

Kystverket

Anleggsgjennomføring- og massehåndteringsplan

Værøy Fiskerihavn

Værøy Kommune, Nordland

Kystsaknr.: 2022/1257

Oppdragsnr.: 52405779 Dokumentnr.: 52405779-RIKy-REP-003 Revisjon: J01 Dato: 2025-12-18



Anleggsgjennomføring- og massehåndteringsplan

Værøy Fiskerihavn

Oppdragsnr.: 52405779 Dokumentnr.: 52405779-RIKy-REP-003 Revisjon: J01



Oppdragsgiver: Kystverket
Oppdragsgivers kontaktperson: Bjørn Konopka
Rådgiver: Norconsult Norge AS
Oppdragsleder: Robert Lervik
Fagansvarlig: Bjørn Hellebust
Andre nøkkelpersoner: Halvor Lund Aslaksen

Revisjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent
00	2025-12-15	For intern gjennomgang/kontroll	HalAsl, RobLer		
J01	2025-12-18	For bruk	HalAsl, RobLer	BjHel	RobLer

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

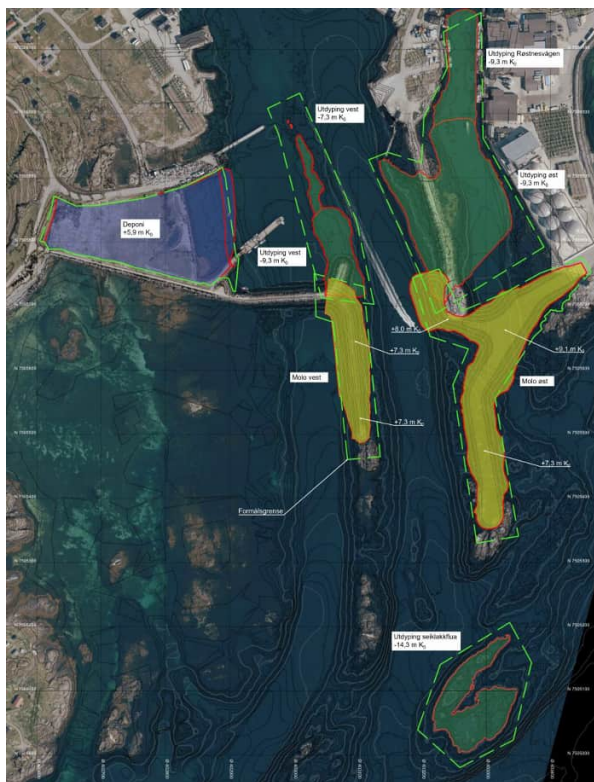
Sammendrag

Værøy Fiskerihavn i Værøy kommune, Nordland, har i dag utfordrende innseilingsforhold grunnet smal innseiling med grunner, skjær og krevende bølge- og vindforhold. Tidligere tiltak har forbedret indre deler av havna, men ytre del av innseilingen til Sørlandsvågen og Røstnesvågen er fortsatt vanskelig. Høydereferansesystemet sjøkartnull (K_0) er brukt i rapporten, med koordinatsystemet UTM 33N.

Norconsult har prosjektert følgende tiltak, som vist i figur under:

- **To nye moloer** – én øst og én vest – for å skjærme innseilingen og forbedre havneforholdene. Moloene bygges med kjernemasse av sprengstein og løsmasser fra utdyping. Det er planlagt for at filterlag sorteres og knuses fra sprengstein fra utdyping. Dekkblokk tiltransporteres utenfra.
- **Utdyping i fire områder** – Seiklakkflua i ytre innseiling er planlagt utdypet til -14 m K_0 . Det utdypes til -9 m K_0 bak ny molo, og inn mot Røstnesvågen. For å sikre et større manøvreringsareal på tvers av innseilingen utdypes det også til -9 m K_0 vest for innseilingen. Denne bergryggen utdypes til -7 m K_0 nord for manøvreringsarealet og mot ferjekaia.
- **Utvidelse av strandkantdeponi** – for deponering av forurensede sedimenter fra mudring, samt deponering av overskudd av rene løsmasser. Deponiet utformes med en omfatningssjeté. Fiberduk føres rundt forurensede sedimenter for å hindre partikkelspredning. Rene løsmasser fylles over forurensede sedimenter til deponikapasitet er nådd. Strandkantdeponi fullføres med et 1 m tykt toppdekke av sprengstein i ulike fraksjoner.

Bygging av moloer, utdyping og etablering av strandkantdeponi skal følge overordnede rekkefølgekrav angitt i dette dokumentet.



Innhold

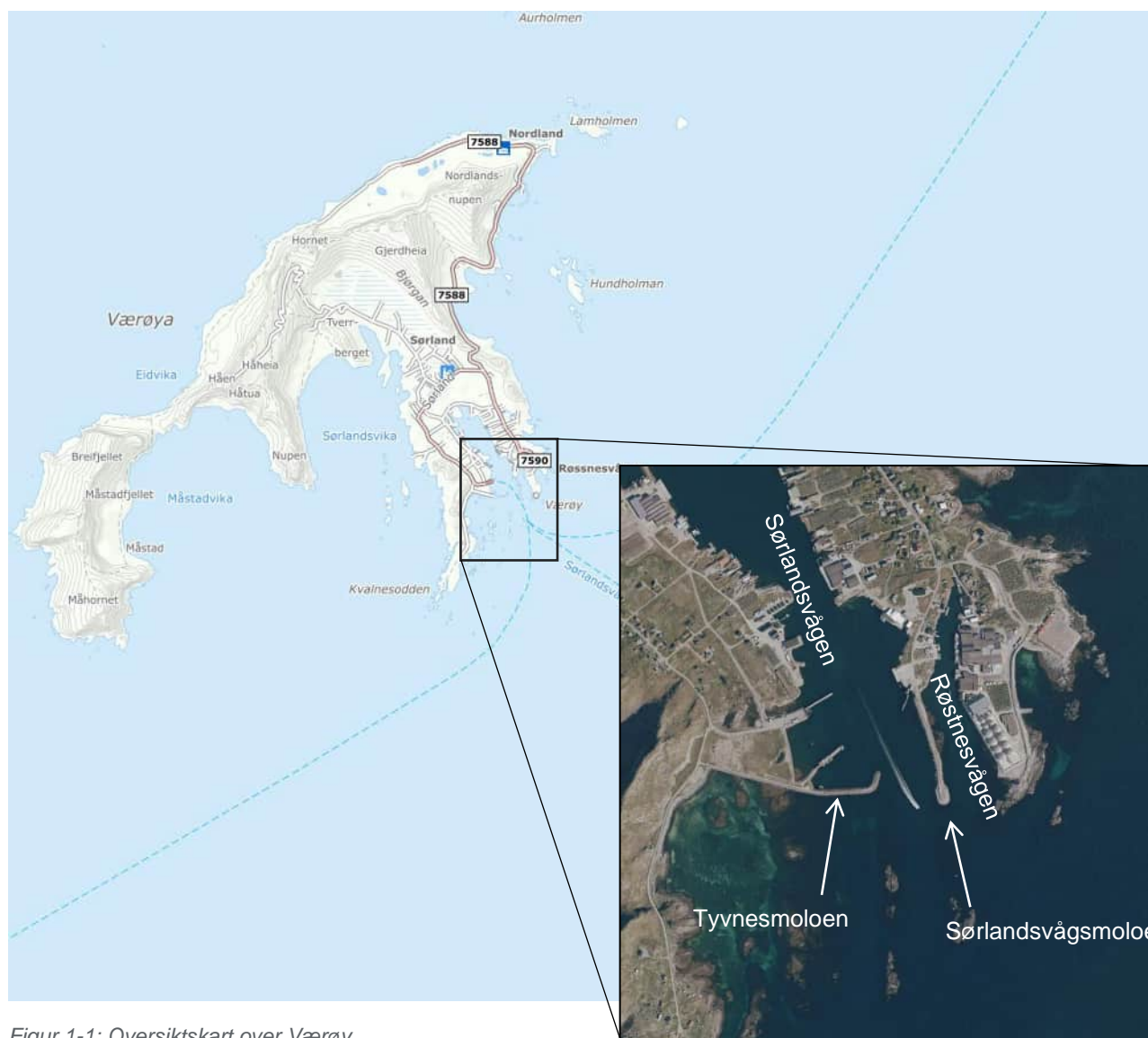
1	Bakgrunn	4
2	Tiltaksbeskrivelse	5
	2.1 Utdyping	6
	2.2 Molo	6
	2.3 Strandkantdeponi	6
3	Rekkefølge på tiltakene	8
4	Utdyping	11
5	Strandkantdeponi	19
6	Moloer	22
7	Mellomlagring av masser på land	24
8	Referanser	26

1 Bakgrunn

Kystverket skal forbedre dagens innseiling til fiskerihavna på Værøy. Innseilingen er i dag preget av grunner og skjær inn mot Sørlandsvågen og Røstnesvågen. I tillegg gir bølger og vind utfordringer for innseiling til havna. Summen av disse forholdene gjør innseilingen utfordrende å entre i dårlig vær, og flere fartøy velger andre havner å gå til.

Sørlandsvågen og Røstnesvågen ble tørrlagt og utdypet rundt 2009. Tyvnesmoloen og Sørlandsvågsmoloen er gamle. Sørlandsvågsmoloen er bygd først, og kalles også for Gammelmoloen. Sørlandsvågsmoloen har tidligere blitt reparert etter større skader og fikk nytt molohode i rundt 2017.

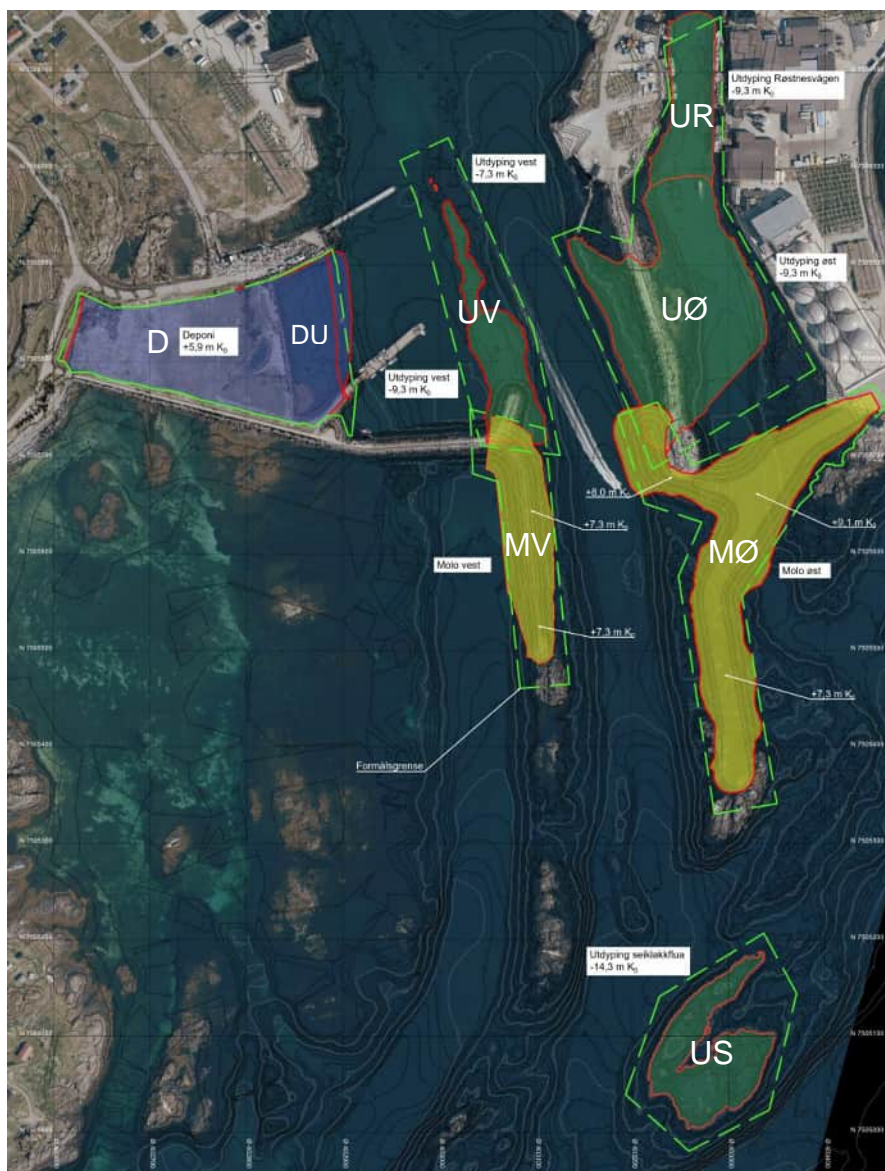
Dette notatet angir rekkefølgekrav og avhengigheter i prosjektet på et reguleringsplannivå. Det gir også en oversikt over kontrollpunkter og viktige aspekter fra et prosjekteringsperspektiv.



Figur 1-1: Oversiktskart over Værøy.

2 Tiltaksbeskrivelse

De planlagte tiltakene deles inn i molo, utdyping og strandkantdeponi. Molo skal sikre en tryggere innseiling for fartøy som anløper Værøy Fiskerihavn. Utdypingen skal generelt åpne og gi adkomst for større fartøy, samt ta ned grunne partier som i dag er begrensende ved anløp. Strandkantdeponi utvidelse skal ta forurensete sedimenter fra utdyping i havnen. Overskudd av rene løsmasser deponeres over de deponerte forurensete sedimentene i strandkantdeponi utvidelse, samt over eksisterende masser i strandkantdeponi oppfylling. Figur 2-1 viser oversikt over planlagte tiltak og deres navngivelser.



Tegnforklaring

MØ = Molo øst
MV = Molo vest

UØ = Utdyping øst
UR = Utdyping Røstnesvågen
UV = Utdyping vest
US = Utdyping Seiklakkflua

D = Strandkantdeponi oppfylling
DU = Strandkantdeponi utvidelse

Figur 2-1: Tiltaksoversikt i Værøy havn.

2.1 Utdyping

Det skal utdypes i fire områder. Alle dybder er oppgitt i K_0 (sjøkartnull), og dybdene oppgitt er 30 cm lavere enn det absolutte kravet til seilingsdybde.

Seiklakkflua er et hinder for dagens innseiling i dårlig vær og lavvann, og tas ned slik at skip kan gå rett inn. Her det antatt utdyping i berg. Utdypes til -14,3 m K_0 .

Utdyping øst, er ytre del av Røstnesvågen. Her skal deler av dagens Sørlandsvågsmolo og områdene innenfor tas ned og sikre ny innseiling til Røstnesvågen. Her er det utdyping i berg og løsmasser. Utdypes til -9,3 m K_0 .

Utdyping Røstnesvågen. Det utdypes så langt inn mot kaier og konstruksjoner som mulig med tanke på geoteknisk og konstruksjonsmessig sikkerhet. Hvor langt nord i vågen det utdypes fastsettes i detaljprosjekteringen. Utdypes til -9,3 m K_0 .

Utdyping vest, omfatter en bergrygg som strekker seg fra dagens Tyvnesmolo og nordover mot fergeleiet. Denne ryggen er i dag begrensende, med partier på bare -5,7 m K_0 seilingsdybde. Området deles i to, og sørlige del utdypes til -9,3 m K_0 for å fullføre en vendesirkel på tvers av innseilingen. Den nordligste delen mot fergekaia utdypes til -7,3 m K_0 .

2.2 Molo

Det planlegges to nye moloer i inngangen til Værøy Fiskerihavn.

Molo øst skal gå fra fyreiendommen og ut mot dagens molohode på Sørlandsmoloen, og deretter rett sør mot Seiklakkflua. Det er aktuelt med delvis tilrettelegging for ferdsel med molodekke og adkomst, for Kystverkets maskiner for vedlikehold, på innsiden av moloen og på utstikkeren på molo øst.

Moloen vil ha en største høyde på +9,1 m K_0 og minste topp-høyde på +7,3 m K_0 . Utsiden av molo øst oppføres som en skulder, med topp-bredde på 18 m. Utstikker av molo øst inn mot innseiling har en topp-bredde på 6 m (inkludert brystvern), med topp-høyde på brystvernet på +8,0 m K_0 .

Moloen utformes med kjernemasse av lokal stein fra utdyping, samt noe rene løsmasser. Filtermasse kan knuses fra lokale utdypingsmasser eller hentes eksternt. Plastringsblokk hentes eksternt.

Molo vest går fra dagens Tyvnesmolo. Det vil være aktuelt med delvis tilrettelegging for ferdsel med molodekke og adkomst, for Kystverkets maskiner for vedlikehold, et stykke ut på moloen.

Moloen oppføres med en topp-høyde på +7,3 m K_0 og topp-bredde på henholdsvis 10 m og inn til 5 m ut mot åpent hav.

Moloen utformes med kjernemasse av lokal stein fra utdyping. Filtermasse kan knuses fra lokale utdypingsmasser eller hentes eksternt. Plastringsblokk hentes eksternt.

2.3 Strandkantdeponi

Dagens strandkantdeponi nord for Tyvnesmoloen ble etablert i forbindelse med tidligere utdypinger, og inneholder forurensede sedimenter. Det er planlagt en utvidelse av dagens strandkantdeponi ut i havnebassenget i tråd med KPA, i tillegg til ytterligere oppfylling av dagens strandkantdeponi. Deponiutvidelsen planlegges oppført til en topp-høyde på +5,9 m K_0 .

Anleggsgjennomføring- og massehåndteringsplan

Værøy Fiskerihavn

Oppdragsnr.: 52405779 Dokumentnr.: 52405779-RIKy-REP-003 Revisjon: J01

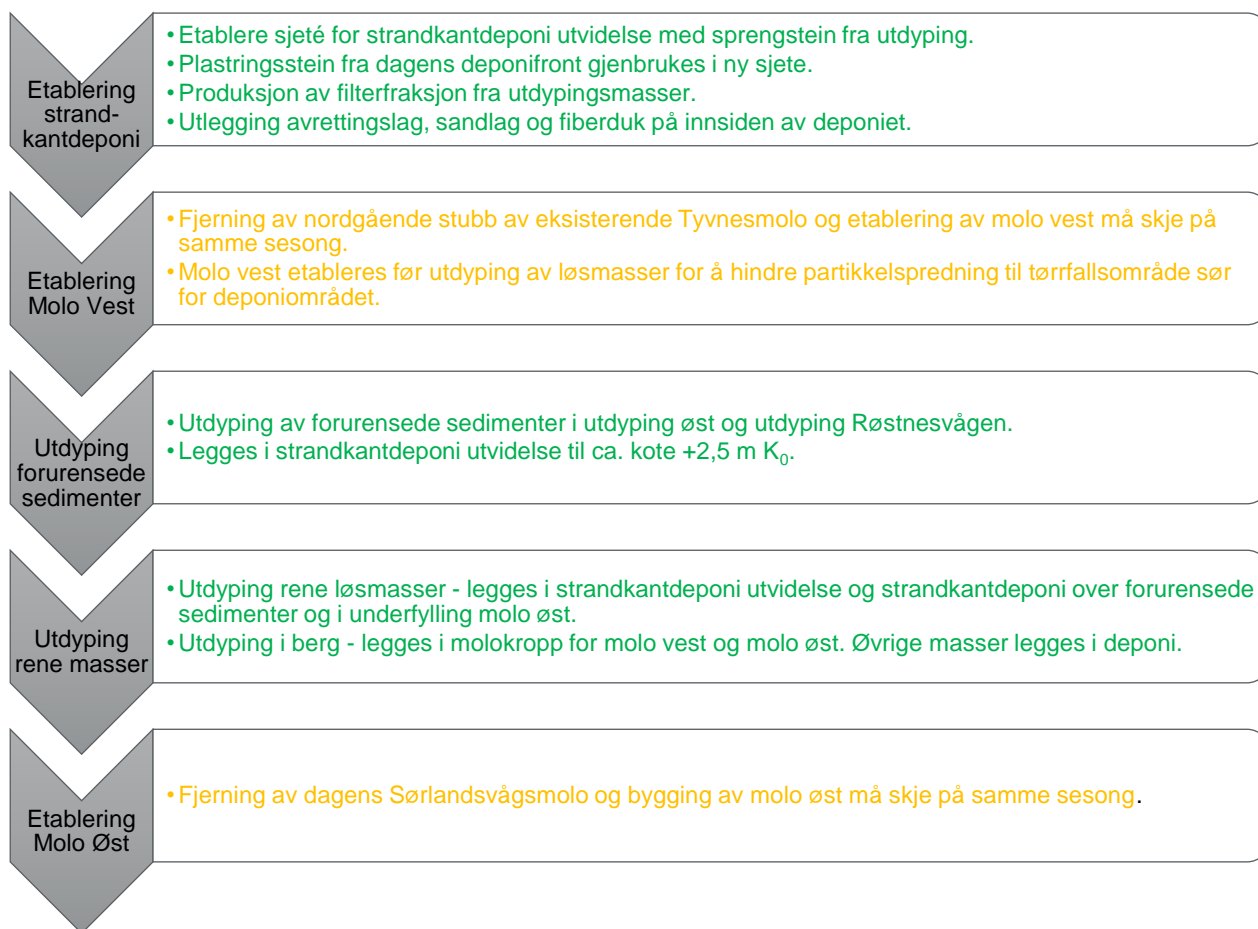


Forurensede sedimenter fra utdyping i havnen fylles i utvidelsen av deponiet, bak sjetéen som oppføres fra sør for hurtigkaia og sørover. Rene løsmasser fylles over de forurensede massene i strandkantdeponi utvidelse, med en fiberduk imellom, og inn over det eksisterende strandkantdeponiet på land.

Strandkantdeponi reguleres til næringsareal, men det er ukjent hvilken aktivitet som skal foregå på området.

3 Rekkefølge på tiltakene

Det vil være opp til entreprenøren å organisere arbeidene, men det legges noen retningslinjer til grunn for planleggingen av arbeidene. **Rekkefølgekrav er markert i oransje, krav for å oppnå massebalanse er markert i grønn:**



Figuren illustrerer en overordnet rekkefølge for hvordan arbeidet med moloer og håndtering av masser kan gjennomføres. Rekkefølgen er viktig for å opprettholde skjermingsforhold mot bølger og redusere risiko for spredning av partikler til sårbare områder under arbeidet. Planen legger også til rette for gjenbruk av masser i moloene og sjetéene, og minst mulig tiltransport av eksterne masser.

Tabell 3-1: Mengdeoversikt for utdypning, strandkantdeponi, mellomlagring og molo.

Tiltak	Mengde	Kommentar
Utdyping – forurensede sedimenter	20 300 pfm ³	<i>Plasseres i strandkantdeponiet, strandkantdeponi utvidelse. Foreløpig estimat.</i>
Utdyping – rene masser	24 400 pfm ³	<i>Deponeres i strandkantdeponi utvidelse og strandkantdeponi. Foreløpig estimat.</i>
Utdyping – eksisterende molomasser	38 100 pfm ³	<i>Gjenbrukes i molo vest og molo øst. Foreløpig estimat.</i>
Utdyping – berg prosjekterte faste masser	132 600 pfm ³	<i>Foreløpig estimat.</i>
Utdyping – berg anbragte masser	238 700 pam ³	<i>Utvidelsesfaktor på 1,8 mellom pfm³ og pam³. Brukes i molo vest, molo øst og sjeté. Foreløpig estimat.</i>
Plass i strandkantdeponiet	41 500 pam ³	<i>Inkludert reservekapasitet. Både DU og D. Foreløpig estimat.</i>
Gjenbruk av plastringsblokk eksisterende molo	2 500 pam ³	<i>Foreløpig estimat.</i>
Behov for kjernemasse i moloer og sjete	194 500 pam ³	<i>Bergmasser + rene løsmasser fra mudring. Foreløpig estimat.</i>
Avretting på fyreieendommen	1 300 pam ³	<i>Foreløpig estimat.</i>
Muligheten for mellomlagring av rene sprengsteinsmasser i gammelt steinuttak Tyvnes	12 000 pam ³	<i>Ved behov. Foreløpig estimat.</i>
Plastringsblokk molo øst W ₅₀ = 1,0 – 2,0 – 4,0 – 6,5 – 12,0 tonn	81 200 pam ³	<i>Blokk over -1 K₀. Eksterne masser. Foreløpig estimat.</i>
Blokk innside skulder molo øst W ₅₀ = 6,0 tonn	31 200 pam ³	<i>Blokk innenfor plastret utside skulder. Eksterne masser. Foreløpig estimat.</i>
Rausblokk molo øst W ₅₀ = 1,0 – 4,0 – 6,0 tonn	22 900 pam ³	<i>Esterne masser. Foreløpig estimat.</i>
Filterlag molo øst 300/600	31 000 pam ³	<i>Foreløpig estimat.</i>
Kjernemasse molo øst 0/600 eller tilsvarende	110 100 pam ³	<i>Foreløpig estimat.</i>
Underfylling kjerne molo øst	33 000 pam ³	<i>Foreløpig estimat.</i>

Anleggsgjennomføring- og massehånderingsplan

Værøy Fiskerihavn

Oppdragsnr.: 52405779 Dokumentnr.: 52405779-RIKy-REP-003 Revisjon: J01

Plastringsblokk molo vest $W_{50} = 1,0 - 2,0 - 6,5$ tonn	14 200 pam ³	<i>Blokk over -1 K_0. Eksterne masser. Foreløpig estimat</i>
Rausblokk molo vest $W_{50} = 1,0 - 2,0$ tonn	10 000 pam ³	<i>Eksterne masser. Foreløpig estimat.</i>
Filterlag molo vest 120/300 – 300/600	7 700 pam ³	<i>Foreløpig estimat.</i>
Kjernemasse molo vest 0/600 eller tilsvarende	39 600 pam ³	<i>Foreløpig estimat.</i>
Dekklag sjeté $W_{50} = 0,5$ tonn	3 000 pam ³	<i>Eksterne masser. Foreløpig estimat.</i>
Filterlag sjeté 120/300	1 200 pam ³	<i>Foreløpig estimat.</i>
Kjernemasse sjeté 0/600 eller tilsvarende	16 300 pam ³	<i>Foreløpig estimat.</i>

4 Utdyping

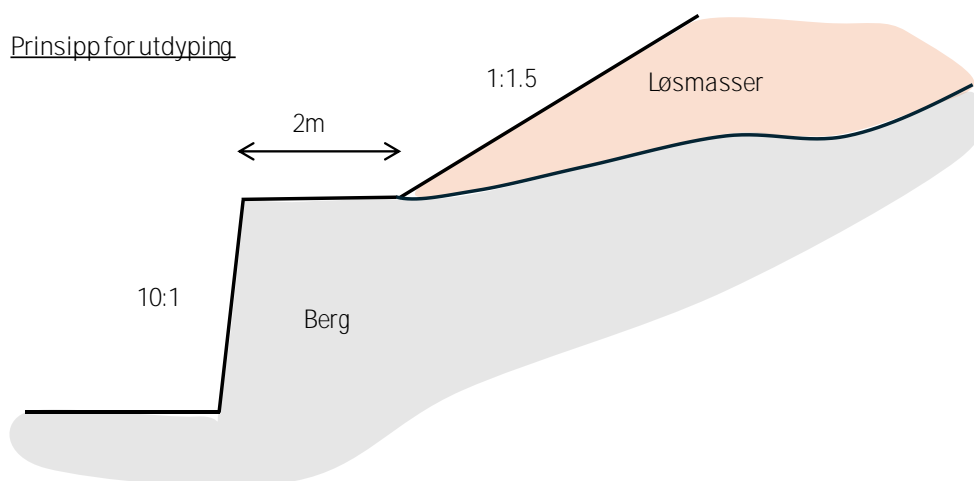
Utdypingen er inndelt ulikt i de forskjellige områdene. Fartøyene med størst dypgang skal inn mot Røstnesvågen, og utdyping øst og Røstnesvågen utdypes til -9,3 m K₀. Sørlike del av utdyping vest utdypes også til -9,3 m, for å tillate full dybde i en vendesirkel midt i innseilingen. Den nordligste delen av utdypingen i vest utdypes til -7,3 m K₀ for å legge til rette for de nye fergene. Seiklakkflua utdypes ned til -14,3 m K₀.

Utdyping inn mot kaier og fylling blir fastsatt ut fra kaienes fundamenteringsmetode, tilstand og grunnforholdene ved den enkelte kai. Dette blir fastsatt i detaljprosjekteringen. Utdypningen i havna består av mudring av forurensede sedimenter først, etterfulgt av mudring av rene løsmasser og deretter eventuell sprenging og mudring av berg.

Massene i havnebassenget er stedvis sterkt forurenset, noe som vil påvirke både mudringsarbeidene og deponeringen av massene. Avhengig av tilstandsklassen og dybde på de forurensede massene er mudringsområdet delt inn i 2 ulike soner.

Utdypingen er planlagt med følgende retningslinjer:

- Løsmasser utdypes med en helning på 1:1,5 for faste masser (morene) eller 1:3 for løst lagret sand og/eller skjellsand. Ref. geoteknisk rapport [1]. Denne metoden sikrer at løsmasser ikke raser ned i de utdypede berg-skråningene over tid. Se Figur 4-1 for prinsippet for utdyping brukt i modellen i denne rapporten.
- Berg skal ha en helning på 10:1 etter sprenging, med et 2 meter bredt platå i OK berg.

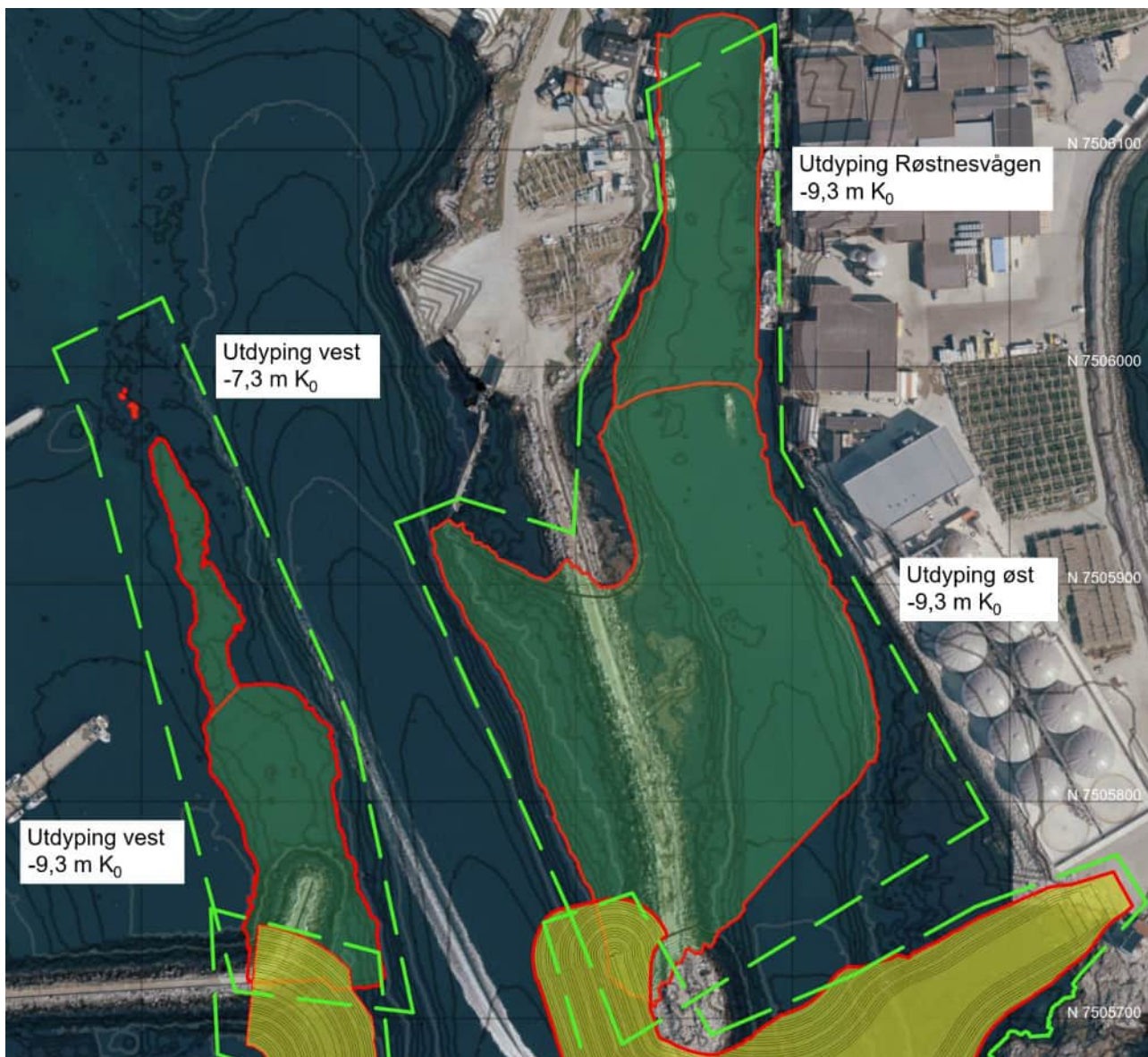


Figur 4-1: Prinsipp for utdyping, anvendt i modelleringer.

Totalt volum utdypingsmasser er beregnet til ca. 215 400 m³, hvorav forurensede sedimenter utgjør ca. 20 300 m³ og rene masser utgjør ca. 24 400 m³. Utdypingsmassene inkluderer mengdene fra delene av de eksisterende moloen som skal fjernes, og utgjør totalt ca. 38 100 m³ av de totale utdypingsmassene. For å

ha reservekapasitet legges 24 000 m³ til grunn ved dimensjonering av strandkantdeponi til forurensede sedimenter. Mengdene over er oppgitt i prosjektert faste masser (pfm3), uten utvidelsesfaktor.

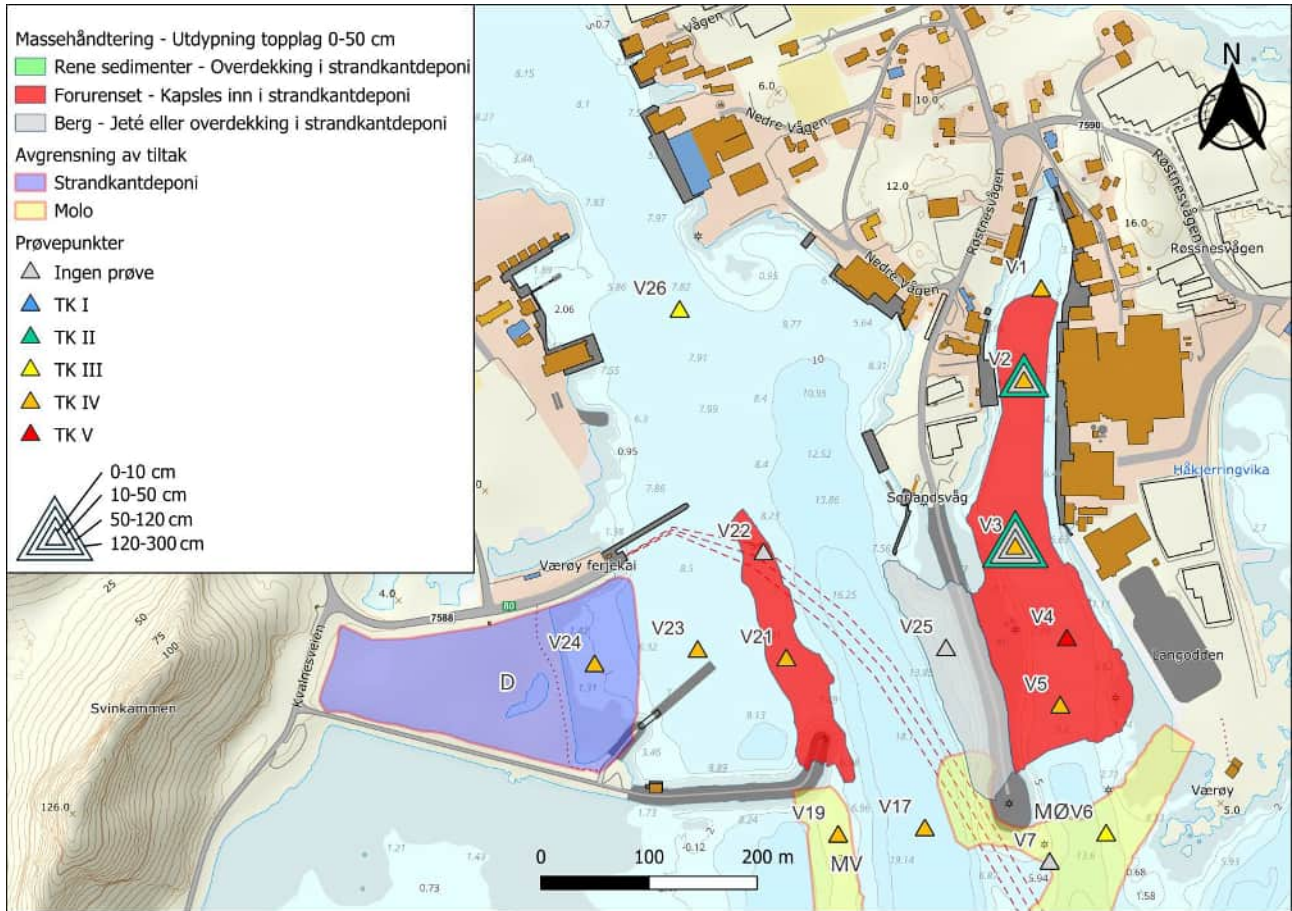
Figur 4-2 og Figur 4-3 viser henholdsvis modellert utdyping vest, utdyping øst og utdyping Røstnesvågen i havnen og utdyping Seiklakkflua utenfor havnen. Grønn flate viser den totale utdypete overflaten, med rød grenselinje som markerer toppen av skråning på mudring. Grønne stiplede linjer viser foreslåtte formålsgrenser rundt tiltakene. Denne kan avvike mot endelig fastsatt grense i plankart.



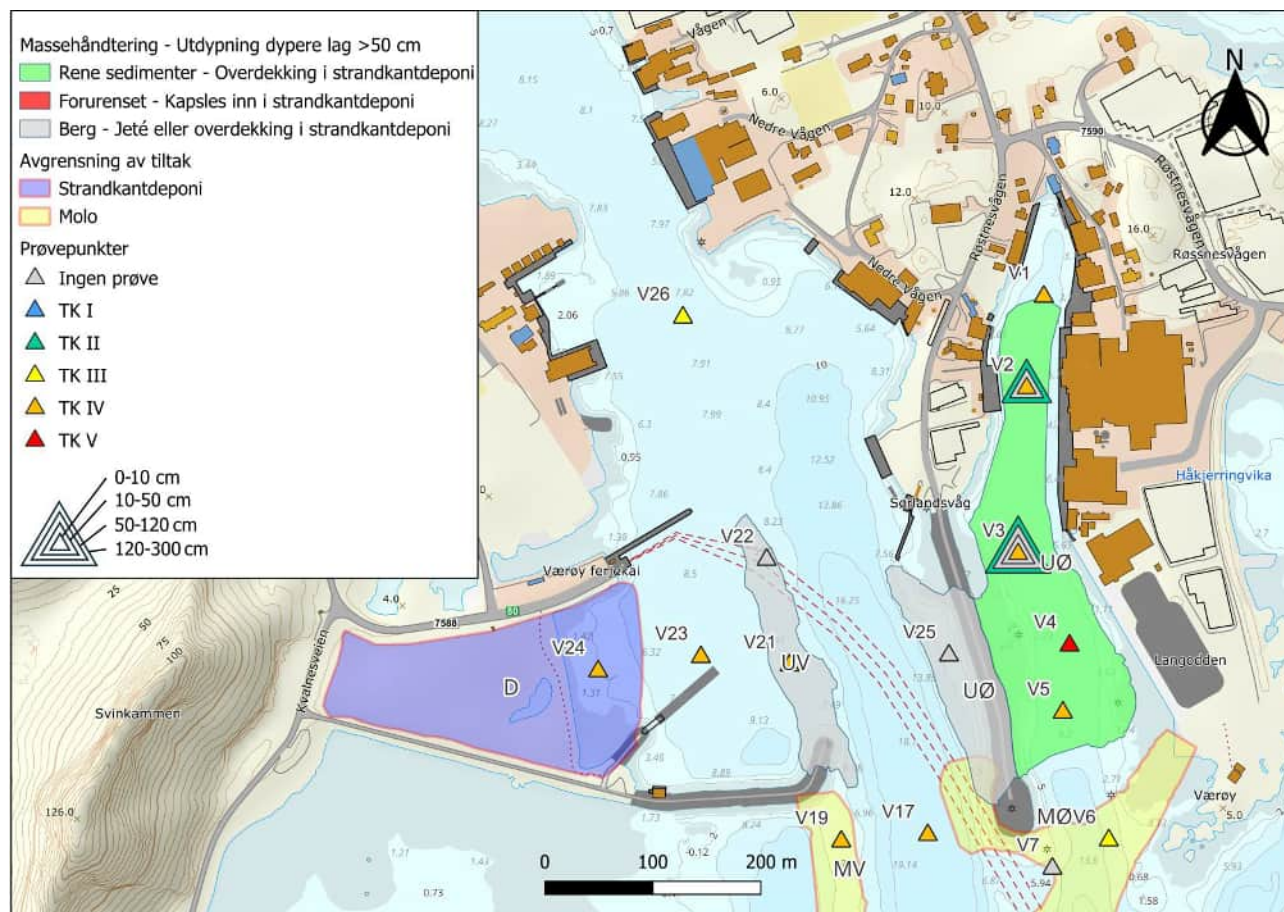
Figur 4-2: Utdypingsområder i Værøy havn.



Figur 4-3: Utdypningsområde ved Seiklakkflua.



Figur 4-4: Oversikt over forurensete sedimenter i Værøy havn. Vurderingen er gjennomført for tidligere forslått utdypingsgrense.



Figur 4-5: Oversikt over forholdene under de forurensete sedimentene i Værøy havn. Vurderingen er gjennomført for tidligere forslått utdypingsgrense.

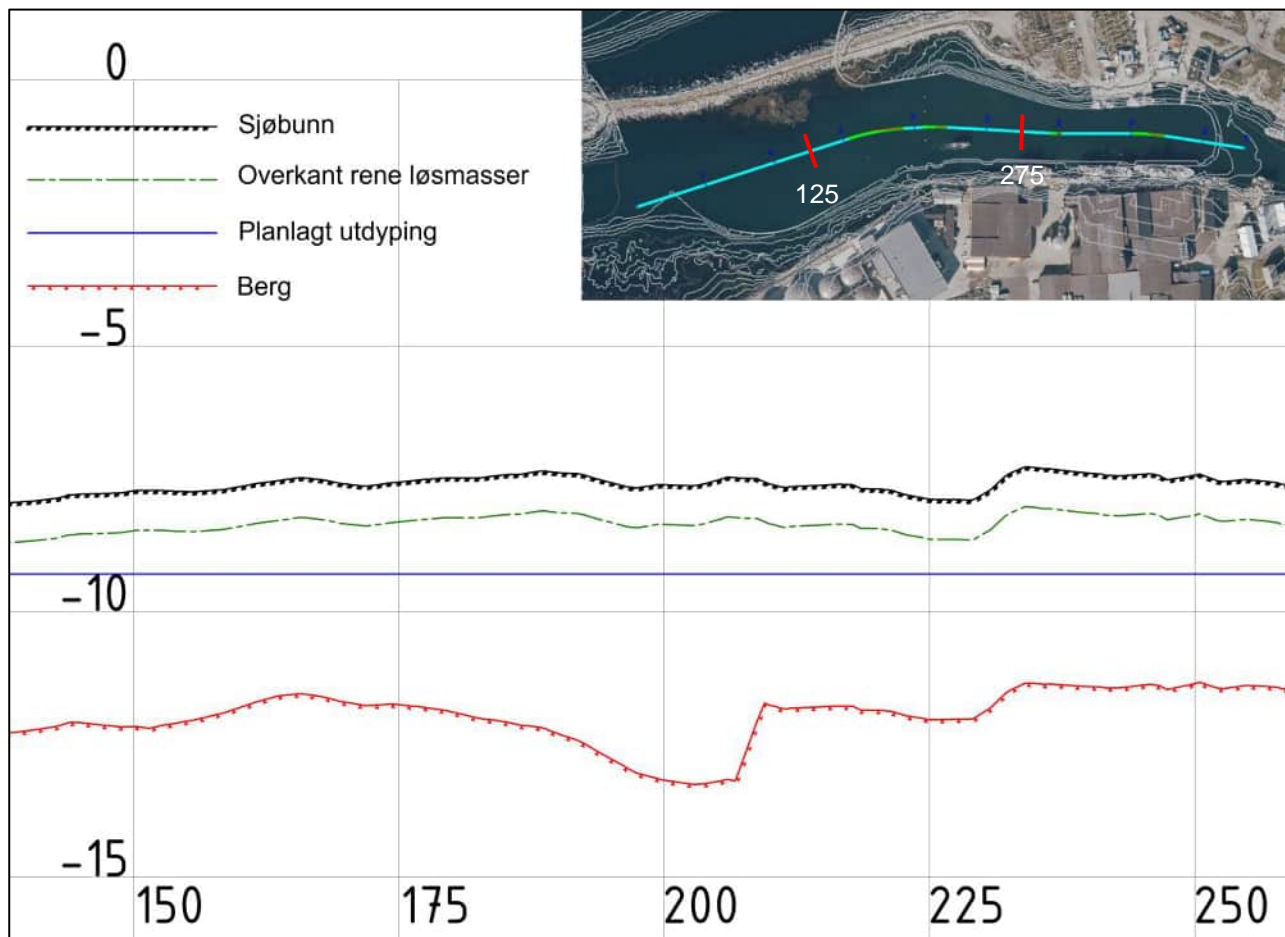
Figur 4-4 og Figur 4-5 viser henholdsvis en oversikt over forekomsten av forurensete sedimenter i havnen og forekomsten av berg og rene løsmasser i havnen. I disse vurderingene er det registrert en tykkelse på forurensete sedimenter på 0,5 m, og det er derfor brukt en mudringsdybde og toleranse på $0,75 \text{ m} \pm 0,25 \text{ m}$ mht. forurensete sedimenter.

Området rundt Sørlandsvågsmoloen har ikke forurensete sedimenter. Vest for utdypingen består bunnen mest av berg, men løsmassene som ligger over berget er vurdert som forurensete. Figur 4-6 viser hvordan havnen er delt inn etter forurensete sedimenter i modellen for mengdeberegninger. Tykkelsen på de forurensete sedimentene i Røstnesvågen og i områdene med løsmasser ved utvidelsen vest er satt til ca. $0,75 \text{ m} (\pm 0,25 \text{ m})$.

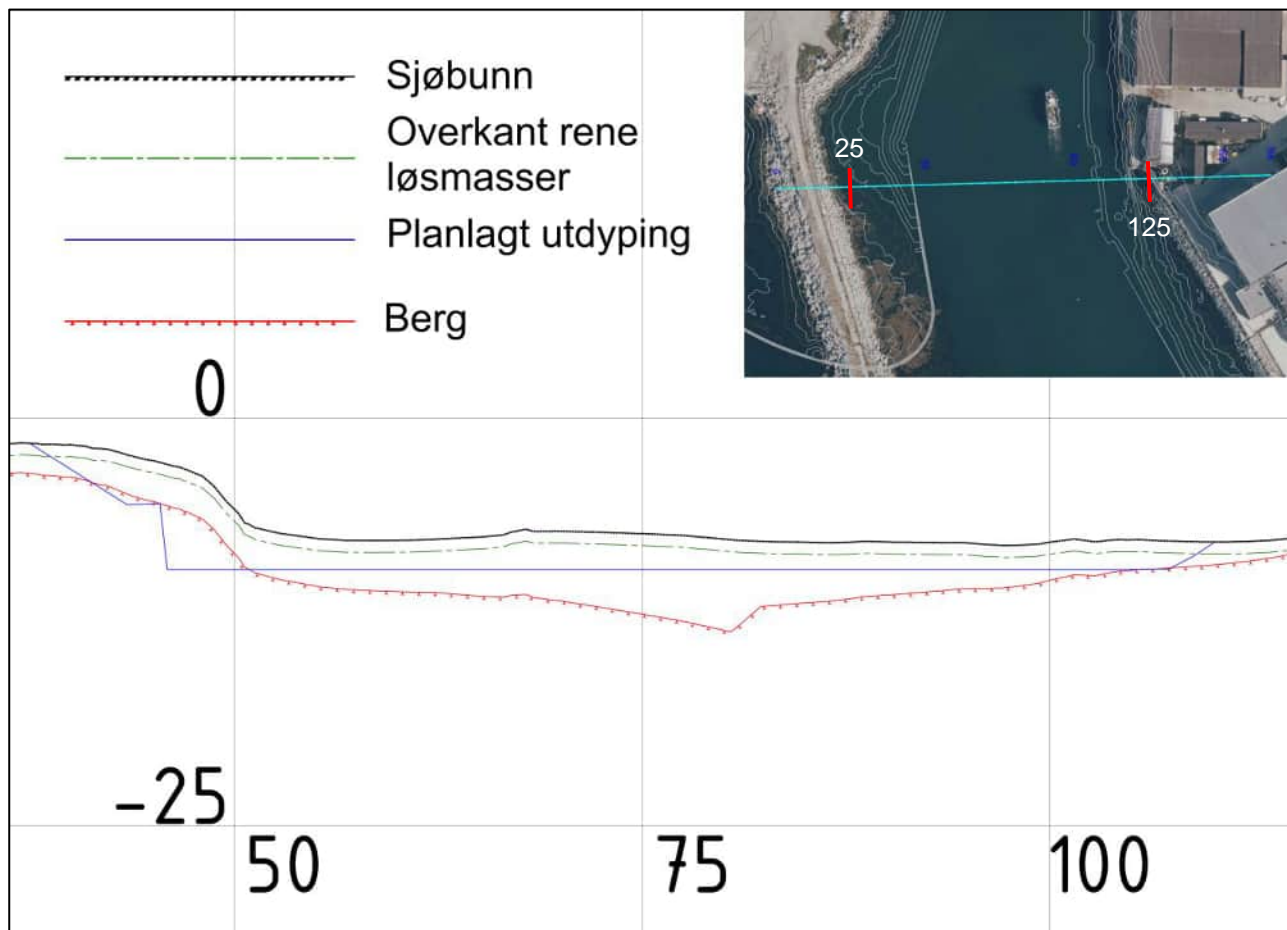


Figur 4-6: Tykkelse forurensede sedimenter i havnen.

Figur 4-7 viser et utklipp av lengdeprofilen vist i Figur 4-6 opp langs Røstnesvågen, inkludert sjøbunn, overkant av rene løsmasser (under forurensede sedimenter), utdypet tiltak og berg. Figur 4-8 viser et utklipp av tverrprofilen i Figur 4-6 ca. halvveis opp Røstnesvågen, med de samme modellene. De forurensede massene ligger mellom linjen kalt «Sjøbunn» og linjen som heter «Overkant rene løsmasser». Utdyping i berg er modellert med en helning på 10:1, med et 2 meter bredt platå i OK berg.



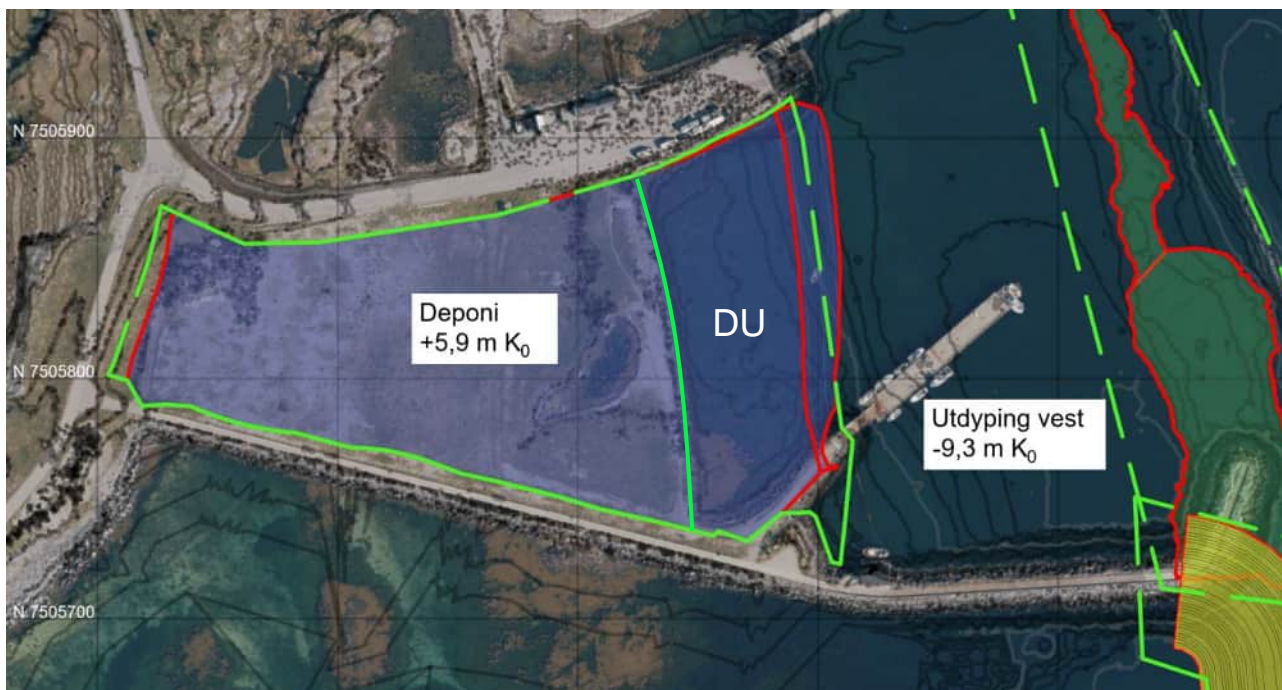
Figur 4-7: Utklipp av lengdeprofil ca. mellom profil 125 og 275 fra Figur 4-6. Visualisering av sjøbunn, overkant av rene løsmasser under de forurensede massene, utdypingstiltak og berg. Forurensede sedimenter er modellert med en tykkelse på 0,75 m.



Figur 4-8: Utklipp av tverrprofil ca. mellom stasjon 25 og 125 fra Figur 4-6. Visualisering av sjøbunn, overkant av rene løsmasser under de forurensede sedimentene, utdypingstiltak og berg. Forurensede sedimentene er modellert med en tykkelse på 0,75 m.

5 Strandkantdeponi

Det er planlagt utvidelse av eksisterende strandkantdeponi. Dagens strandkantdeponi ble etablert i forbindelse med forrige utdyping i havna rundt år 2007.



Figur 5-1: Strandkantdeponi for forurensede sedimenter.

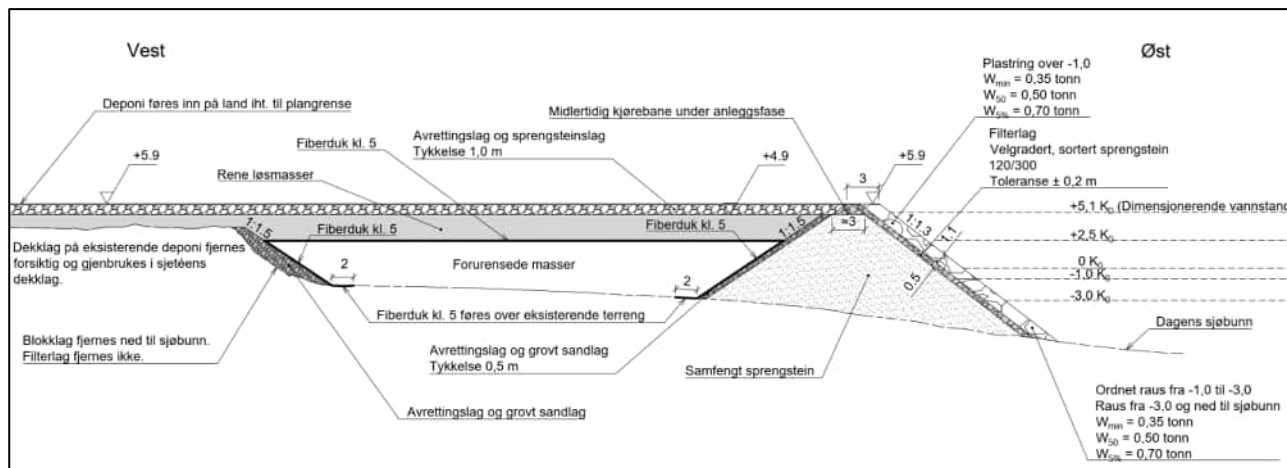
Forurensede sedimenter fra mudring vil bli lagt i utvidelsen av strandkantdeponiet (DU) vist i Figur 5-1. Hensikten med foreslått design av deponiet er å holde partiklene tilbake, filtrere vannet som går gjennom de deponerte massene før det treffer sjøvannet, samt redusere mengden av vann som transporteres igjennom de deponerte massene.

Snitt i Figur 5-2 viser en skissert utnyttelse av strandkantdeponiet med forurensede og rene løsmasser. Forurensede sedimenter fylles på eksisterende sjøbunn innenfor ny sjeté, i et lag i hele sjetéens lengde. Resterende deponikapasitet brukes til fylling av rene løsmasser. Rene løsmasser legges over forurensede sedimenter og innover land. Deponiområdet skal reguleres til næring, men etterbruken av området er ikke planlagt.

Prinsippet av strandkantdeponiet, som vist i Figur 5-2, består av følgende hovedelementer:

1. Sprengsteinssjeté fra ferjekaia og sørover til Tyvnesmoloen, som østre begrensnig av deponiutvidelsen. Sjetéens kjermasser skal bestå av rene sprengsteinsmasser fra utdyping.
2. Filterlag utside sjeté (120/300 FK).
3. Dekklag utside sjeté ($W_{50} = 0,5$ tonn).
4. Blokk fra dagens strandkantdeponi flyttes til utside ny sjeté.
5. Et avrettingslag og grovt sandlag inn mot sjeté og land. Grovt sandlag fungerer som filter og beskyttelse for fiberduken ved utlegging.
6. Sikring av fiberduk, så den beholder riktig plassering frem til ferdig deponering av masser

7. Oppfylling av forurensede sedimenter i strandkantdeponi utvidelse til ca. +2,5 m K₀.
8. Fiberduk klasse 5, som holder tilbake partikler i deponiet, rundt forurensede sedimenter.
9. Rene løsmasser fylles over fiberduk i strandkantdeponi utvidelse og inn på land til nådd kapasitet i strandkantdeponi.
10. Avslutning på toppen av deponiet med avrettingslag og sprengsteinslag med tykkelse 1 m.
- 11.



Figur 5-2: Typisk snitt – Strandkantdeponi utvidelse og oppfylling, med sjeté.

Endelig utforming strandkantdeponi bestemmes i detaljprosjekteringsfase.

Mengdeoversikt for deponiet er gitt i Tabell 5-1, med en estimert modellert massebalanse før detaljprosjekteringen.

Tabell 5-1: Estimert mengdeoversikt for strandkantdeponiet.

Enhet	Mengde/Areal	Kommentar
Total kapasitet løsmasser i strandkantdeponi	41 500 pam ³	Foreløpig estimat.
Forurensede sedimenter fra mudring	21 300 pam ³	Utvidelsesfaktor fra pfm ³ til pam ³ på 1,05 er brukt. Foreløpig estimat.
Plass til forurensede sedimenter i strandkantdeponiet – teoretisk	24 000 pam ³	Resterende kapasitet i deponiet fylles med rene masser/sprengstein. Foreløpig estimat.
Rene masser fra mudring	25 600 pam ³	Utvidelsesfaktor fra pfm ³ til pam ³ på 1,05 er brukt. Foreløpig estimat.
Plass til rene masser i strandkantdeponiet – teoretisk	17 500 pam ³	Foreløpig estimat.
Fjerning av eksisterende blokker under deponiet.	300 pam ³	Blokk på eksisterende erosjonssikring flyttes til sjetéens dekklag. Foreløpig estimat.

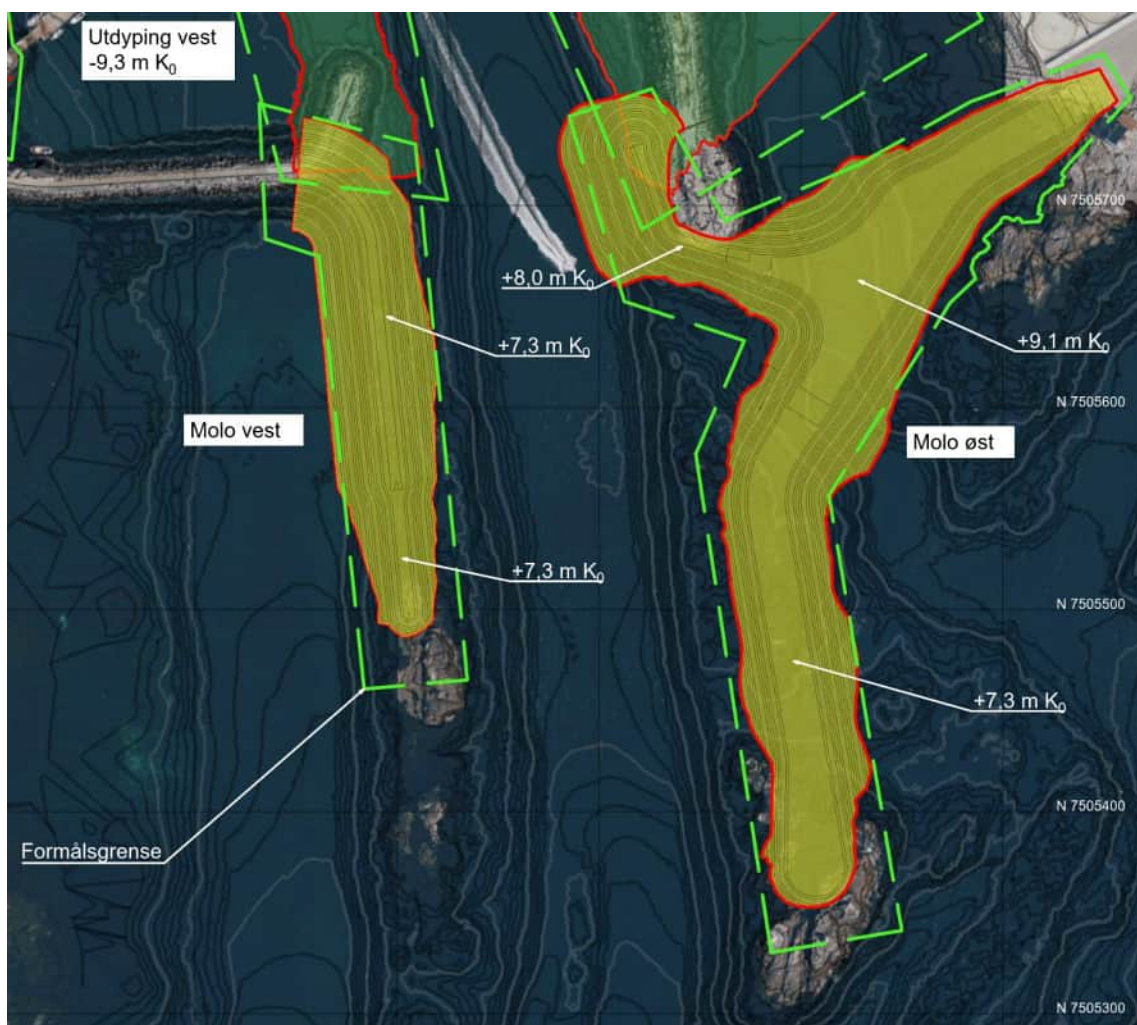
Sprengstein til kjernemasse i sjete	16 300 pam3	<i>Sorteres fra tilgjengelige masser. Foreløpig estimat.</i>
Avrettingslag sprengstein innside sjeté	2 900 pam3	<i>Knuses og sorteres fra tilgjengelige masser. Foreløpig estimat.</i>
Grovt sandlag innside sjeté	1 900 pam3	<i>Eksterne eller lokale masser. Foreløpig estimat.</i>
Avrettingslag og gruslag topp strandkantdeponi	33 100 pam3	<i>Foreløpig estimat.</i>
Fiberduk	10 700 m2	<i>Hvis forurensede sedimenter legges opp til ca. +2,5 K₀ langs hele deponiet i sjøen. Ekstern materiale. Foreløpig estimat.</i>
Filterlag østside sjete 120/300	1 200 pam3	<i>Knuses og sorteres fra tilgjengelige steinmasser. Foreløpig estimat.</i>
Plastring østside sjete 0,5 tonn	3 000 m3	<i>Gjenbruk av eksisterende blokklag fra strandkantdeponi. Foreløpig estimat.</i>
Masseoverskudd løsmasser (etter ferdig etablering av strandkantdeponiet)	5 400 pam3 rene løsmasser.	<i>Resterende rene løsmasser anvendes i molo øst. Foreløpig estimat.</i>
Masseoverskudd sprengstein (etter ferdig etablering av strandkantdeponiet)	185 200 pam3 sprengstein	<i>Sprengsteing brukes i begge moloene. Noe masser kan mellomlagres under Svinkammen. Foreløpig estimat.</i>
Masseoverskudd eksisterende molomasser (etter ferdig etablering av strandkantdeponiet)	38 100 pfm3 molomasser	<i>Masser fra eksisterende moloer gjenbrukes i kjernemassene til molo vest og molo øst. Egnede stein/blokk gjenbrukes i moloenes filterlag/dekklag. Foreløpig estimat.</i>

6 Moloer

Moloene skal bygges iht. Molohåndboka [1] og Notat for Plastringsprosedyre [2]. Kjernemassene og filtermassene i moloene skal bestå i masser fra lokal bergsprengning (fra utdypingsarbeidene). Rene løsmasser kan bli brukt nederst i molo østs tykkeste del. Dekklag vil bestå i eksterne anbragte blokker. Filterlag kan også hentes eksternt dersom prosjektets massebalanse krever det det.

Molo øst er planlagt med en største topp-høyde på +9,1 m K_0 hvor det planlegges molodekke og minste topp-høyde på +7,3 m K_0 hvor molo runddekkes. Molo vest er planlagt å ha en høyde på +7,3 m K_0 delvis tilrettelagt for ferdsel. Utsiden av molo øst utføres som en skulder, og den totale topp-bredden er prosjektert til 18 m. Utstikkeren til molo øst ut mot innseilingen oppføres med brystvern på +8,0 m K_0 med en topp-bredde på 6 m (inkludert brystvern).

Den første delen av **molo vest** har en topp-bredde på 10 m (inkludert brystvern) og utføres med tosidig brystvern. Høyde på brystvernet foreslås til +7,3 m K_0 . Resten av molo vest kan utføres som en konvensjonell runddekket molo med topp-bredde på 5 m og høyde på +7,3 m K_0 .



Figur 6-1: Molo vest og Molo øst.

Tabell 6-1: Estimert mengdeoversikt for moloene.

Enhet	Mengde/Areal	Kommentar
Plastringsblokk molo øst	81 200 pam3	Blokk over -1 K ₀ . Eksterne masser. Foreløpig estimat.
Blokk innside skulder molo øst	31 200 pam3	Blokk innenfor plastret utside skulder. Eksterne masser. Foreløpig estimat.
Rausblokk molo øst	22 900 pam3	Eksterne masser. Foreløpig estimat.
Filterlag molo øst	31 000 pam3	Knuses og sorteres fra tilgjengelige masser. Foreløpig estimat.
Kjernemasse molo øst	110 100 pam3	Samfengt sprengstein. Lokale masser. Bruk av eksterne masser hvis massebalanse ikke er oppnådd. Foreløpig estimat.
Underfylling kjerne molo øst	33 000 pam3	Underfylling an sprengstein og rene løsmasser Foreløpig estimat.
Plastringsblokk molo vest	14 200 pam3	Blokk over -1 K ₀ . Eksterne masser. Foreløpig estimat.
Rausblokk molo vest	10 000 pam3	Eksterne masser. Foreløpig estimat.
Filterlag molo vest	7 700 pam3	Knuses og sorteres fra tilgjengelige masser. Foreløpig estimat.
Kjernemasse molo vest	39 600 pam3	Sortert sprengstein. Foreløpig estimat.
Gjenbruk av plastringsblokk hentet fra eksisterende molo	2 500 pam3	Foreløpig estimat.

Utdyping vest krever at deler av Tyvnesmoloen fjernes, og at sjøbunnen under den eksisterende moloen utdypes før bygging av ny molo vest kan starte. Når enden av Tyvnesmoloen rives, vil kjernemassen i moloen bli eksponert. Den nye moloen skal kobles på den eksisterende moloen og disse kjernemassene. For å sikre stabilitet og hindre erosjon er det avgjørende å etablere en solid og erosjonssikker overgang mellom gammel og ny konstruksjon. Dette innebærer en god tilpasning av stein/blokk (dekklag og filterlag) og sikring mot utvasking i overgangssonen mellom moloene.

7 Mellomlagring av masser på land

Ved behov for mellomlagring av masser, eller for overdraging av rene sprengsteinsmasser til kommunens disponering (mellomlagring) er det planlagt at det gamle steinuttaket på Tyvneset kan benyttes. Steinuttaket ble benyttet for å bygge Tyvnesmoloen, og ble under utdypingen i 2007 benyttet som strandkantdeponi.

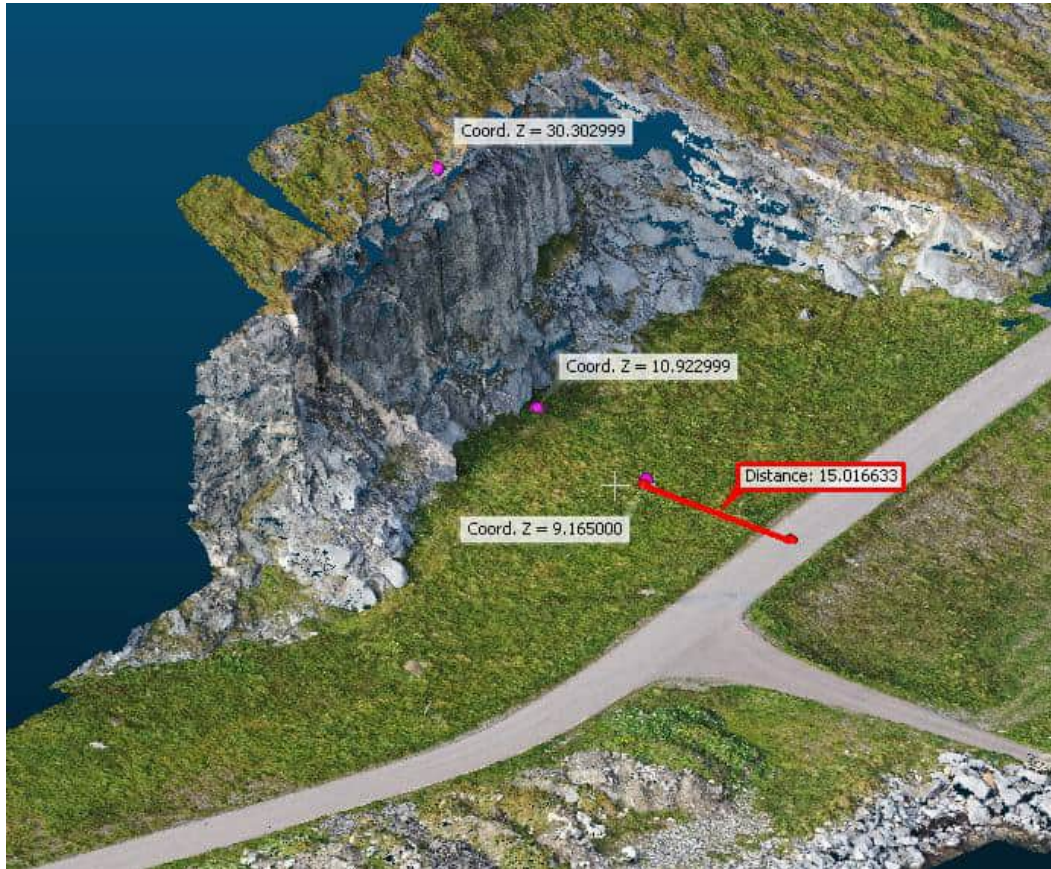
Tenkt oppfylling som er ligger til grunn for verdier i Tabell 7-1 er oppfylling fra 15 meter senterlinje veg og skrående fylling 1:1,3 opp mot bergskrenten. Bunn skråning starter da på ca. +9 m K_0 og går opp til ca. +22 m K_0 . Mellomlagringen må da avsluttes ca. 8 meter under topp bergskrent, se Figur 7-2.



Figur 7-1: Mulig lokalitet for mellomlagring av masser på Tyvneset, under Svinkammen

Tabell 7-1: Mellomlagring av overskuddsmasser

Nøkkeltall	Steinuttak
Areal	ca. 1 700 m ²
Kapasitet mellomlagring	12 000 m ³
Dagens høyde på terrenget	+ 9-10 m K_0
Høyde mellomlagring	+ 0-13 m over dagens terreng
Topp nivå mellomlagring	+22 m K_0



Figur 7-2 Utklipp fra punktsky-scan steinuttak

8 Referanser

[1] Kystverket, «Molohåndboka,» 2007.

[2] Norconsult Norge AS, PROSEDYRE FOR PLASTRING AV MOLOER, Arne E Lothe, 2022-06-13.