Oppdragsgiver:	Flakk Gruppen AS
Oppdragsnavn:	Sula Gondol
Oppdragsnummer:	634101-01
Utarbeidet av:	Leif Egil Friestad
Oppdragsleder:	Leif Egil Friestad
Dato:	03.12.2021
Tilgjengelighet:	Åpent

Notat Ingeniørgeologiske vurderinger Sula Gondol

Innhold

Notat Ingeniørgeologiske vurderinger Sula Gondol 1
1 Innledning 2
1.1.1. Geoteknisk kategori 4
1.1.2. Tiltaksklasse iht. pbl. 5
2 Grunnforhold 5
2.1. Løsmasser 5
2.1.1. Type løsmasser 6
2.1.2. Typiske bæreevneverdier 6
2.2. Berggrunn 7
2.2.1. Bergart 7
2.2.2. Oppsprekking 8
2.2.3. Styrkeparametre 9
3 Vurderinger fundamenter 9
3.1. Fundament 6 – 10 10
3.1.1. Fundament 6 10
3.1.2. Fundament 7 11
3.1.3. Fundament 8 12
3.1.4. Fundament 9 og 10 13
3.2. Fundament 11 – 15 13

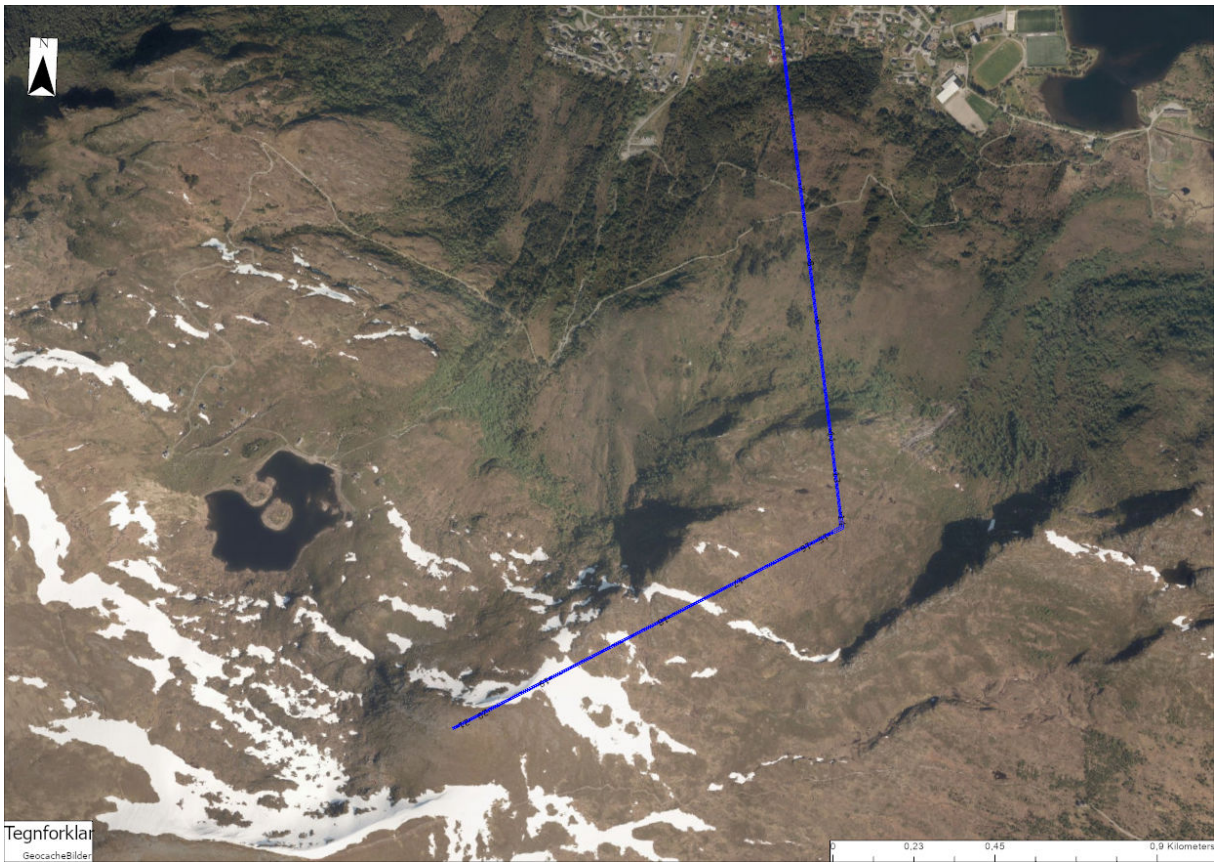
3.2.1. Fundament 11 og 12 14
3.2.2. Fundament 13 15
3.2.3. Fundament 14 15
3.2.4. Fundament 15 15
3.3. Fundament 16 – 21 16
3.3.1. Fundament 16 16
3.3.2. Fundament 17 17
3.3.3. Fundament 18 18
3.3.4. Fundament 19 19
3.3.5. Fundament 20 20
3.3.6. Fundament 21 21
4 Vurderinger konstruksjoner 22
4.1. Mellomstasjon 22
4.2. Toppstasjon 24
4.3. Veger 25
5 Oppsummering og konklusjon 26

Versjonslogg:

02	03.12.2021	Medtatt regelverk	LEF	AFN
01	26.11.21	Nytt dokument	LEF	AFN
VER.	**DATO**	**BESKRIVELSE**	**AV**	**KS**

1 Innledning

I forbindelse med reguleringsplan for Sula Gondol fra Langevåg sentrum og opp til Rundehornet, er Asplan Viak AS engasjert av Flakk gruppen til å vurdere de ingeniørgeologiske forholdene langs traseen. Dette notatet omfatter en generell beskrivelse av berggrunnen langs traseen, samt beskrivelse av grunnforholdene ved hvert fundament og ved topp og mellomstasjonen. Det er utført befaring av traseen av ingeniørgeologene August Fiskum Ness og Leif Egil Friestad 18.10.21. Det var snødekt terreng i øvre deler av traseen på befaringstidspunktet.



Figur 1-1: Oversikt trase for Sula gondol frå Harhaugen, ca. fundament 6 og til toppstasjon.

Sula gondol er planlagt frå Devoldfabrikken i Langevåg, Sula kommune på Sunnmøre. Gondoltraseen er ca. 3,2 km lang og strekker seg frå fjorden og opp til Rundehornet (727 moh). Det er planlagt med totalt 21 fundamenter, hvorav flere av disse er doble fundamenter. I tillegg er det planlagt en bunn, mellom og toppstasjon. Mellomstasjonen er plassert i «knekken» på skissert trase i Figur 1-1.

1.1. Grunnlag

Det er benyttet mottatte planer fra Nordplan AS for gondoltrase, med tilhørende masteplassering. Det ble også overlevert ønsket område som skulle vurderes for både topp- og mellomstasjon. Mastene er forutsatt som fundamentert som gravitasjonsfundament etter opplysninger fra Nordplan AS.

1.2. Regelverk

Følgende regelverk legges til grunn for den ingeniørgeologiske prosjekteringen:

- NS-EN 1990:2002 + A1:2005 + NA:2016. Eurokode 0 – Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner.
- NS-EN 1997-1:2004 + A1:2013 + NA:2020. Eurokode 7 – Geoteknisk prosjektering. Del 1: Allmenne regler
- Byggteknisk forskrift (TEK17)
- Byggesaksforskriften (SAK10)
- Veileder til bruk av Eurokode 7 til bergteknisk prosjektering

1.2.1. Geoteknisk kategori

Fundamenteringen av mastene og topp og mellomstasjon plasseres iht. NS-EN 1990:2002 + A1:2005 + NA:2016og NS-EN 1997-1:2004 + A1:2013 + NA:2020i pålitelighetsklasse 2. Dette basert på tårn og master skal i klasse 2 evt. klasse 3, mens grunn- og fundamenteringsarbeider ved enkle og oversiktlige grunnforhold settes i klasse 1 eller evt. klasse 2. Pålitelighetsklasse 2 gir prosjekteringsklasse PKK2 som medfører *krav om egenkontroll, intern systematisk kontroll (kollegakontroll) og utvidet kontroll av kvalitetssystemet*.

Grunnforholdenes vanskelighetsgrad vurderes å grense ned mot lav, men settes foreløpig til middels: *noe uoversiktlige eller vanskelige grunnforhold og et prosjekt som er påvirket av grunnforholdene. Grunnforholdene kan fastlegges med rimelig grad av nøyaktighet. Tilfredsstillende erfaring fra tilsvarende grunnforhold og konstruksjoner kan dokumenteres.*

På bakgrunn av pålitelighetsklasse (CC/RC) 2 og middels vanskelighetsgrad plasseres prosjektet i geoteknisk kategori 2, se Figur 1-2.

Pålitelighetsklasse	Vanskelighetsgrad		
	Lav	Middels	Høy
CC/RC 1	1	1	2
CC/RC 2	1	2	2/3
CC/RC 3	2	2/3	3
*CC/RC 4**	*	*	*

** Vurderes særskilt*

Figur 1-2:Tiltaket med middels vanskelighetsgrad og pålitelighetsklasse CC/RC 2 plasseres i geoteknisk kategori 2 (Tabell hentet fra Veileder til bruk av Eurokode 7 til bergteknisk prosjektering).

1.2.2. Tiltaksklasse iht. pbl.

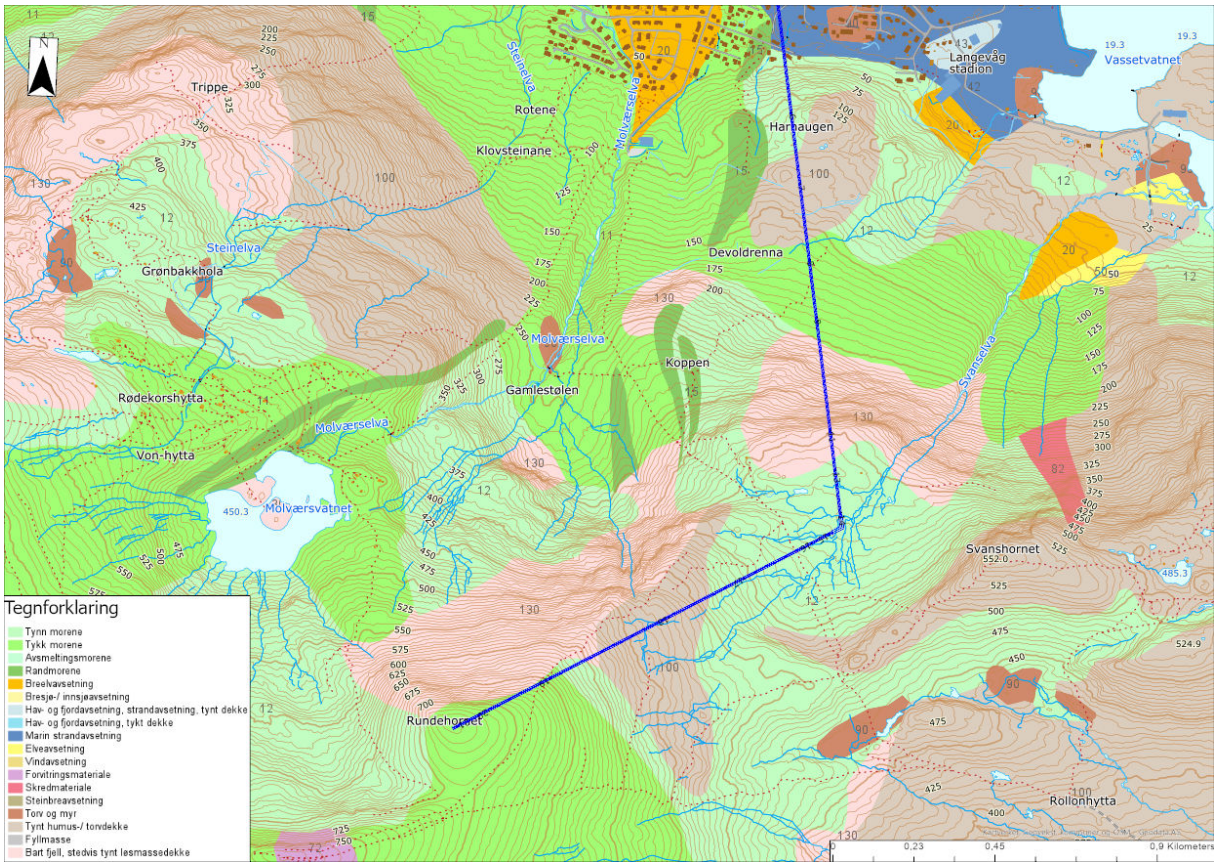
Byggesakforskriften (SAK10) §13-5 fjerde ledd bokstav f.2 beskriver godkjenningsområder for geoteknisk prosjektering. Bygninger, anlegg eller konstruksjoner som iht. NS-EN 1990 plasseres i pålitelighetsklasse CC/RC 2, gir tiltaksklasse 2 for prosjektering.

1.3. Forbehold og forutsetninger

Under befaringen var øvre deler av planlagt trase dekt med snø. Det var derfor ikke mulig å gi detaljerte beskrivelser av berggrunnen på disse masteplasseringene. Nærliggende bergblotninger ble undersøkt, og de generelle trekkene i geologien ble undersøkt.

2 Grunnforhold

2.1. Løsmasser



Figur 2-1: NGU's løsmassekart for området.

2.1.1. Type løsmasser

Løsmassene i området er ifølge NGU's løsmassekart, Figur 2-1, morenemateriale med varierende tykkelse, tynt humus og torvdekke og bart fjell langs traseen. Hovedsakelig er det morenemateriale ved toppstasjonen og nedenfor brattskrent nord for nivået for mellomstasjonen. Her er det antatt stor mektighet, mer enn 0,5 meter. Ved Harhaugen mot mellomstasjonen er det tynt humusdekke, tilsvarende som et område midt mellom mellom- og toppstasjon. Resterende område, hovedsakelig ved mellomstasjon, består av tynt morenedekke mindre enn 0,5 meter.

Observasjoner i felt bekrefter løsmassekartet, sett bort fra at det i området ved mellomstasjonen er mer myraktige masser. Det er hovedsakelig mye bergblotninger fra

nivået ved mellomstasjonen og opp til de øvre fundamentene, fundament 19. Nedenfor dette er det hovedsakelig morenemasser og myrterreng. Ovenfor fundament 19 er løsmassene ikke vurdert annet enn på flyfoto, grunnet snødekke. Løsmassene her antas å stemme med løsmassekartet; morene stedvis tykk.

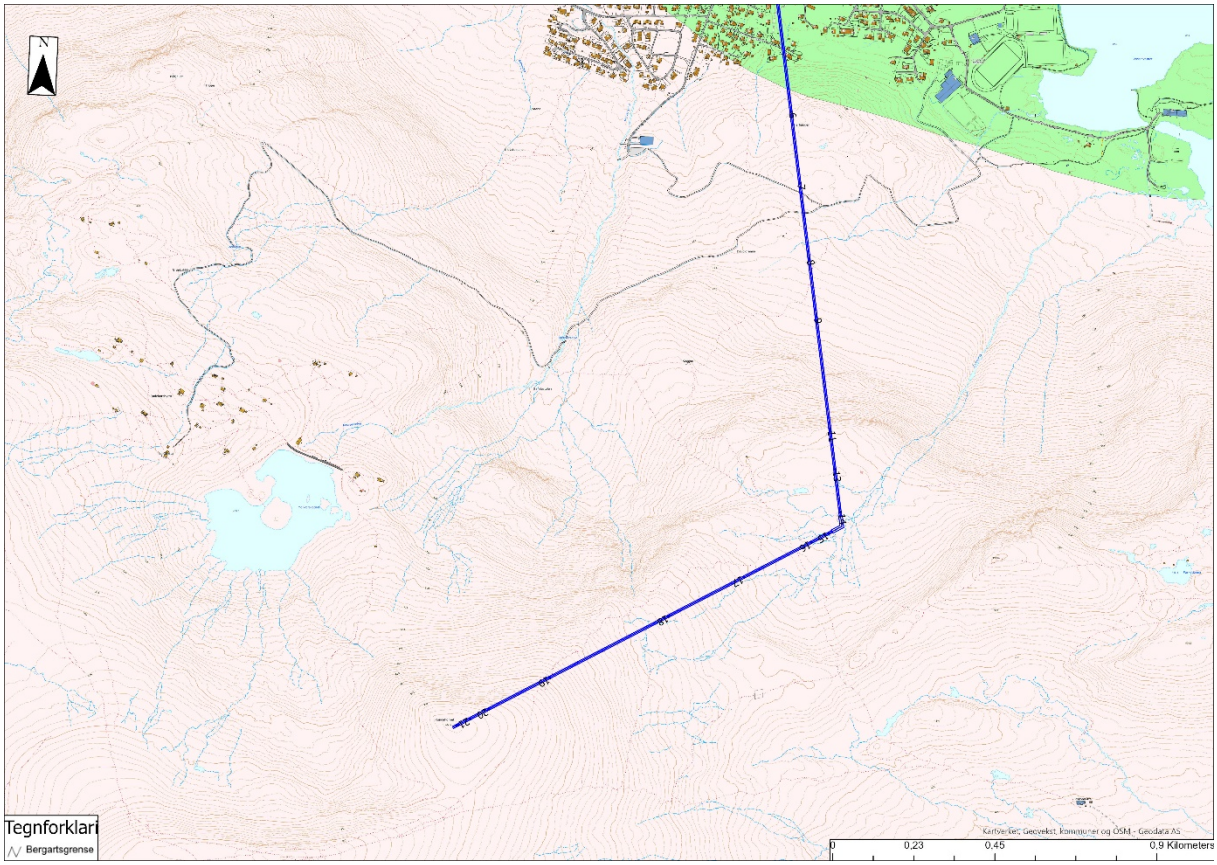
2.1.2. Typiske bæreevneverdier

De steder hvor det er myrmasser er det særdeles lav bæreevne på løsmassene. Ved fundamentering i slike områder bør man masseutskifte til fastere masser (morene eller berg).

De steder hvor det er tynt humusdekke eller tynt morenedekke, mindre enn 1 meter bør det tilrettelegges med fundamentering direkte på berg.

De steder hvor det er tykt morenedekke kan man foreløpig anta en maksimal tillatt spenning på 250kN/m^2 ved fundamentering. Endelig tillatt bæreevne må avklares i samråd med geoteknikker.

2.2. Berggrunn



Figur 2-2: NGU's berggrunnskart 1:50 000.

2.2.1. Bergart

NGU's berggrunnskart viser at hele traseen fra Harhaugen og opp til toppstasjonen er innenfor gneis. Tegnforklaringen til kart i skala 1:250 000 gir en ytterligere beskrivelse av bergarten; «Granittisk ortogneis med bånd eller striper, noen steder migmatittisk gneis med diorittisk til granittisk samansetting, noen steder øyegneis.». Under befaring ble flere blotninger av øyegneis observert. Figur 2-3 viser typisk bergblotning i området.

Bergarten består blant annet av mineralene kvarts, feltspat, biotitt, amfibol og hornblende. Det er en kompetent og sterk bergart som er egnet til fundamentering. Det er ikke observert sprekkefyll på sprekker i dagen.

Figur 2-3: Observert bergart i felt er gneis.

2.2.2. Oppsprekking

Den observerte gneisen er generelt lite oppsprukket, men «dagfjellet» som fundamenter for gondol og bygninger påtreffer er generelt noe mer oppsprukket. Det er observert tre sprekkesett i gneisen. Foliasjonen og to sprekkesett til. I tillegg er det sporadiske sprekker som ikke opptrer like systematisk.

Tabell 1: Orientering observerte sprekkesett.

	Strøk (grader)	Fall (grader)	Sprekkeavstand (m)

Foliasjon (F1)	300	20 – 30	0,5 – 3
Sprekkesett 1 (S1)	180	90	1 – 3
Sprekkesett 2 (S2)	90	70-80	0,5 – 1,5

2.2.3. Styrkeparametre

Gneis er en sterk bergart med høy bæreevne. Iht. Eurokode 7 har en bergart i bergartsgruppe 1 med enaksiell trykkstyrke mer enn 100 MPa og sprekkeavstander mindre enn 60 cm en bæreevne på 10 MPa.

Siden det er knyttet usikkerhet til dagfjellet, de øverste 5 meterne av bergmassen, bør bæreevnen for berget settes innledende til 6 MPa.

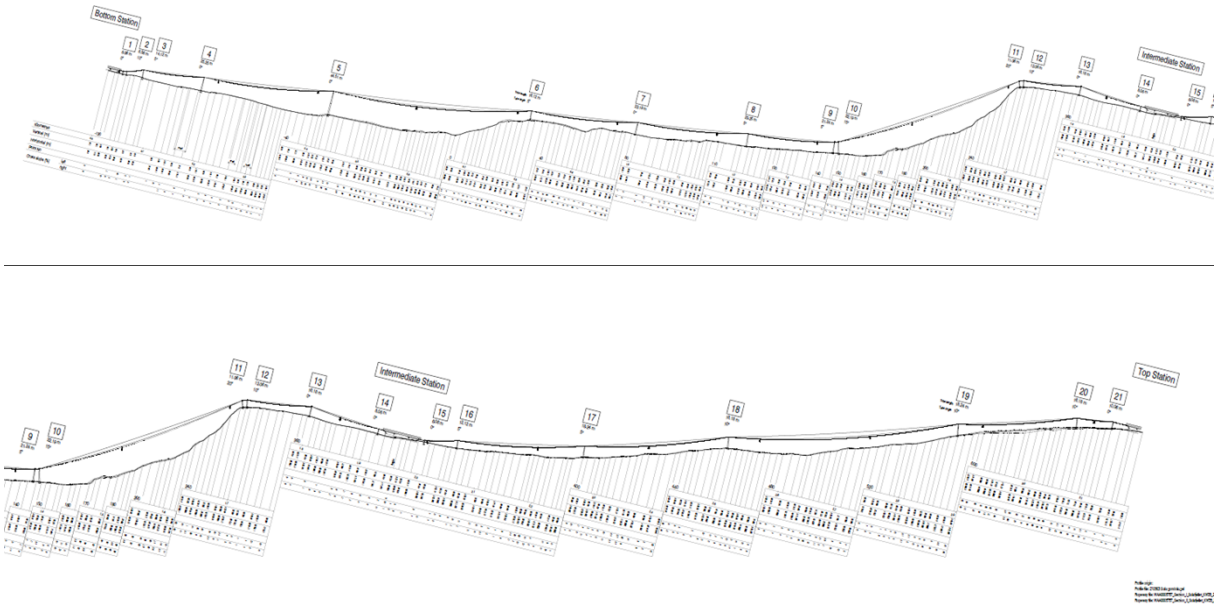
3 Vurderinger fundamenter

Fundamentene til gondolen er oppgitt av oppdragsgiver til i hovudsak være gravitasjonsfundamenter, som ikkje skal forankres i berg. Dette kapitlet omfatter vurderinger tilknyttet hvert enkelt fundament. Løsmassetype og -mektighet, berggrunnsforhold og betraktninger rundt fundamentplassering blir omtalt. Generelt kan fundamentene deles inn i tre områder. Fundament 6-10 som omfatter området nedenfor nivået som mellomstasjonen ligger på. Fundament 11- 15 er fundamenter på samme nivå som mellomstasjon, og fundament 16 -21 som er fundamenter ovenfor mellomstasjonen.

For alle fundamenter som skal fundamenteres på berg må det antas at bergoverflata må rettes av. Enten med en påstøp oppå berg, eller boring og sprengning. Pigging kan også benyttes for å avrette bergoverflaten.

Fundamenter på løsmasser bør etableres på frostfritt dyp.

Tabell 2: Lengdeprofil nedre del Sula gondol.



Figur 3-1: Oversikt lengdeprofil øvre del Sula gondol.

3.1. Fundament 6 – 10

Dette omfatter fundamenter fra Harhaugen og til skrenten opp til nivået som mellomstasjonen ligger på. Fundament 9 og 10 er doble fundament grunnet stor vinkelendring på hellingen på gondolen.

3.1.1. Fundament 6

Figur 3-2: Terreng rundt fundament nr. 6.

Ved fundament nr. 6 er det observert tynt humusdekke, og en del bart berg nært inntil. Boniteringsstang viste ca. 0,5 meter til antatt berg. Det var bløte masser i området. Fundament er plassert i svakt hellende terreng.

Plasseringen til fundamentet er ok plassert ut frå et ingeniørgeologisk syn. Det kan være mulig å flytte fundament noen lengdemeter sør for å unngå fundament i hellende terreng.

3.1.2. Fundament 7

Figur 3-3: Terreng ved fundament nr. 7.

Ved fundament nr. 7 er det observert humus/myrdekke, og en del bart berg i nærheten. Boniteringsstang viste ca. 2 meter til antatt berg. Det var relativt stor variasjon i løsmassemektighet i området, og massene i området var bløte. Fundament er plassert i flatt terreng. Fundament bør plasseres på faste masser eller berg. Antatt nødvendig fundamenteringsdyp slik fundament er plassert nå er 2 meter.

Plasseringen til fundamentet er ok plassert ut fra et ingeniørgeologisk syn. Det kan være hensiktsmessig å flytte fundament lengre sør, nærmere eksisterende infrastruktur for å redusere nødvendig anleggsvei til fundament.

3.1.3. Fundament 8

Figur 3-4:Terreng ved fundament nr. 8.

Ved fundament nr. 7 er det observert tynt humus/myrdekke. Boniteringsstang viste ca. 0,5 meter til antatt berg. Denne avstanden ble målt ved flere punkt i området. Det var bløte masser i området. Fundament er plassert i flatt terreng. Fundament bør plasseres på faste masser eller berg.

Plasseringen til fundamentet er ok plassert ut fra et ingeniørgeologisk syn.

3.1.4. Fundament 9 og 10

Figur 3-5: Terreng ved fundament nr. 9 og 10

Ved fundament nr. 9 og 10 er det observert morene. Boniteringsstang stoppet på ca. 0,7 meter. Denne avstanden ble målt ved flere punkt i området. Da stoppet boniteringsstanga på relativt faste masser. Antatt morenemasser. Dyp til fast berg er usikker. Georadar anslår 2-4 meter til berg. Fundament er plassert i relativt flatt terreng i nærheten av en fjellside. Fundament bør plasseres på faste masser eller berg.

Plasseringen til fundamentene er ok plassert ut fra et ingeniørgeologisk syn. Resultater fra skredfarevurdering må medtas i endelig plassering av fundament.

3.2. Fundament 11 – 15

Fundament 11 – 15 ligger i et relativt flatt område med berg i dagen eller tynt løsmassedekke.

3.2.1. Fundament 11 og 12

Figur 3-6: Bergblotning i nærheten av fundament 11 og 12.

Ved fundament nr. 11 og 12 er det observert berg i dagen og stedvis et tynt humuslag, inntil ca. 20 cm. Fundamentene er plassert nært inntil fjellsiden ned mot fundament 9 og 10. Oppsprekkingen i bergmassen er gunstig med tanke på fundamentering. Det er ingen sprekker som er orientert med fall ut av skråningen, se Figur 3-6. Utvelting kan forekomme dersom fundamenter plasseres tett inntil skrent. Bruk av bolter Ø32mm 4-6 m for å sikre mot utvelting kan være aktuelt å benytte. Omfang vurderes i byggefase etter avdekking av løsmasser.

Plasseringen til fundamentene er ok plassert ut fra et ingeniørgeologisk syn.

3.2.2. Fundament 13

Fundamentet er direkte på lite oppsprukket berg på flatt terreng. Det er stedvis inntil 20 cm løsmasser i området.

Fundamentet er ok plassert ut fra ingeniørgeologisk syn

3.2.3. Fundament 14

Ved fundament nr. 14 er det observert tynt humus/myrdekke. Boniteringsstang viste inntil ca. 0,5 meter til berg. Denne avstanden varierte mellom 0,1 meter til 0,5 meter. Georadar indikerer i underkant av 0,5 meter til berg. Det var vegetasjonsdekke over antatt berg. Fundament er plassert i flatt terreng. Fundament bør plasseres på berg.

Plasseringen til fundamentet er ok plassert ut fra et ingeniørgeologisk syn.

3.2.4. Fundament 15

Figur 3-7: Terreng ved mellomstasjonen og fundament 14 og 15. Boniteringsstang står ved fundament 15.

Ved fundament nr. 15 er det myr og faste masser i bunn. Boniteringsstang viste ca. 0,5 meter til faste masser. Georadar viste inntil ca. 0,6 meter til antatt berg. Fundament er plassert i flatt terreng. Fundament bør plasseres på berg.

Plasseringen til fundamentet er ok plassert ut fra et ingeniørgeologisk syn.

3.3. Fundament 16 – 21

Grunnet snødekt terreng i øvre deler av traseen er det ikke mulig å fastslå berg i dagen under befaring. Det er benyttet boniteringsstang for å estimere bergoverflaten, men dette har store usikkerheter de steder hvor løsmassene består av morene og blokker. Løsmassemektigheten er derfor estimert etter beste evne basert på observasjoner, flyfoto, boniteringsstang, og stedvis georadar.

3.3.1. Fundament 16

Figur 3-8: Terreng ved fundament 16.

Ved fundament nr. 16 er det myr og faste grusige masser i bunn. Boniteringsstang viste ca. 0,5 meter til faste masser. Massene og terrenget er likt som fundament 14 og 15. Det antas derfor at det er inntil ca. 0,6 meter til berg. Fundament er plassert i flatt terreng. Fundament bør plasseres på berg.

Plasseringen til fundamentet er ok plassert ut fra et ingeniørgeologisk syn.

3.3.2. Fundament 17

Figur 3-9: Terreng ved fundament 17.

Ved fundament nr. 17 er det morene. Boniteringsstang viste ca. 0,5 meter til berg. Det er en del berg i dagen tett inntil fundamentplassering. Georadarprofil indikerer inntil 1 meter løsmassemektighet. Fundament er plassert i svakt skrånende terreng. Fundament bør plasseres på berg.

Plasseringen til fundamentet er ok plassert ut fra et ingeniørgeologisk syn.

3.3.3. Fundament 18

Figur 3-10: Terreng ved fundament 18.

Ved fundament nr. 18 er det morene. Boniteringsstang viste inntil 0,7 meter til berg. Det er en del berg i dagen tett inntil fundamentplassering. Bergoverflaten forventes å være mellom 0 – 0,7 meter under overflaten. Fundament er plassert på en liten flate i terrenget. Fundament bør plasseres på berg. Det må påregnes noe avretting for fundamentet.

Plasseringen til fundamentet er ok plassert ut fra et ingeniørgeologisk syn.

3.3.4. Fundament 19

Figur 3-11: Terreng ved fundament 19 på befaringstidspunktet.

Ved fundament nr. 19 var det snødekt på befaringstidspunktet. Det er en del berg i dagen i området rundt. Boniteringsstang stoppet ganske fort i faste masser, men usikkert om dette var bergoverflate. Det antas derfor at det kan være noe løsmasser lokalt for dette fundamentet, inntil 0,5 meter. Fundament er plassert i skrånende terreng, og det må derfor rettes av før plassering av fundament. Fundament bør plasseres på berg.

Plasseringen til fundamentet er ok plassert ut fra et ingeniørgeologisk syn.

3.3.5. Fundament 20

Figur 3-12: Terreng ved fundament nr. 20. Stikke midt i bildet indikerer posisjonen på fundament.

Ved fundament nr. 20 var det snødekt på befaringstidspunktet. Boniteringsstang stoppet ganske fort i faste masser, men dette antas å være faste løsmasser. Georadarprofil indikerer en overgang på under 1 meters dyp, samt 1 overgang ved ca. 3 meter. Disse overgangene antas å være løsmasser/forvitret berg og forvitret berg/fast berg. Løsmassemektigheten er usikker. Fundamentet er også satt tett inntil en skråning. Dersom store laster kommer ned i fundamentet må fundamentplassering vurderes mtp. bevegelser i løsmassene grunnet nærhet til skrent.

Fundamentet bør fundamenteres på faste løsmasser eller berg.

3.3.6. Fundament 21

Figur 3-13: Terreng ved fundament 21.

Ved fundament nr. 21 var det snødekt på befaringstidspunktet. Boniteringsstang stoppet ganske fort i faste masser, men dette antas å være faste løsmasser. Georadarprofil indikerer en overgang på rundt 2 meters dyp. Denne antas å være overgang mellom løsmasser/forvitret berg. Løsmassemektigheten er særdeles usikker. Fundamentet er også satt i svakt skrånende terreng. Fundamentet bør fundamenteres på faste masser eller berg.

Fundamentplassering er ok ut fra et ingeniørgeologisk syn.

4 Vurderinger konstruksjoner

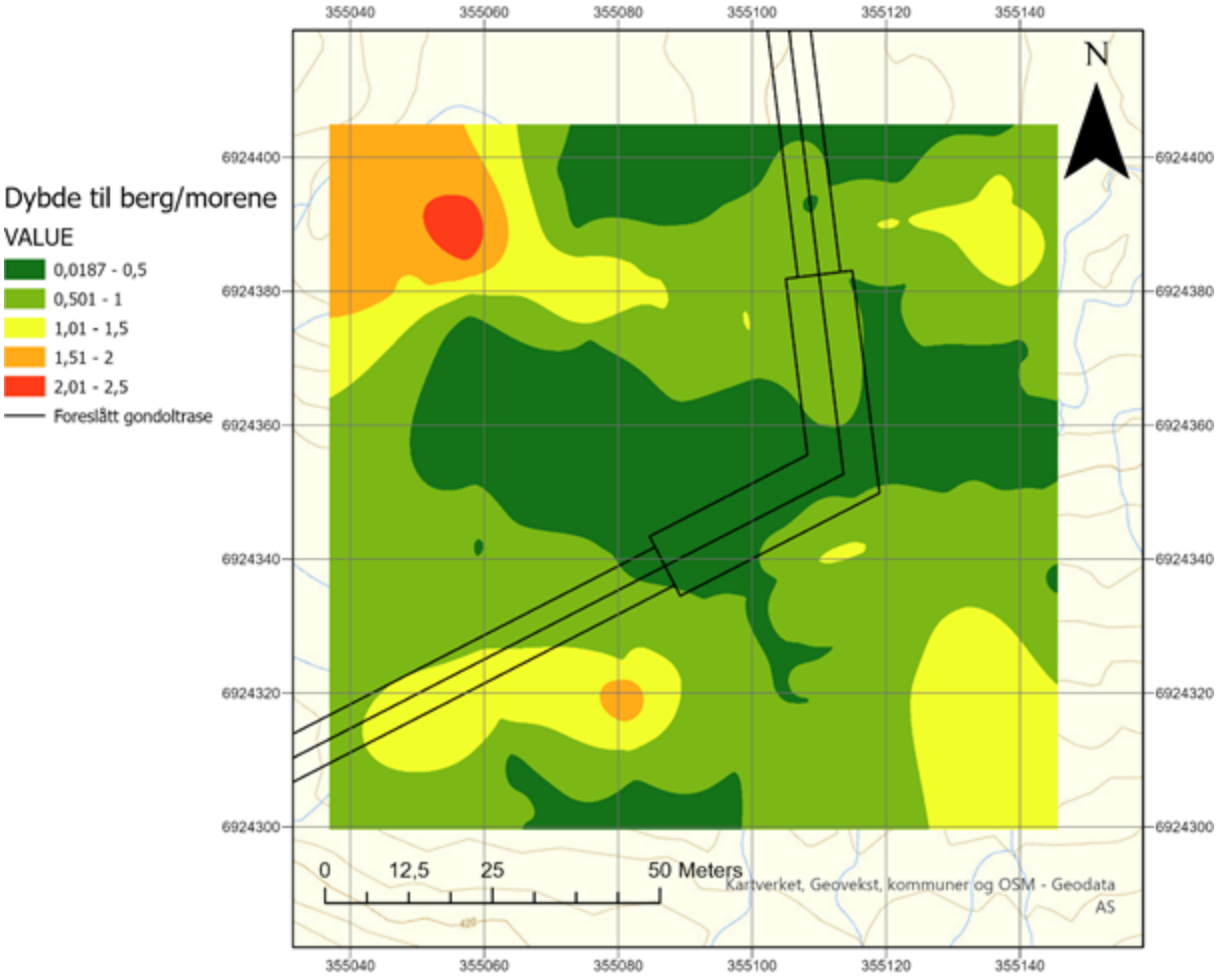
4.1. Mellomstasjon

Figur 4-1: Flyfoto av området ved mellomstasjonen.

Området ved mellomstasjonen er vist i Figur 3-7 og Figur 4-1. Løsmassene er preget av å være bløte myrmasser, til humusdekke. Det er generelt tynt løsmassedekke i området. De oppstikkende ryggene i terrenget er det inntil ca. 0,5 meter løsmasser. Det er utført georadarprofiler i området og disse avdekker 2 søkk hvor løsmassemektigheten er målt til i overkant av ca. 2 meter. I søkkene består løsmassene hovedsakelig av myr og bløte masser, mens ryggene består av tynn morene/torv/humus dekke. Boniteringsstang verifiserer funnene fra georadar.

Basert på funnene av løsmassetyper og mektighet bør kontruksjoner i dette området fundamenteres på berg og ikke stedlige løsmasser. Det er ikke funnet faste løsmasser over berg.

Mellomstasjonen er ut fra et ingeniørgeologisk syn ok plassert.



Figur 4-2: Løsmassemektighetskart basert på georadarmålinger gjort ved mellomstasjon.

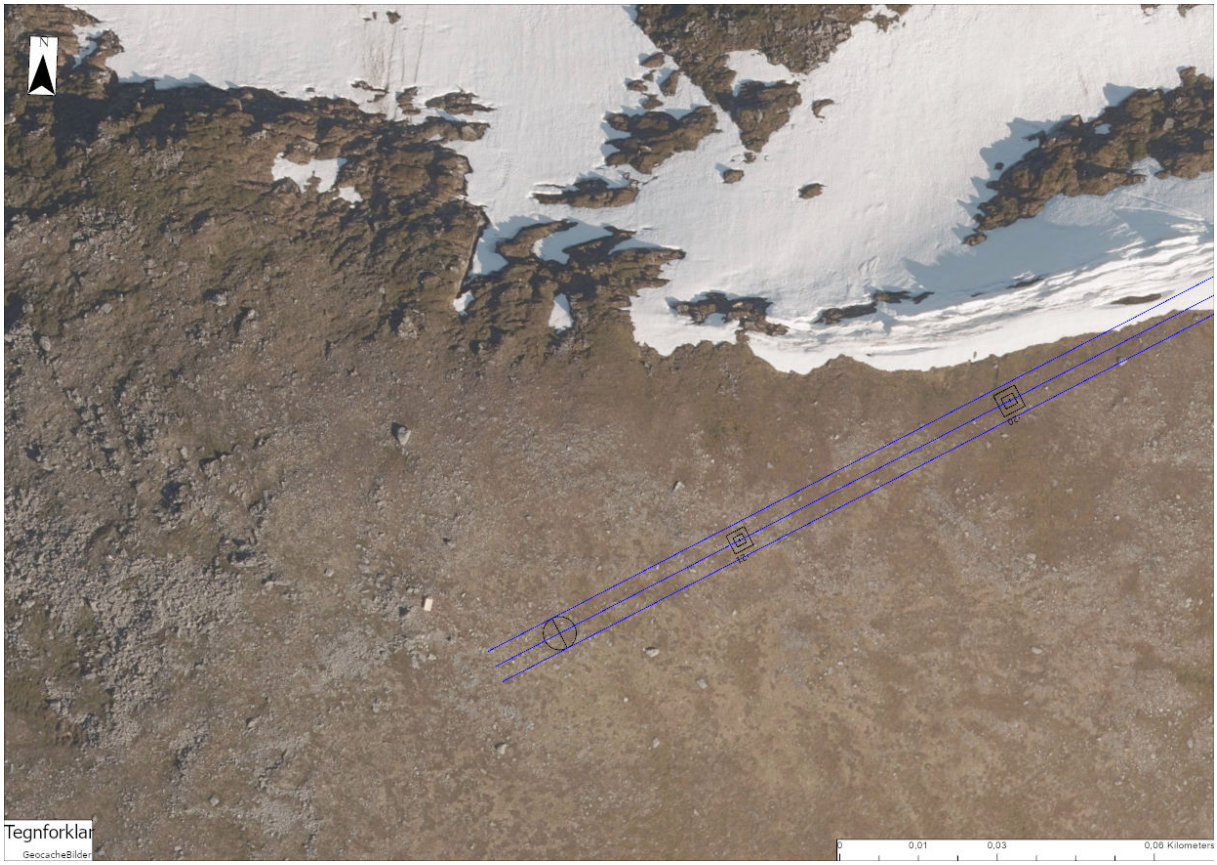
4.2. Toppstasjon

Figur 4-3: Oversikt terreng ved toppstasjonen på befaringstidspunktet.

Ved toppstasjonen var det snø på befaringstidspunktet. Boniteringsstanga ga ingen fornuftige resultater. Nord for selve toppen er det noen skrenter som er berg i dagen, men disse er relativt langt nede målt fra toppen, ca. 30 høydemeter. Under befaring ble det forsøkt å avdekke steder hvor det tydelig var berg i dagen rundt toppområdet, men det ble ikke observert. Flyfoto, Figur 4-4 viser ingen tydelige tegn til berg i dagen.

Georadar ble benyttet og indikerer 1 -2 lag med refleksjoner i grunnen. Den ene laget ligger på ca. 1-3 meters dyp, mens den andre ligger mellom 3- 6 meter eller stedvis dypere. Den øverste antas å være overgangen mellom løsmasser (morene) og forvitret og oppsprukket bergmasse, mens den andre antas å være overgangen mellom forvitret og fast berg. Det er knyttet store usikkerheter til disse resultatene da man ikke har fått verifisert de med boniteringsstang eller boring. For endelig vurdering av løsmassemektighet ved toppstasjonen bør det utføres f.eks. prøvegraving. Basert på georadarresultater, flyfoto og feltobservasjoner bør fundamenter plasseres på faste masser eller berg. antagelser kan 2 meter benyttes. For fundamentering bør man etablere fundamentene på faste masser. Hensynet til frost og frostsprengning i grunnen må også hensyntas.

Toppstasjonen ligger på ett relativt flatt område, se Figur 4-3. Plasseringen er ok ut fra et ingeniørgeologisk syn.



Figur 4-4: Flyfoto fra området ved toppstasjonen.

4.3. Veger

Det er ikke befart området for adkomstveger. Basert på løsmassekartet til NGU og inntrykket på løsmassene i området kan det bli nødvendig med noe mindre sprengningsarbeider for adkomstveger, spesielt der vegen går tungt inn i terrenget.

Ved etablering av bergskjæringer kan det bli nødvendig å sikre disse. Aktuelle sikringsmiddel er bolter og eventuelt nett. Løsmasser over topp bergskjæring kan lokalt være aktuelt å sikre med sognemur de steder hvor det er inntil 0,7 – 1 m løsmasser dersom det ikke kan etableres stabil graveskråning (antatt 1:1,5 – 1:2). Ved større løsmassemektigheter over topp bergskjæring kan betongmur benyttes.

Ved fundamentering av fyllinger på skrånende bergoverflate kan det være aktuelt å sprenge ei fortanning for å forankre fyllinga tilstrekkelig. Håndtering og prosjektering av løsmasse fyllinger og skråninger utføres av geoteknikker.

5 Oppsummering og konklusjon

Tabell 3: Oppsummering resultater for fundamenter.

Fundament	Løsmassemektighet Antatt (m)	Vurderingsmetode	Kommentar plassering
F6	0,5	Boniteringsstang	Ok
F7	1,6 – 2,0	Boniteringsstang	Ok
F8	0,5	Boniteringsstang	Ok
F9 og 10	2-4 (usikker)	Boniteringsstang/ georadar	Skredfare må kontrolleres
F11 og 12	0	Observert berg i dagen	Ok. Boltesikring mot utvelting kan være aktuelt.
F13	0	Observert ber i dagen	Ok
F14	0,5	Boniteringsstang	Ok
F15	0,5 (usikker)	Boniteringsstang	Ok
Mellom-stasjon	0 – 2	Boniteringsstang/geo radar	Ok
F16	0,5 (antatt til grus)	Boniteringsstang	Ok
F17	0,5 -1	Boniteringsstang	Ok
F18	0 - 0,7	Boniteringsstang/ georadar	Ok
F19	0-1	Boniteringsstang/ terrengobservasjoner	Ok
F20	0,5 (svært usikkert)	Boniteringsstang/ georadar	Tett inntil sidebratt terreng. Plassering må kontrolleres i modell for lastspredning.
F21	2-3 (usikker)	Ingen gode resultat fra hverken boniteringsstang og georadar	Ok
Toppstasjon	1-3 (usikker)	Georadar (svake resultater)	Ok

Dei fleste fundamenter ligger godt plassert ut fra et ingeniørgeologisk syn. Fundament 9 og 10 må vurderes om er plassert med tilstrekkelig sikkerhet mot skred. Fundament 20 ligger tett inntil en skrent, og derfor må det kontrolleres at fundamentets lastfordeling ned i grunnen ikke kommer ut i dagen ved bruk av en friksjonsvinkel på ca. 40 grader for morene.

Ved toppstasjonen er løsmassemektigheten ikke avdekt. Ved mellomstasjonen er det myr og fuktige masser.

Bergmassen består av en gneis, som er en kompetent og sterk bergart. Denne har 3 sprekkesett og er moderat oppsprukket i dagen.