10 %.
- Det er få gjenstående kjøretøy på sambandet. Fra januar til november ble det totalt registrert 78 gjenstående på Skjersholmane og 135 gjenstående på Ranavik. Enkeltdagen med flest gjenstående er søndager fra Ranavik.
- Over året er det en tungandel på 12 %. I rushperioden varierer tungandelene fra 10 – 15 %. Av bilene som defineres som tunge er det flest i kategoriene 6 – 12,5 meter.

Ranavik ferjeleie har i dag en oppstillingslengde på 380 meter, mens lengden oppstilling på Skjersholmane er 1150 meter. En full ferje tilsvarer et oppstillingsbehov på ca. 500 meter. Kvinnherad kommune oppgir at det er perioder i dag der Ranavik ferjeleie ikke har plass til alle. Dette bekreftes av statistikken der spesielt søndager vil ha avganger der det er oppstilling tilbake til fylkesveien.

2.9.2 Nytt ferjesamband Ranavik – Djupevika

Den er flere muligheter for nytt ferjesamband og flere forhold som vil påvirke eventuelle trafikkmengder:

- Eventuelle endringer for ferjeleie på Halsnøy vil endre overfartstiden.
- Frekvensen på ferje vil påvirke tilbudet/attraktivitet.
- Takstene vil påvirke attraktiviteten.
- Når ferja drar/kommer inn på Djupevika gir utslag og gir forskjellige konsekvenser.
- Ferjestørrelse (I videre betraktninger er det antatt at dagens ferjer videreføres)



Figur 2.24: Mulige ferjeforbindelser Halsnøy–Djupevika (Kartkilde: kart.finn.no | Ill.: Sweco Norge AS)

Transportmodell-beregningene for år 2040 viser at med nytt ferjesamband, med endret overfartstidstid fra 40 til 25-30 minutter og endret frekvens fra 50 til 40 minutters, doubles trafikkmengdene på ferjesambandet sammenlignet med dagens situasjon. For nytt samband Ranavik – Djupevika legges derfor til grunn en dobling av trafikkmengde fra 2023 nivå. Dette gir en ADT på nytt samband på 1150 kjt/døgn.

For å beregne belegget på ferja i fremtiden er det tatt utgangspunkt i dagens ferjetrafikk, som først doubles. Deretter er det forutsatt 40 minutters frekvens i stedet for 50 minutter.

Figuren under viser belegget for ferjene i ettermiddagsrushet. Fra Djupevika er det beregnet at ferjene med størst belegg har 59 kjøretøy (i dag 37 fra Skjersholmane)). Dette vil si at ferja er omtrent full. Inn til Djupevika viser beregningene 37 kjøretøy på det meste. Med hensyn på oppstillingsplasser det beregnet at 59 kjøretøy medfører et behov for i underkant av 450 meter oppstillingsplasser.

År 2040. Avgang hvert 40 minutt Gjennomsnitt hverdager. Kjøretøy per ferje	14:00	14:40	15:20	16:00	16:40
Fra Ranavik	33	35	37	37	28
Fra Djupevika	38	54	59	59	40
Lengde oppstillingsplasser. (Inkl. 2 meter mellom hver bil)	14:00	14:40	15:20	16:00	16:40
Ranavik	243	253	269	269	207
Djupevika	280	391	434	434	293

Figur 2.25: Belegg på ny ferje virkedager og lengde oppstillingsplasser (Kilde: Sweco Norge AS)

2.9.3 Trafikkmengder og trafikkavvikling i Leirvik

Figur 2.26 viser informasjon om trafikkmengder oppgitt i ÅDT for hovedveisystemet i og rundt Leirvik sentrum. Trafikkmengdene gjelder for dagens situasjon 2024, hovedsakelig hentet fra NVDB. Unntaket er trafikkmengdene oppgitt for Hamnegata, som er basert både på krysstellinger gjennomført januar 2025 og radartellinger gjennomført i uke 46 og 47 (12.11.2024-26.11.2024).

Fra figuren fremgår det at E39 sør for rundkjøringen med Vikastemmo har mest trafikk, på i underkant av 17 000 kjt/døgn. Dette fordeles forholdsvis jevnt mellom Vikastemmo (Leirvik sentrum) og E39 nord.

På Vikastemmo/Vikabrekko gjennom sentrum er ÅDT 10 000 – 11 000. Dette er betydelige trafikkmengder.

I Hamnegata er det en ÅDT på 8000 inn mot krysset med Vikabrekko. Mesteparten av denne trafikken er tilknyttet Amfi Stord eller Sunnhordlandskaien. Øst for Sunnhordlandskaien er trafikken redusert til ÅDT 1500 (radartelling).



Figur 2.26: Årsdøgntrafikk rundt Leirvik sentrum. (Kilde: NVDB | Ill.: Sweco Norge AS)

I tillegg til radartellingene er det gjennomført et betydelig antall krysstellinger med video. I sum betyr alle tellingene at det er et veldig godt datagrunnlag for å etablere en simuleringsmodell.

Basert på videoene er det definert to flaskehalser i systemet.

I retning mot E39 er det køer på Vikastemmo inn mot rundkjøringen med E39. Årsaken er en betydelig trafikkstrøm på Vikastemmo, ut av Leirvik, som må vike for rett frem trafikken på E39. Dette gir kø på Vikastemmo som i perioder, ifølge videoen, står tilbake til Saghaugen.

I motsatt retning, mot nord, oppstår det kø på Vikabrekko på strekningen etter rundkjøringen med Hamnegata. Årsaken til køen vurderes å være en kombinasjon av flere årsaker. Også i denne retningen går det betydelig trafikkstrøm. Gjennom sentrum er det flere sideveier og parkeringsplasser som, sammen med fotgjengerfeltene, gir friksjon for hovedveien. Dette medfører redusert kapasitet sammenlignet med veistrekningen før som medfører køer og forsinkelser. Resultat av redusert kapasitet er tilbakeblokkering til rundkjøringen med Hamnegata. Også i denne retning står køen tilbake til Saghaugen.

På telledagen var perioden med dårlig avvikling og tydelig forsinkelse omtrent et kvarter lang fra kl. 15.00 til 15:15. Opplysninger fra kommunen er at det er stor variasjon i fremkommelighet. På de verste dagene tar det lang tid å komme se fra sentrum til E39. Andre dager flyter det uten forsinkelser. Dette er typisk situasjoner i et trafikksystem som ligger på kapasitetsgrensen.

Google Maps viser gjennomsnittlig trafikkavvikling, typisk trafikk, gjennom uka. Bilder fra Google Maps bekrefter observasjonene gjort på videoene.



Figur 2.27: Det er i dag to flaskehalser i systemet (Kilde: Google Maps)

2.10 Miljøscreening | vedlegg 3

Det er gjennomført en miljøscreening av ikke-prissatte konsekvenser for Djupevika og Halsnøy. Tabellen nedenfor oppsummerer de viktigste funnene.



Figur 2.28: Studieområder for miljøscreening (Kartkilde: Norgeskart | Ill.: Sweco Norge AS)

I sammenstillingstabellen er fargene rød, gul og lys gul brukt for at vurderingene som er gjort for de ulike alternativene skal komme tydeligere frem. Konsekvensgrad søkes visualisert med bruk av farger, der lyseste farge indikerer minst konfliktgrad og så øker konfliktgrad med mørkere farge.

	Djupevika	Halsnøy - nord	Halsnøy - sør
Arealbruk	Berører skogareal med særs høy bonitet	Skog med særs høy bonitet innenfor mer eller mindre hele avgrensningen.	Berører svaberg
Naturressurser	Aktsomhetsområde kvikkleire. Geotekniker bør gjøre en vurdering før iverksetting av tiltak.	Ikke fare for kvikkleireskred	Ikke fare for kvikkleireskred
Forurensning	Antas at det kan forekomme grunnforurensning. Dersom det skal gjøres terrenginngrep der det tidligere har vært industri bør Miljøtekniske grunnundersøkelser gjennomføres	Ikke grunn til mistanke	Ikke grunn til mistanke
Naturmangfold	Området er NiN-kartlagt, men det er ikke kartlagt NiN-områder innenfor foreløpig planområde på land. Villeple(sårbar) på landarealer Djupevika Ærfugl (sårbar) er registrert. Det understrekes at det antagelig finnes et	Registrert to forekomster med frisk edellauvskog (NT) og to med boreonemoral regnskog (VU). Større kamskjellforekomster og ålegressenger sør for avgrensningen. Sjøområdene ligger innenfor områder registrert med store kamskjellforekomster og	Det er registrert tre mindre naturtyper hvorav to med middels og en med stor verdi. Alle er små i areal. Området grenser i nord til kartlagt marin naturtype «store kamskjellforekomster» og HI sin registrering fra 2002 viktig beite- og oppvekstområde for torsk.

	langt større antall arter til lands og til vanns, men at det kan mangle registreringer. Naturtype» store kamskjellsforekomster » i sjøen utenfor Djupevika. Disse registreringene er nokså gamle og må verifiseres. Krever NIN- kartlegginger i sjøen	oppvekst- og beiteområde for torsk. Alegressenger er registrert sør for avgrensningen. Foreslått marint verneområde inngår i planområdet og kan være en prosjektstopper. Krever NIN- kartlegginger i sjøen	Krever NIN- kartlegginger i sjøen
Kulturminner og - miljøer	Automatisk fredet kulturminner i sjø (skipsfunn) og rett sør for nytt anlegg (bosetting eldre steinalder). Potensial for større funn. Det må vurderes konsekvenser for Sefrak- registrerte bygg ved omlegging av trafikk	Innenfor området er det registrert skipsvrak, kulturlandskap og gravrøys automatisk fredet. Stor usikkerhet knyttet til mangelfullt informasjonsgrunnlag. Stort funnpotensiale. Krever disp. Rådføre fylkeskommunen tidlig. Behov for større kunnskap.	Innenfor området er det registrert gravrøys og kulturlandskap. Stor usikkerhet knyttet til mangelfullt informasjonsgrunnlag. Stort funnpotensiale. Krever disp. Rådføre fylkeskommunen tidlig.
Friluftsliv	Grenser til svært viktig friluftslivsområde i sørøst. Antas påvirket noe i randsonen og i forhold til støy. Friluftslivsområde på andre siden av fjorden antas å få mest visuell forringelse og mulig noe støy.	Forringet og sterkt forringete friluftslivsområder. Alvorlig negativ konsekvens	Friluftslivsområdet vil bli forringet/ sterkt forringet. Middels negativ konsekvens
Landskapsbilde	Middels verdi og forringet gir middels konsekvens. Store nær- og fjernvirkninger for store deler av Leirvik. Utforming blir viktig.	Middels stor verdi. Kulturhistorisk landskap rundt klosteret. Mer usikkerhet knyttet til andre planer for Klosterneet	Middels/ stor verdi. Kulturhistorisk landskap rundt klosteret.
Samle konsekvens/ rangering av alternativ	Noe/ middels negativ konsekvens. En nøye tilpasning av tiltaket vil være avgjørende for virkningene. Det anbefales å ta kontakt med kulturminne- myndighetene tidlig, for å avklare forhold for arkeologiske videre undersøkelser både til vanns og til	Et ferjeleie på Halsnøy nord vil gi negative konsekvenser for enkelte av temaene. Det er også knyttet større verdier til ulike registreringer innenfor forskjellige temaer enn for Halsnøy sør. Et tiltak i nord vil kreve helt ny adkomst som vil fragmentere og forringe et større sammenhengende grønt og urørt område. Det er	Et ferjeleie på Halsnøy sør vil gi negative konsekvenser for enkelte av temaene. Det er knyttet en stor usikkerhet til eksisterende kunnskapsgrunnlag for kulturminner og – miljøer samt naturmangfold i sjøen. Det vurderes likevel å være noe mindre konfliktgrad her enn for Halsnøy nord.

	lands. Naturmangfold i sjø antas også å måtte bli registrert.	knyttet en stor usikkerhet til eksisterende kunnskapsgrunnlag for kulturminner og – miljøer samt naturmangfold i sjøen. Det anbefales å kontakte kulturminnemyndigheten e tidlig.	Det anbefales å kontakte kulturminnemyndigheten e tidlig.
--	---	---	---

Anbefalinger:

- Vurderingene må ses på som innledende og overordnede.
- Kontakt med regionale og statlige aktører anbefales gjort tidlig. Dette knytter seg særlig til behov for arkeologiske registreringer

2.11 Maritim risiko (AIS) | vedlegg 4

Det er gjennomført en vurdering av maritim risiko som følge av mulig etablering av nytt havneanlegg i Djupevika og nytt ferjeleie på Halsnøy. Vedlegg 4 dokumenterer vurderinger og anbefalinger knyttet til endringer i risikobildet på grunn av etablering av nye ferjeleier og havn i Djupevika.

Oppsummert viser vurderingen av maritim risiko at båttrafikken inn mot Leirvik vil øke som følge av nytt havneanlegg. Dette fordi all ferjetrafikk ledes til Djupevika, samt at det også vil være trafikk med driftsbåter og sporadisk ankomst med cruiseskip. Antallet møtesituasjoner dobles, og det er derfor en høynet risiko for kollisjoner. Ifølge Kystverket er området rundt Leirvik allerede i dag ett av områdene i Norge med høyest risiko for ulykker.

For å begrense denne risikoen er det anbefalt å utvide området hvor båter/skip må holde 5 knop til også inkludere den nye havnen i Djupevika. Dette må gjøres gjennom konsultasjon og diskusjon med aktuelle myndigheter.

Videre vil ny cruisekai/molo bli et nytt hinder for sjøtrafikken som øker risikoen for allisjon (kollisjon med fast objekt), noe som skjer på grunn av menneskelig eller teknisk feil ombord på fartøyet eller ytre hendelser (for eksempel sterk vind). Dette fordi ny molo vil begrense seilbart vann i bukten mellom Sponavikneset og Hysstadøyene. Selv om det fremdeles vil være god plass er dette sett på som et risikomoment.

Som tiltak for å begrense risikoen på allisjon anbefales det å utmerke moloen og forsterke dens synlighet med belysning/lykt (på molospiss).

Dersom risikoreduserende tiltak iverksettes vurderes det planlagte havneanlegget i Djupevika som gjennomførbar.

2.12 Geotekniske forhold | vedlegg 5

Det er utarbeidet et notat som oppsummerer tilgjengelig informasjon og hvilke forutsetninger som er lagt til grunn for geotekniske vurderinger i prosjektet (vedlegg 5).

Det er sjekket offentlig tilgjengelig data for Djupevika og to aktuelle steder på Halsnøy.

Eneste grunnundersøkelsen i nærheten av aktuelt område er fra 1962 og viser noe sensitiv leire ved dagens havn i Leirvik. Dette er over 500 m fra Djupevika.

For kostnadskalkylen av moloen er det antatt 5 tykt løsmasselag på faste friksjonsmasser eller fjell og det er diskutert forskjellige tiltak for stabilisering av moloen.

2.13 Kraftnett | vedlegg 6

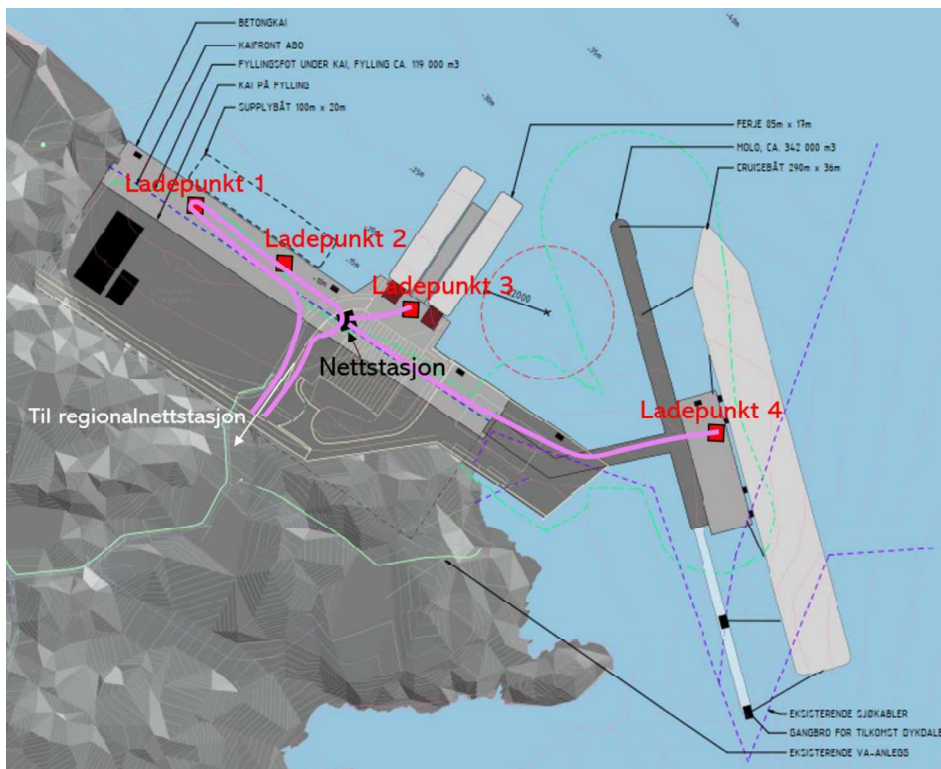
For å ha et kvalifisert grep om behovet for krafttilførsel til et fremtidig havneanlegg er det gjort en grov vurdering av mulige løsninger for dette. Dette er også viktig for vurdering av kostnader.

Basert på informasjon fra kunde om planene for flerbrukshavn er det i tabell 2.1 satt opp et antatt effektbehov. Alle tall er erfaringstall fra tidligere prosjekt og kan dermed variere for hvert enkelt tilfelle.

Tabell 2.1: Antatt effektbehov for flerbrukshavn

Type bruk	Effektbehov	Kilde/ referanse
Ladestrøm ferje	3 MW	Erfaringstall, antatt av Sweco
Ladestrøm til cruiseskip	15 MW	Erfaringstall, antatt av Sweco
Ladestrøm til andre båter (2 punkter)	4 MW (2 MW per punkt)	Erfaringstall, antatt av Sweco
Drift av havneareal (lagerbygg, driftsbygg), belysning etc.	0,5 MW	Erfaringstall, antatt av Sweco
Totalt	22,5 MW	

Nedenfor er det foreslått en mulig nettstruktur for havneanlegget. Merk at nettstrukturen på havnen kan løses på flere måter og må vurderes videre i en senere fase.



Figur 2.29: Forslag til mulig nettstruktur for havneanlegget i Djupevika (Kilde: Sweco Norge AS)

Ved hvert ladepunkt er det en tilhørende nettstasjon med transformator fra 22 kV til 690 V, siden båter typisk lader på 690 V.

Basert på en grov vurdering av dagens transformatorstasjoner i området er det Vabakkjen TS som er mest sannsynlig. Det er da nødvendig med en oppgradering av transformorkapasiteten, gitt at 22 kV skal legges til grunn for Djupevika.

Det vurderes som mulig å legge ny kraftkabel gjennom lang tunnel dersom dette aktualiseres. Alternativet blir å legge kraftkabelen gjennom Leirvik.

Det vises for øvrig til eget notat om krafttilførsel i vedlegg 6.

3 Forutsetninger

3.1 Havneanlegg i Djupevika

Oppdragsgiver har i samarbeid med Sweco Norge AS satt følgende forventninger til funksjoner som skal være ivaretatt ved havneanlegget i Djupevika, og som er lagt som forutsetning for forprosjektet:

- **Ferjeleie**

Som del av ferjeleiet inngår følgende funksjoner:

- Én tilleggs kai med oppstilling til 2 ferjer (én på hver side)
- 2 ferjekaibruer
- Oppstillingsarealer for biltrafikk inkl. manøvreringsarealer
- Parkeringsplass, 30 biler
- Bussholdeplass, 2 busser
- Servicebygg
- Trygge gangforbindelser (helt frem til ferjekaien)
- Ladestasjon for ferje, 2 stk
- Vannforsyning (bunkring) og mulighet for deponering av avløp

Driftskonsept og minimumsareal for ferjeleiet er nærmere beskrevet i kapittel 3.2.1 og 3.2.2.

- **Driftshavn**

Stord Hamnebygg ønsker disponibelt driftsareal på minimum 10 000 m².

Som del av driftshavnen inngår følgende funksjoner:

- Mulighet for oppankring av fraktbåter, brønnbåter og supplybåter
- Ønske om ankring av supplybåt på inntil 150 m lengde.
- Ladestasjon, 1 stk
- Vannforsyning
- Trygge gangforbindelser til driftshavnen

- **Tilrettelegging for cruise**

Her ønsker Stord kommune at det ses på mulighet for å ankre opp cruiseskip med lengde på inntil 300 m. Som del av mulighet for cruise inngår følgende funksjoner:

- ISPS
- Oppstillingsareal for inntil 15 turbusser samtidig
- Landstrøm
- Vannforsyning (bunkring) og mulighet for deponering av avløp
- Trygge gangforbindelser frem til cruisehavnen, og mellom cruiseskip og oppstillingsareal for turbusser.

- Det vil også være behov for kontor- og lagerbygg, men ikke presisert særskilte behov. Dette må detaljeres nærmere i neste fase.
- **Trafo**
Areal på minimum 500 m² må settes av til trafo som kan betjene havneanlegget.

3.2 Ferjeleie, Djupevika

3.2.1 Driftskonsept

Det utredes i dette oppdraget nytt ferjeleie i Djupevika som erstatter dagens ferjeleie ved Skjersholmane. I tillegg skal det vurderes nytt ferjeleie på Halsnøy, som erstatter dagens ferjeleie i Ranavik.

Ferjemateriell, antall ferjer, kapasitet per ferje og servicefart antas lik uansett lokalisering av ferjeleie.

Det forutsettes at dagens ferjer med elektrisk drift og kapasitet på 83 PBE (personbilenheter) skal trafikker ferjeforbindelsen «Stord-Kvinnherad» fremtidig. Det forutsettes at ferjeforbindelsen betjenes av to identiske ferjer med servicefart på 12 knop.



Figur 3.1: «MF Hillefjord», som er én av to ferjer som i dag trafikkerer Skjersholmane-Ranavik (Foto: Harald Sætre)

Frekvens og overfartstid vil variere avhengig av lokalisering av ferjeleie på Halsnøy. Forutsetninger for eventuelt nytt ferjeleie på Halsnøy er nærmere utredet i kapittel 6. For ferjeforbindelsen Djupevika-Ranavik forutsettes følgende:

- **Lengde:** 10,5 km
- **Frekvens:** Avgang hvert 40. minutt
- **Overfartstid:** 30 minutter

3.2.2 Arealbehov

Kapittel 3.1 lister opp forutsatte funksjoner for ferjeleiet ved Djupevika. For å kunne vurdere innplassering av ferjeleie i havneanlegget på Djupevika disse er det avgjørende å vite hvilket arealbehov disse funksjonene har. Dette gjelder oppstillingsareal for bil, parkeringsplass og servicebygg. Nedenfor er det derfor

vurdert og utredet arealbehov for disse funksjonene, og som er brukt som forutsetning for oppdraget.

Oppstillingsareal for bil

Det forutsettes behov for oppstillingsareal som er 1,5 ganger PBE for ferja. En full ferje, gitt 10 % lange kjøretøy, medfører et oppstillingsbehov på omtrent 500 meter. 1,5 PBE gir en total feltlengde for oppstilling på 750 m. Vurderingene vist i kapittel 2.9.2 viser at ferja er omtrent full på hverdager fra Djupevika. Dobles trafikkmengdene sammenlignet med i dag vil det være vesentlig oftere gjenstående kjøretøy, og med 750 meters oppstilling vil man ha plass til å håndtere spesielt trafikkerte perioder/avganger.

Bredden på felt for oppstilling forutsettes 3 m. Det gir et totalt arealbehov på 2 250 m² (750 m x 3 m).

Til sammenligning er dagens oppstillingsareal på Skjersholmane på 4 500 m² og Ranavik på 1 200 m². Signaler fra Stord og Kvinnherad kommune er at Skjersholmane er overdimensjonert, mens Ranavik er underdimensjonert. Dette indikerer at forutsatt arealbehov på 2 250 m² trolig stemmer rimelig godt med behovet.

I tillegg kommer manøvreringsareal på hver ende av oppstillingsarealet. Dette må vurderes ut fra sporingsøvelser, og er nærmere utredet i kapittel 4.2.

Parkeringsplass

Det er forutsatt behov for 30 bilparkeringsplasser tilknyttet ferjeleiet.

Dimensjonerende mål for 90 graders parkering er i henhold til normal N100 (Statens vegvesen) er 2,5 m bredde, 5 m lengde + 6 m lengde manøvrering.

For å utnytte parkeringsarealet maksimalt anbefales det å dele manøvreringsareal og at det etableres to parallelle rekker med parkeringsplasser på hver side av manøvreringsarealet.

Forutsatt at parkeringsarealet innrettes slik at manøvreringsarealet kan deles vil det være behov for 600 m² (30 plasser x 2,5 m x (5+6/2)), og legges til grunn for dimensjoneringen av ferjeleiet.

Servicebygg

Det vil trolig være behov for et servicebygg tilknyttet ferjeleiet. Det er her forutsatt et bygg på 100-150 m² med noe omland som til sammen utgjør 250 m².

3.3 Andre forutsetninger, Djupevika

3.3.1 Ølen betong AS og Oma Slipp og mekaniske verksted AS

Ølen betong AS og Oma Slipp & mekaniske verksted AS er lokalisert rett nord for det nye havneanlegget i Djupevika. Stord kommune har stilt som krav at bedriftene berøres i minst mulig grad som del av tiltaket i Djupevika.

3.3.2 Utvidelse av pumpestasjon ved tomt 39/100

I kapittel 2.4 er det redegjort for planlagt utbygging av pumpestasjonen ved tomt 39/100 (vis á vis Ølen betong AS). Det forutsettes at planer for nytt havneanlegg ved Djupevika, tilhørende funksjoner og adkomstløsninger ikke er til hinder for utbyggingen av pumpestasjonen.

3.3.3 Beholde pumpestasjon i Djupevika

I kapittel 0 er det vist til eksisterende pumpestasjon i Djupevika.

Det vil bli behov for vanntilførsel til det nye havneanlegget i Djupevika. Eksisterende pumpestasjon er relativt ny og lokaliseringen er slik at det er vurdert å legge opp til at pumpestasjonen forutsettes beholdt. Dette vil trolig kreve noe tilpasninger og ombygging, samt at også eksisterende kabler/ledninger trolig må legges om. Midlertidige løsninger må også forventes.

Alternativet er eventuelt å etablere en ny pumpestasjon et annet sted i området, men vurderes som dyrt og uhensiktsmessig så lenge eksisterende pumpestasjon kan beholdes.

3.3.4 Sponavikvegen

Stord kommune har stilt krav til at Sponavikvegen ikke skal benyttes som hovedadkomst til havneanlegget.

Hvis det etableres lang tunnel (se kapittel 5.2) er Sponavikveien aktuell som beredskapsvei og lokal kobling ved stenging av hovedadkomst. I vår utredning har vi lagt til grunn at all ferjetrafikk benytter hovedadkomsten.

3.3.5 Boligområdene

Det er også et stort boligområde vest for planområdet i Djupevika, hvor særlig boligene i Teinehaugen er tett på. Stord kommune ønsker at påvirkning på boligområdet begrenses i størst mulig grad.

3.4 Ferjeleie, Halsnøy

Vurdering av ikke-prissatte konsekvenser er viktig grunnlag for valg av lokalisering av nytt ferjeleie på Halsnøy.

For øvrig gjelder samme forutsetninger knyttet til driftskonsept og arealbehov som for Djupevika (se kapittel 3.2).

4 Molo og havneanlegg i Djupevika

Utforming av et nytt havneanlegg er en sammensatt prosess som må ta hensyn til mange forskjellige og til dels motstridende faktorer. Kapittel 3 gir en oversikt over forutsetninger og krav definert av brukergruppen (Fylkeskommunen, kommuner og Skyss). Disse forutsetninger kan betraktes som et sett av input-data som brukes i prosessen med å utarbeide et forslag til utforming av det nye anlegget.

Dette kapitlet er delt inn i to hovedområder der vi har skilt mellom utforming av konstruktive elementer i sjøen og langs sjøfronten (molo og kai) og utforming av arealene på land.

Hensikten med denne delen av rapporten er å gi en oversikt over hvilke vurderinger som er gjort og hvilke forskjellige alternativer som er vurdert før anbefalt løsning er valgt.

4.1 Molo

Proessen med å utvikle havneanlegget i Djupevika startet med å se på forskjellige løsninger for moloen.

De viktigste stedlige faktorene som spiller inn for utforming av moloen er grunnforhold i sjøen, dybdeforhold (batymetri og topografi) og anleggets behov for skjerming fra bølger.

Tidlige skisser og vurderinger i prosjektet har vist at det ikke vil være plass for både ferjeleiet og store cruiseskip langs den ca. 340 m lange sjøfronten som etableres i det nye havneanlegget. Seilingsdybden vil heller ikke være tilstrekkelig for cruiseskip langs hele sjøfronten. Derfor er moloen det eneste stedet der det vil være mulig å legge til rette for anløp fra store cruiseskip.

Det er som tidligere nevnt ikke noen detaljert informasjon om grunnforhold i sjøen tilgjengelig i prosjektet da det ikke er gjort grunnundersøkelser. Derfor er det stor usikkerhet forbundet med vurdering av stabiliteten til moloen og eventuelle behov for tiltak for å forbedre denne som motfylling og forsterkninger av fyllingsfoten.

Det ville ideelt sett vært gjort en metocean-studie som dokumenterer bølge- og strømforhold i området for å kunne vurdere effekten av moloen med tanke på skjerming av anlegget. Det var i rammene for dette prosjektet ikke anledning til å gjøre en slik studie, og vurderingene av skjermingseffekten til moloen er gjort basert på erfaring og forenklete vurderinger av strøklengde for estimering av vindsjø.

Med strøklengde eller «fetch» menes distansen vinden har til rådighet for å bygge opp vindsjø med utgangspunkt i det aktuelle stedet.

Vi anbefaler at det gjøres en studie av bølge- og strømforhold i neste fase av prosjektet. En slik studie vil være til nytte for å dokumentere den faktiske skjermingseffekten til moloen, og vil også kunne brukes for å bestemme lastene fra sjøen som moloen er utsatt for mer nøyaktig. Disse vil blant annet brukes for dimensjonering av plastringen. Plastringen er erosjonsbeskyttelsen moloen trenger mot krefter fra bølger, strøm og propellstrøm fra skipene.

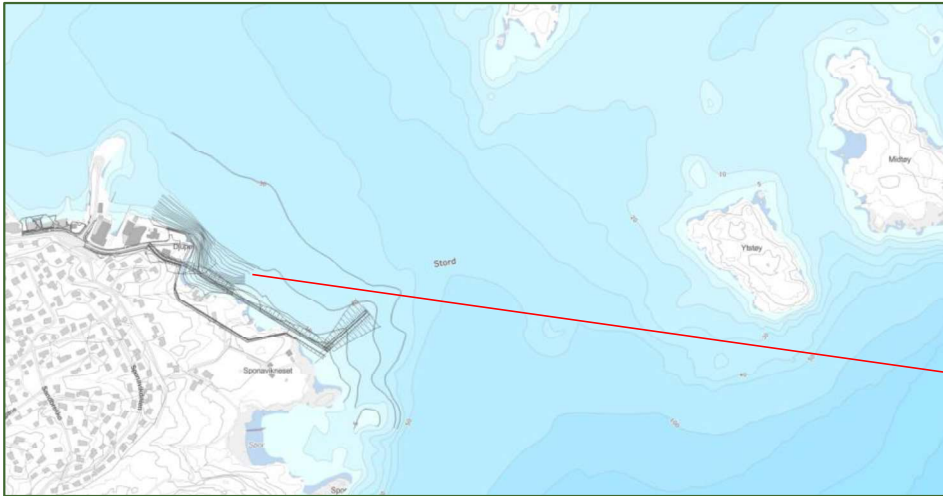
I de følgende avsnitt er det vist forskjellige varianter for utforming av moloen med en kort beskrivelse av de forhold som er vurdert som gunstige eller ugunstige for hver variant.

4.1.1 Alternativ Molo0.0 (ABOs løsning)

ABO Plan og arkitektur har tidligere gjort en mulighetsstudie for etablering av havn i Djupevika, og som har dannet grunnlag for gjeldende reguleringsplan i området. Dette er nærmere omtalt i kapittel 2.1 og 2.2. Figur 4.1 viser havn- og mololøsning som ble foreslått av ABO Plan og arkitektur.



Figur 4.1: ABO Plan og arkitektur sitt forslag fra 2023.



Figur 4.2: Samme grunnlag, større utsnitt som viser vurdert strøklengde for Djupevika

Dette alternativet er vurdert innledningsvis for å se på løsningen som er lagt til grunn for dagens regulering av området og studien som er gjort av ABO Plan og arkitektur i 2023. Det vises også til kapittel 2.2.

Underlaget som er vist i figurene over er fra studien som ABO Plan og arkitektur har gjort i 2023. I denne studien følger utstrekningen av moloen den eksisterende reguleringen.

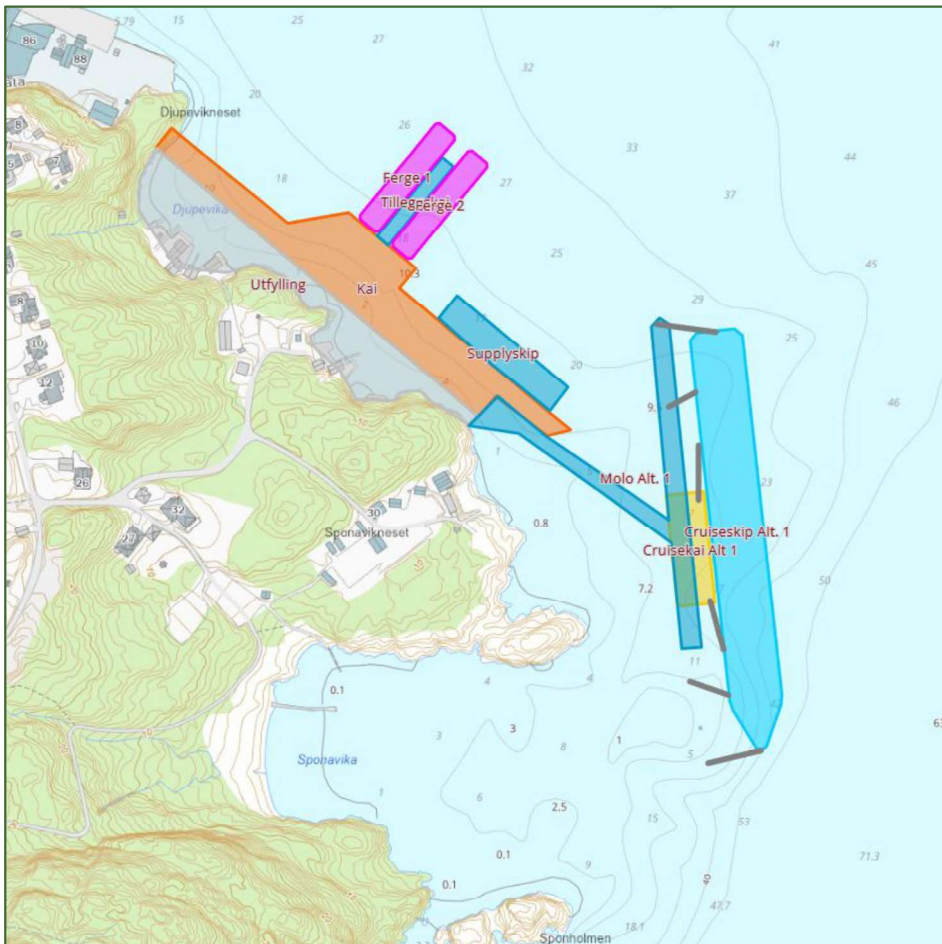
Den røde streken i figur 4.2 viser retningen med den største strøklengden for Djupevika. Retningen er øst, sør-øst. Lenger nord fra denne retningen skjermer øyene Ytstøy, Midtøya og Valøy godt for vindsjø.

Som figur 4.2 viser, er det vanskelig å bedømme skjermingseffekten fra moloen for den vindretningen som er vist med en rød strek. Øyene rett nord for streken vil også bidra til å skjerme havnen.

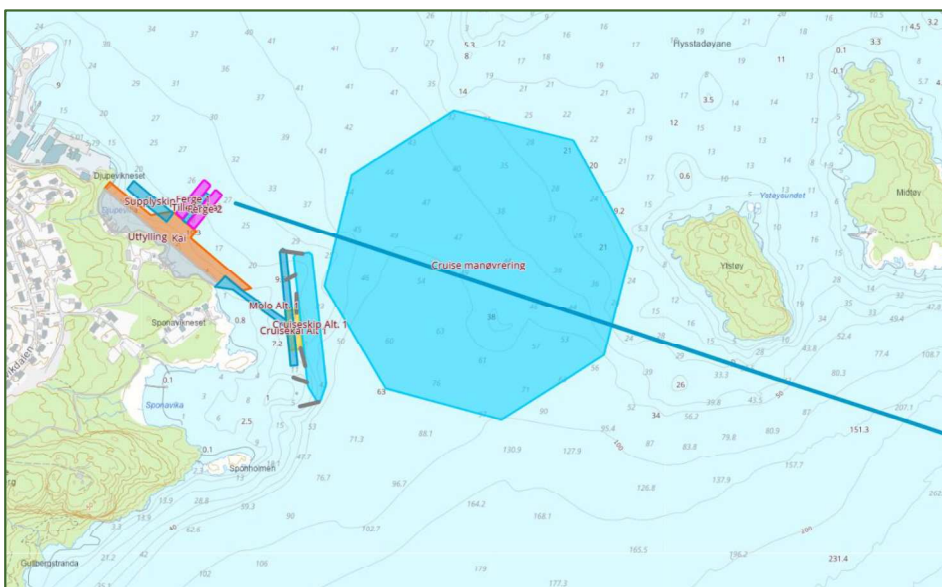
Videre vil ikke moloen være lang nok til å legge til rette for anløp fra store cruiseskip.

For å ivareta behov for ankring av cruiseskip og bedre skjerming er det derfor vurdert behov for å finne andre løsninger for moloen. Det ble derfor gjort en mulighetsstudie med alternative løsninger som er vist i de påfølgende kapitlene.

4.1.2 Alternativ Molo1.0



Figur 4.3: Molo1.0 (Kilde: Sweco Norge AS)



Figur 4.4: Molo1.0 med retning for lengste strøklengde og manøvreringssirkel for cruiseskip (Kilde: Sweco Norge AS)

Utforming og plassering av alternativ Molo1.0 er valgt primært for å ta hensyn til dybdeforhold i området. Moloen starter på omtrent samme sted på land og har først en arm i sør-vestlig retning i forlengelsen av sjøfronten. Så har moloen en ny arm i nesten nordlig retning slik at moloen danner en y-form.

En kai der cruiseskip kan legge til vil etableres i kryssningspunktet av disse to armene.

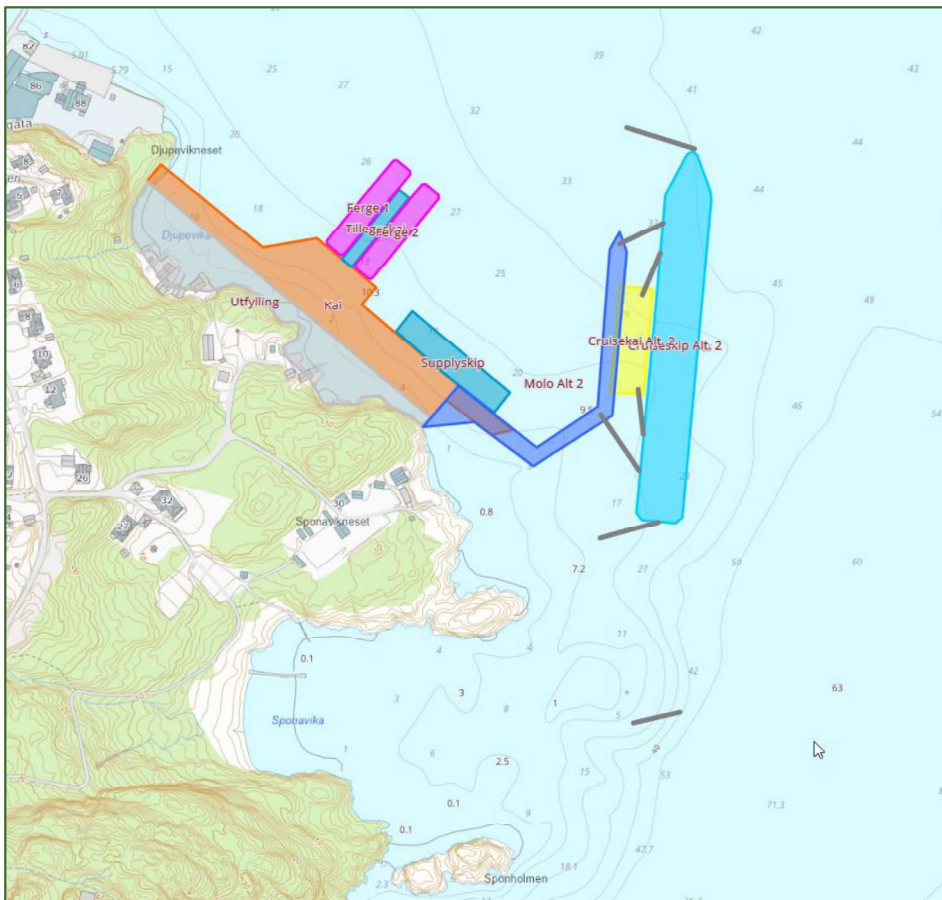
Gunstig ved denne varianten:

- Nordre ende av moloen vil ligge på vanndybde ca. 25 m.
- Moloen vil totalt sett ligge i relativt grunt område.
- Nordre fortøyningspunkt for cruiseskip kan etableres i moloen.

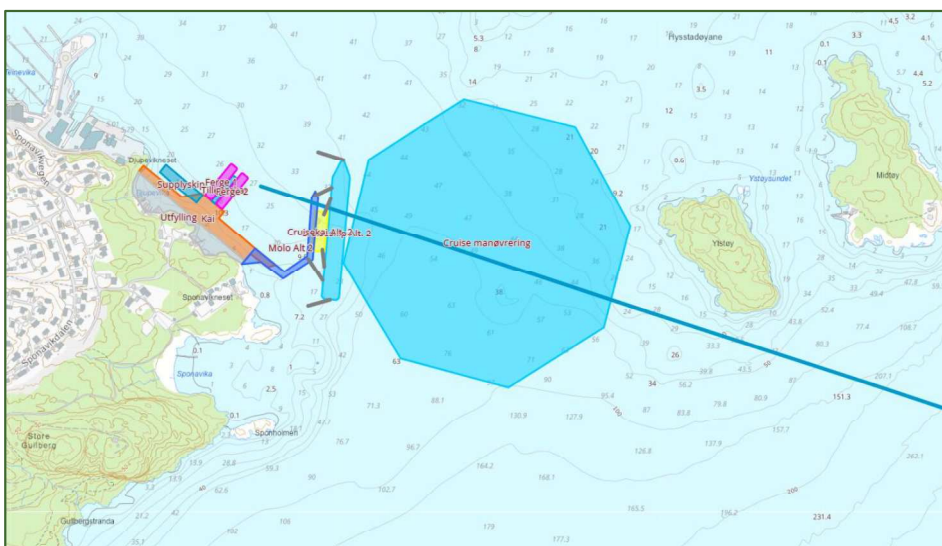
Ugunstig ved denne varianten:

- Skjerming av ferjeleiet mot vindsjø fra øst vil nok være begrenset.
- Søndre ende av cruiseskipet ligger nærme grunnen i sør av moloen og tangerer 10 m eller til og med dybdekontur.
- Dykdalber og selve cruiseskipet vil ligge i siktlinjen fra badestranden i Sponavika.
- Sørøstre ende av moloen vil måtte etableres i relativt bratt terreng og det er stor usikkerhet rundt sikring av fyllingsfoten i helning.

4.1.3 Alternativ Molo2.0



Figur 4.5: Molo2.0 (Kilde: Sweco Norge AS)



Figur 4.6: Molo2.0 med strøklengde og manøvrerings sirkel for cruiseskip (Kilde: Sweco Norge AS)
Posisjonen for cruiseskipet er flyttet nordover for å unngå nærhet til grunnen i sør og siktlinjen fra Sponavika. Samtidig vil en forlengelse av moloen nordover gi bedre skjerming av ferjeleiet mot vindsjø fra øst.

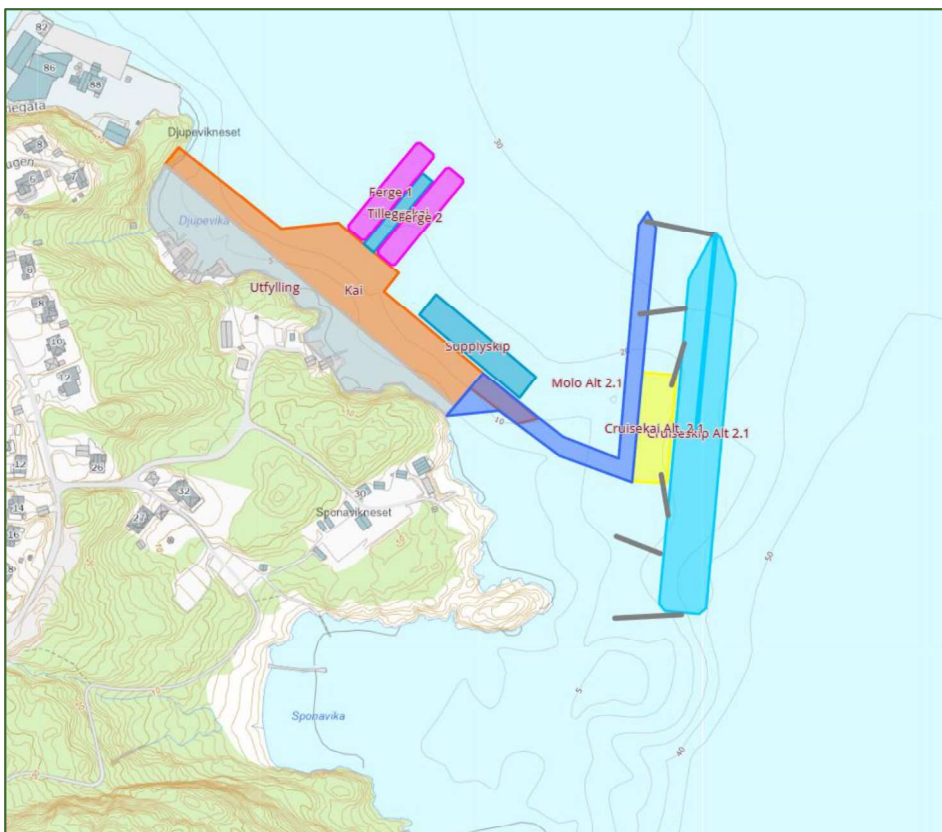
Gunstig ved denne varianten:

- Mer åpent havnebasseng rett vest for moloen.
- Skjerming av ferjeleiet er antatt god.
- Cruiseskipet unngår grunne områder og siktlinjen fra Sponavika.
- Fyllingsfoten til moloen unngår de bratteste partiene sørøst.

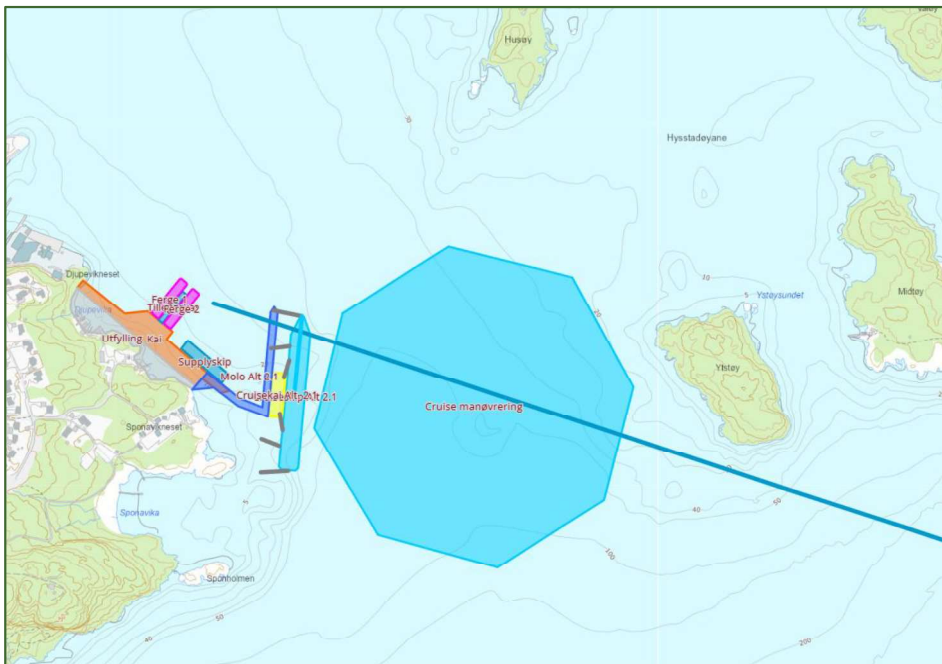
Ugunstig ved denne varianten:

- Nordre enden av moloen ligger på ca. 35 m vanndybde.
- Hele moloen ligger i dypere områder og dette påvirker massebalansen negativt.
- Nordre fortøyningspunkt for cruiseskipet må etableres i stor dybde, estimert til 35-40 m.
- Nordre fortøyningspunkt påvirker innseiling til ferjen som da må kjøre en mer S-formet rute forbi cruiseskipet og Ytstøy

4.1.4 Alternativ Molo2.1



Figur 4.7: Molo2.1 (Kilde: Sweco Norge AS)



Figur 4.8: Molo2.1 med strøklengde og manøvreringssirkel (Kilde: Sweco Norge AS)

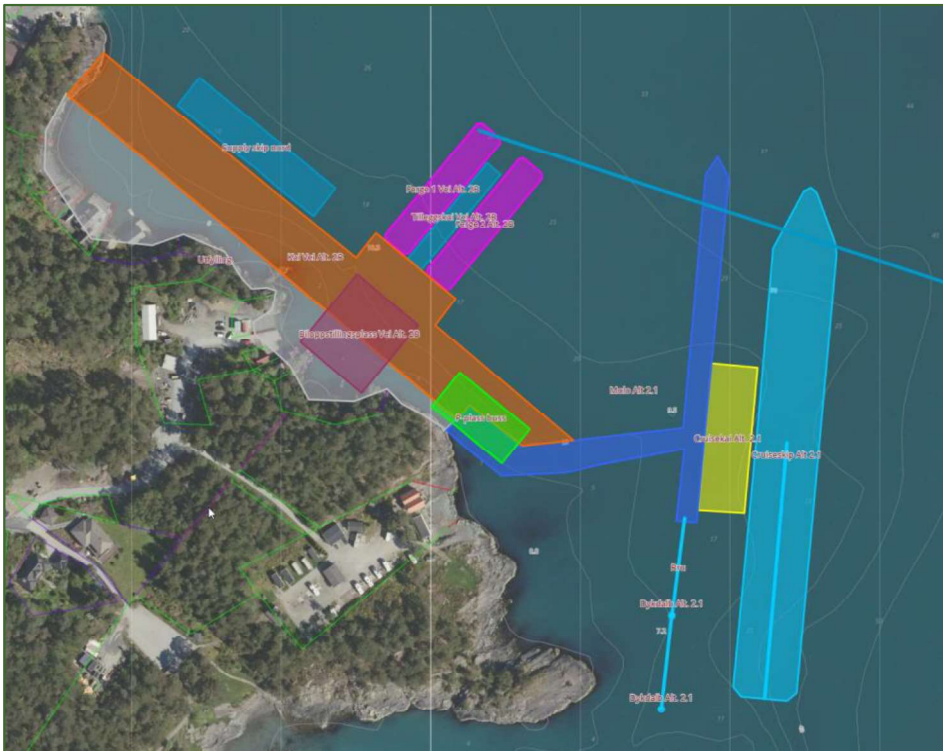
Cruiseskipet er flyttet litt lenger sør sammenlignet med alternativ Molo2.0. Men det unngår fortsatt grunnen i sør med bedre margin enn med Molo1.0.

Gunstig ved denne varianten:

- Ved å flytte cruiseskipet lenger sør, kan nordligste fortøyningspunkt etableres på moloen.
- Fortøyningspunkter i sør for moloen kan etableres i relativt grunt område.
- Ferjeleiet er skjermet relativt bra for vindsjø fra øst.

Ugunstig ved denne varianten:

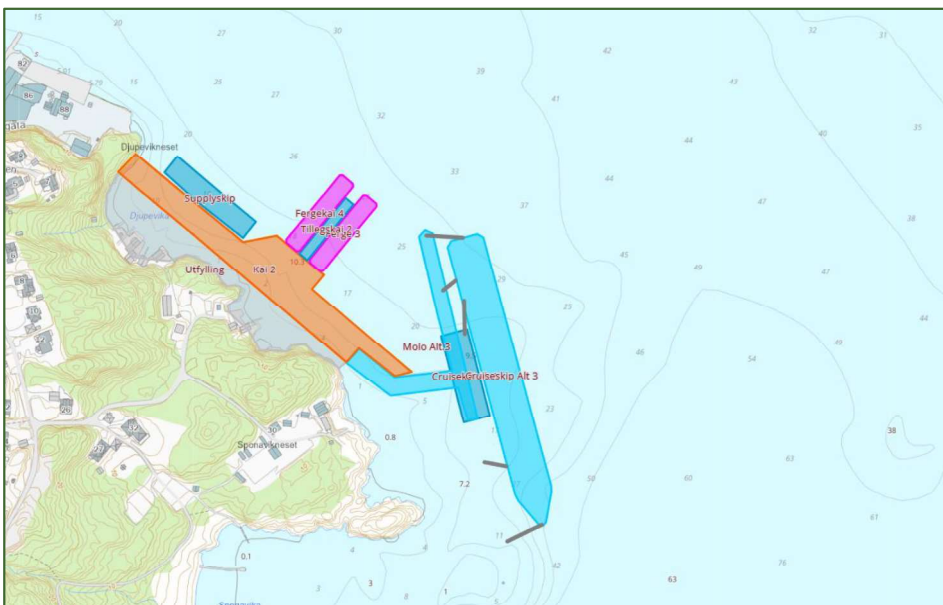
- Nordre enden av moloen ligger fortsatt relativt dypt på ca. 30-35 m vanndybde. Dette påvirker massebalansen
- Sørlike del av skipet kommer nærme grunnen i sør



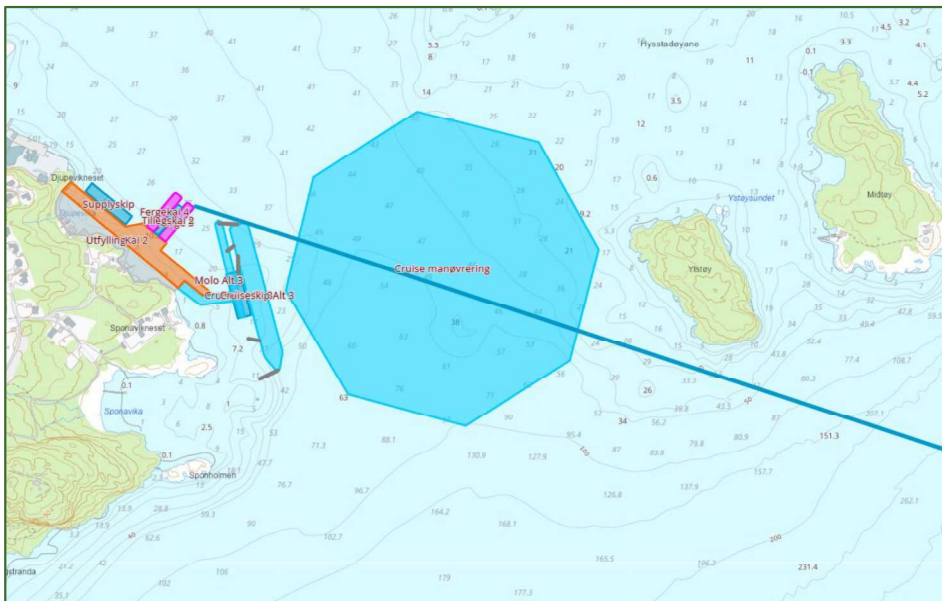
Figur 4.9: Undervariant av Molo2.1 (Kilde: Sweco Norge AS)

En undervariant er utarbeidet for å utforske forskjellige alternativer for den innerste delen av moloen.

4.1.5 Alternativ Molo3.0



Figur 4.10: Molo3.0 (Kilde: Sweco Norge AS)



Figur 4.11: Molo3.0 med strøklengde og manøvreringssirkel (Kilde: Sweco Norge AS)

Molo3.0 er litt kortere enn Molo2.1 og har dermed et mindre volum. Tuppen av moloen er flyttet litt lenger vest slik at cruiseskipet ligger i en annen vinkel i større avstand til grunnen i sør.

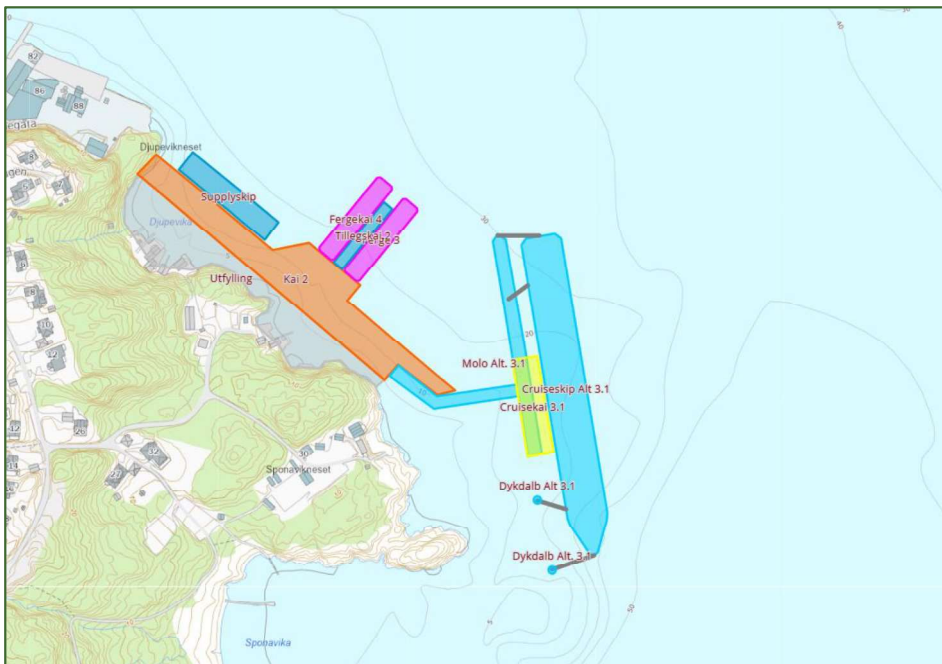
Gunstig ved denne varianten:

- Moloen ligger grunnere og har et mindre volum. Dette påvirker massebalansen positivt.
- Cruiseskipet ligger med større margin til grunnen i sør.
- Nordre fortøyningspunkt kan etableres i moloen.

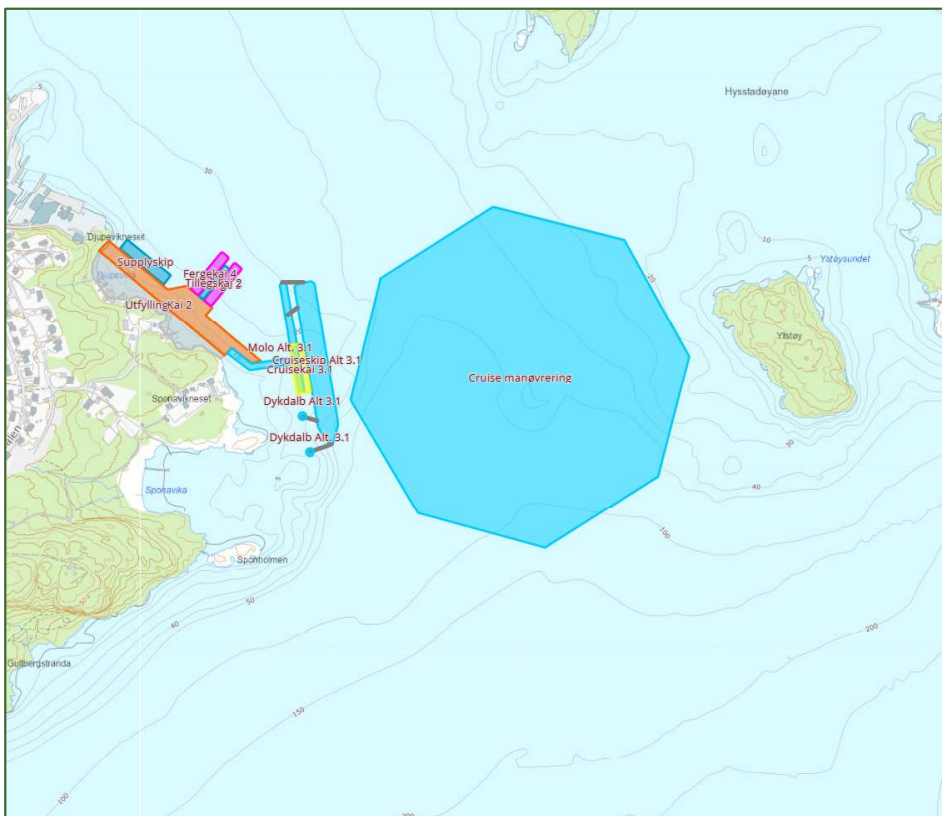
Ugunstig ved denne varianten:

- Skjerming av ferjeleiet mot vindsjø fra øst er ikke god.
- Veldig trangt havnebasseng på innsiden av moloen.
- Litt trang innseiling for østre ferjebro.

4.1.6 Alternativ Molo3.1



Figur 4.12: Molo3.1 (Kilde: Sweco Norge AS)



Figur 4.13: Molo3.1 med manøvreringssirkel (Kilde: Sweco Norge AS)

Nordre enden av moloen er flyttet litt utover og moloen har dermed fått en annen vinkel enn Molo3.0. Dermed blir innseilingen til ferjen mer gunstig og skjermingen

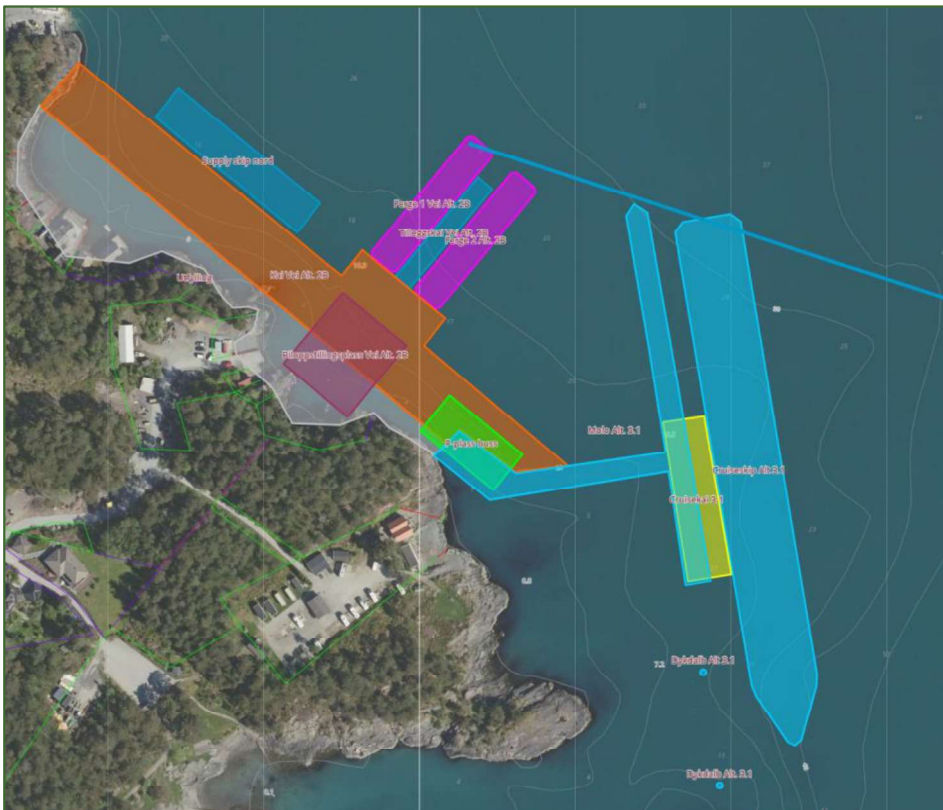
for vindsjø fra øst blir bedre. Men selve moloen blir større enn Molo3.0 pga beliggenhet i et litt dypere område.

Gunstig ved denne varianten:

- Innseiling til ferjen er god.
- Nordre fortøyningspunkt for cruiseskipet kan etableres i moloen.
- Moloen ligger i relativt grunt område.
- Fortøyningspunkter i sør kan etableres i relativt grunt område
- Gode fortøyningsforhold for cruiseskipet med tanke på seilingsdybde.

Ugunstig ved denne varianten:

- Litt trang innseiling til innerste del av havnebassengen.

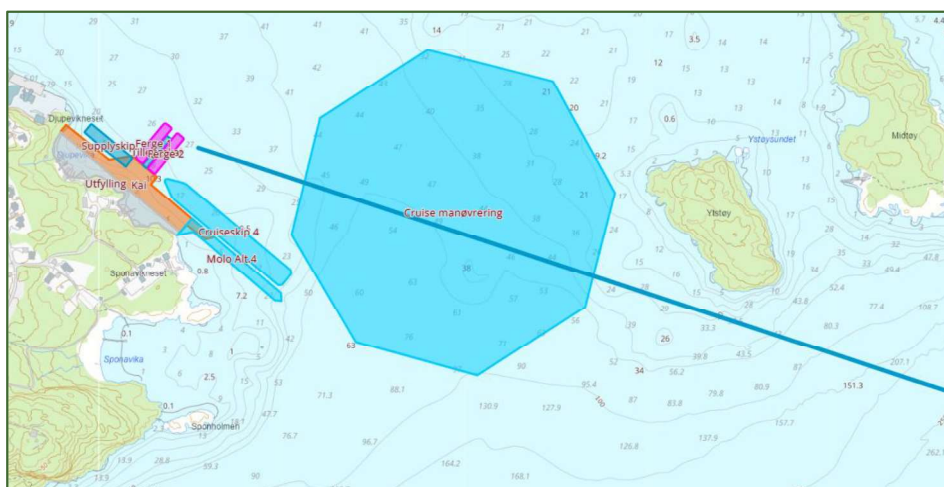


Figur 4.14: Molo3.1 med retning for største strøklengde (Kilde: Sweco Norge AS)

4.1.7 Alternativ Molo4.0



Figur 4.15: Molo4.0 (Kilde: Sweco Norge AS)



Figur 4.16: Molo4.0 med strøklengde og manøvreringssirkel (Kilde: Sweco Norge AS)

Det er sett på en variant av en rett molo i forlengelsen av sjøfronten og der cruiseskip legger til lenger øst men i samme linje som sjøfronten ellers.

Gunstig med denne varianten:

- Moloen ligger i grunt område. Antatt minst volum.
- Påvirker ikke innseilingen til ferjen.

Ugunstig ved denne varianten:

- Ingen skjerming for vindsjø fra øst.

- Sør-østre ende av moloen må etableres i bratt område med antatt store tiltak for motfylling.

4.1.8 Anbefalt alternativ

Sweco anbefaler å bruke alternativ molo 3.1 som underlag for utarbeidelse av kostnadsestimatet.

Sweco mener at molo 3.1 er et godt kompromiss mellom størrelsen av selve moloen (massebalansen), skjerming av ferjeleiet med tanke på fortøyning av store cruiseskip.

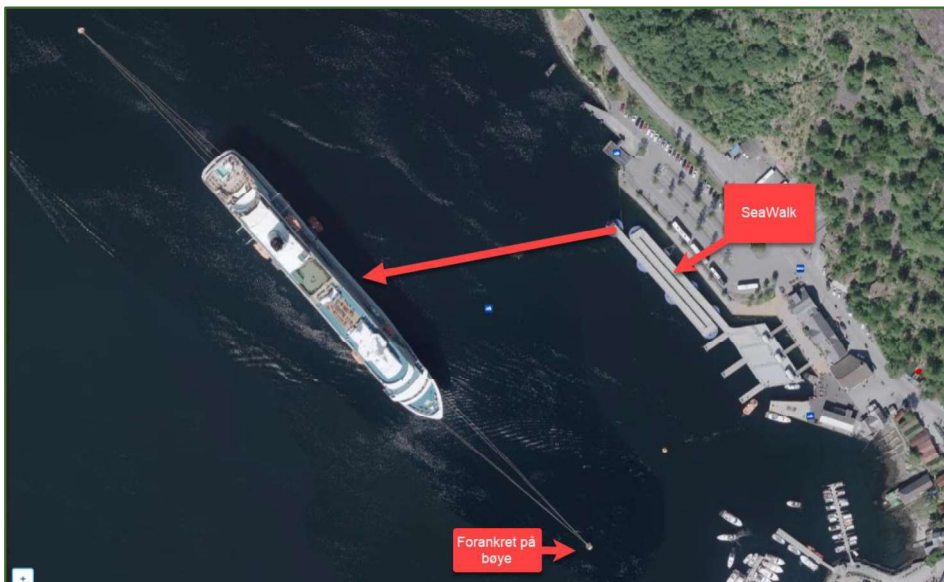
4.1.9 Seawalk

Det er vurdert om en løsning der cruiseskipet ligger på bøye og man dermed unngår å bygge en kostbar molo kan være aktuell.

Seawalk er en bevegelig flytebrygge som kan kjøres ut til et cruiseskip og som da vil tjene som landgang for skipet. Når den ikke er i bruk, vil den «parkeres» langs kaia i sammenbrettet tilstand. Sweco har snakket med leverandøren som har bekreftet at en slik løsning vil kunne tilpasses stedlige forhold i Djupevika.

Denne løsningen er likevel ikke videre utredet på grunn av følgende vurderinger:

- Det er ikke gjort noen metocean-studie i prosjektet og det er usikkert hvor grov sjø løsningen tåler. Eksempler som vi har sett er primært innerst i lange fjorder med antatt rolig sjø store deler av tiden.
- Det er usikkert hvordan infrastrukturen til cruiseskipet (landstrøm og vannforsyning) føres frem med denne løsningen.
- Stord Havnestell har i møtet den 14. mars 2025 sagt at de ikke ønsker en slik løsning.



Figur 4.17: Eksempel med Seawalk, hentet fra nettet

4.2 Havneanlegg

4.2.1 Overordnet vurdering og grovsiling

På bakgrunn av en tidligere vurdering fra ABO plan og arkitektur er det regulert inn et område for havn i Djupevika som setter rammer og begrensninger for tilgjengelig areal ved etablering av havneanlegg (se kapittel 2.1). Dette er et viktig utgangspunkt for søk av mulige løsninger på havneanlegget.

Prosjektutløsende faktor og avgjørende funksjon for havneanlegget i Djupevika er etablering av nytt ferjeleie som skal erstatte dagens ferjeleie på Skjersholmane. Oppstillingsarealet med tilhørende manøvrering for biltrafikken vurderes å være det mest arealkrevende og kritisk å få på plass ved et ferjeleie.

Kapittel 4.1 utreder mulige løsninger for molo, og hvor alternativ molo3.1 er valgt som anbefalt løsning og grunnlag for kostnadskalkyle. Valgt molo gir et spillerom for mulig lokalisering av ferjeleie langs kaifront. Det er viktig at ferjeleie og molo etableres slik at ferjetrafikken får en hensiktsmessig og operativ farled.

Det ble derfor i innledende fase gjort en overordnet vurdering og grovsiling av mulige alternativer for plassering av ferjeleie med utgangspunkt i regulert havneareal (se kapittel 2.1) og valgt molo (molo3.1).

Den overordnede vurderingen og grovsilingen er vist i vedlegg 8.

Gjennom grovsilingen ble det besluttet å se nærmere på optimalisering av alternativ Havn1.1.3, Havn2.1.2 og Havn4.0. Alternativ Havn1.1.3 og Havn2.1.2 er i prinsippet like, men har ulike adkomster til kaianlegget.

Det ble også gjennom grovsilingen konkludert med at nordre påhugg for lang tunnel, som er vist i alle varianter av alternativ Havn2, er mest optimal plassering med hensyn til lokalisering/programmering av funksjoner på havneanlegget. Søndre påhugg for lang tunnel ble derfor tatt ut i videre vurderinger.

4.2.2 Nærmere vurderinger av alternativ Havn1.1.3, Havn2.1.2 og Havn4.0

Med utgangspunkt i grovsilingen ble det valgt å se på optimaliseringer av alternativ Havn1.1.3, Havn2.1.2 og Havn4.0 (se kapittel 4.2.1).

I videre optimalisering ble det, i tillegg til å se på oppstillingsareal for ferje, kryssløsning og internveier, supplert med løsninger/arealer for bilparkering, bussholdeplass og servicebygg til ferjeleiet. Videre ble det inkludert parkeringsplass for turbusser (15 stk) til cruiseturister.

På dette tidspunktet var det ikke påbegynt vurderinger av kraftnett, og derfor satt av arealer til trafo i skissene nedenfor. Behovet for trafo ble seinere i prosessen ikke vurdert som nødvendig, da strøm til havneanlegget er anbefalt hentet fra Vabakkjen TS (se kapittel 2.13).

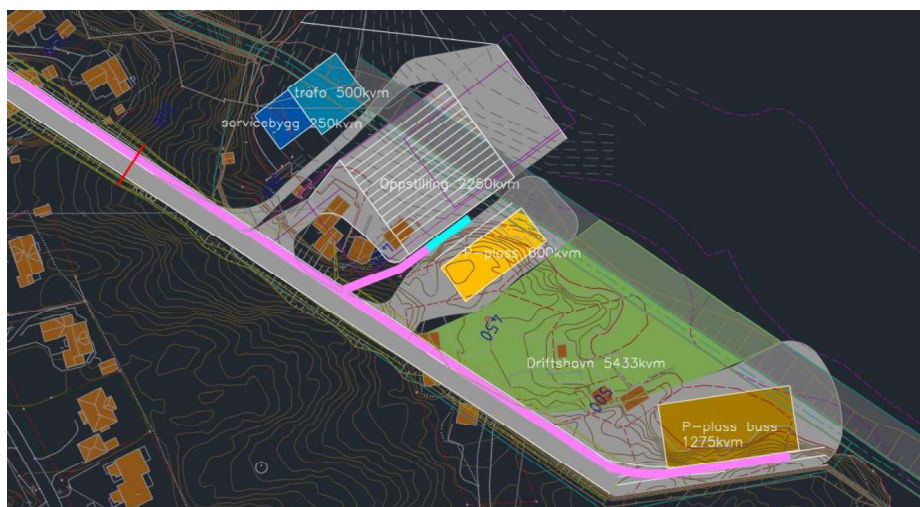
I optimaliseringen ble det gjort sporingsøvelser med dimensjonerende kjøretøy for de ulike funksjonene:

- Vogntog og personbil for adkomst-, oppstillings- og manøvreringsareal for ferje
- Buss for holdeplass og parkeringsplass for turbusser
- Personbil til parkeringsanlegg til ferjeleiet

Målsettingen har vært å finne det beste konseptet som tilfredsstiller ønskede funksjoner, og holde oss innenfor regulert område i den grad det er mulig. I sum har det medført noe utvidelse av havneanlegget sett opp mot ABOs forslag (se kapittel 2.2).

4.2.2.1 Alternativ Havn1.1.3

Figur 4.18 viser optimaliseringer for Havn1.1.3. Grå arealer er kjørearealer, inkl. oppstillingsareal til ferje, som er sporet med dimensjonerende kjøretøy. Rosa linjer er gangarealer (innledende vurderinger). Området med cyan er plattform/venteareal for buss. Gult område er parkeringsplass for ferjeleiet (30 plasser) og brunt område er parkeringsplass for turbusser (15 stk). Blått område er areal/fotavtrykk for mulig plassering av trafo og servicebygg til ferje. Grønt område er gjenstående areal til driftshavn.



Figur 4.18: Alternativ/konsept 1e (Kilde: Sweco Norge AS)

Av hensyn til best mulig sporingsforhold for vogntog er oppstillingsarealet til ferje innrettet slik at vogntog skal benytte oppstillingsfeltene lengst nord, og at personbiler som har enklere og mer fleksibel sporing benytter de søndre.

Oppstillingsarealet til ferje består av 15 oppstillingsfelt á totalt 750 m lengde (i tråd med forutsetningene i kapittel 3.2.2). Det ble vurdert løsninger med redusert antall felt og lengre oppstillingsareal. Men på grunn av begrenset dybde på regulert område for havneanlegget (kun 90 m), og mål om å begrense utfylling utover kaifront, ble dette frafalt. Også løsningen med 15 oppstillingsfelt vil kreve noe utfylling.

Det er etablert en egen veiarm for biltrafikk ut av ferja (nord for oppstillingsarealet), og som knytter seg til internveien i sør.

Med lokaliseringen av T-krysset til ferjeleiet og oppstillingsarealet vil ikke krav i Statens vegvesens normal N100 til avstand mellom tunnelmunning og kryss være tilfredsstilt. Dersom Havn1.1.3 legges til grunn vil det altså være behov for å søke fravik. Erfaringsmessig er et slikt fravik tilknyttet kryssavstand og tunnelmunninger krevende å få godkjent.

Det er lagt opp til at rutebusser kjører rundt parkeringsanlegget (i gult) i retning mot klokken, og kjører inn på holdeplassen nordfra. Det er lagt opp til oppstilling av én buss. Dette er av hensyn til tilgjengelig dybde på kaien. Dersom det skal tilrettelegges for flere busser samtidig vil det kreve ytterligere utfyllinger utover kaifront eller masseuttak i bakkant av havneanlegget.

Personbiler kjører inn i parkeringsanlegget (i gult) fra sør og kjører ut i nord.

Parkeringsplassen for turbusser (i brunt) er dimensjonert for 15 turbusser som står i 5 rekker med 3 turbusser i hver, og med 2 m avstand mellom hver buss (både på siden og i for-/bakkant). Turbussene kjører inn parkeringsanlegget fra sør og ut i nord og ned på nordsiden av parkeringsanlegget til internveien i sør.

Internveien ligger på sørsiden i bakkant av havneanlegget. Kjøretøy som kjører gjennom hele havneanlegget, kan snu via samme område som turbussene.

Trafo og servicebygg er kun skjønnsmessig plassert for å vise fotavtrykket. Disse kan etableres andre steder i havneanlegget etter behov.

Når funksjonene over er innplassert gjenstår det ca. 5 500 m² til driftshavn. Dette er vesentlig mindre enn de 10 000 m² som er ønsket fra Stord Hamnestell (se kapittel 3.1). Muligvis kan det sikres noen supplerende arealer som del av moloen (som ikke ble vurdert i denne fasen av utredningen), samt at det muligvis kan gjøres noen optimalisering av Havn1.1.3 som gir noe mer driftsareal. Det er likevel usikkert om 10 000 m² kan oppnås.

Tilleggsvurdering

Siden det med Havn1.1.3 ikke er mulig å tilfredsstille krav til avstand mellom tunnelmunning og kryss ble det sett på et mulig konsept hvor innkjøringen til oppstillingsarealet ble flyttet så langt sør at dette ble oppnådd. Dette er vist i figur 4.19. Konsekvensen av dette er at driftshavnen vil bli oppstykket i to områder, og hvor mulig ankring av ulike driftsbåter trolig blir krevende.



Figur 4.19: Alternativ Havn1.1.3 hvor krav til avstand mellom tunnelmunning og kryss er ivarettatt (Kilde: Sweco Norge AS)

4.2.2.2 *Alternativ Havn2.1.2*

Figur 4.20 viser optimalisering av alternativ Havn2.1.2. Alternativet er i prinsippet bygd opp på samme måte som alternativ Havn1.1.3, men hvor adkomsten til havneanlegget i stedet er via lang tunnel (mellom Djupevika og Vabakkjen).



Figur 4.20: Alternativ havn2.1.2 (Kilde: Sweco Norge AS)

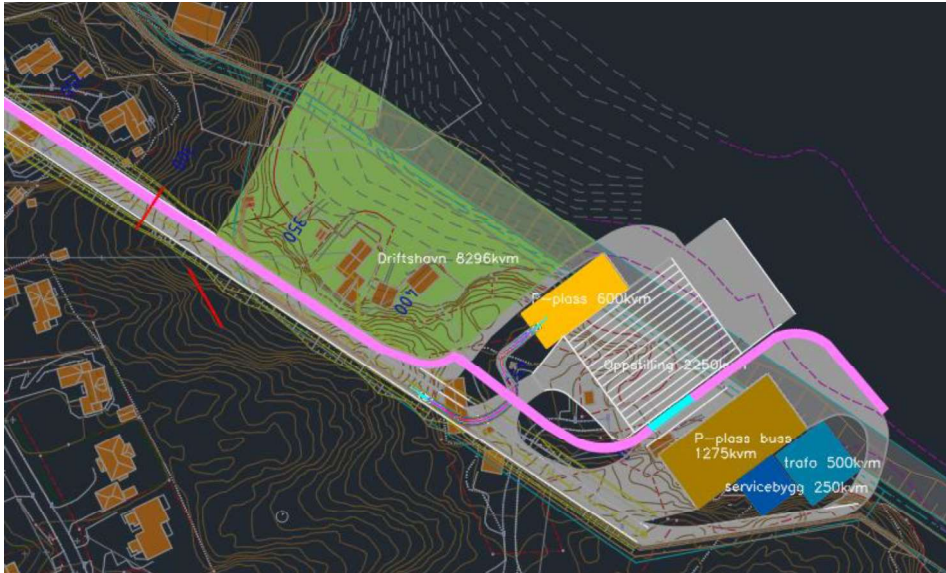
Tilsvarende som for alternativ Havn1.1.3 vil ikke krav til avstand mellom tunnelmunning og kryss ivaretas i alternativ Havn2.1.2.

Gjenstående areal til driftshavn er noe mindre enn i alternativ Havn1.1.3.

4.2.2.3 *Alternativ Havn4.0*

Figur 4.21 viser optimaliseringen av alternativ Havn4.0. Funksjonene i alternativet er de samme som for alternativ Havn1.1.3 og Havn2.1.2, men hvor alt er lokalisert i søndre del av havneanlegget. Parkeringsanlegget for ferjeleiet er flyttet på nordsiden av oppstillingsarealet, og trafo/servicebygg er flyttet på sørside. For øvrig fungerer løsningene tilnærmet på samme måte som beskrevet for alternativ Havn1.1.3. Biler som skal inn på parkeringsplassen til ferjeleiet (i

gult) kjører inn samme avkjørsel som ferjetrafikken til oppstillingsarealet, og får derfra en arm inn til parkeringsplassen fra sør. Videre kjører de ut av parkeringsplassen i nord og følger samme trasé som ferjetrafikken ut av ferja.

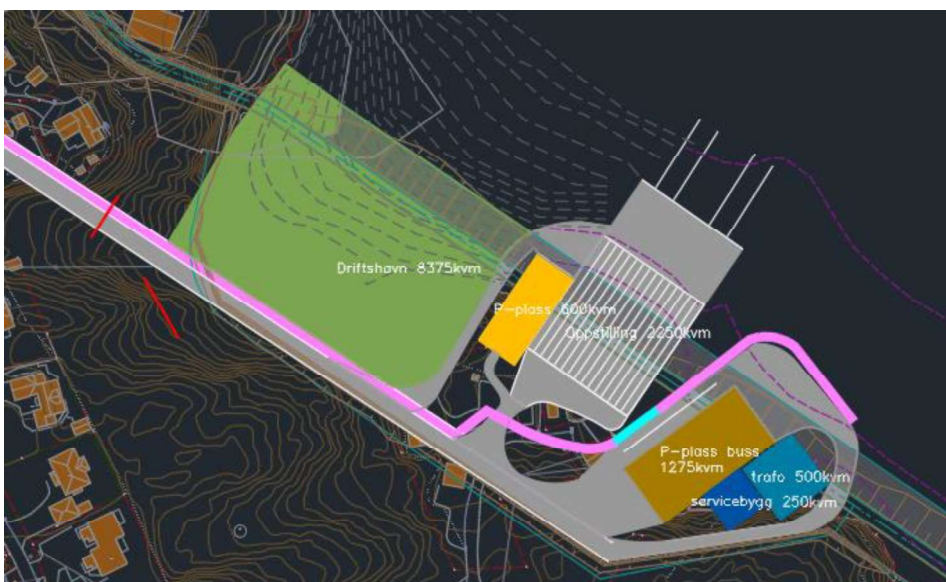


Figur 4.21: Alternativ Havn4.0 (Kilde: Sweco Norge AS)

I alternativ Havn4.0 vil krav til avstand mellom tunnelmunning og kryss være ivarettatt både for kort og lang tunnel.

Tilleggs vurdering

Det ble også sett på en variant av Havn4.0 hvor ferjeleiet følger kaifrontens retning, blant annet for å få en bedre farled for ferjetrafikken. Dette ga også noe mer driftshavn.



Figur 4.22: Variant av alternativ Havn4.0 hvor oppstillingsarealet/ferjeleiet er vinklet i samme retning som kaifront (Kilde: Sweco Norge AS)

4.2.2.4 *Anbefalt alternativ*

Alternativ Havn1.1.3 og Havn2.1.2 har en særlig ulempe grunnet krav til at avstand mellom tunnelmunning og kryss ikke er tilfredsstillt. Av erfaring er dette krav som ofte er krevende å få godkjent fravikssøknad for. Dette er også en løsning Sweco faglig fraråder, og som bidrar både til dårlig sikt, samt at risikoen for eventuell tilbakeblokkering av trafikk inn i tunnelen blir større. Tunnelsikkerhetsforskriften stiller krav til at det ikke skal oppstå stillestående trafikk i tunnel av hensyn til sikkerhet.

Videre har alternativ Havn4.0 et vesentlig større sammenhengende areal for driftshavn enn alternativ Havn1.1.3 og Havn2.1.2. Stord hamnestells (Stord kommune) ønske er et areal på totalt 10 000 m².

Sweco Norge AS anbefalte å se videre på optimalisering av alternativ Havn4.0. Dette ble lagt frem og gitt støtte for av prosjektgruppen (Vestland fylkeskommune, Stord kommune og Kvinnherad kommune) i prosjektmøte 3. februar 2025 og med noen særskilte forhold som var ønskelig at Sweco Norge AS så nærmere på (se beskrivelse i kapittel

4.2.3 Optimalisering av alternativ Havn4.0

Som del av videre optimalisering ble det besluttet å se nærmere på følgende forhold:

- Mulighet for større driftshavn
- Oppstilling til minimum 2 rutebusser på holdeplass
- Hensynta bevaring av eksisterende pumpestasjon (se kapittel 0)

I tillegg ble det avklart at etablering av ny trafo på havneanlegget ikke var nødvendig, og derfor fjernet.

For å kunne utvide driftshavnen er det behov for å flytte ferjeleiet lengre sørover. Med Molo3.1 (se kapittel 4.1) var det potensiale for å flytte ferjeleiet tettere på moloen og fremdeles ivareta en god farled for ferje.

Det ble derfor sett på muligheten for å etablere oppstillingsplass til turbusser for cruiseturister som del av moloen, og utvide kaifronten noe mot nord. Spøringsøvelser og vurderinger viste at dette var gjennomførbart, og ga muligheten for å trekke ferjeleiet 40-50 m tettere på moloen.

Videre ble det sett på utvidelse av holdeplass for rutebuss med plass til 2 busser. Her var det samtidig et mål om å etablere holdeplassen så tett på ferjeleiet som mulig for å begrense gangavstanden. Det ble derfor utviklet en løsning hvor holdeplassen er plassert langs oppstillingsplassen for ferjetrafikken. Rutebussene kjører da rundt oppstillingsplassen til turbuss og inn på holdeplassen nordfra.

Flyttingen av ferjeleiet gjør at utkjøringen til ferjetrafikken (vest for parkeringsplassen) treffer rett på pumpestasjonen som ønskes bevart. Det ble derfor valgt å gjøre en splitt mellom kjørebane og fortau forbi pumpestasjonen. Det gjør at bygget kan beholdes og ivaretar samtidig mulighet for en driftslomme langs utkjøringen fra ferjeleiet (som vurderes som positivt).

Ved disse tiltakene blir det gjenstående en driftshavn/-areal på over 11 000 m², og som er over ønsket til Stord hamnestell. Løsningen ivaretar også muligheten for ankring av supplyskip på inntil 100 m ved driftshavnen. Dette er et noe mindre

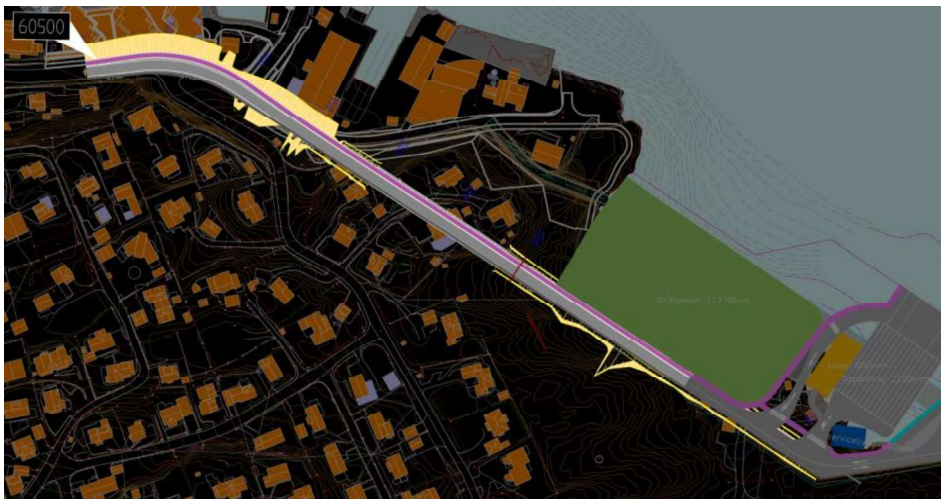
supplyskip enn hva Stord Hamnestell opprinnelig ønsket. Samtidig bemerkes det at det er mulig å ankre opp supplyskip ved cruisekaaien. Det antas at frekvensen på antall ankomne cruiseskip gjør at det vil kunne være kapasitet til å betjene andre skip med jevne mellomrom ved cruisekaaien.

Figur 4.23 viser anbefalt løsning for/programmering av havneanlegget med adkomst med lang tunnel. For lang tunnel er det lagt opp til en direkte påkobling til den internveien i bakkant av havneanlegget. Det er forutsatt fartsgrense 40 km/t på internveien. Geometri på kurven fra tunnelen er derfor tilpasset fartsgrense 40 km/t. Det betyr at det må skiltes ned fra 60 km/t i den lange tunnelen til 40 km/t i god tid før trafikantene når internveien. Løsningen er ikke optimalisert med tanke på dette, og det vil bli behov for å gjøre justeringer på tunneltraseens geometri inn mot Djupevika i seinere planfase for å sikre naturlig nedjustering av farten sammen med skilttiltak. Vi vurderer det som mulig å finne en gjennomførbar løsning for dette, og det bemerkes at det fremdeles er mulig å finne optimaliseringer og varianter som må detaljeres nærmere i seinere planfaser.



Figur 4.23: Havn4.0 med lang tunnel, optimalisert (Kilde: Sweco Norge AS)

Figur 4.24 viser samme løsning med kort tunnel (se kapittel 5.1.3). Hamnegata har i dag fartsgrense 40 km/t, og som vil harmonere godt med tenkt fartsgrense inne på havneområdet.



Figur 4.24: Havn4.0 med kort tunnel, optimalisert (Kilde: Sweco Norge AS)

4.3 Kai og konstruktive elementer

Det er utarbeidet forslag til utforming av konstruktive elementer for havneanlegget i Djupevika. De samme prinsippene vil også brukes på ferjeleiet på Halsnøy.

4.3.1 Djupevika peleikai – konstruktive elementer

Det etableres en ny sjøfront med nord-vestlig retning langs Djupevika. Selve sjøfronten vil bestå av en betongkai på peler (åpen peleikai). Plasseringen av selve kaifronten er litt lenger ut i sjøen enn opprinnelig foreslått i løsningen skissert av ABO plan og arkitektur i 2023. Det var nødvendig å legge sjøfronten lenger ute i sjøen for å få plass til alle nødvendige arealer på landsiden uten å gå lenger bakover i terrenget enn nødvendig.

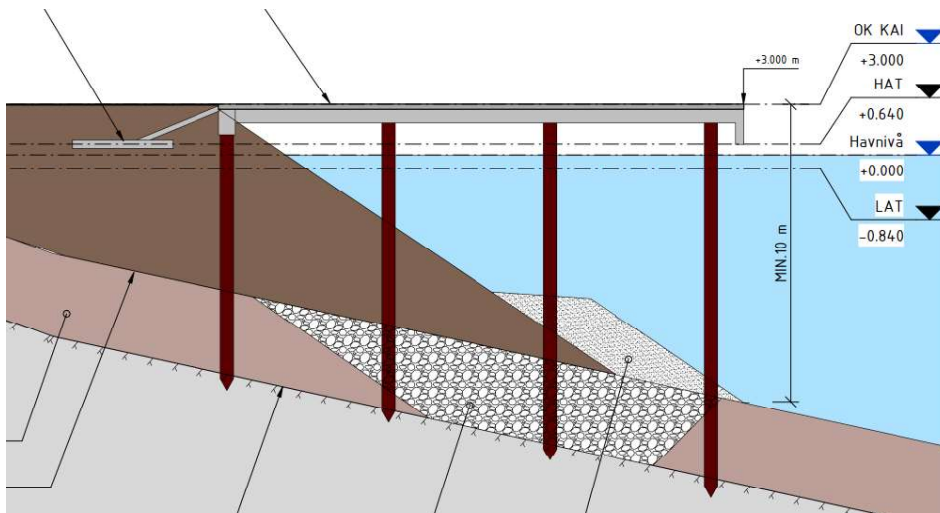
Pelkaien etableres derfor som ytterste delen av en fylling langs hele sjøfronten med en antatt bredde på ca. 32 m. Det er per dags dato ikke vurdert alternative løsninger som vil redusere bredden til betongkaien ved for eksempel etablere en spunt innerst som avslutning av fyllingen og dermed ha en smalere betongkai. Vi mener at valgt løsning for forprosjektet er konservativ mtp kostnadskalkylen.

Pelekaien er forankret ved hjelp av en friksjonsplate i bakkant.

Det er følgende konstruktive elementer som er tatt med for pelekaien:

Element	Beskrivelse	Kommentar
Kaidekke	500 mm, plattendekke med påstøp	Spanner mellom hovedbjelker
Hovedbjelker	Ca. 1300x900 på undersiden av kaidekket, senteravstand 7000 mm	Retning på tvers av lengderetning til kaia
Bakbjelke	Ca. 800x1800	Parallelt med lengderetning til kaia
Skjørt	Ca. 600x2000	

Peler	Ø711, utstøpte stålrørspeler	Spissbærende, 4 rader under hovedbjelkene
Overgangsplate	400 mm, lengde 8 m	
Friksjonsplate	500 mm, bredde 6 m	Langs hele kaien, parallelt med lengderetningen til kaia



Figur 4.25: Typisk snitt betongkai, hentet fra tegning K100 (Kilde: Sweco Norge AS).

4.3.2 Ferjeleie Djupevika, inkludert tilleggskai – konstruktive elementer

Ferjeleie er definert som den delen av kaia, som stikker lengre ut i sjøen en sjøfronten ellers.

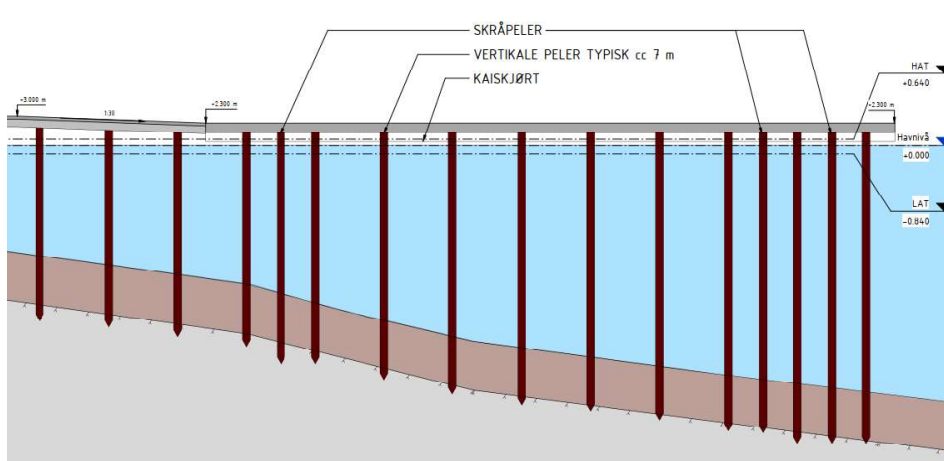
Ferjeleiet består av en åpen pelekai innerst, to ferjebuer og en tilleggskai.

Det er tatt med de samme elementene som for pelekaien ellers, med følgende unntak:

Tilleggskai etableres som åpen pelekai som en tykk plate, uten underliggende bjelker. For å sørge for stabilitet og opptak av horisontale laster fra ferjene, er det tatt med skråpeler i de ytterst og innerst.

Element	Beskrivelse	Kommentar
Kaidekke	500 mm, plattendekker med påstøp	Spanner mellom hovedbjelker
Kaidekke tilleggskai	800 mm	Retning på tvers av lengderetning til kaia
Skjørt	Ca. 600x2000	
Peler	Ø711, utstøpte stålrørspeler	Spissbærende, 3 rader under

		ferjeleiet, 2 rader under tilleggskai. Skråpeler med stålkjerne ø100 for forankring av strekkklaster
Ferjebru i stål	2 stk, standard utforming ihht SVV håndbok, inkl. heve-senkemekanisme og støtdemping i bakkant	Ca. 60 tonn per bru
Brubås og fundamenter til hevetårn		



Figur 4.26: Snitt ferjeleie, hentet fra tegning K101 (Kilde: Sweco Norge AS).

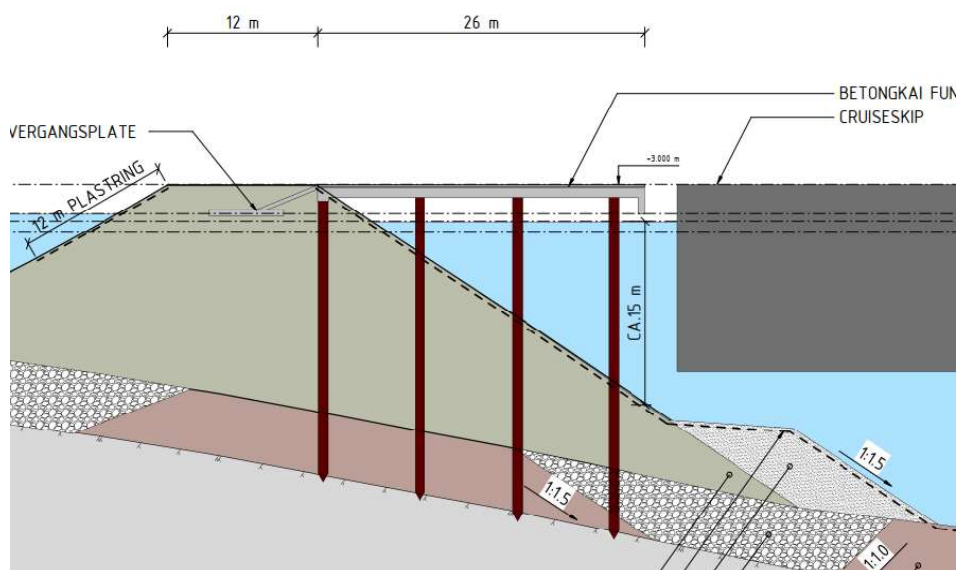
4.3.3 Kai med mulighet for anløp fra cruiseskip

Det anvendes de samme prinsipper for kai med mulighet til anløp fra cruiseskip som for pelekai langs sjøfronten. Det vises derfor til avsnitt 4.3.1.

I tillegg er det nødvendig å etablere fortøyningspunkter for et stort cruiseskip utenom kaien. De to nordligste fortøyningspunktene består av et betongfundament og en pullert på 200 tonns kapasitet som etableres i moloen. Det antas gravitasjonsbaserte fundamenter, ingen strekkforankring nødvendig.

De to sørlige fortøyningspunktene etableres som dykdalb sør for moloen. Hver dykdalb etableres på 4 spissbærende stålrørspeler med strekkforankring som bærer en betongplattning av 8 m³ betong. På plattningen monteres en pullert på 200 tonns kapasitet.

Dykdalbene er forbundet med moloen/kaia med to gangbroer utført som fagverksbro i stål med en lengde på ca. 57 m hver.



Figur 4.27: snitt kai med mulighet for anløp fra cruiseskip, hentet fra tegning K102 (Kilde: Sweco Norge AS).

4.3.4 Ferjeleie på Halsnøy

Det gjelder de samme prinsippene for ferjeleiet på Halsnøy som for ferjeleiet på Djupevika med unntak av følgende punkter:

- Det etableres bare én ferjebru
- Tilleggskaia har fending på bare én side
- Det er ikke tatt med ladepunkt for ferjene
- Bredde på pelekai langs fylling er antatt 10 m, lengden er anslått til 70 m. Resten av anlegget er på fylling
- Lengde tilleggskaia er satt til 70 m, bredde 8 m

4.3.5 Utstyr på kaiene

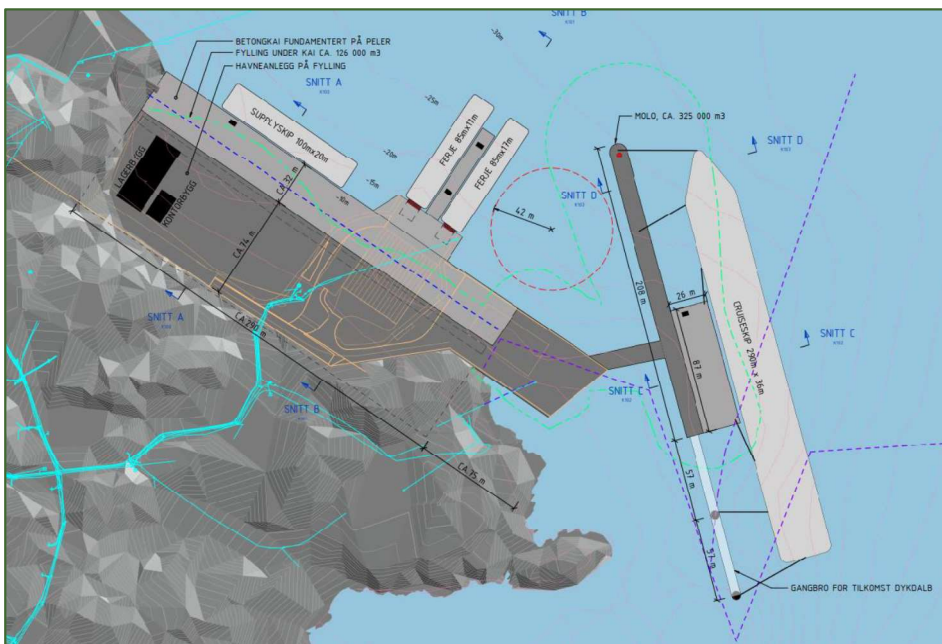
Det er tatt med følgende utstyr på kaiene:

Element	Beskrivelse	Kommentar
Fortøyning flerbrukskai	6 stk pullerter 200 tonn	
Fortøyning ferjeleie	14 stk pullerter 50 tonn	
Fortøyning kai med mulighet for anløp fra cruiseskip	4 stk pullerter 200 tonn, pluss 4 stk pullerter 200 tonn i separate fortøyningspunkter	
Fending flerbrukskai	V-fendere c/c 5 m	
Fending ferjeleie	30 stk MV-fendere med frontpanel	20 på Djupevika, 10 på Halsnøy
Fending kai med mulighet for anløp fra cruiseskip	4 stk koniske fendere	
Leidere	24 stk Djupevika, ca. c/c 40 m	16 på Djupevika,

		8 på Halsnøy
Landstrøm	4 stk Djupevika	Inkl. liten trafo per punkt
Ladestrøm ferjer	2 stk Djupevika	Inkl. liten trafo per ladepunkt
Frontlist i stål på kai	Alle kaifronter	
Belysning	Ikke nærmere bestemt	
Sjømerke		Ytterst på moloen

4.4 Samlet situasjonsplan for molo og havneanlegg

Nedenfor vises samlet og anbefalt løsning med Molo3.1 og Havn4.0 for Djupevika.



Figur 4.28: Situasjonsplan anbefalt løsning Djupevika, hentet fra tegning B100 (Kilde: Sweco Norge AS).

For detaljert oversikt over veiløsninger og arealer, tunnelpåhugg etc. vises det til de respektive tegninger.

5 Adkomst til Djupevika og trafikkvurdering

Ved nytt havneanlegg i Djupevika må det sikres nødvendig bil-, sykkel- og gangadkomst.

Det er to muligheter/alternativer for å sikre adkomst til havneanlegget:

- Forlengelse av Hamnegata
I dag ender Hamnegata i industriområdet ved Ølen betong og pumpestasjonen. Et mulig alternativ er derfor å se på om Hamnegata kan legges om slik at den også kan betjene havneanlegget.
- Tunnelforbindelse fra Vabakkjen til Djupevika
Ny tunnelforbindelse fra Vabakkjen til Djupevika ønskes utredet med mulige traseer og lokalisering av tunnelpåhugg. Dette baseres på tidligere utredninger av Statens vegvesen og Helge Hopen.

I kapittel 5.1 og 5.2 er disse alternativene nærmere utredet.

5.1 Forlengelse av Hamnegata

Det er gjort et mulighetssøk for å se på ulike alternative løsninger for å knytte Hamnegata til nytt havneanlegg i Djupevika. Disse er vist i påfølgende kapitler. I mulighetssøket er det gjort en grov 3D-prosjektering for å ha mest mulig kontroll på gjennomførbarhet. Det er gjort en beskrivelse og vurdering av hvert alternativ, og til slutt gitt en oppsummering med anbefalt løsning som inngår som del av hovedkonseptet for nytt havneanlegg i Djupevika.

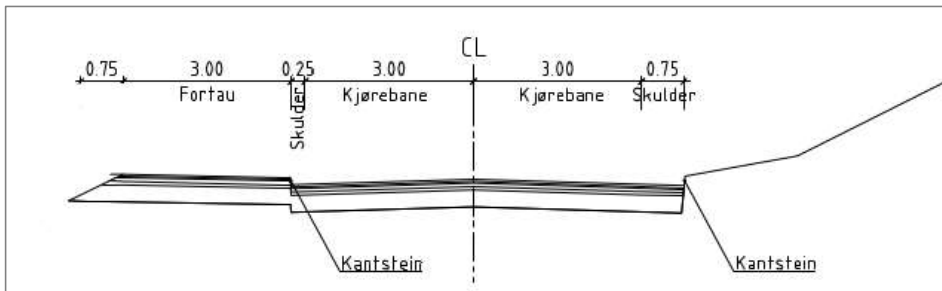
Forutsetninger for mulighetssøket er beskrevet i kapittel 2. Viktigste forutsetningene ved forlengelse av Hamnegata er:

- Ivaretagelse av Ølen betong AS
- Hensyn til utvidelse av pumpestasjonen
- Begrense påvirkning på boligene i området.

Noen av alternativene vil kreve bergskjæringer. Det er allerede i dag bergskjæringer i området uten sikring. I dialog med geolog er det forutsatt at berget i området kan sikres tilstrekkelig slik at det ikke vil være behov for fanggrøft. Det er derfor ikke en del av tverrprofilet. Det ligger samtidig en usikkerhet knyttet til dette og gjennomførbarheten, og må vurderes nærmere i seinere planfaser.

5.1.1 Alternativ Hamnegata1.0: Mellom Ølen betong og pumpestasjon

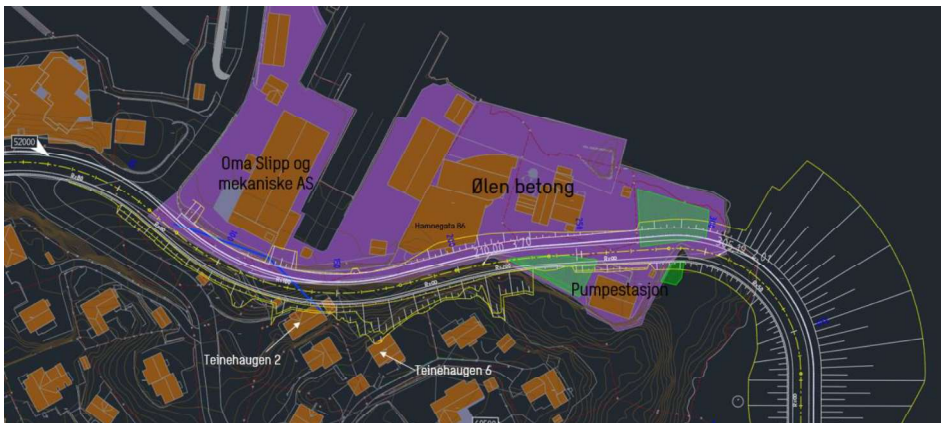
For Hamnegata1.0 (og Hamnegata2.0) er det forutsatt vei med to kjørefelt på 3,0 m, ytre skulder på 0,75 m, indre skulder på 0,25 m og ensidig fortau på 3 m. I tillegg kommer grøft og eventuelle skjæringer/fyllinger. Dette er basert på dimensjoneringsklasse Hø2 i Statens vegvesens normal N100, selv om fartsgrense 40 km/t er forutsatt.



Figur 5.1: Tverrprofil for Hamnegata i dagsone (Kilde: Sweco Norge AS)

Figur 5.2 viser alternativ Hamnegata1.0 hvor Hamnegata er forlenget gjennom industriområdet til Ølen betong AS og tomt 39/100. Veien følger dagens trase forbi Oma Slipp og mekaniske AS og Ølen betong, og ned mot det åpne arealet ved Ølen betong. Veien føres videre mellom Ølen betong og pumpestasjon, og videre rundt neset mot Djupevika. I dette området blir det nødvendig med fylling ut i sjøen.

Polygoner i grønt viser arealene som er tenkt disponert til utbygging av pumpestasjonen (se kapittel 2.4).



Figur 5.2: Alternativ Hamnegata1.0 - Mellom Ølen betong og pumpestasjonen (Kilde: Sweco Norge AS)

Alternativ Hamnegata1.0 gir vesentlig store skjæringer mot Teinehaugen, og vil kreve at boligen ved Teinehaugen 2 eksproprieres. Teinehaugen 6 er også utsatt basert på kartgrunnlaget Sweco Norge AS besitter.

Forbi Hamnegata 86, som er ett av Ølen betong AS' bygninger, er stigningsforholdene bratte i dag (ca. 10 %), og tilfredsstillende ikke krav til stigning i Statens vegvesens normal N100 på maks 8 %. Både for å gi tilfredsstillende stigning og begrenset bergskjæringshøyde er det forutsatt rett i underkant av 5 % stigning i dette området. Dette er vist i figur 5.3. Vi bemerker at mottatte terrengdata rundt Ølen betong er noe mangelfulle. Det stemmer derfor ikke at

terrenget går til 0 i profil 275, men fortsetter i samme høyde (ca. 2 m.o.h.) frem til profil 325.



Figur 5.3: Lengdeprofil for alternativ Hamnegata1.0 (Kilde: Sweco Norge AS)

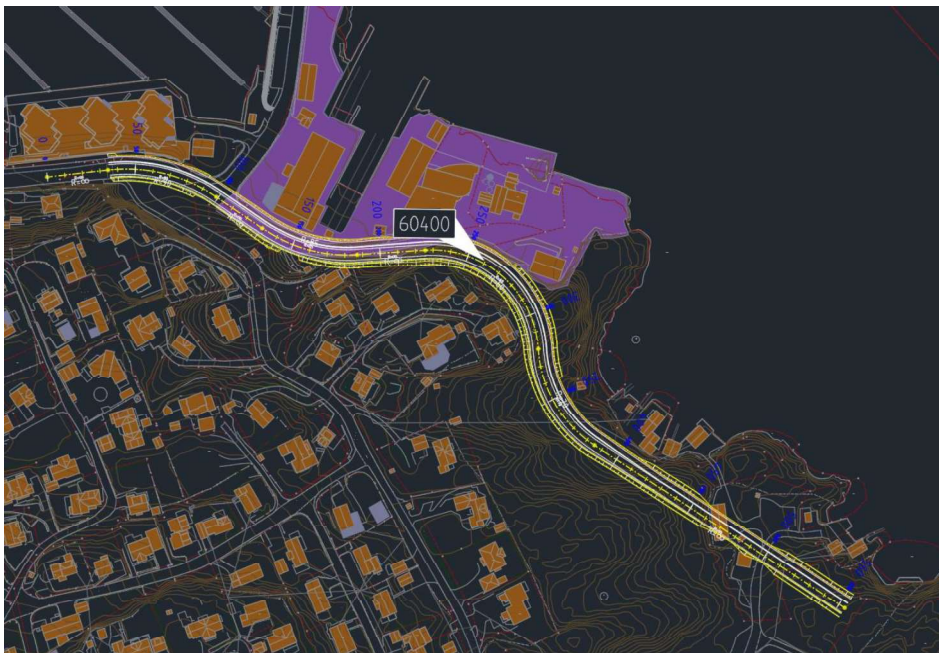
Dersom Hamnegata legges som anvist vil det ikke være mulig å gjøre utvidelser av pumpestasjonen som planlagt av Stord kommune. Det må da ev. ses på omdisponeringer. En mulig løsning kunne ev. være å legge mye av funksjonene som er tiltenkt i innerkurve/innsiden av Hamnegata mot Teinehaugen.

Rundt neset og inn mot Djupevika vil det være behov for utfylling i sjø. Størrelse på fyllingsfot er ikke vurdert her.

5.1.2 Alternativ Hamnegata2.0: Via Ølen betong og skjæring i bakkant av pumpestasjonen

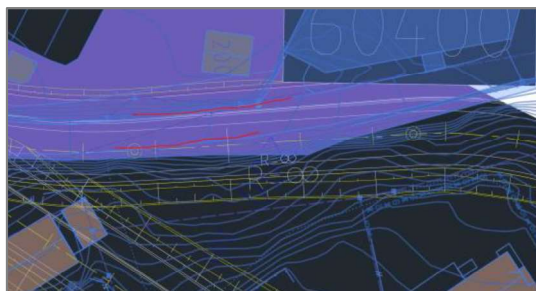
I alternativ Hamnegata2.0 er Hamnegata lagt på en hylle mot boligområdet på Teinehaugen, og videre bak pumpestasjonen. Det gir skjæring mot Teinehaugen fra Sponavikveien og frem til havneanlegget i Djupevika. Forbi pumpestasjonen blir det en strekning med tosidig skjæring. Alternativ Hamnegata2.0 er vist i figur 5.4.

Samme tverrrprofil som for Hamnegata1.0 er benyttet (se figur 5.1).



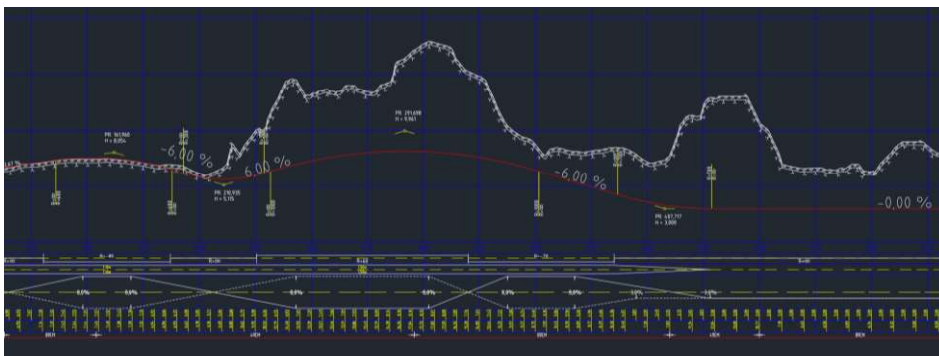
Figur 5.4: Alternativ Hamnegata2.0: Via Ølen betong og skjæring i bakkant av pumpestasjonen (Kilde: Sweco Norge AS)

Det er lagt opp til at adkomsten til Ølen betong og pumpestasjonen opprettholdes. Det betyr at det blir en svært spiss vinkelen mellom Hamnegata og adkomstveien. Dette er vist i figur 5.5.



Figur 5.5: Vinkel mellom Hamnegata og adkomstvei (Kilde: Sweco Norge AS)

Det er lagt opp til at Hamnegata følger dagens vei frem til avkjørselen til Oma Slipp og mekaniske verksted AS/ Onarheimsparken hvor det dannes et høybrekk. Hamnegata er etablert med 6 % stigning på hver side av høybrekket (se figur 5.6). Dette for å begrense skjæringshøyden mot Teinehaugen, og unngå at bebyggelse blir berørt. Det gir noe bratte stigningsforhold som særlig er uheldig med tanke på større kjøretøy. Det er mulig å se på noe slakere stigning (noe som ikke ble prioritert), men gir da høyere skjæringer, større risiko for å berøre boligene og en større kostnad.



Figur 5.6: Lengdeprofil for alternativ Hamnegata2.0 (Kilde: Sweco Norge AS)

Det må trolig gjøres noen sikringstiltak knyttet til boligene på Teinehaugen på grunn av høye skjæringer (gjerder eller lignende).

5.1.3 Alternativ Hamnegata3.0: (Kort) tunnel under Teinehaugen

I alternativ Hamnegata3.0 føres Hamnegata i tunnel under Teinehaugen og til nytt havneanlegg i Djupevika (se figur 5.7). Fortau i alternativ Hamnegata3.0 er plassert på nordsiden, både av hensyn tilknytning til Hamnegata og havneanleggets funksjoner.

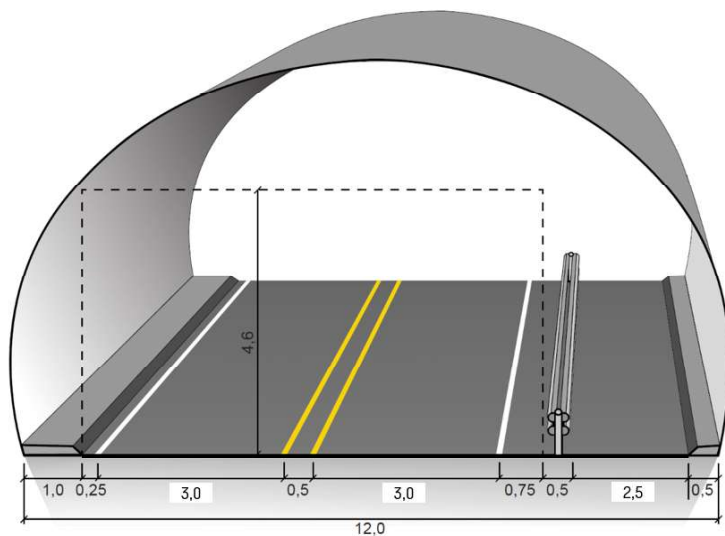


Figur 5.7: Alternativ Hamnegata3.0: Tunnel under Teinehaugen (Kilde: Sweco Norge AS)

Nødvendig overdekning av tunnel, forskjæringer og plassering av tunnelpåhugg gjør at Teinehaugen 2 og 4 må eksproprieres i alternativ Hamnegata3.0. I tillegg er det behov for å flytte trafoen på nedsiden av Teinehaugen 2. Bygningene er markert i figur 5.7.

Tunnelens lengde er på ca. 90 m.

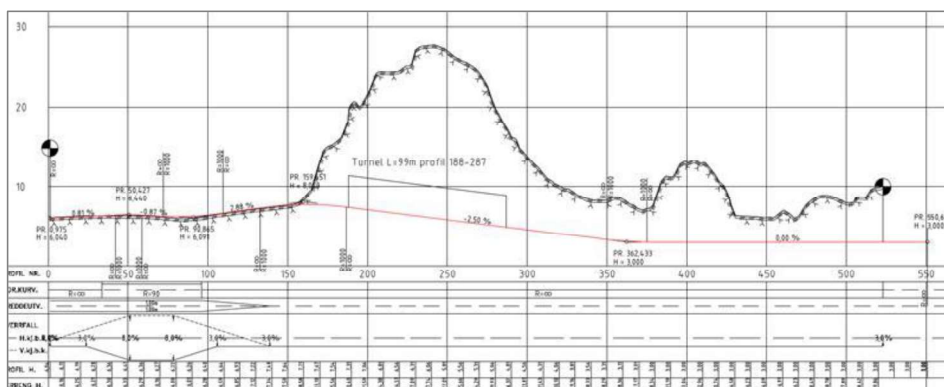
For alternativ Hamnegata3.0 er samme tverrprofil som for alternativ Hamnegata1.0 benyttet i dagsone. Siden Statens vegvesens normal N100 ikke har definert tunnelprofil for gater og fartsgrense 40 km/t er det valgt å bruke tunnelprofil T12GS, men gjort en tilpasning for å ivareta mest mulig areal til gående og syklende (se figur 5.8). Her er det mulig å se på ytterligere optimaliseringer i seinere planfaser ved behov.



Figur 5.8: Tunnelprofil for Hamnegata under Teinehaugen (Kilde: Statens vegvesen | Ill.: Sweco Norge AS)

Adkomsten til Ølen betong og pumpestasjonen får en forholdsvis spiss vinkel, men det er mulig å oppnå krav til sikktrekant i for avkjørsel i henhold til Statens vegvesen normal N100. Riktignok vil deler av sikktrekanten måtte etablere inne i tunnelen, og bør avklares med fylkeskommunen hvorvidt dette er en akseptabel løsning. Det kan vurderes trafikkregulerende tiltak når det eventuelt kommer puljer med ferjetrafikk. Et slikt tiltak kan være for eksempel signalregulering.

Stigningsforholdene vurderes som akseptable med maks. 2,88 % i dagsonen i Hamnegata inn mot tunnelen. Gjennom tunnelen er det forutsatt 2,5 % stigning. Havneanlegget i Djupevika starter ca. ved lavbrekket (ca. profil 360).



Figur 5.9: Lengdeprofil for alternativ Hamnegata3.0 (Kilde: Sweco Norge AS)

5.1.4 Vurdering og anbefalt alternativ ved forlengelse av Hamnegata

Alternativ Hamnegata1.0 krever beslag på store arealer mellom Ølen betong og pumpestasjonen. Alternativet berører også områder som er tenkt benyttet til utvidelse av pumpestasjonen (se kapittel 2.4), og som gjør dette krevende. En mulighet er å etablere områder på sørøstsiden av pumpehuset og innsiden av den nye veien, men krever mye masseuttak. Videre krever alternativ Hamnegata1.0 ekspropriering av noen bygg og store utfyllinger i sjø.

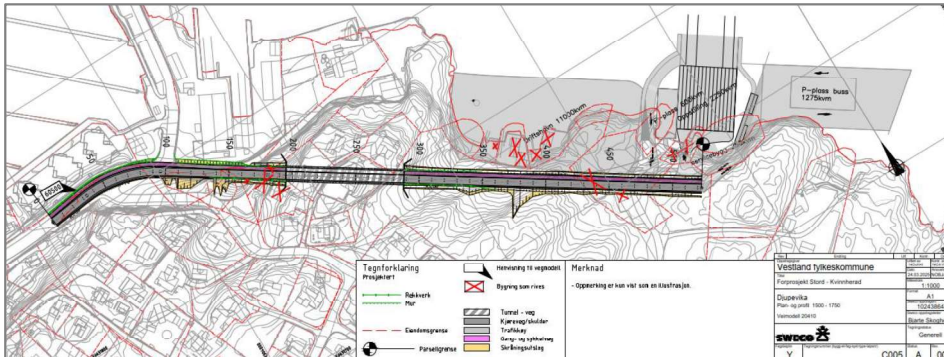
Alternativ Hamnegata2.0 gir store terrenginngrep mot Teinehaugen, og med mulig risiko for at enkelte boliger rives. Videre er stigningsforholdene uheldige dersom terrenginngrepet i mest mulig grad skal begrenses. Det er også krevende å få etablert en egnet og trafiksikker adkomst til Ølen betong og pumpestasjonen.

Alternativ Hamnegata3.0 gir behov for forskjæring og etablering av tunnelpåhugg som krever ekspropriering av Teinehaugen 2 og 4, som er en klar negativ konsekvens. Samtidig er terrenginngrepene i sum mindre enn for alternativ Hamnegata1.0 og Hamnegata2.0. Alternativ Hamnegata3.0 gir også den beste adkomsten til Ølen betong/pumpestasjonen av de 3 alternativene, selv om sikten ikke er helt optimal. Videre er stigningsforholdene gode, noe som særlig er utfordrende i alternativ Hamnegata2.0.

Alternativ Hamnegata3.0 vurderes å være det beste alternativet, og med færrest negative konsekvenser, og er anbefalt som løsning av Sweco Norge AS dersom adkomsten til havneanlegget i Djupevika ivaretas via Hamnegata.

I prosjektmøte med Vestland fylkeskommune, Stord kommune og Kvinnherad kommune den 3. februar 2025 ble det gitt støtte og besluttet at alternativ

Hamnegata3.0 legges til grunn. Hamnegata3.0 er vist i tegning C005 i tegningsheftet som er gjengitt i figur 5.10 nedenfor.



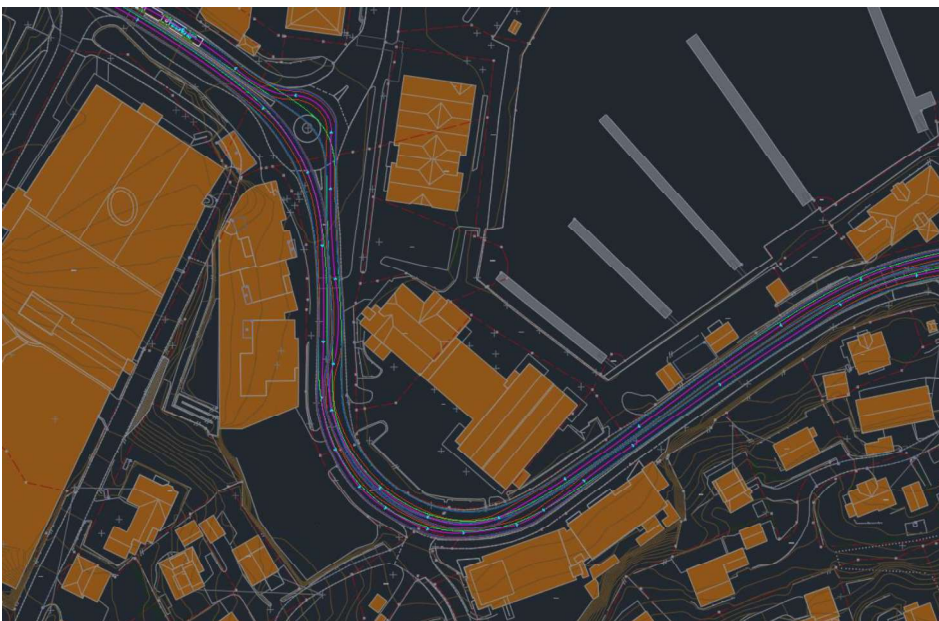
Figur 5.10: Kort tunnel under Teinehaugen (Hamnegata3.0), C005 (Kilde: Sweco Norge AS)

Alternativ Hamnegata3.0 er inkludert som egen post i kostnadskalkylen i kapittel 8.

5.1.5 Utbedringsbehov i gatenettet i Leirvik

Dersom ferje- og havnetrafikken skal føres via Hamnegata og gjennom Leirvik sentrum vil det kreve enkelte utbedringer i gatenettet for å sikre fremkommelighet, spesielt for tunge kjøretøy. Det inngår ikke i prosjektet å detaljvurdere og prosjektere løsninger og muligheter for dette, og må følges opp i seinere planfase. Men det er likevel identifisert to åpenbare områder hvor modulvogntog (og vogntog) ikke vil ha fremkommelighet. Dette gjelder horisontalkurven ved sjøhuset og rundkjøringen med Sunnhordlandskaiaen.

I horisontalkurven ved sjøhuset vil ikke to modulvogntog/vogntog kunne møtes, og det er derfor behov for breddeutvidelse. Figur 5.11 viser en overordnet sporingsanalyse som ble gjort for Hamnegata hvor modulvogntog er valgt som dimensjonerende kjøretøy, og som viser konflikten.



Figur 5.11: Overordnet sporingsanalyse for modulvogntog i vestre del av Hamnegata (Kilde: Sweco Norge AS)

Figur 5.11 viser også at rundkjøringen med Sunnhordlandskaien er for liten, og at modulvogntog som kommer vestfra må krysse over sentraløya på rundkjøringen. Det vil derfor være behov for ombygging av rundkjøringen for å sikre nødvendig fremkommelighet.

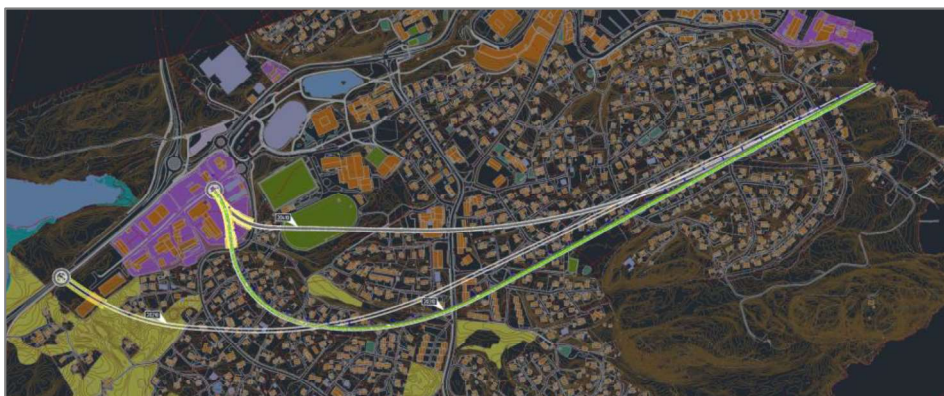
Det er ikke gjort tilsvarende vurderinger for Vakabrekko og Vikastemmo.

Eventuelle utbedringer av gatenettet i Leirvik inngår ikke som del av kostnadskalkylen i kapittel 8, og det må påregnes tilleggskostnader for dette dersom alternativ Hamnegata3.0 blir aktuell adkomst til havneanlegget i Djupevika.

5.2 Veitunnel Djupevika-Vabakkjen og adkomst til E39

I forbindelse med ingeniørgeologisk undersøkelse og rapport er det vurdert ulike alternativer for tunnelpåkugg både i Djupevika og Vabakkjen, og med tilhørende tunneltraseer. Ingeniørgeologisk rapport følger som eget vedlegg til hovedrapporten (vedlegg 1), og hvor hovedfunn er oppsummert i kapittel 0.

Figur 5.12 viser de 3 mest aktuelle tunneltraseer avhengig av lokaliseringen av tunnelpåkugg på Vabakkjen.



Figur 5.12: Aktuelle tunnelpåkugg og tunneltraseer mellom Djupevika og Vabakkjen (Kilde: Sweco Norge AS)

Hvilket tunnelpåkugg som er aktuelt på Vabakkjen er avhengig av om det gir en funksjonell veiløsning i dette området, og som fungerer trafikalt.

Den lengste tunnelen (markert med 20210 i figur 5.12) har kobling direkte til E39 med egen rundkjøring.

Nye europaveier skal etableres med standard etter dimensjoneringsklasse H1-H3 i Statens vegvesens normal N100. E39 forbi Leirvik har ÅDT 17 000 som iht. normal N100 betyr dimensjoneringsklasse H3. Det ville gitt krav om fartsgrense 90-110 km/t og 4-feltsveg.

Dagens standard på E39 er betydelig dårligere, med 2-feltsløsning og fartsgrense er 60 km/t. Dagens E39 passer ikke inn med noen av dagens dimensjoneringsklasser i normal N100. Ut fra antall felt og ÅDT er det dimensjoneringsklasse H2 som ligner mest, mens det ut fra tverrprofil (ikke rekkverk og dobbelt sperrefelt) er dimensjoneringsklasse H1. Mens ingen passer ut fra fartsgrense.

Dimensjoneringsklasse H1 har krav om kryssavstand på 0,5-1 km, H2 på 1,5 km og H3 på 5 km. Dimensjoneringsklasse H3 har krav om planskilte kryss, og H2 har krav om planskilte kryss dersom ÅDT er over 8000.

Avstanden mellom eksisterende avkjøring fra E39 til eventuelt nytt kryss med E39 er ca. 370 m (se figur 5.13), og avstand fra T-krysset med Langelandsveien er 150 m. Vi vurderer det som lite sannsynlig at Statens vegvesen godkjenner søknad om fravik fra krav til kryssavstand på E39 ut fra trafikkmengden og nasjonal hovedveg.



Figur 5.13: Kryssavstand ved eventuell ny rundkjøring med E39 (Kilde: Sweco Norge AS)

Det foreligger utredninger og planer om mulig omlegging av E39 (omkjøring), og hvor dagens E39 omklassifiseres til fylkesvei. Med tverrforbindelsen Frugarden og omlegging av E39 kan det grovt estimeres at dagens ÅDT halveres til 8000 – 9000. Det er ikke gitt noen klare signaler som Sweco Norge AS besitter som indikerer hvilken fremtidig standard ev. eksisterende E39 vil få, men det antas som lite aktuelt med store ombygginger. Siden E39 nedklassifiseres (ikke lenger nasjonal hovedveg) kan det være aktuelt å legge dimensjoneringsklasse Hø2 til grunn. Dimensjoneringsklasse Hø2 har ikke krav til kryssavstand, og kan eventuelt åpne for mulig kobling til fylkesveien som vist i figur 5.13. Dette må eventuelt avklares nærmere med fylkeskommunen.

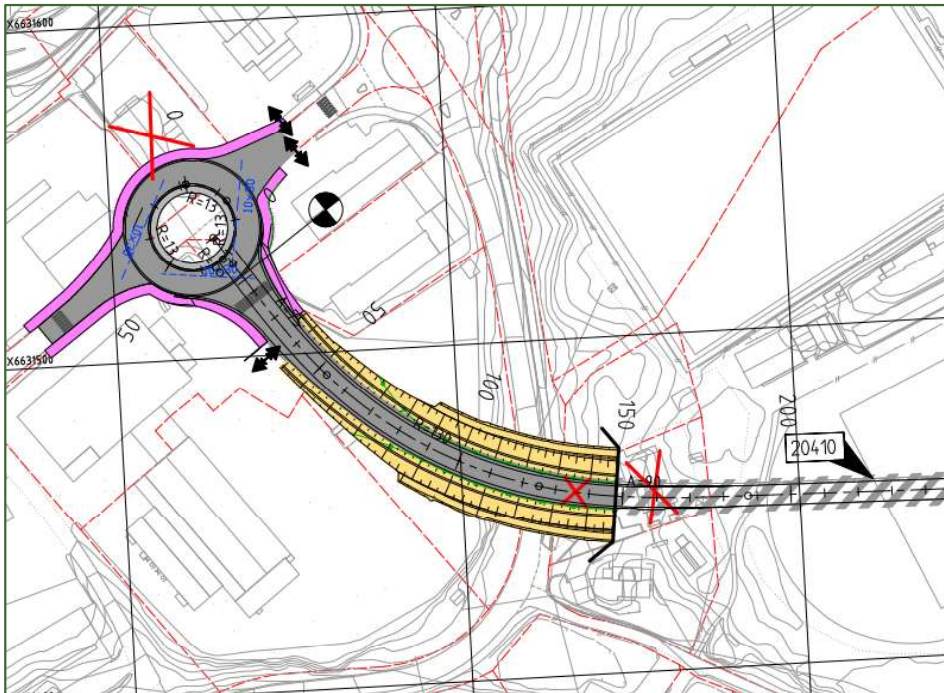
Det er gjennomført en simulering med ny rundkjøring på E39. Simuleringen er gjennomført med tunnel 20410, hvor trafikken føres via lokalvegen til rundkjøring med E39 (se figur 5.14). Trafikalt vil denne løsningen fungere tilsvarende som med en direkteført tunnel til E39. Isolert sett vil ny rundkjøring og økt kapasitet for utgående trafikk fra Leirvik sentrum, være nyttig for ferje og lokaltrafikken. Sweco Norge AS' vurdering er imidlertid at kryss med E39 i liten grad løser de trafikale utfordringene. Dette er fordi adkomsten får veldig liten trafikk, men også veldig liten kapasitet som følge av stor trafikk på E39. Sideveistrafikken vil bruke lang tid på å komme ut. Nyten av en ny rundkjøring på E39 vurderes som for liten i forhold til omfanget av tiltaket og ulempene det har for E39.



Figur 5.14: Løsning med ny kobling mellom E39 og Vabakkjen i form av en rundkjøring (Kilde: Aimsun/Sweco Norge AS)

Basert på vurderingen over er lang tunnel (20410) og rundkjøring med Vabakkjen, og føring av trafikken via Bjellandsvegen og Vikastemmo vurdert som mest hensiktsmessige løsning som adkomstløsning. Nordre og korteste tunneltrase (markert som 20410 i figur 5.12) er her vurdert som beste tunnelalternativ av hensyn til lengde og kostnad. Den ingeniørgeologiske rapporten konkluderer også med at «alternativet under idrettsplassen (20410) er kortest, og man unngår å krysse den mest markerte svakhetssonen i området. En stor usikkerhet er imidlertid bergoverdekningen under idrettsplassen».

Figur 5.15 viser foreslått løsning for rundkjøring med Vabakkjen. Tiltaket vil kreve etablering av tunnelportal og hvor Bjellandsvegen må legges over for å ivareta adkomsten til boligområdet sør for Stord idrettspark. Tiltaket krever også at en del bygninger rives og eiendommer eksproprieres. Det blir trolig også en noe komplisert anleggsprosess hvor fremkommelighet for trafikken gjennom Vabakkjen må sikres, samt at lokaltrafikken på Bjellandsvegen får en del omkjøring. Det er tatt høyde for dette i kostnadsestimatet.



Figur 5.15: Rundkjøring med Vabakkjen ved kort tunnel 20410 (Kilde: Sweco Norge AS)

I Djupevika ble det gjennom grovsilingen av løsninger for havneanlegget konkludert med nordre påhugg for lang tunnel er den mest optimale plasseringen med hensyn til lokalisering/programmering av funksjoner på havneanlegget (se kapittel 4.2). Kun nordre påhugg er derfor vist i Djupevika (to i ingeniørgeologisk rapport) i figur 5.12. Valgt påhugg i Djupevika kan kombineres med alle alternativer for tunneltrasé og påhugg på Vabakkjen. Valgt påhugg i Djupevika kan kombineres med alle alternativer for tunneltrasé og påhugg på Vabakkjen.

Adkomstløsning i Djupevika med lang tunnel er nærmere beskrevet og illustrert i kapittel 4.2.3, og tegning C003 og D001.

5.2.1 Gang- og sykkeladkomst ved lang tunnel

Dersom lang tunnel velges som løsning for adkomst til havneanlegget i Djupevika må det sikres gang- og sykkeladkomst uten tunnelen.

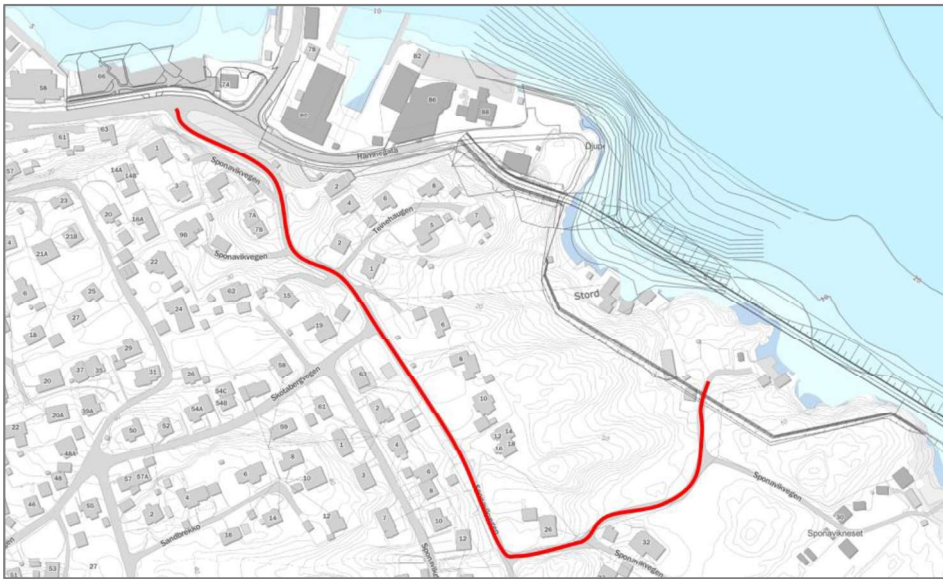
Det er sett på 3 alternativer for etablering av gang- og sykkeladkomst, og som er nærmere utredet i påfølgende kapitler:

1. Via Sponavikveien
2. Via Ølen betong og pumpehuset
3. Gang-/sykkeltunnel under teinehaugen

Viktig forutsetning for alle alternativer er at det sikres en universelt utformet løsning.

5.2.1.1 Alternativ GS1.0: Via Sponavikveien

En mulig tilnærming for å sikre gang- og sykkeladkomst til Djupevika er å benytte Sponavikveien. Det krever at det etableres en egnet adkomst ned til havneanlegget med forlengelse av adkomsten til Sponavikkjo (badestranden) og Sponavik camping.



Figur 5.16: Gang- og sykkeladkomst via Sponavikveien (Kart: Kartverket | Ill. Sweco Norge AS)

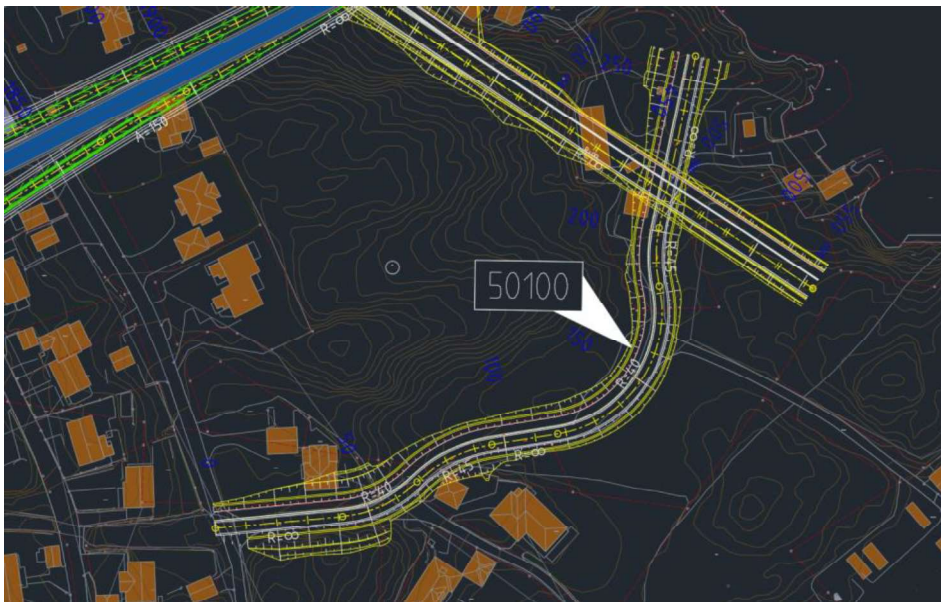
Sponavikveien har i dag et smalt fortau fra Hamnegata og frem til Skotabergvegen. Fra Skotabergvegen og til avkjørselen til Sponavikkjo og Sponavik camping er det ingen gang- eller sykkeltilbud, men samtidig en gruset skulder på vestsiden av veien på deler av strekningen som trolig brukes av gående.



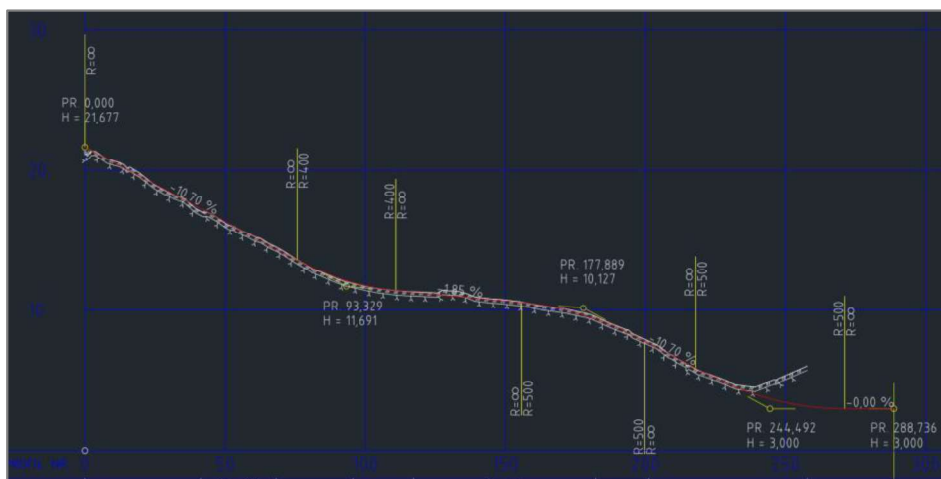
Figur 5.17: Dagens situasjon, Sponavikvegen | t.v: smalt fortau i nordre del | t.h: gruset skulder i søndre del (Kilde: Google Street View)

Dersom gang- og sykkeltilbudet frem til Djupevika skal legges i Sponavikvegen vil det være behov for oppgraderinger med gjennomgående fortau eller gang- og sykkelvei.

Dagens vei til Sponavika camping er bratt. Dersom denne adkomsten skal føres videre ned til Djupevika blir det to strekninger med stigning på opptil 10 %. Det betyr at gang- og sykkelveien ikke blir universelt utformet, hvor kravet er maksimalt 5 %. Figur 5.18 og figur 5.19 viser skjermdump av plan og profil for adkomst til Djupevika.



Figur 5.18: Gang- og sykkeladkomst til Djupevika via Sponavikvegen (Kilde: Sweco Norge AS)



Figur 5.19: Lengdeprofil, gang- og sykkeladkomst til Djupevika via Sponavikvegen (Kilde: Sweco Norge AS)

Det er sett på muligheten for å bedre stigningsforholdene. På grunn av eksisterende avkjørsler til boliger, Sponavikkjo og Sponavik camping er det krevende å justere høydeforholdene. Alternativet er å etablere en adkomst med slyng, men som er uheldig på grunn av viktige og verdifulle friluftsområder.

5.2.1.2 Alternativ GS2.0: Via Ølen betong og pumpestasjonen

Det ble sett på et alternativ hvor det ble etablert gang- og sykkelvei på sørsiden av Hamnegata (ca. fra avkjørselen til Oma Slipp og mekaniske). Gang- og sykkelveien ble ført videre i en egen hylle over Hamnegata på ved nedkjøringen til Ølen betong, og derfra ned på området mellom Ølen betong og pumpestasjonen. Figur 5.20 viser løsningen.



Figur 5.20: Gang- og sykkeladkomst via Ølen betong og pumpestasjonen (Kilde: Sweco Norge AS)

Det er mulig å oppnå stigningsforhold innenfor krav (maks 5 %) med løsningen. Viser til tidligere kommentar om at mottatt terrengdata ikke er, og at gang- og sykkelveien vil treffe på terreng i området mellom Ølen betong og pumpestasjonen. Gang- og sykkelveien føres så langs vannkanten ned mot Djupevika.



Figur 5.21: Lengeprofil for gang- og sykkeladkomst via Ølen betong og pumpestasjonen (Kilde: Sweco Norge AS)

Slik gang- og sykkelveien er tegnet inn over vil ikke krav til horisontalkurveradius i Statens vegvesens N100 være tilfredsstillt. Kravet er horisontalradius på 40 m, og ville medført behov for fylling i sjø.

Gang- og sykkelveien vil kreve ekspropriering av Teinehaugen 2 slik den nå er tegnet inn. Muligvis kan det finnes optimaliseringer som unngår dette, og må ev. ses nærmere på i seinere planfase.

Løsningen vil legge beslag på arealer som er planlagt for utvidelse av pumpestasjonen (se kapittel 2.4). Det må da finnes alternative lokaliseringer dersom gang- og sykkelveien skal etableres. Det kan være mulig å utnytte arealene på nordsiden av gang- og sykkelveien, samt i innersving sørøst for pumpehuset.

Det vil bli behov for å krysse gang- og sykkelveien med driftskjøretøy som skal til pumpehuset. Men det antas det ikke skjer ofte.

5.2.1.3 *Alternativ GS3.0: Gang-/sykkeltunnel under Teinehaugen*

Det ble også vurdert et alternativ GS3.0 med gang- og sykkelvei i tunnel under Teinehaugen. Dette alternativet ble aldri tegnet ut, og kun vurdert muntlig i prosjektmøte mellom oppdragsgiver og Sweco Norge AS.

I et slikt alternativ vil tunnelen trolig få tilnærmet samme trasé som for Hamnegata3.0 (se kapittel 5.1.3), men et vesentlig smalere tunnelprofil siden den kun skal betjene gående og syklende.

Det antas at tunnelen også her vil kreve ekspropriering av Teinehaugen 2 på grunn av behov for tunneloverdekning.

Ellers vurderes tiltaket å god trafiksikkerhet med separat trasé fra øvrig trafikk.

5.2.1.4 *Anbefalt alternativ*

Alternativ GS1.0 og GS3.0 ble lagt frem for oppdragsgiver i prosjektmøte 02.03.2025. Det var da tydelige signaler på at løsningen via Sponavikveien ga for store omveier og uheldige stigningsforhold. Videre ble tunnel under Teinehaugen vurdert som lite aktuelt på grunn av kostnader og konsekvenser.

Det ble signalisert ønske om å se på løsning via Ølen betong og pumpestasjonen (alternativ GS2.0). Denne løsningen ble lagt frem for oppdragsgiver i prosjektmøte 14.03.2025, og det ble besluttet å legge denne løsningen til grunn for endelige tegninger og kostnadskalkyle, selv om den har noen konsekvenser som må ses nærmere på i seinere planfase (spesielt eksproprieringsbehov og utvidelse av pumpestasjonen).

5.2.2 Beredskapsvei

I forskrift om minimum sikkerhetskrav til visse vegtunneler (tunnelsikkerhetsforskriften) står det i § 3.2 at «*Det skal foreligge kriseberedskapsplaner for alle tunneler. I grensetunneler som omfattes av forskriften skal én enkelt binasjonal kriseberedskapsplan involvere begge land.*», og videre i § 3.5 at «*I tilfelle av stenging av en tunnel i kort eller lang tid skal trafikantene underrettes om de beste alternative reiserutene, ved hjelp av lett tilgjengelige informasjonssystemer. Slike alternative reiseruter skal inngå i systematiske beredskapsplaner. De bør ta sikte på å opprettholde trafikkflyten så godt som mulig og redusere sekundære virkninger for omkringliggende områder til et minimum. Alt bør gjøres som med rimelighet er mulig for å unngå en situasjon der en grensetunnel ikke kan brukes på grunn av dårlige værforhold.*»

I statens vegvesens normal N500 Vegtunneler står det i krav 5.1.1-2 at «*Konsekvenser for trafikkavvikling og risikoforhold på alternative kjøreruter skal utredes i tilfelle behov for stengning av vegtunnel over lengre tid. Det skal legges til rette for at nedetid av vegtunnel, som følge av trafikale hendelser og*

vedlikehold, blir lav.», og videre i krav 5.1.3-1 at «*Beredskap i vegtunneler skal planlegges. Det skal utarbeides en beredskapsplan, som omfatter teknisk og organisatorisk beredskap ved trafikale hendelser. Kravet gjelder for tunneler med lengde over 500 m.*»

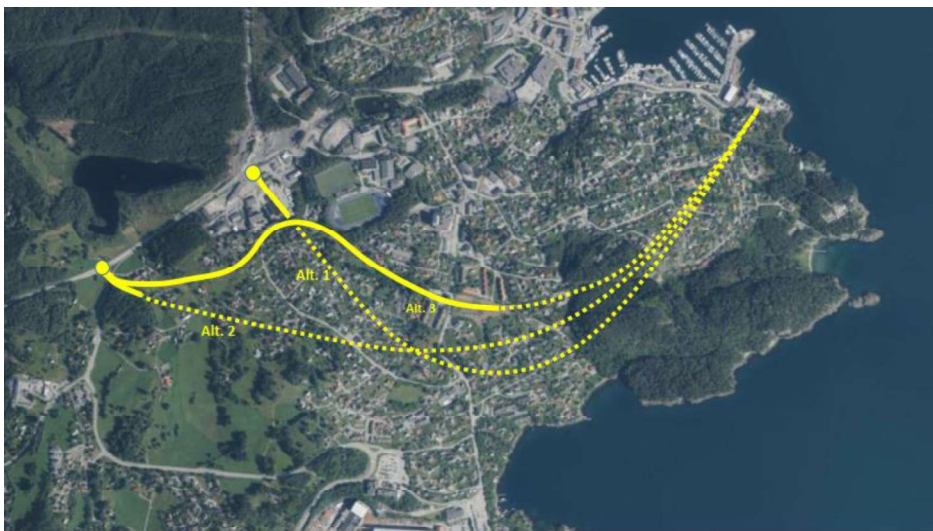
Anbefalt veitunnel Djupevika-Vabakkjen er i forbindelse med dette forprosjektet estimert til lengde på ca. 1,5 km. Det betyr at det skal utarbeides en beredskapsplan og som beskriver hvilke rutiner som skal følges ved en hendelse eller om tunnelen må stenges, og kartlegge eventuelle omkjøringsmuligheter. Dette inngår ikke som del av Sweco Norge AS' oppdrag, og er naturlig at følges opp i seinere planfaser dersom lang tunnel aktualiseres.

Slik regelverket er innrettet vurderes det ikke som et krav å etablere nye beredskapsveier når en ny tunneltrasé etableres. Det er derfor ikke foreslått en egen beredskapsvei som del av løsningen i Djupevika ved lang tunnel (eller kort tunnel). Det ble likevel gjort en enkel og overordnet vurdering av muligheten for etablering av beredskapsvei. Forlengelse av Sponavikvegen ned til havneanlegget i Djupevika ble vurdert som mest hensiktsmessige løsning, og at havnetrafikken benytter Sponavikvegen og Skotabergveien for å komme til E39. Løsning for dette er vist i figur 5.19.

En stor ulempe med Sponavikveien er stigningsforholdene, som vil bli opp mot 10 % dersom eksisterende bygg og avkjørsler skal ivaretas. Det betyr at større kjøretøy må stå igjen på havna. Men eventuell etablering av egen beredskapsvei må undersøkes nærmere i seinere planfase sammen med beredskapsplan, og det vil trolig være mulig å finne alternativer eller optimaliseringer.

5.2.3 Teknisk forprosjekt, ferjestø Djupevikneset Stord

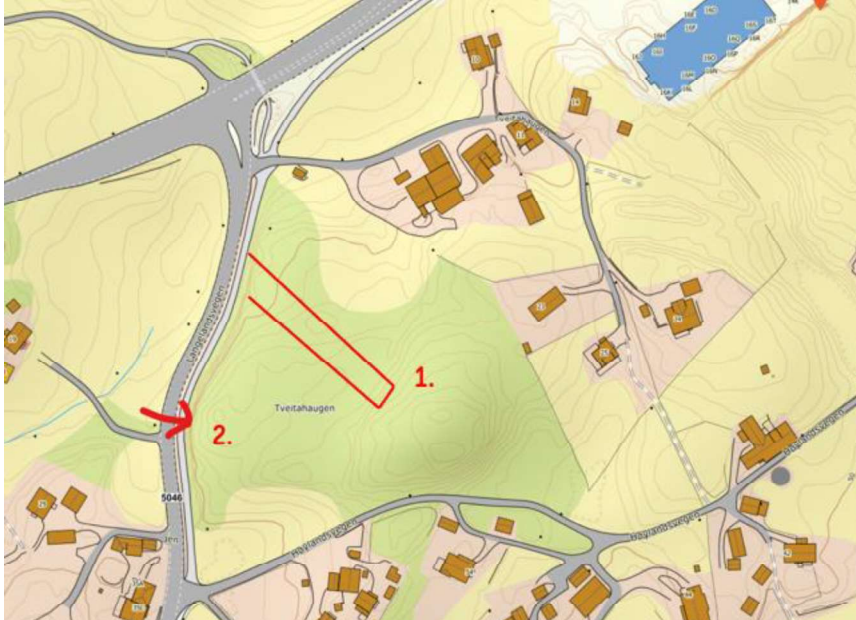
Vi bemerker at det tekniske forprosjektet som ble utført av Helge Hopen i 2017 (se kapittel 2.3) viser tunnelalternativ 1 og 2 og med tilknytning til E39 med rundkjøring ved dagens T-kryss med Langelandsvegen (se figur 5.22).



Figur 5.22: Alternative prinsipløsninger som ble vurdert i teknisk forprosjekt (Kilde: Teknisk forprosjekt, ferjestø Djupevikneset Stord | Helge Hopen, 2017)

Det ble tidlig i prosjektet vurdert mulighet for å etablere påhugg i området som teknisk forprosjekt legger opp til. Tunnel frem til dette området vil trolig være mulig og gjennomførbart. Nedenfor vises en skisse av to mulige påhuggsområder som ble vurdert på overordnet nivå i Tveitahaugen, og basert på den geologiske

befaringen og kartleggingen. Én mulighet som ble identifisert var større forkjøring for å ivareta tilstrekkelig overdekning (1), og én mulighet med påhugg tett på Langelandsvegen (2).



Figur 5.23: Grov skisse av mulige påhuggsområder i Tveitahaugen

Begge alternativer ble forkastet tidlig i prosessen, og heller ikke tatt med i ingeniørgeologisk rapport til videre vurdering.

Alternativet med større forkjøring (1) ville trolig kommet så lavt at det ville vært krevende å treffe på Langelandsvegen på en god måte, og som trolig ville krevd en planskilt løsning som det er krevende å finne areal til. Videre ville krysset med Langelandsvegen kommet svært tett på E39, og hvor det i tillegg er det en eksisterende avkjørsel til gården rett nord for Tveitahaugen.

Alternativet med påhugg rett ved Langelandsvegen (2) ville fått kryss for tett på tunnelmunning, og ville ikke tilfredsstilt gjeldende normalkrav. Det ville også gitt et kryss med Langelandsvegen som ville vært tett på E39.

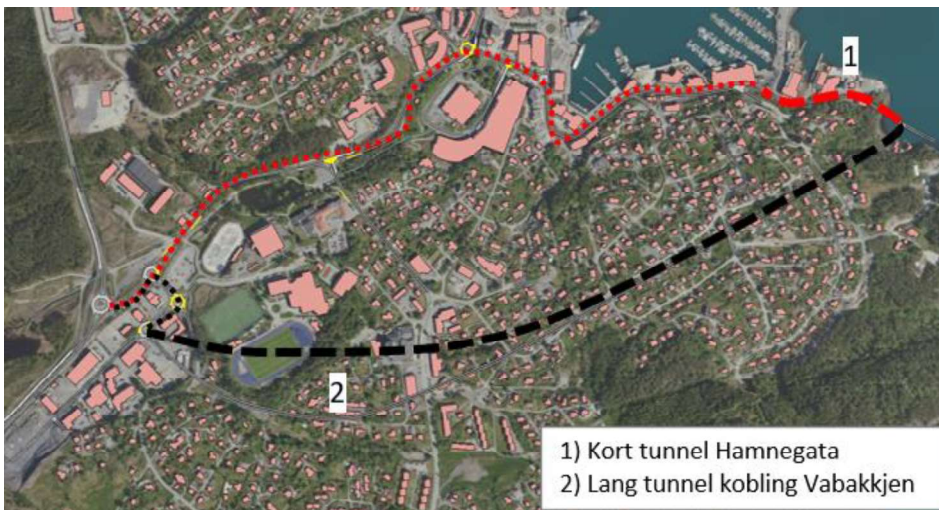
Nytt kryss med E39 ville også kommet tett på rundkjøringen med Vikastemmo, selv om det selvsagt har betydning at det er kryss i dette området allerede i dag. En rundkjøring vil være nyttig for sideveistrafikken, men uheldig for trafikken på E39. Og gir heller ingen endringer i trafikkutfordringene i Leirvik. Også i dette krysset vurderes at nytten av en ny rundkjøring på E39 er liten i forhold til omfanget av tiltaket og ulempene det har for E39.

Alle momentene over, gjør i sum, at en kobling til Langelandsveien og rundkjøring med E39 vurderes som en uaktuell løsning.

5.3 Trafikkanalyse adkomst til Djupevika

Gjennomgang av mulig adkomstløsninger til Djupevika, som beskrevet i kapittel 5, har konkludert med at det er to mulige alternativer:

- Kort tunnel Hamnegata (1) er alternativet der det bygges ny vei kun på den siste biten ut til Djupevika og ferjetrafikken benytter Hamnegata som adkomst. Rød prikket linje viser kjøreveien ut til E39.
- Lang tunnel Vabakkjen (2) er tunnel fra Djupevika og frem til ny rundkjøring inne på næringsområdet på Vabakkjen. Svart prikket linje viser kjøreruten ut på E39.



Figur 5.24: Alternativer for adkomstløsning til Djupevika

For å analysere konsekvensene ved ferjeleie på Djupevika og analysere hvilket alternativ som er å foretrekke med hensyn på trafikkavvikling er det gjennomført en trafikkanalyse med bruk av simuleringsmodell. Trafikkanalysen er dokumentert i egen rapport, se vedlegg 2.

Verktøy og alternativer

Trafikkanalysen er gjennomført med bruk av simuleringsverktøyet aimsun. Figur 5.25 viser modellområdet for Leirvik sentrum, hvor kodet veinett er vist i rødt. Simuleringsmodellen er utarbeidet for ettermiddagsrushet, i perioden mellom kl. 14:30 og kl. 17:00.



Figur 5.25: Modellområdet i Aimsun (Kilde: Aimsun/Sweco Norge AS)

Hensikten med trafikkanalysen er å analysere konsekvensene ved forskjellige adkomster til ferja, og gi en anbefaling av hva som er den beste adkomsten. Anbefalingen kan imidlertid variere avhengig om andre tiltak blir gjennomført og hvordan trafikksituasjonen utvikler seg. Av andre planer er det spesielt ny tverrforbindelse Frugarden som kan endre konklusjonene. Det er derfor gjennomført vurderingene med og uten den. Det er også vurdert hvordan en trafikkøkning vil slå ut.

5.3.1 Vurderinger og anbefalinger fra trafikkanalysen

Trafikkavviklingen i Leirvik kjennetegnes med en kort, men intensiv, rushperiode som starter klokken 15:00 og varer i 15 – 30 minutter. Det er definert to flaskehalsar i systemet. I retning mot E39 er det køer på fv. 544 Vikastemmo inn mot rundkjøringen med E39. Årsaken er at den store trafikkstrømmen fra Leirvik må vike for rett frem trafikken på E39. I motsatt retning, mot nord gjennom sentrum, oppstår det køer på fv. 544 etter rundkjøringen med Hamnegata. Årsaken til køen vurderes å være en kombinasjon av flere årsaker. Gjennom sentrum er det flere sideveier og parkeringsplasser som, sammen med fotgjengerfeltene, gir friksjon for hovedveien, og tilbakeblokkering til rundkjøringen.

På telledagen var perioden med dårlig avvikling og tydelig forsinkelse omtrent et kvarter lang fra kl. 15:00 til 15:15. Opplysninger fra kommunen er at det er stor variasjon i fremkommelighet. På de verste dagene tar det lang tid å komme seg fra sentrum til E39. Andre dager flyter det uten forsinkelser. Dette er typiske situasjoner i et trafikksystem som ligger på kapasitetsgrensen.

Ferjeadkomst til Leirvika vil medføre et at det kommer et støt med biler en kort periode. Med kort tunnel Hamnegata vil all ferjetrafikk føres gjennom sentrum, og påføre en konsentrert trafikk i Hamnegata en kort periode. Figur 5.26 viser trafikkavviklingen fra én simulering der fergen ankommer 15:10. Klokken 15:13 har trafikken ankommet Leirvik sentrum og medført en lengre kø tilbake. Denne køen medfører at perioden det tar før forsinkelsene i sentrum er borte blir noe lengre.



Figur 5.26: Trafikkavviklingen fra én simulering like før og etter at fergetrafikken med ankomst 15:10 ankommer Leirvik sentrum (Kilde: Aimsun/Sweco Norge AS)

Tilsvarende for lang tunnel vil ferjetrafikken komme med konsentrert trafikk inn mot Vabakkjen en kort periode. Figur 4.27 viser køoppbyggingen rett etter at ferjetrafikken har kommet til fv. 544. Simuleringene viser at køen bygger seg opp tilbake omtrent til tunnelmunningen, men sjeldent inn i tunnelen.



Figur 5.27: Trafikkavviklingen fra én simulering når ferjetrafikken ankommer Vabakkjen (Kilde: Aimsun/Sweco Norge AS)

Trafikksimuleringene som er gjennomført gir følgende konklusjoner:

- Ferjetrafikk via kort tunnel og Hamnegata vil medføre økte forsinkelser og en lengre periode med kø i sentrum enn i dag. Reisetidene går opp og det er hovedsakelig i retning fra sentrum (Hamnegata) til E39 at reisetiden går opp. Hvis man legger ferjetrafikken på toppen av dagens trafikkmengde, øker reisetiden ut av sentrum i retning syd i gjennomsnitt med ett minutt. Treffer ferjeadkomsten den dårligste perioden med trafikkavvikling i sentrum øker reisetiden med 3 minutter i det største kvarteret.
- Ferjetrafikk via lang tunnel og Vabakkjen flytter noe kø fra rundkjøringen med Hamnegata til rundkjøringen med Bjellandsvegen. For trafikken ut av sentrum i sydgående retning er resultatene imidlertid ganske like som kort tunnel.
- Hovedutfordringen med begge tunnelene er at trafikken kommer inn i veisystemet før flaskehalsen, som er rundkjøringen med E39.
- Ulempene ferjetrafikken medfører kan reduseres noe med å optimalisere når ferja kommer. Hvis ferja treffer den øvrige rushtidstoppen, vil ulempene i perioden med mest kø bli verre.
- Ferjetrafikken gjennom sentrum, og også via Vabakkjen, vil medføre at dagene der det er betydelig dårlig avvikling vil komme oftere.
- Etablering av ny tverrforbindelse medfører flytting av trafikk fra Sæ/Vikabrekko til E39, og vil medføre redusert trafikk gjennom Leirvik sentrum.
- Tverrforbindelsen medfører at køen i retning nord, gjennom sentrum, forsvinner. Den forverres ikke med nytt ferjeleie på Djupevika, uavhengig av adkomstløsning til ferjeleiet.
- Med tverrforbindelse viser simuleringene at køen og forsinkelsene på fv. 544 fra sentrum til E39, i retning syd, opprettholdes. Selv om det blir mindre trafikk på fv. 544 øker trafikken på E39 som fv. 544 må vike for.
- En trafikkvekst vil ytterligere forsterke forsinkelsene i retning syd ut av Leirvik sentrum.

- Det er gjennomført simuleringer med tverrforbindelse, generell trafikkvekst og henholdsvis kort og lang tunnel. Begge alternativene øker trafikkutfordringene fra sentrum retning mot syd og perioden med forsinkelser øker i omfang. I den mest belastede perioden er reisetiden ut av sentrum beregnet til i underkant av et kvarter.

Oppsummert for trafikkavvikling:

- For adkomsten til Djupevika er ikke funnet gode alternativer som unngår at trafikken fra ferja kommer inn på fv. 544 før krysset med E39.
- Beregningene viser at det primært er fv. 544 inn i rundkjøringen med E39 som er den store flaskehalsen i systemet. Dette skyldes at trafikken på fv. 544 må vike for den relativt store trafikkstrømmen fra E39 sør. Dette er en utfordring både med kort og lang tunnel.
- Adkomst til Djupevika via lang tunnel gir lokalt noe bedre avvikling i Leirvik sentrum, men dårligere avvikling på fv. 544 mot E39. For systemet som helhet er det liten forskjell mellom kort og lang tunnel.
- Ferjetrafikk via lang tunnel til Vabakkjen er 2-3 minutter raskere enn kort tunnel til E39 i den verste rushperioden. I øvrige perioder ligger besparelsen på mellom 0 - 60 sekunder. Gjennomsnittlig tid spart per kjøretøy over hele simuleringsperioden ligger på 1-2 minutter sammenlignet med kort tunnel.
- Tverrforbindelsen er et godt tiltak for sentrum og løser mye av problematikken for forsinkelser i retning nord. Denne vurderingen er uavhengig av hvilken løsning som velges for adkomst til Djupevika.

Øvrige konsekvenser:

- Kort tunnel via Hamnegata vil medføre at trafikken øker i Hamnegata, beregnet til ÅDT 1 200 kjt/døgn. Tungtrafikk utgjør ca. 10 % av dette. Trafikktellingene viser at dagens ÅDT er 1 500 kjt/døgn i Hamnegata øst for Sunnhordlandskaien. Det vil si en dobling i trafikkmengde. For beboere langs Hamnegata vil trafikkøkningen oppleves som betydelig. Konflikten i forhold til beboere og øvrige trafikk er betydelig mindre med lang tunnel via Vabakkjen.
- For trafikk i selve sentrum og på fv. 544 utgjør ferjetrafikken en mindre andel, men her er trafikksystemet følsomt for trafikkøkninger.
- Om lag 30-35 % av ferjetrafikken har Leirvik sentrum som mål. Dette betyr at majoriteten av ferjetrafikken vil være gjennomgangstrafikk i Leirvik sentrum ved kort tunnel via Hamnegata.

5.4 Avbøtende tiltak

Beregningene viser at det primært er fv. 544 inn i rundkjøringen med E39 som er den store flaskehalsen i systemet. For å løse denne konflikten er det vurdert tiltak i rundkjøringen med E39 som medfører at de to kritiske trafikkstrømmene i krysset ikke trenger å vike for hverandre. Dette kan gjøres med at dagens filterfelt fra E39 nord til sør fjernes, og det etableres i stedet en egen rampe for trafikk fra Leirvik sentrum som skal sørover. Denne rampen overtar plassen til filterfeltet. I prinsippet bytter strømmene plass og begge to er på omtrent 500 kjt/t i ettermiddagsrushet.

Løsningen gir i teorien noe redusert kapasitet fra E39 nord når filterfeltet fjernes, men siden den store konflikterende strømmen flyttes ut av krysset, er det ikke ventet at dette gir særlig dårligere avvikling enn i dagens situasjon for E39 trafikken. Det er kun u-svinger fra E39 sør og trafikk fra Leirvik sentrum som ikke velger å benytte rampen som kommer i konflikt.

Krysset kan bygges om på flere måter. Figurene under viser to varianter. Til høyre vises en variant der rundkjøringen beholdes. Det er denne løsningen som er simulert. Til venstre vises en variant der krysset bygges om til T-kryss. Det finnes også alternativer kryssutforminger som gir prioritet til gjennomgående trafikk på E39, men vil trolig kreve større ombygginger. Dette vil for eksempel være ruter- eller trompetkryss.

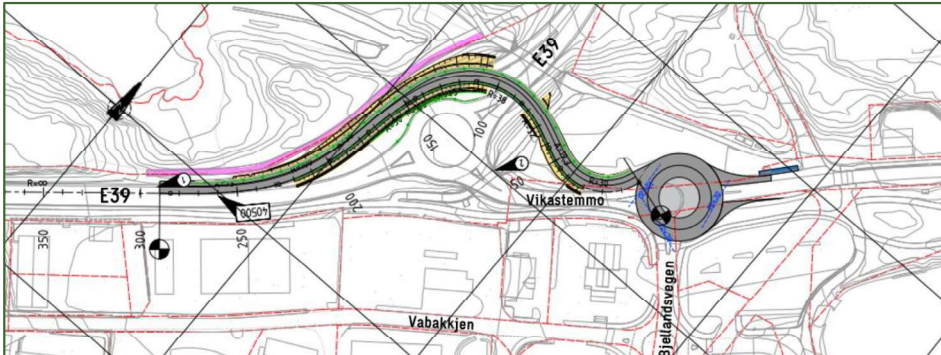
Det bemerkes at rundkjøringen med Bjellandsvegen bygges om med en arm inn til den videregående skolen. Denne armen er ikke med i aimsun-modellen. Armen vil ikke påvirke resultatene i analyse, fordi trafikken til skolen vurderes som begrenset. En tredje variant er å koble rampen til den nye armen til videregående skolen.



Figur 5.28: Alternative kryssutforming mellom E39 og fv. 544.

Simuleringene viser at ombyggingen av rundkjøringen på E39 løser opp i forsinkelsene også i retning syd ut av sentrum.

En ombygging av rundkjøringen mellom Fv. 544 og E39, som løser trafikkavviklingen på fv. 544, vil være et godt tiltak for trafikkavviklingen. Denne vurderingen er uavhengig av hvilken løsning som velges for adkomst til Djupevika. En skissemessig løsning er vist i figur 5.29, og C004 i vedlagt tegningshefte.



Figur 5.29: Skisse for mulig løsning med ny rampe fra rundkjøring med Vikastemmo til E39 (Kilde: Sweco Norge AS)

I denne utredningen er løsningene og gjennomførbarheten skissert på et grovt nivå. Hvis det velges å gå videre med å bygge om krysset må geometri og løsninger tegnes ut og vurderes mer detaljert både med hensyn på fremkommelighet, trafiksikkerhet og gjennomførbarhet.

Oppgradering av krysset med E39 inngår ikke som del av kostnadskalkylen.

6 Nytt ferjeleie på Halsnøy

I forespørselen og sonderingsfasen med oppdragsgiver (Vestland fylkeskommune, Stord kommune og Kvinnherad kommune) ble det pekt ut to aktuelle områder som Sweco Norge AS skulle se nærmere på mulighet for etablering av nytt ferjeleie på Halsnøy. Figur 6.1 viser de aktuelle områdene.



Figur 6.1: Aktuelle områder for mulig nytt fremtidig ferjeleie på Halsnøy (Flyfoto: Norgeskart | Ill.: Sweco Norge AS)

Screening og vurdering av ikke-prissatte konsekvenser har videre vært viktig grunnlag for å vurdere aktuelle lokaliseringpunkter på Halsnøy for etablering av ferjeleie innenfor områdeavgrensningen. Miljøscreeningen baserer seg på en overordnet kartlegging med utgangspunkt i allerede foreliggende data. Det er ikke gjennomført befaringer som del av arbeidet. Halsnøy har blant annet særlig mange kulturminner - både på land og i sjøen - og potensialet for at arkeologiske kartlegginger vil avdekke enda flere, anses som stort. Dette krever særskilte hensyn og begrenser mulighet for lokalisering av ferjeleie. Oppsummering av screeningen er vist i kapittel 2.10 og fremlagt i sin helhet i vedlegg 3. Det understrekes at miljøscreeningen ikke erstatter krav til konsekvensutredninger, som må følge i et videre planarbeid.

Vurderingen av alternativenes konsekvenser på ikke-prissatte fag antyder at ferjeleie i det nordre området vil gi mer negative konsekvenser enn det søndre. Dette fordi det vil kreve adkomst gjennom et sammenhengende grønt og urørt kulturlandskap som også har verdier for naturmangfold og friluftsliv. Videre er det mye kulturminner i området og begrenset kunnskapsgrunnlag som gjør at

sannsynligheten er stor for nye funn i nærmere undersøkelser. Det er også knyttet stor usikkerhet til naturmangfold i sjøen, da kartlagte naturtyper i sjø er av eldre dato og må verifiseres/ kartlegges på nytt iht. nye krav. Her nevnes det også at Statsforvalteren i Vestland har foreslått et marint verneområde som del av marin verneplan som vil berøre hele det nordre området.

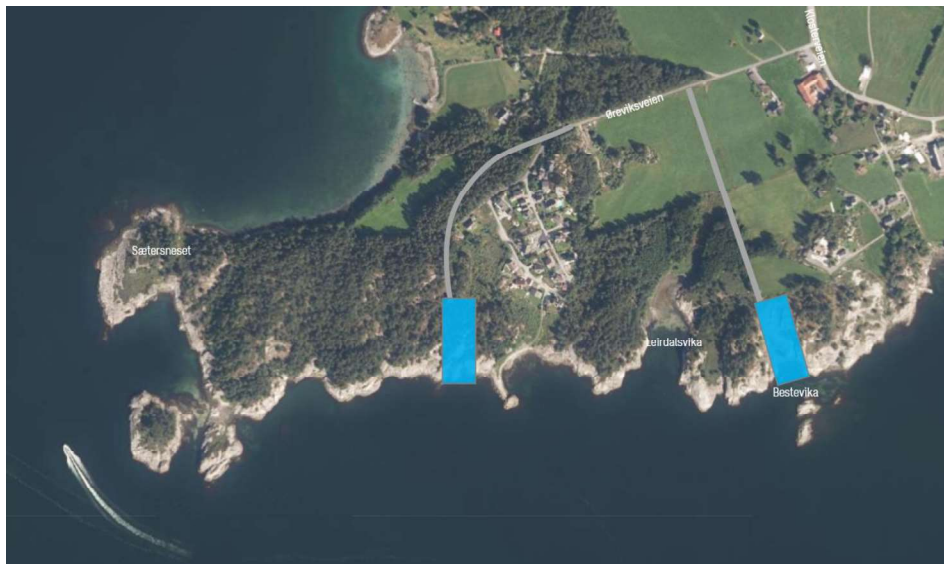
Vi bemerker her at det foreligger planer om etablering av industriområde ved Hardingekroken. Dersom dette området etableres vil det muligvis kunne kombineres med ferjeleie. Men det vil gi noe lengre kjørevei for bil enn ferjeleiet ved Ranavik, og gi store terrenginngrep.

Sweco Norge AS har på bakgrunn av konsekvensene anbefalt at eventuelt ferjeleie på Halsnøy etableres i det søndre området. Dette ble fremlagt for Vestland fylkeskommune, Stord kommune og Kvinnherad kommune i prosjektmøte 3. februar 2025 og gitt støtte.

Søndre område antas å gi noe mindre konsekvenser for ikke-prissatte fag enn det nordre. Også her er det usikkerhet knyttet til eksisterende kunnskapsgrunnlag for kulturminner og -miljøer, samt naturmangfold i sjøen, dog likevel med noe mindre konfliktgrad. Et eventuelt tiltak her vil likevel kreve tidlig kontakt med kulturminnemyndighetene.

Søndre område korter også inn reisevei for ferjetrafikken på fylkesvei 500, noe som vurderes som positivt. For å unngå inngrep i landbruksområdene langs Klosterveien der det er registrert et større antall rødlistede fuglearter, må det gjøres nærmere vurderinger for hvor en plassering av adkomst vil være mest mulig skånsom områdene rundt (og bomiljø).

Sætersneset vurderes å ha særlige kvaliteter knyttet til friluftsliv. Sweco Norge AS har derfor anbefalt å unngå dette området, og søke etableringer sørøst for dette området. Figur 6.2 viser to lokaliseringer for ferjeleie med adkomstvei som Sweco Norge AS har vurdert som aktuelle.



Figur 6.2: Aktuelle lokasjoner for ferjeleie i søndre område (Flyfoto: Norgeskart | Ill.: Sweco Norge AS)

I prosjektmøte 3. februar 2025 ble det signalisert fra Kvinnherad kommune at alternativet i vest bør unngås på grunn nærføring med boligområdet og viktig

aktivitetsområder for beboerne. Alternativet i øst ved Bestevika ble derfor besluttet å se nærmere på.

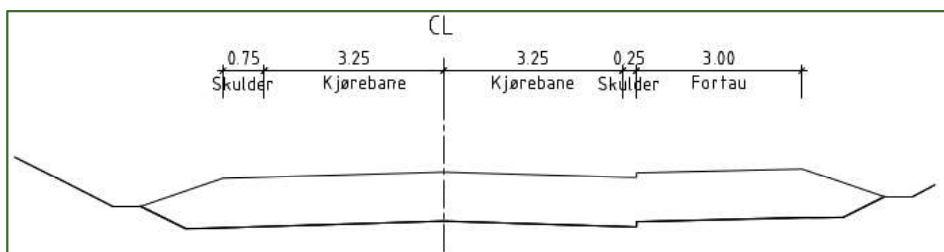
For Bestevika ble det innledningsvis sett på noen alternative varianter for lokalisering av ferjeleie, men raskt konkludert med at ferjeleie med tilleggskai bør innrettes med retning mot Stord. I tillegg ga det også mulighet for etablering av molo. Det er ikke tatt stilling til om molo er nødvendig, og krever egne studier.

Basert på lokaliseringen av ferjeleiet ble konseptet for ferjekai i Bestevika vist i figur 6.3 utarbeidet. Ferjeleiet består av oppstillingsplass for ferjetrafikken, holdeplass med oppstilling for 2 busser, parkeringsplass, gangforbindelser, i tillegg til ferjeleie med tilleggskai og molo. Løsningen er også vist som egen C-tegning i vedlagt tegningshefte (C006).



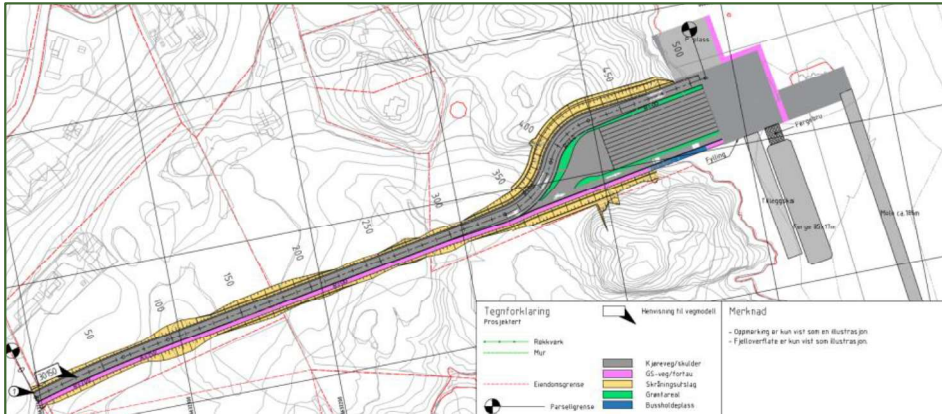
Figur 6.3: Ferjekai i Bestevika (Kilde: Sweco Norge AS)

I tillegg ble det sett på muligheten for etablering av adkomstveg fra Øreviksveien og ned til ferjekaien. Det er forutsatt 2-feltvei med 3,25 m kjørefelt, skulder på 0,75 m og fortau på 3 m. Tverrprofilen er vist i figur 6.4 og tegning F002 i vedlagt tegningshefte.

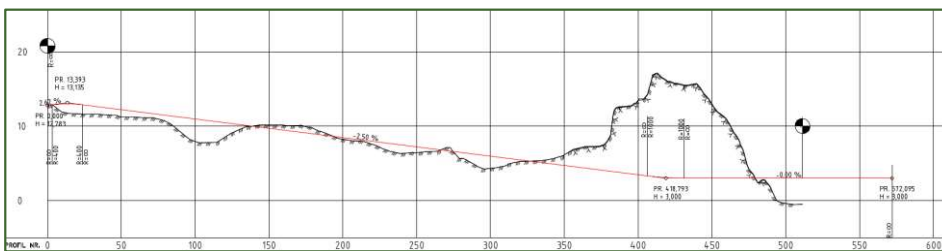


Figur 6.4: Tverrprofil for adkomstveg til Bestevika (Kilde: Sweco Norge AS)

Figur 6.5 og figur 6.6 viser plantegning og lengdeprofil for adkomstveien. Dette er også vist i tegning C006 som er vedlagt rapporten. Det vurderes å være gjennomførbart å få på plass en fremtidig adkomst til ferjekaien, og med akseptable stigningsforhold (maks 2,5 %).



Figur 6.5: Plantegning av adkomstvei til ferjekai i Bestevika (Kilde: Sweco Norge AS)

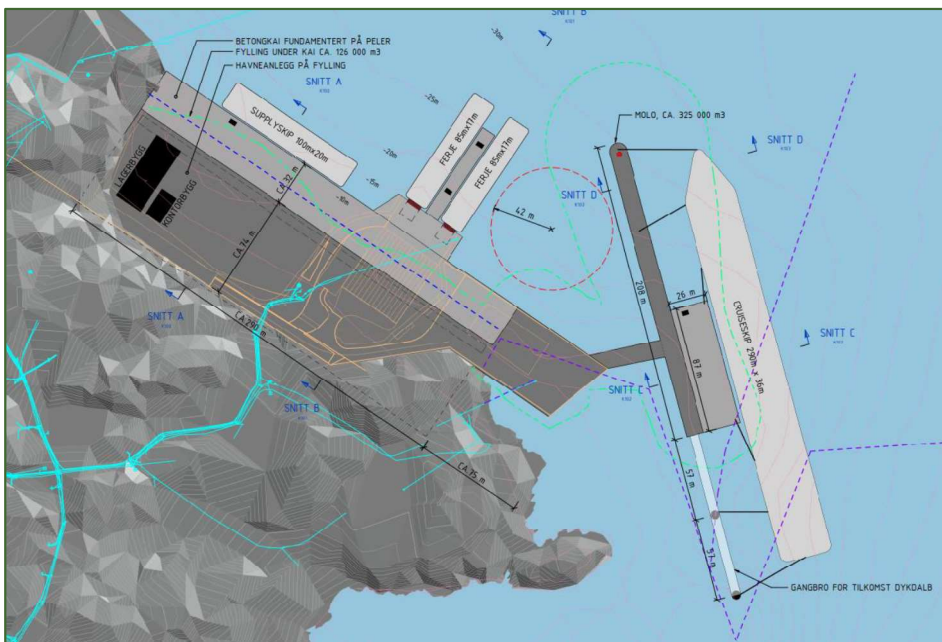


Figur 6.6: Lengdeprofil for adkomstvei til ferjekai Bestevika (Kilde: Sweco Norge AS)

Denne løsningen ligger til grunn for kostnadskalkylen i kapittel 8.

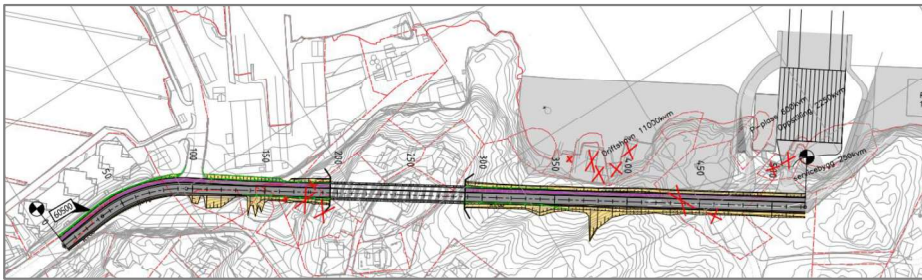
7 Oppsummering

Kapittel 4 og 5 utreder ulike alternative løsninger for havneanlegget i Djupevika og tilhørende atkomstveier. Utredningen vurderer Molo3.1 og Havn4.0 som mest hensiktsmessige løsning ut fra foreliggende grunnlag, kunnskap og nivå i denne utredningen. Figur 7.1 viser foreslått situasjonsplan for havneanlegget.



Figur 7.1: Situasjonsplan anbefalt løsning Djupevika, hentet fra tegning B100 (Kilde: Sweco Norge AS).

Videre er både kort tunnel under Teinehaugen (Hamnegata3.0) og lang tunnel under Stord Idrettspark fremmet som de mest aktuelle adkomstene til havneanlegget i Djupevika. For lang tunnel etableres det rundkjøring med Vabakkjen. Det er små trafikale forskjeller mellom de to adkomstløsningen, og det må vurderes i neste fase hvilken løsning som er aktuell. Figur 7.2 viser kort tunnel (forlengelse av Hamnegata) og figur 7.3 viser adkomstløsningen i hver ende av lang tunnel (henholdsvis Djupevika og Vabakkjen).

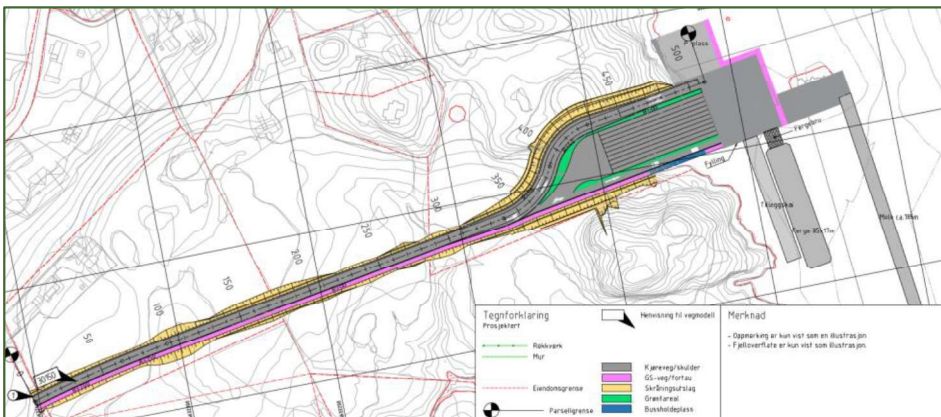


Figur 7.2: Hamnegata i kort tunnel under Teinehaugen (Kilde: Sweco Norge AS)



Figur 7.3: Lang tunnel | T.v: Med tilknytning til Djupevika | T.h: Kryss med Vabakkjen (Kilde: Sweco Norge AS)

Kapittel 6 utreder mulige lokasjoner for nytt ferjeleie på Halsnøy. Lokalisering baseres primært på vurdering av ikke-prissatte krav, men tar også hensyn til gjennomførbarhet og overfartstid for ferje. Lokalisering i nordvestre områder av Halsnøy er frarådd, og det er foreslått lokalisering i Bestevika i sør.



Figur 7.4: Forslag til ferjeleie i Bestevika med adkomstvei fra Øreviksvegen (Kilde: Sweco Norge AS)

I kapittel 8 er det utarbeidet kostnads kalkyle for løsningene over.

8 Kostnadsalkyle

I følgende kapittel er kostnader for anbefalt løsning for kaianlegg på Djupevika med ferjekai, flerbrukshavn og cruisehavn og ferjekai i Bestevika på Halsnøy vist. For kaianlegg på Djupevika er det to løsninger for adkomst, adkomst via kort tunnel mellom Djupevika og Hamnegata og adkomst via lang tunnel mellom Djupevika og Vabakkjen.

Kostnadene for Djupevika med kort tunnel (kap. 8.2), Djupevika med lang tunnel (kap. 8.2) og fergekai i Bestevika (kap. 8.3 **Feil! Fant ikke referansekilden.**) er vist separat, slik at det skal være oversiktlig hvilke kostnader som er tilknyttet de ulike tiltakene. Noen av kostnadene ved kaianlegget på Djupevika vil avhenge av valg av tunnel. Det gjelder spesielt mengden masser som kan hentes fra prosjektet for utfylling av kai og molo. Kostnader på Djupevika er derfor vist med kort og lang tunnel.

8.1 Usikkerhet

Dette er et forprosjekt. Det medfører en rekke usikkerheter ved kostnadsestimatet. Kostnadene for de forskjellige fagene er basert på en rekke usikre forutsetninger. I følgende kapittel er de viktigste forutsetningene for kostnadene beskrevet.

Usikkerheten knyttet til grunnforhold er generelt stor, og usikkerheten ved grunnforhold i sjøen er spesielt stor fordi sjøbunnt kartlegging mangler. Anslagene for utfylling av kai og molo er basert på et «best guess»-scenario for både kaianlegg på Djupevika og Bestevika. Ved andre scenarioer for grunnforhold i sjøen kan kostnadene bli helt annerledes. Det er også usikkerhet knyttet til grunnforholdene på land. Usikkerheten ved kostnader på land er særlig stor på grunn av usikkerhet ved bergoverdekningen i tunnelene, og spesielt under idrettsplassen ved Vabakkjen.

På bakgrunn av en skjønnsmessig vurdering har vi lagt på et usikkerhetspåslag på prosjektkostnaden på 30 prosent. Erfaring fra andre prosjekter i tidlig fase tilsier et usikkerhetspåslag på mellom 20 og 30 prosent. Vi vurderer at dette prosjektet ligger i øvre sjiktet av dette på grunn av spesielt stor usikkerhet knyttet til grunnforhold i sjøen, og at tunnelalternativene går gjennom fjell med svake bergarter og lav overdekning. På Halsnøy brukes samme usikkerhetspåslag. Nytt ferjeleie i Bestevika på Halsnøy får også usikkerhet på 30 prosent grunnet lavere detaljering av løsning sammenlignet med kaianlegg på Djupevika.

Det er ikke gjennomført usikkerhetsanalyse.

8.2 Djupevika

Djupevika inkluderer ferjeleie, flerbrukshavn og cruisehavn. For kaianlegg på Djupevika er det to løsninger for adkomst, adkomst via kort tunnel mellom Djupevika og Hamnegata og adkomst via lang tunnel mellom Djupevika og Vabakkjen. Lang tunnelen inkluderer bare kjørefelt. I tillegg etableres det gang- og sykkelveg som kobles på Hamnegata. I alternativ med kort tunnel går gang- og sykkelvei gjennom tunnel.

Tabell 8.1 viser kostnadsanslag for Djupevika med kort og lang tunnel. For en nærmere beskrivelse av de spesifiserte kostnadene og kostnad for grunnerverv, se vedlegg 8 – Kostnadsalkyle – spesifiserte kostnader og grunnerverv.

Tabell 8.1: Kostnadsanslag inkludert påslag. MNOK. ekskl. mva.

	Påslag	Djupevika med kort tunnel	Djupevika med lang tunnel
Spesifiserte poster		921	1 203
Uspesifiserte poster	5 % av spesifiserte kostnader	46	60
Byggekostnad		967	1 263
Rigg og drift	25 %	242	316
Entreprenørkostnad		1 209	1 579
Byggherrekostnad	25 %	302	395
Grunnerverv		11	25
Prosjektkostnad		1 523	1 998
Usikkerhetspåslag	30 %	457	600
Forventet kostnad		1 979	2 598

Det er lagt til en post for uspesifiserte kostnader på 5 prosent av de spesifiserte kostnadene for å ta hensyn til behov for trafikkavvikling og landskapsmessige tilpasninger.

Det er lagt til et påslag for rigg og drift. Kostnad ved rigg og drift inkluderer blant annet anleggsmaskiner og utstyr, byggeplassinstallasjon, midlertidig elektrisitet og vannforsyning, sikkerhetstiltak på byggeplass, planlegging og koordinering, transport og logistikk, kvalitetskontroll, HMS-tiltak og riving av bygninger. Det er lagt til et påslag for rigg og drift på 25 prosent.

Påslag for byggherrekostnad er satt til 25 prosent.

Løpometerpris for tunnel er basert på erfaringer fra tidligere prosjekter. For kort tunnel (klasse T12,5) tilsier erfaring en løpometerpris på 188 000 kroner per løpometer. For lang tunnel (klasse 9,5) tilsier erfaring en løpometerpris på 155 000 kroner per løpometer. Erfaringstallene er basert på etablering av tunnel ved normal fjellkvalitet. På grunn av liten overdekning og svake bergarter har vi skjønsmessig økt løpometerprisen for begge tunnelalternativer med 20 prosent.

8.2.1 Forutsetninger, Geoteknikk

For etablering av en stabil fyllingsfot vil det være aktuelt med mudring av bløte masser, deponering av disse massene, masseutskifting (graving og utfylling), samt motfylling med sprengesteinmasser. Stabiliserende tiltak for fyllingsfoten langs hovedkai utføres ensidig, mens tosidig sikring antas nødvendig for moloen.

Dybde til sjøbunnen er grovt sett maksimalt 20 meter ved kaien og 20-40 meter ved moloen. Et 5 meter tykt bløtt lag og helning 1:5 er antatt på sjøbunnen. Se fagnotat til Geoteknikk for nærmere beskrivelse av forutsetningene for kostnadsberegningene (Vedlegg 5).

8.2.2 Forutsetninger, RIB

De viktigste forutsetningene for RIB er følgende:

- Det er beregnet gjennomsnittlig dekketykkelse 0,5 meter på det som er betongkai (markert lysegrå på tegningene)
- Senteravstand mellom hovedbjelker er 7 m
- Bakbjelke ca. 2 m høy
- Kaiskjørt 2 m høyt
- Friksjonsplate 6 m bred
- Overgangsplate 8 m bred

8.2.3 Forutsetninger, VEI

De viktigste forutsetningene for VEI er følgende:

- Det forutsetter 0,4 m dybde til berg.
- Det forutsetter eksisterende asfalt og overbygninger ikke kan gjenbrukes, og skal kjøres vekk til deponi.
- Antatt 50% av fjellmassene fra vei i dagsone kan brukes til fylling i sjøen, mens 50% fraktes vekk til deponi (Stord)
- Antar 100% av fjellmassene fra vei kan brukes til fylling i sjøen (Kvinnherad/Bestevika)
- Det er ikke gjennomført grunnundersøkelser og dette gir en usikkerhet. Det er antatt T1 som undergrunn i kostnadsestimatet.
- Det er forutsatt at det ikke er behov for bergsikring eller tiltak ved sprengning.
- Det er forutsatt "normale" byggeforhold.

8.2.4 Forutsetninger, vann- og avløp

De viktigste forutsetningene for VA er som følger

- Eksisterende pumpestasjon i Djupevika kan bevares og har god nok kapasitet
- De kommunale vannledningene i området har god nok kapasitet til å gi 50 l/s fordelt på to uttak
- Avløpsvann fra skip er ikke forurensset med noe som gjør at man ikke kan føre dette til kommunal pumpestasjon
- ÅDT på adkomstveg er rundt 1200

Merk at det spesielt er knyttet usikkerhet til mengdene grunnet lav detaljgrad.

8.2.5 Forutsetninger, kraftnett

Basert på vurdering rundt dagens nettsituasjon i område for Djupevika er det i kostnadsanslaget forutsatt en nettilknytning til Vabakkjen TS. Dette pga. etter sigende 17 MW ledig kapasitet. Estimert effektbehov for ny flerbrukshavn er ca. 22,5 MW, som vil si at det er nødvendig med en oppgradering av transformorkapasitet i Vabakkjen TS for å muliggjøre tilknytning. Alternativt kan

effektbehovet til flerbrukshavnen nedjusteres. Vi har i kostnadsanslaget forutsatt at Vabakkjen TS oppgraderes.

Merk at det spesielt er knyttet usikkerhet til kostnad for omlegging av kabler i sjø og mengder grunnet lav detaljgrad.

8.2.6 Forutsetninger, elektro

Det er ikke kartlagt eksisterende elektroanlegg og det er derfor lagt til grunn nytt anlegg. Det er lagt til grunn at det er noe eksisterende anlegg som må flyttes. Omfanget av et eksisterende anlegg er svært usikkert.

Merk at det spesielt er knyttet usikkerhet til mengdene grunnet lav detaljgrad.

8.3 Nytt ferjeleie på Halsnøy - Bestevika

På Halsnøy skal det etableres ferjeleie og vei som kobler kaia til eksisterende vei.

Tabell 8.2 viser kostnadsanslag for nytt ferjeleie i Bestevika på Halsnøy. For en nærmere beskrivelse av de spesifiserte kostnadene og kostnad for grunnnerv, se vedlegg 8 – Kostnads kalkyle – spesifiserte kostnader og grunnnerv.

Tabell 8.2 Kostnadsanslag for nytt ferjeleie på Halsnøy-Bestevika. MNOK. ekskl. mva.

	Påslag	Nytt ferjeleie på Halsnøy-Bestevika
Spesifiserte poster		116
Uspesifiserte poster	5 % av spesifiserte kostnader	6
Byggekostnad		122
Rigg og drift	25 %	31
Entreprisekostnad		153
Byggherrekostnad	25 %	38
Grunnerv		0,4
Prosjektkostnad		191
Usikkerhetspåslag	30 %	57
Forventet kostnad		248

Kostnadsanslag for nytt ferjeleie i Bestevika er basert på erfaring fra kostnadsanslag for ferjeleie på Djupevika. Mange av forutsetningene for gjelder for Djupevika, gjelder derfor også for Halsnøy. For molo er det brukt de samme enhetsprisene, men mengdene er tilpasset forhold til i Bestevika. Etablering av Molo i Bestevika har en lavere kostnad enn i Djupevika.

Vedleggsoversikt

Det er i tillegg til denne rapporten (hovedrapporten) utarbeidet en rekke delrapporter og tegninger som følger med leveransen. I tillegg inngår det også ett vedlegg i denne rapporten. Tabellen nedenfor gir oversikt over alle vedlegg som inngår i leveransen.

Nr.	Tittel	Dato	Kommentar
	Tegningshefte VEI	01.04.2025	Eget dokument
	Tegningshefte RIB	01.04.2025	Eget dokument
1	Ingeniørgeologisk rapport	01.04.2025	Eget dokument
2	Trafikkanalyse	01.04.2025	Eget dokument
3	Miljøscreening av ikke-prissatte konsekvenser	01.04.2025	Eget dokument
4	Maritim risikoanalyse	11.02.2025	Eget dokument
5	Innledende geoteknisk vurderingsnotat	21.03.2025	Eget dokument
6	Grovvurdering av tilgang på krav for nytt havneanlegg i Djupevika	20.03.2025	Eget dokument
7	VOA-notat	27.03.2025	Eget dokument
8	Kostnadskalkyle – spesifiserte kostnader og grunnnerv	01.04.2025	Eget dokument
9	Overordnet vurdering og grovsiling – havneanlegg i Djupevika	01.04.2025	Dette dokumentet

Vedlegg 9

Overordnet vurdering og grovsiling – havneanlegg i Djupevika

På bakgrunn av en tidligere vurdering fra ABO plan og arkitektur er det regulert inn et område for havn i Djupevika som setter rammer og begrensninger for tilgjengelig areal ved etablering av havneanlegg (se kapittel 2.1). Dette er et viktig utgangspunkt for søk av mulige løsninger på havneanlegget.

Prosjektutløsende faktor og avgjørende funksjon for havneanlegget i Djupevika er etablering av nytt ferjeleie som skal erstatte dagens ferjeleie på Skjersholmane. Oppstillingsarealet med tilhørende manøvrering for biltrafikken vurderes å være det mest arealkrevende og kritisk å få på plass ved et ferjeleie.

Kapittel 4.1 utreder mulige løsninger for molo, og hvor alternativ molo3.1 er valgt som anbefalt løsning og grunnlag for kostnadskalkyle. Valgt molo gir et spillerom for mulig lokalisering av ferjeleie langs kaifront. Det er viktig at ferjeleie og molo etableres slik at ferjetrafikken får en hensiktsmessig og operativ farled.

Det ble derfor i innledende fase gjort en overordnet vurdering og grovsiling av mulige alternativer for plassering av ferjeleie med utgangspunkt i regulert havneareal (se kapittel 2.1) og valgt molo (molo3.1).

Som del av vurderingen ble det også sett på ulike kombinasjoner/lokaliseringer av internveier på havneanlegget med tilhørende kryssløsninger.

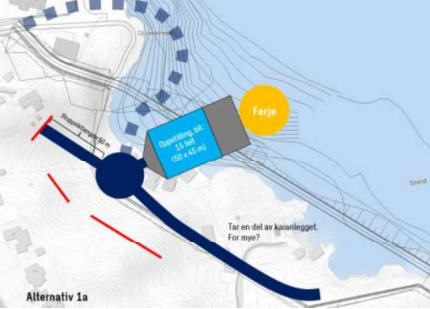
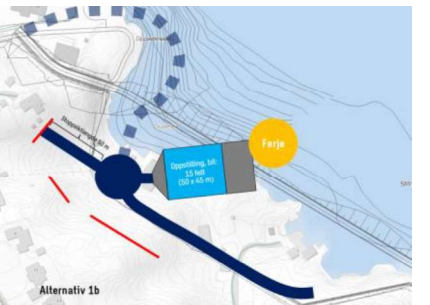
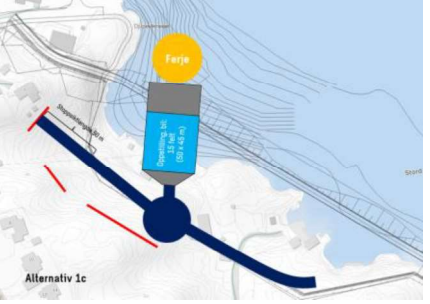
Det ble vurdert tre ulike adkomstpunkter til selve havneanlegget:

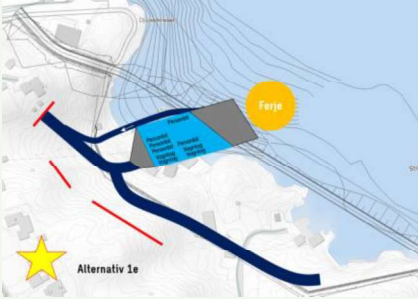
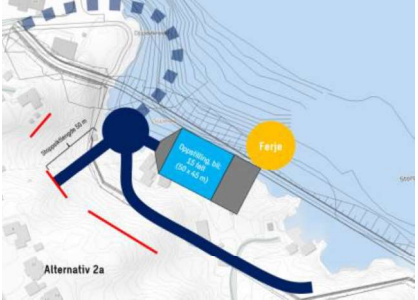
1. Forlengelse av Hamnegata via kort tunnel under Teinehaugen – kalt Hamnegata3.0 (se kapittel 5.1.3)
2. Lang tunnel fra Djupevika til Vabakkjen med nordre påhugg i Djupevika (se kapittel 0 og 5.2)
3. Lang tunnel fra Djupevika til Vabakkjen med søndre påhugg i Djupevika

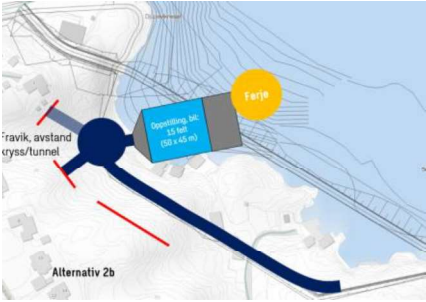
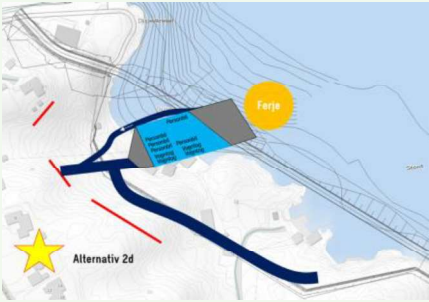
Påhuggsområdene for de tre tunnelloesningene nevnt over er markert med rødt i skissene i den overordnede vurderingen nedenfor. Alternativene i den overordnede vurderingen er nummerert etter hvilken adkomst som er vurdert.

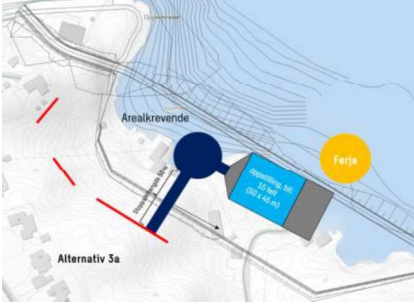
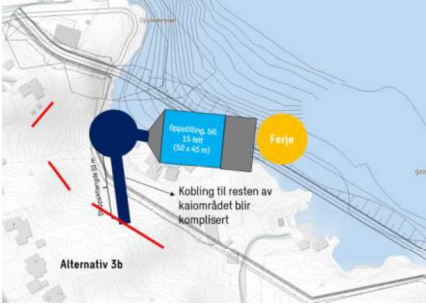
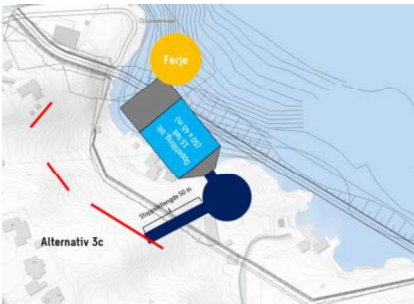
Ferjeleiet inkluderte oppstillingsareal for ferje (se kapittel 3.2.2) inkludert areal til manøvrering før og etter.

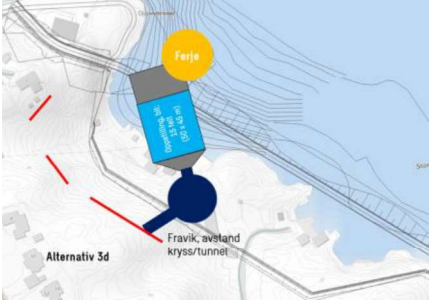
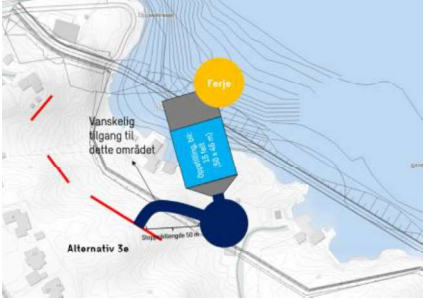
Alternativ	Vurdering
Havn1.0.1: Kort tunnel (ev. via Ølen betong), rundkjøring og oppstillingsareal i østvendt retning (1)	Fordeler: • Arealeffektiv (og spesielt med kort tunnel) • Mest sannsynlig mulig å oppnå krav til avstand mellom kryss og tunnelmunning

 Alternativ 1a	Ulemper: • Rundkjøring tar opp mye areal • Ev. adkomst via Ølen betong krever mye kaiareal i nord • Krever utfylling/utvidelse av kaifront
Havn1.0.2: Kort tunnel (ev. via Ølen betong), rundkjøring og oppstillingsareal i østvendt retning (2)  Alternativ 1b	Fordeler: • Begrenset behov for utfylling utover kaifront • Mest sannsynlig mulig å oppnå krav til avstand mellom kryss og tunnelmunning Ulemper: • Arealkrevende (ferje tar mye av kaia) • Rundkjøring tar opp mye areal • Ev. adkomst via Ølen betong krever mye kaiareal i nord • Areal nord for oppstillingsarealet som kan være krevende å utnytte (bla vanskelig adkomst) • Krever stort manøvreringsareal mot ferje pga sporingsbehov.
Havn1.1: Kort tunnel, rundkjøring og oppstillingsareal i nordvendt retning  Alternativ 1c	Fordeler: • Arealeffektiv • Begrenset behov for utfylling utover kaifront • Krav til avstand mellom kryss og tunnelmunning ivaretas Ulemper: • Rundkjøring tar opp mye areal • Krever stort manøvreringsareal mot ferje pga sporingsbehov. • Tar noe mer areal av kaien enn alternativ 1a
Havn1.1.1: Kort tunnel, T-kryss og oppstillingsareal i østvendt retning (vinkelrett på kaifront)	Fordeler: • Svært arealeffektiv • Mindre arealkrevende kryss Ulemper: • Krever utfylling/utvidelse av kaifront • Tilfredsstiller ikke krav til avstand mellom tunnelmunning

	og kryss (godkjent fravik vurderes krevende)
Havn1.1.2: Kort tunnel, T-kryss og oppstillingsareal i østvendt retning (2) 	Fordeler: • Arealeffektiv • Mindre arealkrevende kryss Ulemper: • Krever utfylling/utvidelse av kaifront • Tilfredsstiller ikke krav til avstand mellom tunnelmunning og kryss (godkjent fravik vurderes krevende) • Areal nord for oppstillingsarealet som kan være noe krevende å utnytte (bla vanskelig adkomst)
Havn1.1.3: Kort tunnel, T-kryss og oppstillingsareal i østvendt retning (2) 	Samme fordeler og ulemper som for Havn1.1.3. Alternativet er optimalisert med tanke på sporing av tung kjøretøy hvor disse er lokalisert nedstrøms. Anbefalt å ta videre og gjøre en nærmere vurdering/optimalisering.
Havn2.0.1: Lang tunnel/nordre påhugg, rundkjøring og oppstillingsareal i sørøstvendt retning 	Fordeler: • Begrenset behov for utfylling utover kaifront • Mest sannsynlig mulig å oppnå krav til avstand mellom kryss og tunnelmunning Ulemper: • Arealkrevende (ferje tar mye av kaia) • Rundkjøring tar opp mye areal (i nord) • Krever stort manøvreringsareal mot ferje pga sporingsbehov.

	Flere tette armer i rundkjøring, og som gir krevende sporing for større kjøretøy
Havn2.0.2: Lang tunnel/nordre påhugg, rundkjøring og oppstillingsareal i østvendt retning 	Fordeler: - Arealeffektiv Ulemper: - Krever utfylling/utvidelse av kaifront - Noe arealkrevende - Rundkjøring tar opp mye areal (i nord) - Tilfredsstillers ikke krav til avstand mellom tunnelmunning og kryss (godkjent fravik vurderes krevende)
Havn2.1.1: Lang tunnel/nordre påhugg, T-kryss og oppstillingsareal i østvendt retning (vinkelrett på kaifront) 	Fordeler: - Svært arealeffektiv - Mindre arealkrevende kryss Ulemper: - Krever utfylling/utvidelse av kaifront - Tilfredsstillers ikke krav til avstand mellom tunnelmunning og kryss (godkjent fravik vurderes krevende)
Havn2.1.2: Lang tunnel/nordre påhugg, T-kryss og oppstillingsareal i østvendt retning 	Fordeler: - Arealeffektiv - Mindre arealkrevende kryss Ulemper: - Krever utfylling/utvidelse av kaifront - Tilfredsstillers ikke krav til avstand mellom tunnelmunning og kryss (godkjent fravik vurderes krevende) - Areal nord for oppstillingsarealet som kan være noe krevende å utnytte (bla vanskelig adkomst) Anbefalt å ta videre og gjøre en nærmere vurdering/optimalisering.
Havn3.0.1: Lang tunnel/søndre påhugg, rundkjøring og oppstillingsareal i østvendt retning	Fordeler: Begrenset behov for utfylling utover kaifront

 Alternativ 3a	- Mest sannsynlig mulig å oppnå krav til avstand mellom kryss og tunnelmunning Ulemper: - Arealkrevende (ferje tar mye av kaia) - Oppstyking av funksjoner på havneanlegget - Rundkjøring tar opp mye areal - Krever stort manøvreringsareal mot ferje pga sporingsbehov (90-graders innkjøring).
Havn3.0.2: Lang tunnel/søndre påhugg, rundkjøring og oppstillingsareal i østvendt retning  Alternativ 3b	Fordeler: - Mest sannsynlig mulig å oppnå krav til avstand mellom kryss og tunnelmunning Ulemper: - Arealkrevende (ferje tar mye av kaia) - Krever utfylling/utvidelse av kaifront - Rundkjøring tar opp mye areal - Krever en del manøvreringsareal mot ferje pga sporingsbehov (vinklet innkjøring).
Havn3.1.1.: Lang tunnel/søndre påhugg, rundkjøring og oppstillingsareal i vestvendt retning  Alternativ 3c	Fordeler: - Mest sannsynlig mulig å oppnå krav til avstand mellom kryss og tunnelmunning Ulemper: - Arealkrevende (ferje tar mye av kaia) - Krever noe utfylling/utvidelse av kaifront - Rundkjøring tar opp mye areal - Krever en del manøvreringsareal mot ferje pga sporingsbehov (vinklet innkjøring).
Havn3.1.2: Lang tunnel/søndre påhugg, rundkjøring og oppstillingsareal i vestvendt retning	Fordeler: Ulemper: Noe arealkrevende (ferje tar mye av kaia)

	• Krever noe utfylling/utvidelse av kaifront • Rundkjøring tar opp mye areal • Krever en del manøvreringsareal mot ferje pga sporingsbehov (vinklet innkjøring). • Tilfredsstiller ikke krav til avstand mellom tunnelmunning og kryss (godkjent fravik vurderes krevende) • Areal nord for oppstillingsarealet som kan være noe krevende å utnytte (bla vanskelig adkomst)
Havn3.1.3: Lang tunnel/søndre påhugg, rundkjøring og oppstillingsareal i vestvendt retning 	Fordeler: • Mest sannsynlig mulig å oppnå krav til avstand mellom kryss og tunnelmunning Ulemper: • Arealkrevende (ferje tar mye av kaia) • Krever noe utfylling/utvidelse av kaifront • Rundkjøring tar opp mye areal • Vinkel inn mot oppstillingsareal fra rundkjøring er særlig spiss og vil gir krevende sporing spesielt for store kjøretøy • Krever en del manøvreringsareal mot ferje pga sporingsbehov (vinklet innkjøring). • Areal nord for oppstillingsarealet som kan være noe krevende å utnytte (bla vanskelig adkomst)
Havn3.2: Lang tunnel/søndre påhugg, T-kryss og oppstillingsareal i østvendt retning (vinkelrett på kaifront) 	Fordeler: • Arealeffektiv • Mindre arealkrevende kryss Ulemper: • Krever utfylling/utvidelse av kaifront • Tilfredsstiller ikke krav til avstand mellom tunnelmunning og kryss (godkjent fravik vurderes krevende) • Areal nord for oppstillingsarealet som kan være noe krevende å utnytte (bla vanskelig adkomst)
Havn4.0: Kort/lang tunnel (ev. via Ølen betong), T-kryss, oppstillingsareal i	Fordeler:

sørenden av havneanlegget i østvendt retning 	• Svært arealeffektiv • Mindre arealkrevende kryss • Krav til avstand mellom kryss og tunnelmunning ivaretas Ulemper: • Krever utfylling/utvidelse av kaifront Anbefalt å ta videre og gjøre en nærmere vurdering/optimalisering.
--	--

Gjennom grovsilingen ble det besluttet å se nærmere på optimalisering av alternativ Havn1.1.3, Havn2.1.2 og Havn4.0. Alternativ Havn1.1.3 og Havn2.1.2 er i prinsippet like, men har ulike adkomster til kaianlegget.

Det ble også gjennom grovsilingen konkludert med at nordre påhugg for lang tunnel, som er vist i alle varianter av alternativ Havn2, er mest optimal plassering med hensyn til lokalisering/programmering av funksjoner på havneanlegget. Søndre påhugg for lang tunnel ble derfor tatt ut i videre vurderinger.

Together with our clients and the collective knowledge of our 22,000 architects, engineers and other specialists, we co-create solutions that address urbanisation, capture the power of digitalisation, and make our societies more sustainable.

Sweco – Transforming society together