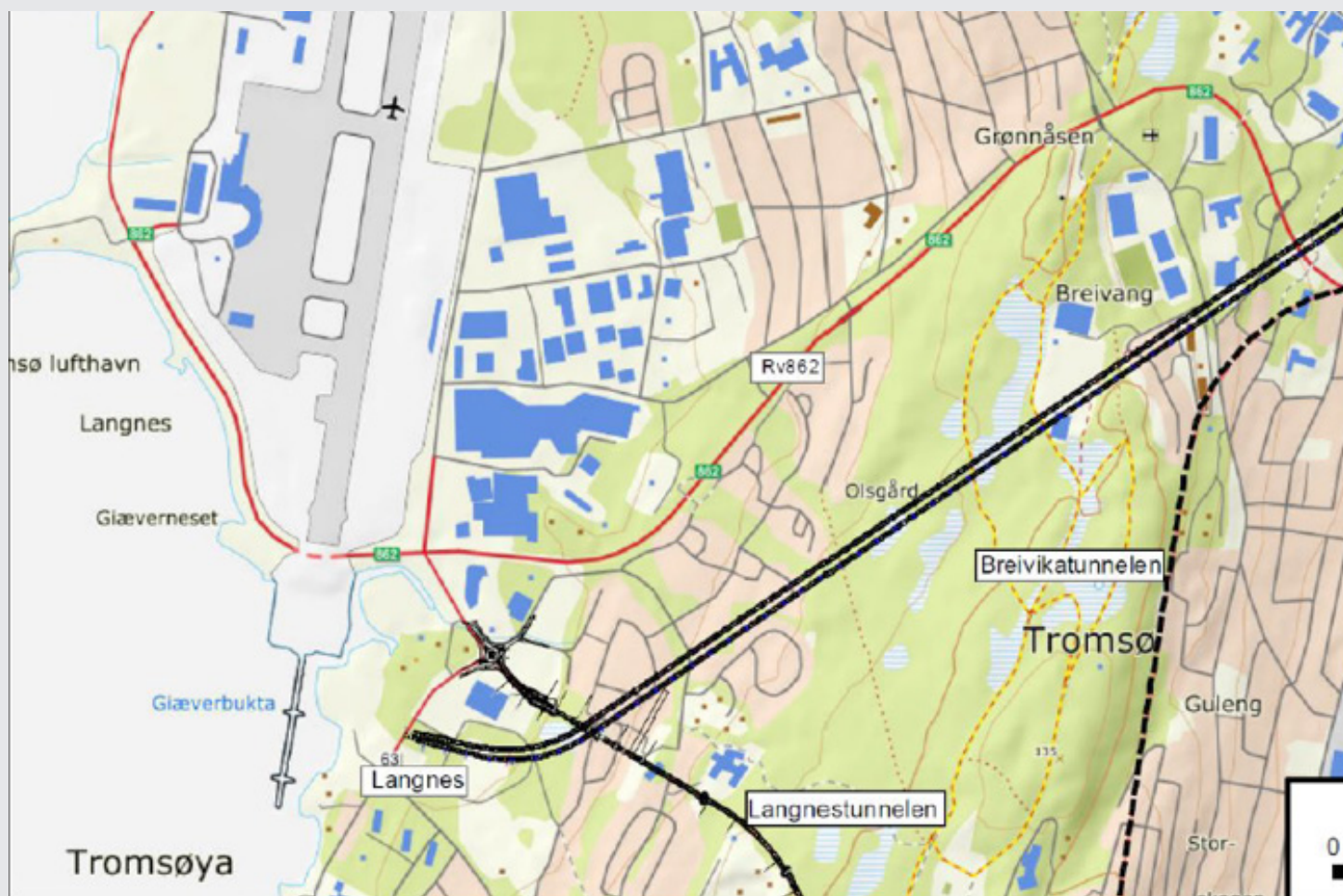


Vegteknologi

E8 Flyplasstunnelen, Tromsø
Vurdering av bergmassekvaliteten med tanke på bruk i ve-
goverbygning

Fagressurser Drift og vedlikehold

B11017-VEGT-01





Statens vegvesen



Oppdragsrapport

Nr. B11017-VEGT-01

Labsysnr.

Vegteknologi

Drift og vedlikehold

Fagressurser Drift og vedlikehold

Geofag Drift og vedlikehold

Postadr. Postboks 1010 Nordre Ål

2605 Lillehammer

Telefon 22073000

www.vegvesen.no

E8 Flyplasstunnelen, Tromsø

Vurdering av bergmassekvaliteten med tanke på bruk i vegoverbygning

UTM-sone	Euref89 Ø-N	Oppdragsgiver:	Antall sider:
33	654190 - 7734960	Bypakke Tromsø	12
Kommune nr.	Kommune	Dato:	Antall vedlegg:
5401	Tromsø	2021-01-21	1
		Utarbeidet av (navn, sign.)	Antall tegninger:
		Per Otto Aursand	
Prosjektnummer	Oppdragsnummer	Seksjonsleder (navn, sign.)	Kontrollert
	B11017	Viggo Aronsen	Elisabeth Rasmussen
Sammendrag			

Prosjektet E8 Flyplasstunnelen er en del av bypakke Tromsø og omhandler reguleringsplan av en toløps tunnel fra Breivika til øvre del av Langnesområdet og videre veg til Langnes Lufthavn langs E8. Figur 1 viser kartutsnitt over området for ny vegforbindelse.

På oppdrag fra Bypakke Tromsø har Geofag Drift og vedlikehold vurdert bergmassekvaliteten med tanke på bruk av masser fra tunnelen til vegoverbygning på prosjektet. Som grunnlag for vurderingen er det utført prøvetaking og laboratorieanalyser med tanke på mekanisk styrke for prøver tatt ut både i nærliggende bergskjæringer og vha. kjerneboringer.

Utnyttelse av masser fra veglinja innebærer flere fordeler der de viktigste er reduksjon av masseoverskudd og dermed mindre deponibehov, reduksjon av kostnader til massetransport samt miljøgevinst.

Granatglimmerskiferen på Langnessiden (Fra påhugg og ca. 250 inn fra Langnessiden) er vurdert som egnet til forsterkningslag i trafikkgruppe A, P-plasser, g/s-veger og til oppfylling fra finrensket tunnelsåle til planum, og bør utnyttes til disse formålene da all Skattøragneis må tas vare på til forsterkningslag i hovedveger. Granatglimmerskiferen på resten av strekningen som har mer innslag av marmor og amfibolitt kan kun brukes til frostsikringslag og fyllmasser uten krav til mekanisk styrke.

Skattøragneisen er vurdert som egnet til forsterkningslag i trafikkgruppe B-F og til oppfylling fra finrensket tunnelsåle til planum, men fordi det er begrensede mengder anbefales den prioritert til forsterkningslag. Det anbefales å ikke benytte materiale med mer enn 60 % andel mørke mineraler til forsterkningslag. Det anbefales ikke å produsere asfaltmasser av lokale materialer på anlegget. Pga. begrenset mengde Skattøragneis kan det bli nødvendig å kjøpe inn noe forsterkningslagsmaterialer utenfra.

Det vil være behov for et større område på Langnessiden til mellomlagring og produksjon av forskjellige typer masser.

Emneord

Bergmassekvalitet, kjerneboringer, vegoverbygning

Innhold

Vedleggsoversikt.....	1
1 Innledning	2
2 Berggrunn.....	3
3 Feltundersøkelser.....	4
4 Laboratorieundersøkelser.....	5
5 Anbefalinger knyttet til utnyttelse av massene	8
5.1 Langnes – Granatglimmerskifer	8
5.2 Breivika - Skattøragneis	8
5.3 Tilgang på og behov for masser	9
5.4 Uttak, mellomlagring og produksjon.....	10
6 Konklusjon.....	12
7 Referanser	13

Vedleggsoversikt

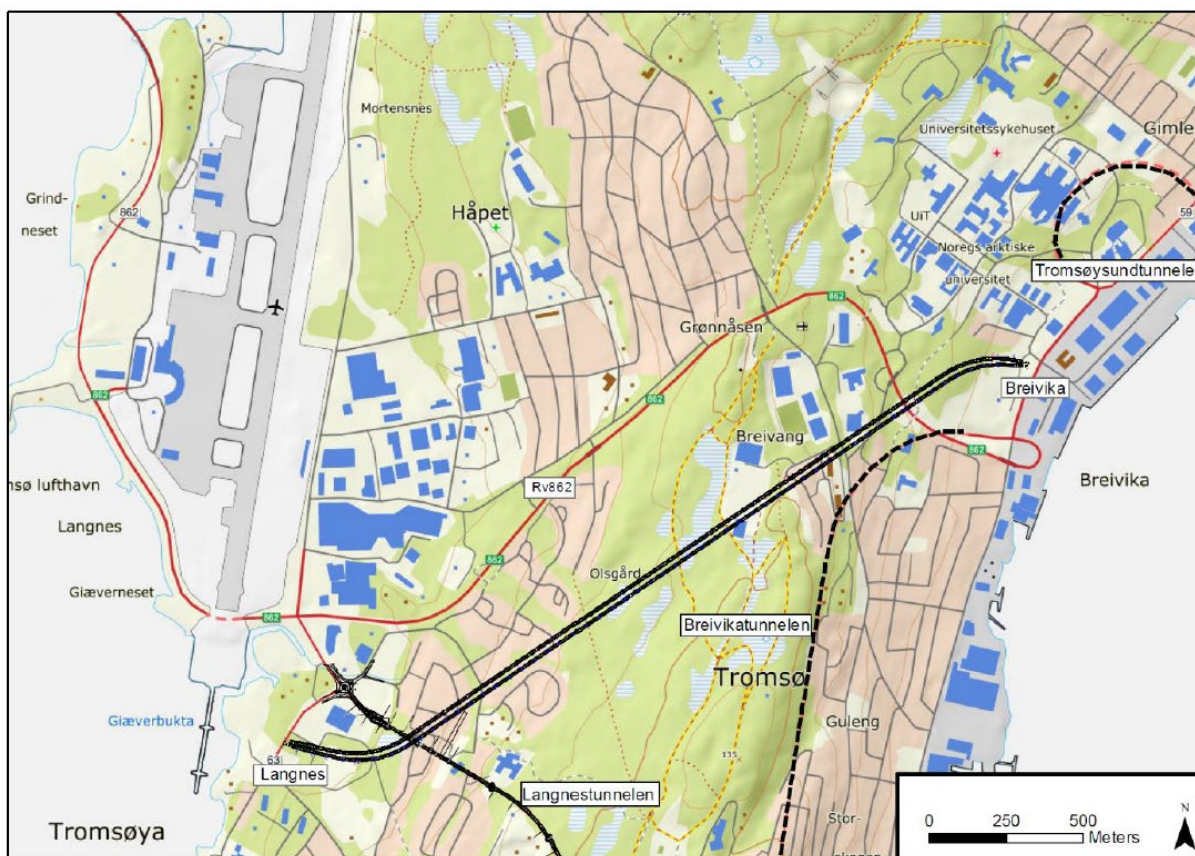
Vedlegg 1: Notat B11017-GEOL-02

1 Innledning

Prosjektet E8 Flyplasstunnelen er en del av bypakke Tromsø og omhandler reguleringsplan av en toløps tunnel fra Breivika til øvre del av Langnesområdet og videre veg til Langnes Lufthavn langs E8. Figur 1 viser kartutsnitt over området for ny vegforbindelse.

På oppdrag fra Bypakke Tromsø har Geofag Drift og vedlikehold vurdert bergmassekvaliteten med tanke på bruk av masser fra tunnelen til vegoverbygning på prosjektet. Som grunnlag for vurderingen er det utført prøvetaking og laboratorieanalyser med tanke på mekanisk styrke for prøver tatt ut både i nærliggende bergskjæringer og vha. kjerneboringer.

Utnyttelse av masser fra veglinja innebærer flere fordeler der de viktigste er reduksjon av masseoverskudd og dermed mindre deponibehov, reduksjon av kostnader til massetransport samt miljøgevinst.



Figur 1: Kartutsnitt over området for ny vegforbindelse. Planlagt toløps tunnel vist med dobbelt sort strek.

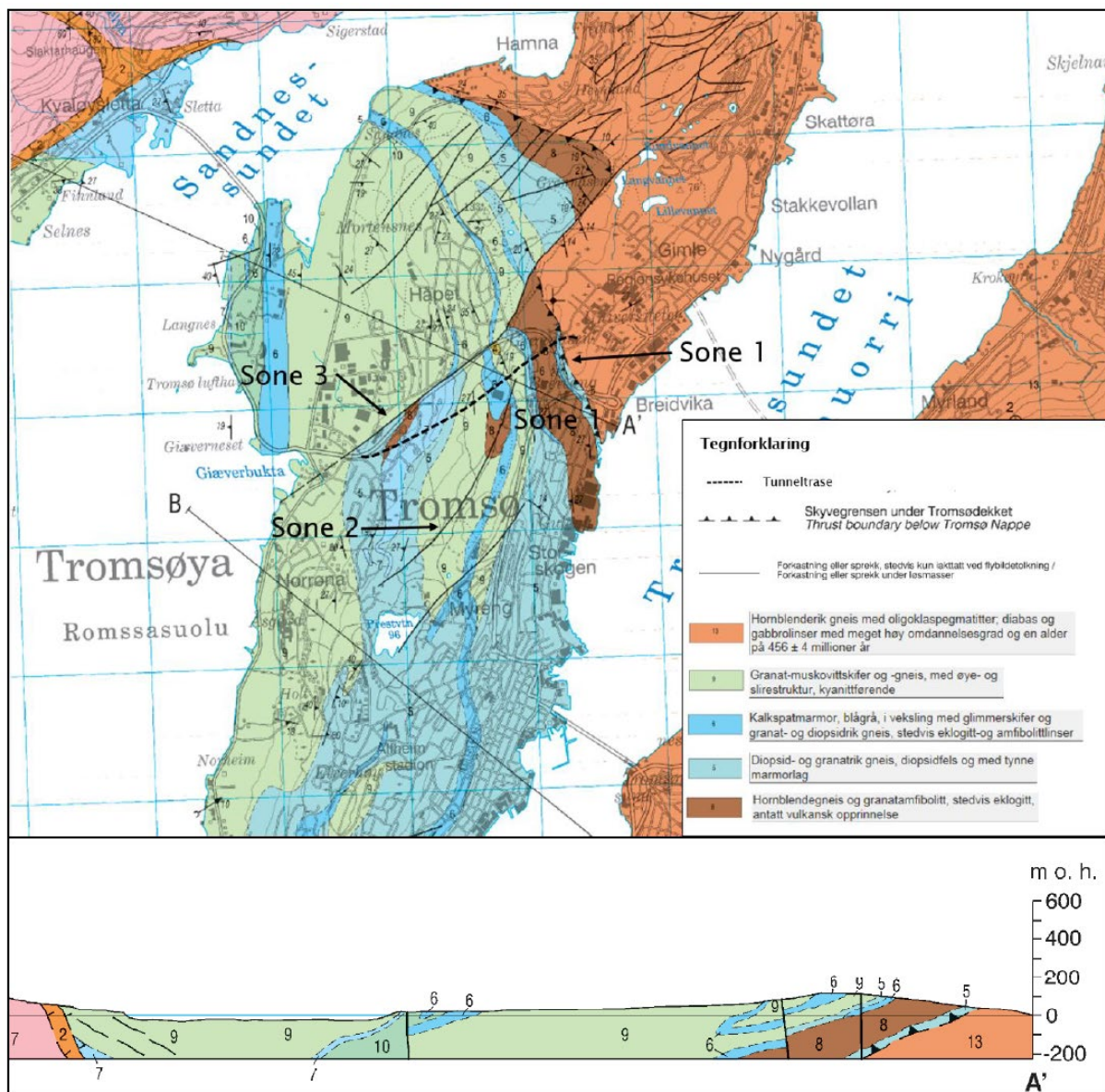
2 Berggrunn

Følgende avsnitt er hentet fra geologisk rapport B11017-GEOL-01 (ref. 2) som beskriver bergartene i området:

Tunneltraseen vil gå gjennom kaledonske bergarter i det som kalles Nakkedalsdekket og Tromsødekket. Grensen mellom Nakkedalsdekket og Tromsødekket, er en skyveforkastning. Denne grensen er først og fremst på grunn av at bergartene i hvert av skyvedekkenene har ulik opprinnelse og mineralinnhold. Fra påhugget i Breivika og frem til denne grensen vil tunnelen gå gjennom mørk hornblenderik gneis, gjennomsett av lyse feltspatrike ganger (Skattøragneis), samme som deler av Breivikatunnelen og Tromsøysundtunnelen. Resten av tunnel mot Langnes vil gå gjennom metamorfe opprinnelig sedimentære bergarter som marmor, amfibolitt og granatglimmerskifer/gneis. Dette er mye samme bergarter som store deler av Langnestunnelen.

I Nakkedalsdekket er bergarten er en mørk hornblenderik gneis, gjennomsett av lyse feltspatrike ganger med bredde under 1m. Bergarten har et lite eller ingen innhold av kvarts. Bergarten kalles og for Skattøragneis.

Resultater fra feltkartlegging av bergblotninger på Tromsøya avviker noe fra NGUs berggrunnskart (figur 2). Tromsødekket består av metamorfe opprinnelig sedimentære bergarter som marmor, amfibolitt og granatglimmerskifer/gneis. Granatglimmerskiferen/gneisen inneholder hovedsakelig mineralene kvarts, feltspat, glimmer og granat, og er som marmoren en omdannet opprinnelig sedimentær bergart. Den har en grovkornet tekstur og en båndet struktur som granatglimmergneis og skifrig struktur som granatglimmerskifer. I bergblotninger i Tromsødekket opptrer amfibolitt og marmor stort sett i veksling med hverandre. Det kan også være innslag av granatglimmerskiferen/gneis i disse blotningene. Bergblotninger med ren granatglimmerskiferen/gneis er kartlagt langs Kvaløyvegen vest på Tromsøya.



Figur 2: Berggrunnskart fra NGU og lengdeprofil A-A

3 Feltundersøkelser

Det er i reguleringsplanarbeidet tatt bergartsprøver og utført tester for Los Angeles og Micro Deval. Se tabell 1 for oversikt over prøver. I første runde ble det tatt 4 prøver (S1-S4) fra fire ulike lokaliteter på Tromsøya som representerer de ulike bergartstypene som tunnelen vil bli drevet igjennom. Mot slutten av planarbeidet ble det bestemt utført til sammen 6 stk. kjerneboringer i påhuggsområdene på Langnes og i Breivika. I tillegg ble det tatt en ekstra steinprøve fra påhugget til eksisterende Breivikatunnel (S5). Det ble tatt 4 kjerneborehull (2003, 2004, 2007, 2008) på Langnes og 2 i Breivika (2001, 2002). Hvert hull hadde en lengde på 10 m og gav nok stein til en analyse. Notat B11017-GEOL-02 (ref. 3 og vedlegg 1) beskriver kjerneboringene som er utført med borlogg og bilder.

4 Laboratorieundersøkelser

Prøvene er analysert ved Statens vegvesens laboratorium i Nordkjosbotn. Materialet ble knust 2 ganger og fraksjonert til riktig gradering for analyse. Analysene har omfattet bestemmelse av motstandsevne mot nedknusing etter Los Angeles-metoden (LA-verdi) og motstandsevne mot slitasje etter MicroDeval-metoden (M_{DE} -verdi). Disse metodene benyttes for å vurdere brukbarhet til bl.a. forsterkningslag og bærelag. For asfaltdekker benyttes LA-verdi og kulemølleverdi (AN-verdi). Kulemøllemetoden er en slitasjetest spesielt med tanke på piggdekksslitasje. Ingen prøver er analysert mht. AN-verdi, men da det er god korrelasjon mellom M_{DE} -verdier og AN-verdier er M_{DE} -verdiene omregnet til AN-verdier etter formelen $AN = 1,3 \times M_{DE} + 0,3$ (ref. 1).

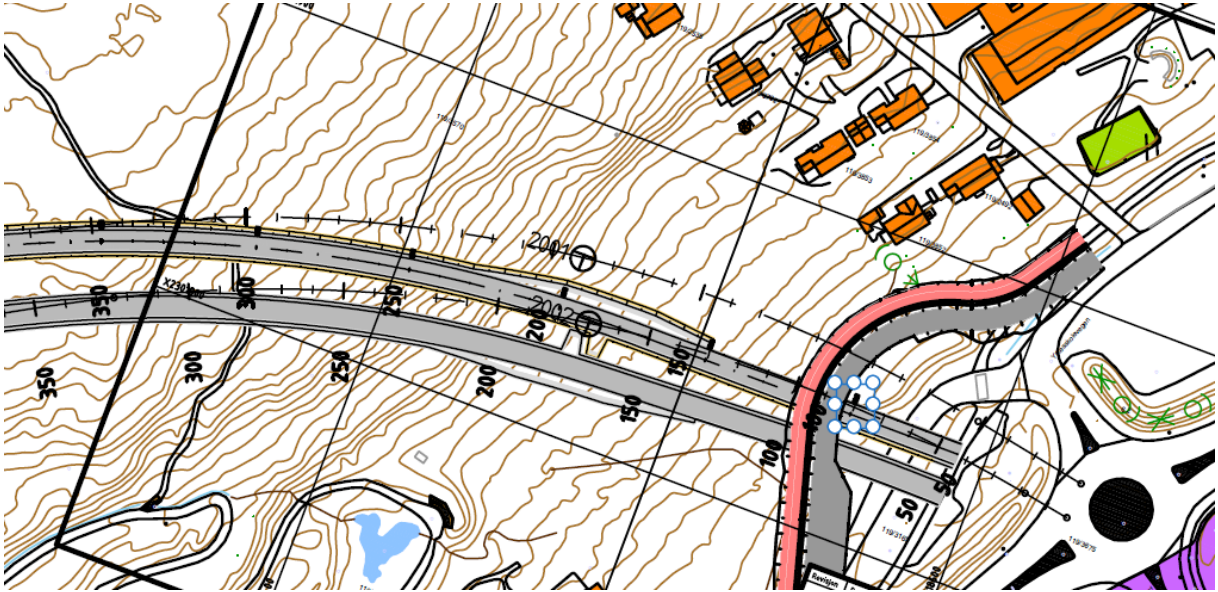
5 Analyseresultater og krav til materialene

Tabell 1 viser analyseresultatene for alle prøvene som er tatt på prosjektet. Plassering av S1-S4 vises i tegning V501 i geologisk rapport B11017-GEOL-01 (ref. 2). Plassering av hull 2001-2002 vises i figur 3 og 2003-2008 i figur 4.

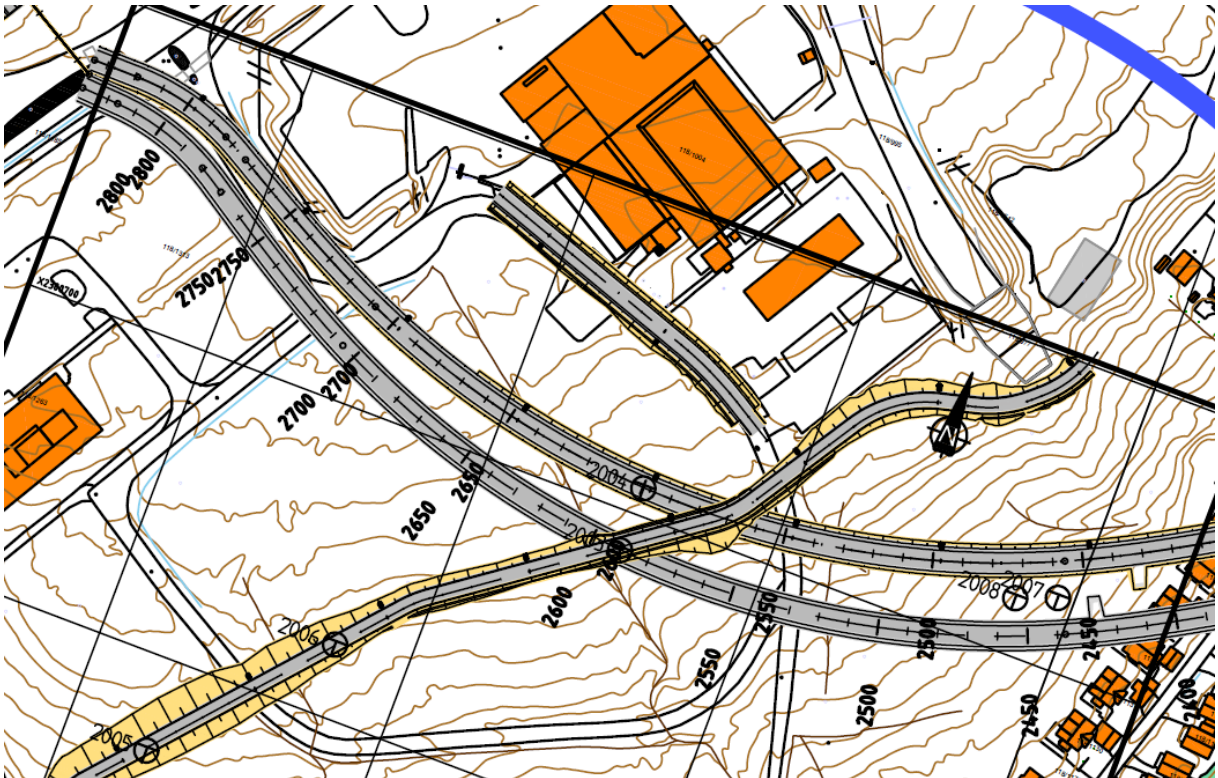
Tabell 1: Oversikt over prøver og analyseresultater

Prøvenr.	Sted	Bergart	Metode*	LA	M_{DE}	Kommentarer
S1	Plantasjen, Kvaløyvegen	Granatglimmergneis	HS	32	21	
S2	Tverrforbindelsen	Marmor	HS	48	38	
S3	Fløyahallen	Amfibolitt	HS	52	28	
S4	Bussholdeplass UNN	Skattøragneis	HS	33	20	
S5	Breivika	Skattøragneis	HS	28	26	Eksist.påhugg.
2001	Breivika	Skattøragneis	KB	29	13	
2002	Breivika	Skattøragneis	KB	32	18	
2003	Langnes	Granatglimmergneis	KB	28	24	
2004	Langnes	Granatglimmergneis	KB	30	21	
2007	Langnes	Granatglimmergneis	KB	40	19	
2008	Langnes	Granatglimmergneis	KB	35	17	

* HS=Håndstykker fra eksisterende bergskjæringer/blotninger, KB=Kjerneboringer



Figur 3: plassering av hull 2001-2002 (Breivika)



Figur 4: plassering av hull 2004-2008 (Langnes)

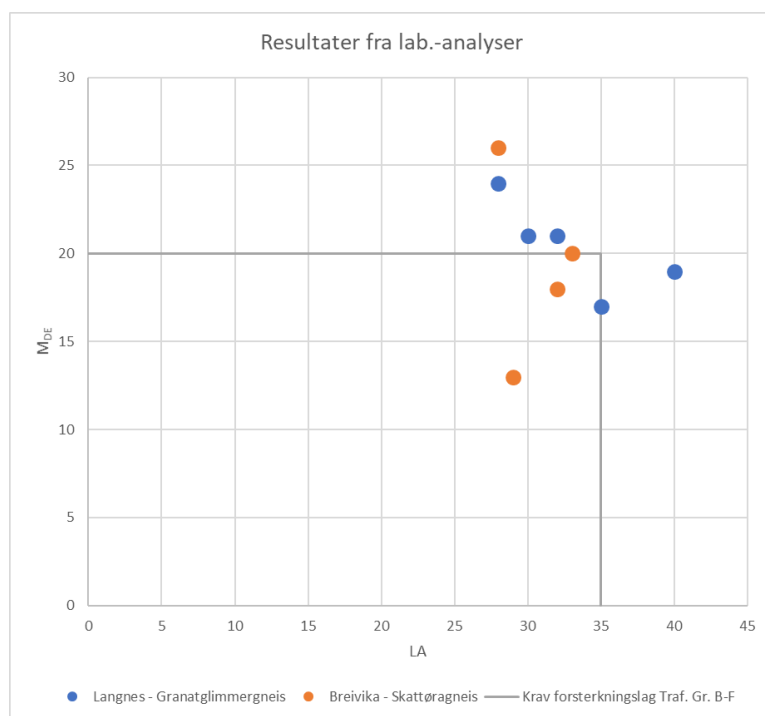
Det er forskjellige krav til mekaniske og slitasjemessige egenskaper avhengig av bruksområde. Tabell 2 viser mekaniske krav iht. N200 til de vegbyggingsmaterialene det er mest aktuelt å benytte på dette prosjektet. Siden materialene ikke vil tilfredsstille kravet til mølleverdi for vegdekker er ikke kravene til bind- og slitelag vist. Se referanser til N200 ved behov. Figur 5 viser analyseresultatene plottet mot krav til forsterkningslag i trafikkgruppe B-F.

Tabell 2: Mekaniske krav til vegbyggingsmaterialer. De viktigste uthevet.

Lagtype	Trafikkgr.*	Krav LA	Krav M _{DE}	Kommentar
Oppfylling fra finrensket tunnelsåle til planum	A-F	≤ 40	Ingen krav	
Frostsikringslag	A-F	Ingen krav		Spesielt svake bergarter bør unngås
Forsterkningslag	A**	≤ 40	≤ 25	
	B-F	≤ 35	≤ 20	
Bærelag Fk	A	≤ 40	≤ 20	
	B-F	≤ 35	≤ 15	
Bærelag Ag	ÅDT ≤ 300	≤ 40	≤ 20	
	ÅDT = 301 - 5000	≤ 35	≤ 15	
	ÅDT > 5000	≤ 30	≤ 15	
Bind- og slitelag	Var.	Se tab. 651.9 i N200	Se tab. 651.11 i N200	Det er krav til Mølleverdi (AN) for vegdekker. Korrelasjon mot M _{DE} : AN = 1,3 x M _{DE} + 0,3 (ref 1).

* Trafikkgruppen er C og D for hovedveger i prosjektet (ref 4).

** Gjelder også gang- og sykkelveger og parkeringsplasser for lette kjøretøy.



Figur 5: Analyseresultater plottet mot krav til forsterkningslag i trafikkgruppe B-F.

5 Anbefalinger knyttet til utnyttelse av massene

Nedenfor gis en kort vurdering av analyseresultatene og brukbarheten av materialer fra hver lokasjon.

5.1 Langnes – Granatglimmerskifer

Hvis man ser på krav til forsterkningslag i trafikkgruppe B-F er prøvene av granatglimmerskiferen stort sett innenfor krav til LA, men noe utenfor på krav til M_{DE} . For forsterkningslag i trafikkgruppe A er alle prøvene innenfor krav både til LA og M_{DE} . For bruk til oppfylling fra finrensket tunnelsåle til planum er alle prøvene innenfor. Det er en tendens til at granatglimmerskiferen har noe høyere verdier på både LA og M_{DE} enn Skattøragneisen.

Granatglimmerskiferen på Langnessiden fra påhugg og ca. 250 inn fra Langnessiden (ref. 1, tegning V501: Geologisk kart og lengdeprofil) er vurdert som egnet til forsterkningslag i trafikkgruppe A, p-plasser, g/s-veger og til oppfylling fra finrensket tunnelsåle til planum. Granatglimmerskiferen på resten av strekningen som har mer innslag av marmor og amfibolitt kan kun brukes til frostsikringslag og fyllmasser uten krav til mekanisk styrke. Til bruk i frostsikringslag er det viktig at det ikke er for store innblandinger av marmor og amfibolitt da disse kan knuses til finstoff ned ved utlegging, komprimering og anleggstrafikk. Tiltak kan være å begrense anleggstrafikk på frostsikringslaget, legge forsterkningslaget tidlig for å beskytte frostsikringslaget mot nedknusing eller å fjerne det øverste nedknuste laget før forsterkningslag legges.

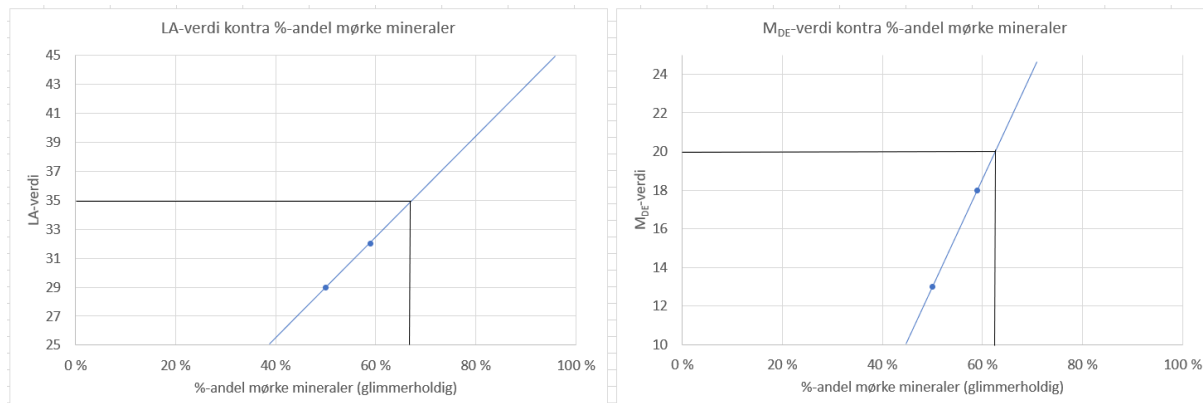
5.2 Breivika - Skattøragneis

Hvis man ser på krav til forsterkningslag i trafikkgruppe B-F er prøvene av Skattøragneisen stort sett innenfor krav både til LA og M_{DE} . En forklaring til at prøvenr. S5 avviker på M_{DE} i forhold til de andre prøvene fra samme bergart er at det sannsynligvis ble tatt håndstykker hovedsakelig av den mørkere glimmerholdige delen av bergarten da det er vanskeligere å få løs biter av den lysere feltspatrike delen av bergarten. LA er den viktigste parameteren for et forsterkningslag pga. at materialer i et forsterkningslag hovedsakelig blir utsatt for nedknusing og ikke like mye abrasive krefter. Derfor vektlegges ikke den avvikende M_{DE} verdien så mye siden den er innenfor på LA, og alle andre prøver er innenfor både på LA og M_{DE} . Begge kjerneboringene viste også gode resultater.

I vurdering knyttet til brukbarhet av Skattøragneisen vil det være interessant å se på andelen av mørkt glimmerholdig berg kontra lyst feltspatrikt berg i hver prøve. Tabell 3 viser fordeling av mineralene basert på en visuell vurdering av bildene av kjerneprøvene. Som forventet er LA og M_{DE} bedre for prøvene med høyere innhold av det lyse feltspatriholdige berget. Fordelingen viser også at man kan forvente en fordeling mellom lyst-mørkt berg på 50-50% til 40-60%. Selv med den dårligste fordelingen er materialet innenfor krav. Hvis man ekstrapolerer disse data som vist i figur 6 ser man at når andelen mørkt berg overstiger ca. 68 % for LA og ca. 62 % for M_{DE} vil man sannsynligvis havne utenfor mekaniske krav til forsterkningslag. Det er veldig tynt datagrunnlag å ekstrapolere og konkludere på, men som en generell anbefaling bør man ikke benytte materiale med mer enn 60 % andel mørkt berg. Hvis slike materialer likevel vurderes brukt bør prøvfrekvensen økes for å være sikker på kvaliteten.

Tabell 3: Fordeling av mørkt og lyst berg i borkjerner av Skattøragneis (Visuell vurdering av borkjerner)

Prøvenr.	Glimmerholdig (mørk)	Feltspathholdig (lys)	LA	M _{DE}
2001	50 %	50 %	29	13
2002	60 %	40 %	32	18



Figur 6: Vurdering av LA og MDE ut fra %-andel mørke mineraler

Det er vurdert om analyseresultater fra borkjerner kan vise bedre verdier mht. mekaniske egenskaper sammenlignet med håndstykker fra sprengt berg da disse er mere eller mindre gjennomslutt av mikrosprekker etter sprengning. Det foreligger imidlertid lite data som omhandler eventuelt avvik i analyseresultater mellom håndstykkprøver og borekjernep prøver. En undersøkelse utført i 2014 med kulemetoden indikerer at forskjellen i analyseverdier mellom 100% lab. knuste håndstykker og 100% lab. knuste borekjerner ligger innenfor akseptabelt variasjonsområde.

Skattøragneisen er vurdert som egnet til forsterkningslag i trafikkgruppe B-F og til oppfylling fra finrensket tunnelsåle til planum, men fordi det er begrensede mengder med Skattøragneis anbefales den prioritert til forsterkningslag. Det anbefales å ikke benytte materiale med mer enn 60 % andel mørke mineraler til forsterkningslag. Den er også egnet til bærelag av Fk i trafikkgruppe A og bærelag av Ag på veger med ÅDT \leq 300. Det er imidlertid usikkert om behovet vil være stort nok til at det er hensiktsmessig å produsere på stedet.

5.3 Tilgang på og behov for masser

Tilgang på brukbare masser vil avhenge av lengde tunnel med kvalitetsstein, tunneltverrsnitt, finstoffproduksjon under boring, sprengning og prosessering og volumøkning fra fast fjell til anbrakt masse.

Forsterkningslag

Tunnellengde med Skattøragneis er forventet å være ca. 330 m fra Breivikasiden (ref. 1, tegning V501: Geologisk kart og lengdeprofil). Tunnelprofil T9.5 er valgt i begge løpene. I tillegg vil det være utvidelser for evt. tekniske rom og havarinisjer. For tunnelprofilen er det brukt et areal på 85 m². Omregningsfaktor fra fast masse til anbrakt masse er satt til 1,5 iht. håndbok R761. Erfaringer fra E39 Svevatjørn-Rådal viser at det ved knusing av "gode" tunnelmasser ble generert ca. 30% finstoff (ref. 5). Med overnevnte forutsetninger forventes mengde Skattøragneis som kan utnyttes til forsterkningslag å være ca. 58900 pam³.

Dimensjonering av veg er gitt i notat 50943-VEGT-01 (ref. 4). Ut fra dette er det gjort masseberegning for anslag i prosjektet som viser behov for totalt 78875 pam³ til forsterkningslag. Det betyr et underskudd på ca. 19970 pam³. Imidlertid vil behovet for forsterkningslag på lokalveger, p-plasser og g/s-veger ut fra et grovt estimat være på ca. 12000 pam³, og det vil være mulig å produsere forsterkningslag av granatglimmerskiferen fra Langnes til dette formålet. Da vil det fortsatt være et lite underskudd, men dette kan evt. kjøpes inn utenfra. Det vil uansett være hensiktsmessig å ta vare på all Skattøragneis til bruk i forsterkningslag på hovedvegene. Det anbefales derfor ikke å produsere asfaltmasser av lokale masser på anlegget da kun Skattøragneisen er egnet.

Oppfylling fra finrensket tunnelsåle til planum

For masser til oppfylling fra finrensket tunnelsåle til planum er det ikke beregnet behov, men Granatglimmerskiferen bør unyttes til dette formålet. Mengde Granatglimmerskifer er med bruk av samme forutsetninger som for Skattøragneisen beregnet til ca. 44600 pam³. Hvis 12000 pam³ brukes til forsterkningslag på lokalveger etc. vil det være 32600 pam³ igjen til oppfylling på finrensket tunnelsåle.

Frostsikringslag og fylling

For frostsikringslag er det ikke gjort noen beregninger av tilgang på masser da det er ansett som nok mengder til disse formålene da granatglimmerskiferen (også den som har mer innslag av marmor og amfibolitt) kan benyttes til dette formålet. Evt. behov pga. fyllinger er ikke vurdert.

5.4 Uttak, mellomlagring og produksjon

Tunnelen skal drives fra Langnessiden noe som betyr at man først tar ut masser som er egnet oppfylling fra finrensket tunnelsåle til planum og forsterkningslag på lokalveger og g/s-veger. Under driving i disse massene bør det gjøres monitorering av boredata (MWD) og uttak av prøver til analyser av mekanisk styrke for å kunne ha kontroll på «gode» og evt. «dårlige» masser (se ref. 5). De gode massene må legges i et eget lager for senere å kunne benyttes til oppfylling fra såle til planum og forsterkningslag på lokalveger og g/s-veger. Når man etter hvert kommer inn i mer marmor og amfibolitt rik granatglimmerskifer (forventet fra profil ca. 2300 og nedover) vil disse kunne kjøres direkte til fylling eller til knusing for bruk i frostsikringslag. Når man kommer inn mot området der man forventer å påtreff i Skattøragneisen (forventet fra profil ca. 480 og nedover) bør det igjen utføres monitorering av boredata (MWD) og/eller kjerneboring foran stuff for å ha kontroll på massene det skal drives i og om de skal sorteres ut til forsterkningslag for hovedveg.

Det vil være behov for et større område på Langnessiden til mellomlagring og produksjon av forskjellige typer masser. Det må være stort nok til at man kan skille ulike kvaliteter som kommer ut av tunnelen og ferdige produkter. Det vil være behov for 3 større mellomlager for masser som kommer ut av tunnelen: 1) «Gode» masser til oppfylling fra såle til planum og forsterkningslag på lokalveger og g/s-veger, 2) «Dårlig» masser til frostsikringslag og fylling (masser til fylling kan kjøres rett ut i linjen) og 3) Skattøragneis til forsterkningslag på hovedveg. Så vil det være behov for 2 ulike areal til produksjon av 1) frostsikringslag, 2) forsterkningslag og masser til gjenfylling fra såle til planum (disse vil ha samme gradering, men forskjellig kvalitet så de kan produseres på samme anlegg, men må skilles i egne lager

etter produksjon). Videre vil det være behov for areal til lager av 1) forsterkningslag lokalveger, 2) forsterkningslag hovedveger, 3) frostsikringslag, 4) masser til gjenfylling fra såle til planum og evt. 5) andre formål.

Summert gir dette behov for 3 store mellomlager, 2 produksjonsområder og 4-5 lagerområder for ferdige masser som vist i tabell 4. De ulike massene vil produseres og brukes til ulike tidspunkter så det er ikke sikkert det er behov for dedikerte områder for alle typer masser. Om det blir knapphet på arealer eller logistikken gir begrensninger anbefales å nedprioritere masser til forsterkningslag på lokalveger og g/s-veger fordi man da ikke trenger å rigge til produksjon og lager av forsterkningslagsmasser og masser til gjenfylling fra såle til planum før mot slutten av tunneldrivingen når man kommer inn i Skattøragneisen. Finrensk og gjenfylling fra såle til planum kan gjennomføres mot slutten av drivingen slik at produksjon av disse massene kan komme mot slutten av anlegget. Forsterkningslag til lokalveger og g/s-veger kan evt. også kjøpes utenfra anlegget. Mellom- og ferdiglager 2) og 3) kan muligens benytte samme areal da lager til frostsikringsmasser sannsynligvis vil være tomt når Skattøragneisen tas ut. Produksjonsområde 1) og 2) kan på tilsvarende måte sannsynligvis også benytte samme areal. Tilsammen gir dette behov for 8 ulike arealer.

Tabell 4: Grov oversikt over behov for arealer til mellomlagring, produksjon og ferdiglager av masser.

Type areal	Masser	Areal nr	«Størrelse»	Tidsmessig i anlegget
Mellomlager 1	«Gode» masser av granatglimmerskifer til oppfylling fra såle til planum og forsterkningslag på lokalveger og g/s-veger	1	«Stort»	Tidlig
Mellomlager 2	«Dårlig» masser av granatglimmerskifer til frostsikringslag og fylling (masser til fylling kan kjøres rett ut i linjen)	2	«Stort»	Tidlig
Mellomlager 3	Skattøragneis til forsterkningslag på hovedveg		«Stort»	Sent
Produksjon 1	Frostsikringslag	3	«Stort»	Tidlig
Produksjon 2	Forsterkningslag og masser til gjenfylling fra såle til planum		«Stort»	Sent
Produksjon 3	Evt. andre formål	4	«Lite»	Hele anlegget
Ferdiglager 1	Forsterkningslag lokalveger	5	«Lite»	Tidlig/sent
Ferdiglager 2	Forsterkningslag hovedveger	6	«Lite»	Sent

Ferdiglager 3	Frostsikringslag		«Stort»	Tidlig
Ferdiglager 4	Masser til gjenfylling fra såle til planum	7	«Lite»	Sent
Ferdiglager 5	Evt. andre formål	8	«Lite»	Hele anlegget

6 Konklusjon

Granatglimmerskiferen på Langnessiden (Fra påhugg og ca. 250 inn fra Langnessiden) er vurdert som egnet til forsterkningslag i trafikkgruppe A, P-plasser, g/s-veger og til oppfylling fra finrensket tunnelsåle til planum, og bør utnyttes til disse formålene da all Skattøragneis må tas vare på til forsterkningslag i hovedveger. Granatglimmerskiferen på resten av strekningen som har mer innslag av marmor og amfibolitt kan kun brukes til frostsikringslag og fyllmasser uten krav til mekanisk styrke.

Skattøragneisen er vurdert som egnet til forsterkningslag i trafikkgruppe B-F og til oppfylling fra finrensket tunnelsåle til planum, men fordi det er begrensede mengder anbefales den prioritert til forsterkningslag. Det anbefales å ikke benytte materiale med mer enn 60 % andel mørke mineraler til forsterkningslag. Det anbefales ikke å produsere asfaltmasser av lokale materialer på anlegget. Pga. begrenset mengde Skattøragneis kan det bli nødvendig å kjøpe inn noe forsterkningslagsmaterialer utenfra.

Det vil være behov for et større område på Langnessiden til mellomlagring og produksjon av forskjellige typer masser.

7 Referanser

1. Statens vegvesen (2014) Håndbok N200 Vegbygging.
2. B11017-GEOL-01: «*Geologi, Ev8 Flyplasstunnelen, Geologisk rapport til reguleringsplan*», Statens vegvesen 2020
3. B11017-GEOL-02: «*Ev8 Flyplasstunnelen – kjerneboringer i påhuggsområder Breivika og Langnes*», Statens vegvesen 2020
4. 50943-VEGT-01: «*Dimensjoneringsnotat Rv. 862 Ny tverrforbindelse, Breivika – Flyplassen*», Statens vegvesen 2020
5. «*Håndtering av lokale masser ved Veidekkes prosjekt E39 Svegatjørn-Rådal, K10 Svegatjørn-Fanavegen, erfaringsrapport*», Kortreist stein-prosjektet, Torun Rise (SINTEF Community), Reidar Steinsland (Veidekke), 2019
6. Statens vegvesen (2016) Håndbok N200 Vegtunneler.



Statens vegvesen

Notat B11017-GEOL-02

Til: Bypakke Tromsø v/Veronica Wiik
Fra: Geofag Drift og vedlikehold v/Elisabeth Rasmussen
Kopi til: Ellbjørg Schultz

Saksbehandler: Elisabeth Rasmussen
Tlf saksbeh. 97537805
Vår dato: 17.09.2020

Ev8 Flyplasstunnelen – kjerneboringer i påhuggsområder Breivika og Langnes

1. Bakgrunn

Prosjektet Ev8 Flyplasstunnelen omhandler reguleringsplan til en toløps tunnel fra Breivika til øvre del av Langnesområdet og videre veg til Langnes Lufthavn langs Ev8. Det er i reguleringsplanarbeidet tatt bergartsprøver og utført tester for Los Angeles og Micro Deval. I første runde ble det tatt 4 prøver fra fire ulike lokaliteter på Tromsøya som representerer av de ulike bergartstypene som tunnelen vil bli drevet igjennom. Resultatene fra disse er beskrevet i Geologisk rapport til reguleringsplan B11017-GEOL-01 og notat vegteknologi B11017-VEGT-01.

Mot slutten av planarbeidet ble det bestemt utført til sammen 6 stk. kjerneboringer i påhuggsområdene på Langnes og i Breivika. Dette for å utføre supplerende tester for Los Angeles og Micro Deval for å kunne avgjøre om massene fra tunnelen kunne brukes i forsterkningslag i vegoverbygningen. I tillegg ble det tatt en ekstra steinprøve fra påhugget til eksisterende Breivikatunnel.

Det ble tatt 4 kjerneborehull (2003,2004,2007,2008) på Langnes og 2 i Breivika (2001,2002) Hvert hull hadde en lengde på 10 m og gav nok stein til en analyse. Brukbarheten til massene er beskrevet i notat vegteknologi B11017-VEGT-01. Beskrivelse av kjerneprøvene og Q-verdi er gjort i dette notat.

2. Beskrivelse kjerneprøver

Bilder av kjerneprøvene og tilhørende Q-verdi er lagt ved som vedlegg 1-6.

3. Borelogg

Nedenfor følger borelogg fra kjerneboringene

Borelogg kjerner Rv 862. Breivika–Langnes.

Punkt 2004.

Ant fjell på 2,50.

Start kjerner 3,00.

Litt morne dem første 40cm.

Stopp kjerner 14,00.

PGA mye knust er det Ca. 40cm mer i kasser, prøvetaker var nede på ca. 13,60.

Vann stod i hullet under boringen.

Punkt 2003.

Ant fjell 3,35.

Start kjerner 4,05.

Stopp kjerner 14,20.

Kjerner i kasse 14,70 (Pga. mye knust)

Vann ble borte i hull mellom 5,50–7,00.

Punkt 2008.

Ant fjell 6,50.

Start kjerner 7,00.

Stopp kjerner 17,00.

Vann ble borte i hull mellom 7–8,00.

Punkt 2007.

Ant fjell 4,70,

Start kjerner 5,10.

Stopp kjerner 15,36.

Vann står fra ca. 8,00 og ned.

Punkt 2002.

Ant fjell 2,35.

Start kjerner 2,80.

Stopp kjerner 13,10.

Vann i hull.

Punkt 2001.

Ant fjell 0,70.

Start kjerner 1,00.

Stopp kjerner 11,30.

Vann i hull.

Kjernelogg		E8 Breivika																			
Borhull 2001 Breivika																					
Dybde, m	RQD	Jn	Jr	Ja	Jw	Q-verdi (SRF = 1)	Q-verdi				Foto										
							-	0	1	100											
1,0	22	9,0	1,5	1,5	1,0	2,4															
2,5	32	9,0	1,5	1,5	1,0	3,6															
4,0	66	9,0	1,5	1,5	1,0	7,3															
5,5	75	9,0	1,5	1,5	1,0	8,3															
7,0	65	9,0	1,5	1,5	1,0	7,2															
8,5	47	9,0	1,5	1,5	1,0	5,2															
10	64	9,0	1,5	1,5	1,0	7,1															
					1,0	#DIV/0!															
					1,0	#DIV/0!															
					1,0	#DIV/0!															
					1,0	#DIV/0!															
		B			1,0	#VERDI!															
					1,0	#DIV/0!															
					1,0	#DIV/0!															
					1,0	#DIV/0!															
					1,0	#DIV/0!															
					1,0	#DIV/0!															
					1,0	#DIV/0!															
					1,0	#DIV/0!															



Statens vegvesen
Drift og vedlikehold
Fagressurser Drift og vedlikehold
Postboks 1010 Nordre Ål, 2605 Lillehammer
Tlf: 22073000
Firmapost@vegvesen.no

vegvesen.no

Trygt fram sammen