SINTEF Community
Postadresse:
Postboks 4760 Torgarden
7465 Trondheim
Sentralbord: 40005100

info@sintef.no

Foretaksregister:
NO 919 303 808 MVA

Prosjektnotat

Notat om geologiske forskjeller mellom ulike traseer for Sudurøytunnelen

VERSJON	DATO
3	2025-09-25

FORFATTER(E)
Eivind Grøv

OPPDRAGSGIVER(E)	OPPDRAGSGIVERS REF.
Suðuroyartunnilin	Einar Brimnes Teitur Samuelsen
PROSJEKTNR	**ANTALL SIDER OG VEDLEGG:**
102020874	10

SAMMENDRAG
SINTEF har utført en kvalitativ vurdering av geologiske forskjeller mellom ulike tunneltraseer for Sudurøytunnelen. Det er blitt sett på 3 ulike traseer, kalt 'option 1' til og med 'option 3' i henhold til Jarðfeingis geologiske oppsummerings-rapport av 2022. 'Option 1' og 'option 3' starter nord for Sands bygd på Sandøy, mens 'option 2' starter nord for Skarvanes også på Sandøy. Dette er tilnærmet henholdsvis Alternativ 2 og Alternativ 1 i beslutningsnotatet.
SINTEF er av den oppfatning at det med tanke på tunneldriving av Sudurøy-tunnelen fra påhugg på Sandøy og frem til passering av C-horisonten er de geologiske forholdene i favør Alternativ 1. Etter passering av C-horisonten er det å forvente opptredende av nært de samme geologiske forholdene i og med at tunneltraseene er nært sammenfallende både i orientering, plassering og dybde under havbunnen og havoverflaten frem til påhugg i Sandvik på Sudurøy. C-horisonten passeres rett vest for Skuvoy på tunnelnivå. Om det skal hevdes favør i en eller annen retning, er det fortsatt i favør Alternativ 1.

UTARBEIDET AV	SIGNATUR
Eivind Grøv	Eivind Grøv
GODKJENT AV	**SIGNATUR**
Sindre Log	Sindre Log (Sep 26, 2025 12:06:59 GMT+2)
PROSJEKTNOTAT NR	**GRADERING**
Prosjektnotatnummer	Åpen

SINTEF

Historikk

Versjon	Dato	Versjonsbeskrivelse
01	2023-11-10	For distribusjon
02	2025-08-22	Revidert internt
03	2025-09-25	Revidert for distribusjon basert på innspill fra Jarðfeingi og i henhold til Beslutningsnotat i saken

LM-066/2025

SINTEF

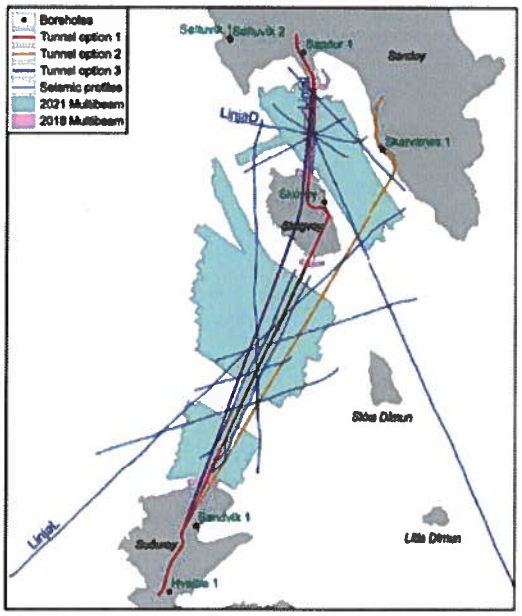
Innholdsfortegnelse

1.1 Bakgrunn, Innledning og hensikt 4
1.2 Vurdering av kartlagte forhold som påvirker tunnelen og tunneldrivingen 5
1.3 Konkluderende kommentar 9

SINTEF

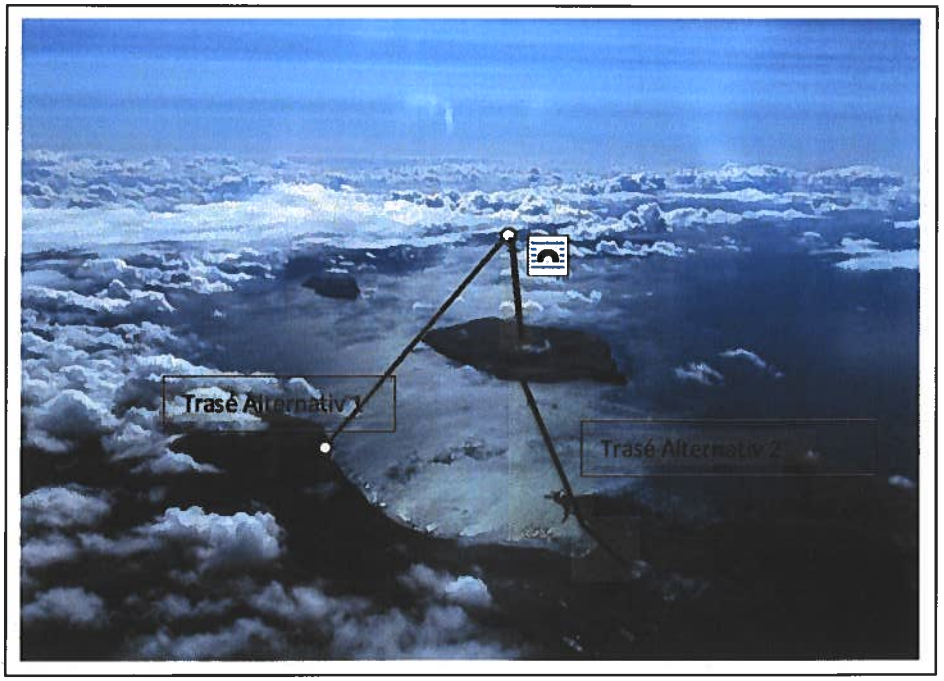
1.1 Bakgrunn, Innledning og hensikt

SINTEF er blitt spurt om det kan utarbeides et notat som omhandler forskjellen mellom de ulike tunneltraseene som er blitt lagt frem over de siste årene med tanke på de geologiske forholdene som kan forventes for disse traséalternativene. I figur 1 under har SINTEF klippet inn en figur fra Jarðfeingi sin rapport om geologi for Sudurøytunnelen slik rapporten forelå i 2022. Det er blitt utført supplerende undersøkelser siden den gangen, men disse er så langt ikke blitt publisert fullstendig, kort muntlig oppdatering er blitt gitt oss av Jarðfeingi. Et notat utarbeidet av en tunnelgruppe på Færøyene har vist til en tunneltrasé som er nært lik den som er vist som 'option 3' i figur 1, men som har en grentunnel til påhugg på Skuvoy.



Figur 1. Oversikt over tunneltraseer mellom Sandøy og Sudurøy. Figuren er hentet fra Jarðfeingi sin geologiske rapport for prosjektet Sudurøytunnelen

Som det fremgår av figur 1 så er tunneltraseene som er betegnet som 'option 1' og 'option 3' (hhv. rød og blå linje i figur 1) nært sammenfallende. De starter likt ut nord for Sands bygd og følges ad frem til Skuvoy der de så separeres litt, men i prinsippet følger de samme orienteringen fra Skuvoy og frem til Sudurøy. 'Option 3' er den linjeføringen som er tettest på alternativet som er brakt frem til Lagtinget og er definert som Alternativ 2 i beslutningsnotatet. 'Option 2' (oransje linje i figur 1), Alternativ 1 i beslutningsnotatet starter nord for Skarvanes og krysser fjorden lenger sør enn de to ovennevnte traseene. Traseene faller mer sammen jo nærmere Sudurøy man kommer, men en vinkelforskjell i forhold til lagdelingen er det fortsatt, noe som gir en fordel for 'option 2' eller Alternativ 1 i beslutningsnotatet.



Figur 2. Bilde over havstrekningen der tunellene skal krysse mellom Sandøy og Sudurøy og omtrentlig vist de to ulike prinsippene for tunneltraseene som er gitt i beslutningsnotatet

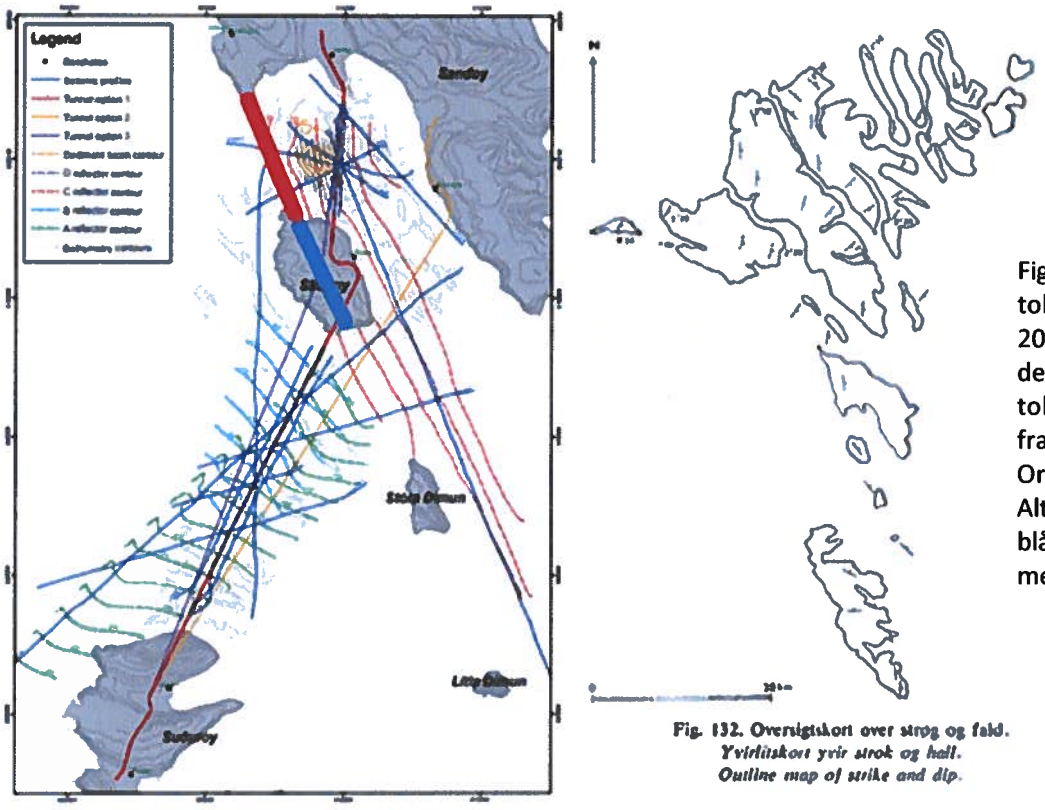
SINTEF

Figur 2 gir et fugleperspektiv av området Sandøy til Sudurøy tatt fra SK1778 den 27. april 2023 over havstrekningen som Sudurøytunnelen (heretter SuTu i kortform) vil krysse er vist med sorte linjer – fra Skarvanes (Alternativ 1) og nord for Sands bygd på Sandøy (Alternativ 2), man ser Skuvoy midt på bildet og Sandvik på Sudurøy i øvre halvdel av bildet delvis dekket av skydekket.

'Option 1 og 3' i Jarðfeingis rapport tilsvarer det som i dag er Alternativ 2 i foreliggende beslutningsnotat og 'Option 2' tilsvarer Alternativ 1, og i det følgende benyttes disse navnene. Det benyttes tidligere figurer fra Jarðfeingi for de er de eneste som er tilgjengelig i dag med inntegnet geologi mot tunneltraseer i plan og snitt. I det det finnes tilsvarende figurer med riktige traseer så vil figurene erstattes.

1.2 Vurdering av kartlagte forhold som påvirker tunnelen og tunneldrivingen

Foreliggende notat gir en vurdering av eventuelle forskjeller mellom det man kan forvente av geologiske forhold basert på de tre ulike traséopsjonene som er etablert og undersøkt per dato i forhold til det å planlegge og bygge en tunnel fra sandøy til Sudurøy. SINTEF vurderer 'option 1' og 'option 3' som prinsipielt likedan rent trasé-messig, da de med ett unntak, som dog ikke utgjør annet en liten forskjell på de to traseene i forhold til forventet geologi som påtreffes, påtreffer de samme geologiske forholdene. Den umiddelbare forskjellen er at 'option 1' går opp til overflaten på Skuvoy mens 'option 3' passerer under Skuvoy, utover dette har de nært sammenfallende orientering, men med noen titalls meter ulik dybde. Se lengdesnittet i figur 3 under. Det alternativet som er fremført til Lagtinget av andre følger omtrentlig den blå linjen, og har en separat avgrening opp til Skuvoy.



Figur 3. Jarðfeingi sin tolkning av lagdeling i 2022 til venstre over, den litt mer forenklede tolkning av Rasmussen fra 1969 til høyre. Oransje linje er dagens Alternativ 1 og rød og blå linjer sammenfaller med Alternativ 2

LM-066/2025

'Option 1' og 'option 3' fra Jarðfeingi eller Alternativ 2 som det som nevnt heter i beslutningsnotatet, starter nord for Sands bygd og har begge sine utgangspunkt i Enni-formasjonen, men entrer tidlig de såkalte 'Sandur beds'. 'Option 2' eller Alternativ 1 i beslutningsnotatet krysser fjorden lenger sør enn Alternativ 2, den har startpunktet fra Skarvanes og ligger noe høyere i lagpakken og Jarðfeingi er av den oppfatning at det kan ligge noen tykke sedimentære horisonter før man treffer de samme 'Sandur beds' som de to andre alternativene. Disse første sedimentære horisontene er imidlertid alle kartleggbare delvis fra overflaten, og de er kjerneboret, slik at de skulle ikke by på overraskelser eller overraskende problemer for tunneldrivingen.

Fra de nyeste undersøkelsene som Jarðfeingi har utført for prosjektet er det muntlig informert om at det er gjort supplerende funn der man blant annet har registrert at det opptrer en sone i det vestligste området mellom Sandoy og Skuvoy vest for Alternativ 2 der man har identifisert et parti med potensielt magmatisk materiale, ved at berggrunnen her har en form og oppbygging slik man kan se det ved revne-vulkanske utbrudd. Dette er merket med tykk rød og bla strek i figur 3. I fall denne/disse sonene fortsetter sydover under Skuvoy vil potensielt både Alternativ 1 og Alternativ 2 drives gjennom den (se tykk rød og blå linjer i kartplanet over). Det er også gjort observasjoner i fjorden vest for Skarvanes for Alternativ 1 der det er tilstedeværelse av sill/dyke som tidligere ikke er påvist i noe av grunnlagsmaterialet. Materialet fra undersøkelsene er til tolkning hos Jardfeingi og inntil man får oppdatert det geologiske grunnlagsmaterialet er det noe usikkerhet knyttet til de to sist nevnte geologiske formasjonen og deres effekt på tunnelen.

Som det fremgår av figur 3 over så er det vist et område med gule stiplede linjer i Skuvoyfjordur, dette er høydekurver knyttet til et mulig dyp-punkt med sedimenter. Det er tolket en grop her som viser et dyp på flere titalls meter. Dette fremkommer også i lengdesnittet vist i figur 4 under. Om denne forsenkningen kun er en lokal grop der løsmasser og sedimenter har fått anledning til å akkumuleres over tid, eller om det er en indikasjon på en svakhet i form av en sone som har en begrenset utstrekning er usikkert. Ut ifra konturlinjene kan det tyde på at selve gropen har en utstrekning som følger lagdelingen i området. De ulike traseføringen i Alternativ 2 er nært sammenfallende her og ligger rett i utkanten av dette området med sedimenter. Det må derfor antas at det kan være et fenomen som i verste fall følger lagdelingen og faller ned mot dypet mot tunnelen, i beste fall ligger dette området helt eller delvis utenfor traseen. Dette er ikke påvist så langt, men det utgjør en viss form for risiko knyttet til tunneltraseer som har en linjeføring som vist i dette området. Området med sedimenter er vist både i figur 3 og i figur 4 (i det høyre lengdesnittet i figur 4). 'Option 2' drives utenfor dette området der disse sedimentene er registrert.

Når det gjelder selve lagdelingen i området så kan man se fra tidligere arbeider, bl.a. fra Johannes Rasmussens geologiske beskrivelser over Færøyene fra 1969, at lagdelingen vrir seg tydelig fra å stryke NNØ-SSV på Nordøyene til NNV-SSØ og med fall mot øst i området mellom Sandøy og Sudurøy. Dette er bekreftet av Jarðfeingi og deres rapport om de geologiske forholdene for Sudurøytunnelen. I figur 3 over er det klippet inn bidrag fra begge disse kildene. Ser man lagdelingen i sin helhet over hele Færøyene får man inntrykk at den danner en skål som har en åpning i sørøstlig-retning. Det fremstår også som at de ulike horisontene har hatt avsetninger som har lagt seg i ulike retninger, se endringen i orienteringen fra C-horisonten til A-horisonten i det venstre bildet i figur 3 over, noe som tyder på at det har vært bevegelser i overflaten i perioder med stillstand i vulkansk aktivitet.

De to kildene har en så godt som sammenfallende tolkning av lagdelingens orientering i området mellom Litla Dimmun – Stora Dimmun - Skuvoy – Sandøy. Jarðfeingis tolkning syntes å gi en orientering av lagdelingen som dreier mot en strøkretning ØSØ-VNV der traseen nærmer seg nord på Sudurøy. Legg dog merke til at Rasmussens ene observasjon nord på Sudurøy har en orientering som tenderer mot Jarðfeingis senere tolkning. Grunnen til at SINTEF tillegger dette vekt er knyttet til tidligere erfaringer som tilsier at det er fordelaktig å krysse lagdelingen normalt med tunneldrivingen heller enn parallelt. Lengden som et eventuelt

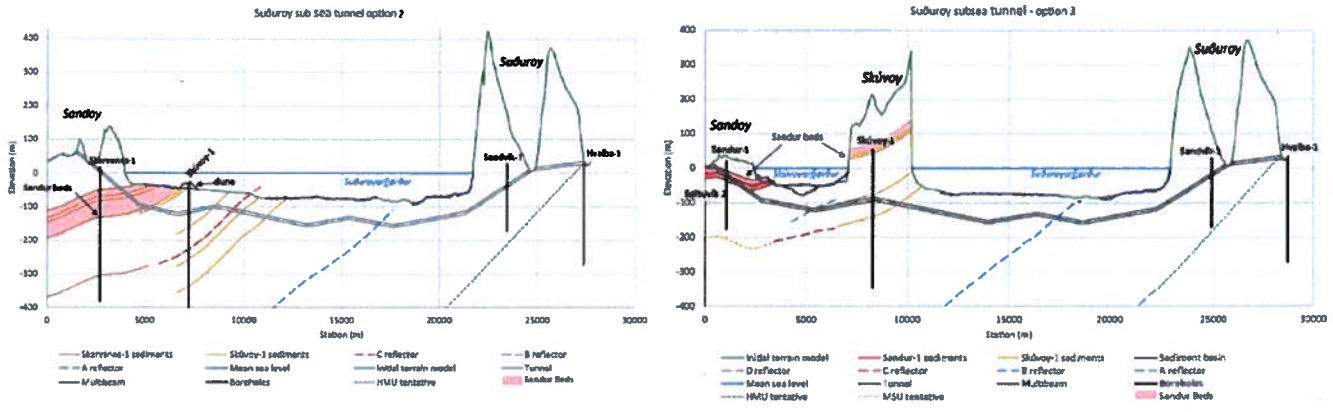
svakt bergartslag i lagdelingen kan komme til å opptre i tunnelen under driving vil være kortere når man krysser normalt enn om tunnelen krysser samme bergartslag parallelt, og man unngår situasjoner der svake bergartslag følger tunnelen over en lang strekning, og særlig i hengen er dette gunstig å unngå.

Fra de nyeste undersøkelsene som Jarðfeingi har utført for prosjektet er vi muntlig informert om at det er gjort supplerende funn der man blant annet har registrert at det opptrer en sone i det vestligste området mellom Sandoy og Skuvoy vest for Alternativ 2 der man har identifisert et parti med potensielt magmatisk materiale, ved at berggrunnen her har en form og oppbygging slik man kan se det ved revne-vulkanske utbrudd. I fall denne/disse sonene fortsetter sydover under Skuvoy vil potensielt både Alternativ 1 og Alternativ 2 drives gjennom den (se doble røde og blå linjer i kartplanet over). Det er også gjort observasjoner i fjorden vest for Skarvanes for Alternativ 1 der det er tilstedeværelse av sill/dyke som tidligere ikke er påvist i noe av grunnlagsmaterialet. Man må komme tilbake til disse når materialet er ferdig tolket av Jarðfeingi.

Tunneltraseene er nært overlappende når tunnelen nærmer seg Sudurøy, så man kan utgå ifra at denne dreiningen av lagdelingens orientering ikke har noen signifikant praktisk betydning for en vurdering av forskjellen mellom de to alternative traseene når tunnelen nærmer seg Sudurøy. Jo nærmere mot Sudurøy som traseene følges - jo mindre blir forskjellene mellom de alternative traseene.

Derimot, fra oppstartspunktet nord for Sands bygd og til Skuvøy har Alternativ 2 en retning som har nært en parallelføring med lagdelingen i dette området, det betyr at tunnelen drives langs med lagdelingen. Ved kryssing av Sandur Beds vil tunneldrivingen derfor i stor grad gå langs lagdelingen og vedvare over den lengden kryssingen av Sandur Beds har for dette alternativet, og dette fortsetter frem til om lag der traseene krysser C-horisonten. Mens det for Alternativ 1 vil være en orientering som fremtrer nært normalt på lagdelingen langs hele traseens lengde, et forhold som etter vår oppfatning utgjør en fordel for Alternativ 1. De samme fordelene har Alternativ 1 knyttet til underliggende horisonter ned mot passeringen av C-horisonten. C-horisonten ligger rett vest for Skuvoy på tunnelnivå.

Lengden av tunneldriving gjennom Sandur Beds syntes av de to lengdesnittene å være omtrent like, enten det er Alternativ 1 eller Alternativ 2 i beslutningsnotatet.



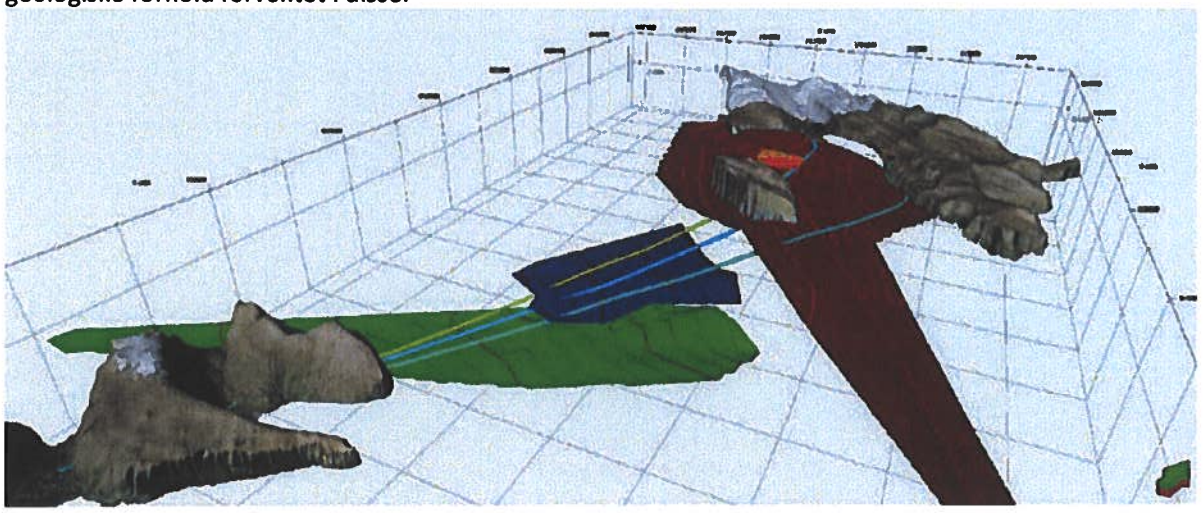
Figur 4. Lengdesnittene viser de to tunneltraseene 'option 2' som er vårt Alternativ 1 og 'option 3' som er vårt Alternativ 2 hentet fra hhv. Figurene 22 og 23 i Jarðfeingi-rapporten (dagens lengdesnitt er noe annerledes, men tunnelen ligger i omtrentlig samme dyp i lagdelingen)

Fra det punktet der de to traseene mer eller mindre har en sams orientering i forhold til lagdelingen, som i praksis er omtrent fra passeringen av C-horisonten og sørover, og hvorfra traseene grovt sett overlapper hverandre, er det vanskelig å se noen forhold som kan medføre at det ene alternativet er bedre enn det andre geologisk sett. Som det fremgår av lengdesnittene i figur 4 over, så ligger traseene omtrent på samme dybde, altså med samme overdekning både til havbunnen og havoverflaten, men Alternativ 1 ligger litt grunnere (mellom 173-180 muh), et par titalls meter høyere opp i stratigrafien enn Alternativ 2 (173-193 muh) gjør. Videre så treffer traseene de underliggende horisontene, det vil si B-horisonten (blå linje i lengdesnittene over) og de dype avsetningene i Malinstindur-formasjonen med nært samme vinkel og med samme lengde i de ulike horisontene. Det vil si at det er liten forskjell mellom traseene i dette området og frem til tunnelens portal ved Sandvik i forhold til forventede geologiske forhold for tunneldrivingen.

En annen figur fra Jarðfeingis rapport er vist i figur 5 under. Her har Jarðfeingi forsøksvis laget et 3D-bilde av situasjonen, der C-horisonten (rød farge i både figur 4 og 5) har en annen orientering i forhold til tunnel-traseene enn underliggende horisonter i og med at C-horisonten krysses av tunnelen tettere mot Sandøy. Sandur Beds ligger over C-horisonten.

Jarðfeingi har gjort dronekartlegging av den nordre veggen av Sudurøy der tunnelen kommer inn under øya, men vi har ikke mottatt kopi av disse arbeidene per dato. I og med at traseene er så vidt like som de er lengst mot sør mot Surudøy så påregnes det ikke å være noen særlige forskjeller på traseenes geologi.

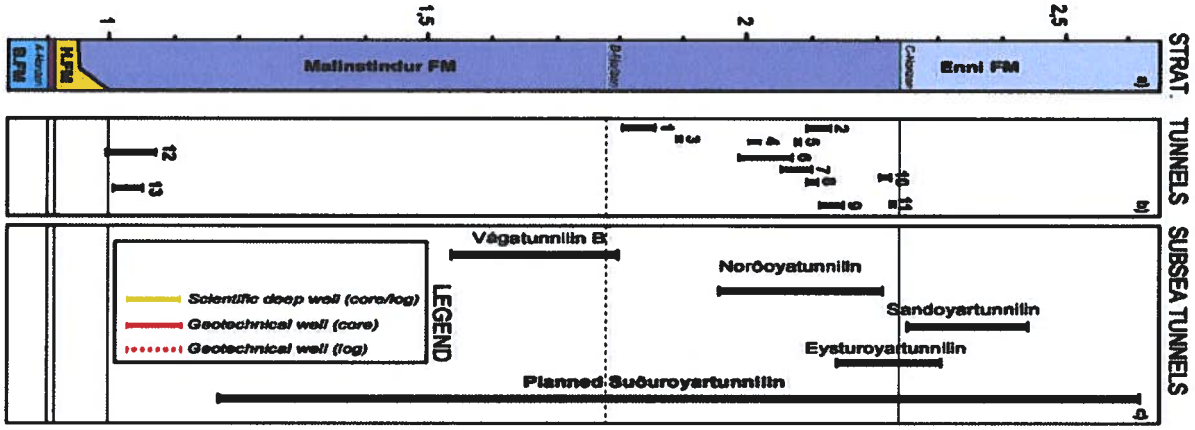
Tunnelalternativene ligger som nevnt om lag på ca. kote 170-190 muh som det dypeste, så med tanke på dette er det ingen stor forskjell på de ulike traseene heller, de skal drives på omtrent det samme nivået i den geologiske lagpakken. Dette vises i figur 5 der det fremkommer tydelig, med unntak av det som er over C-horisonten, at det er liten forskjell på traseene. Alternativ 2 har en lengere strekning i Enni-formasjonen (som er den formasjonen Sandøytunnelen var drevet i) enn Alternativ 1. Se også Figur 6 der Jarðfeingi har plottet de ulike undersjøiske tunnelene i henhold til de geologiske formasjonene på Færøyene. Under C-horisontene er det imidlertid liten forskjell på de ulike traseene med tanke på lengden i forskjellige formasjoner og geologiske forhold forventet i disse.



Figur 5. De ulike horisontene i den Færøyske geologiske stratigrafien (fra Jarðfeingi) (Grønn er A-horisonten, Blå er B-horisonten og Rød er Horisonten)

Fra Jarðfeingis geologiske rapport er det klippet inn en tabell som viser hvordan Sudurøytunnelen er plassert i den geologiske stratigrafien på Færøyene, se figur 6 under. Som det fremgår så dekker traseen grovt den samlede stratigrafiske søylen som det tidligere er drevet undersjøiske tunneler i (Malinstindur- og Enni-Formations), samt noe over og noe under eksisterende erfaringsbasis, men dog ikke så dypt at man når under A-horisonten og ned mot grensesjiktet Hvannahagi/Prestfjall-Formations eller underliggende Beininsvørd-Formation.

Dette er imidlertid et forhold som gjelder begge de to ulike trasé-alternativene og det er derved ingen forskjell på trasene ut i fra dette kriteriet. Det betyr også at det er forventet relativt kjente forhold som skal drives tunnel i.



Figur 6. Sudurøytunnelens plassering i den Færøyske geologiske stratigrafien (fra Jarðfeingi)

1.3 Konkluderende kommentar

Sydurøytunnelen er én lang tunnel (i underkant av 23 km for Alternativ 1 og drøyt 26 km for Alternativ 2) med et lite trafikkgrunnlag (ÅDT=1400 kjt i 2023). Tunnelen drives gjennom den Færøyske geologis stratigrafi med noe ulik vinkling i forhold til lagdelingenfor de første kilometerne helt til man har passert C-horisonten. Fra C-horisonten er trasé-forslagene nært overlappende og derfor også ganske like både i henhold til stratigrafisk plassering og plassering i dyp under havbunnen og følgelig er det ikke forventet betydelige fordeler eller ulemper knyttet til tunneldriving av den ene kontra den andre av de foreslåtte tunneltraseene.

SINTEF er likevel av den oppfatning at det med tanke på tunneldriving av Sudurøy-tunnelen fra påhugg på Sandøy og frem til passering av C-horisonten er de geologiske forholdene i favør Alternativ 1. Etter passering av C-horisonten er det å forvente opptredende av nært de samme geologiske forholdene for de to alternativene i og med at tunneltraseene er nært sammenfallende både i orientering, plassering og dybde under havbunnen og havoverflaten frem til påhugg i Sandvik på Sudurøy. C-horisonten passeres rett vest for Skuvøy på tunnelnivå. Om det skal hevdes favør i en eller annen retning, er det fortsatt i favør Alternativ 1.

Basert på de vi har av kunnskap i dag så mener SINTEF at ulikheter mellom de geologiske forholdene først og fremst er knyttet til strekningen frem til passering av C-horisonten og at disse er i favør Alternativ 1. Videre sørover mot Sudurøy er det mindre forskjell mellom de to alternativene, men generelt i favør Alternativ 1. Vi imøteser Jarðfeingi's samlede rapportering med interesse og vil om mulig kunne skille de to alternativene bedre når dette materialet foreligger.

LM-066/2025

SINTEF

REFERANSER

1. A revised geological description of the Suðuroy tunnel, area. A work in progress. Status report ultimo 2021. Jarðfeingi 2022
2. Beskrivelse til Geologisk Kort over Færøerne. Danmarks Geologiske Undersøkelser ved Johannes Rasmussen og Arne Noe-Nygaard. 1969

LM-066/2025

SINTEF

Teknologi for et bedre samfunn
www.sintef.no