

NOTAT – GEOLOGISK VURDERING GANGTRASEER LAKSEVÅG

KUNDE / PROSJEKT		PROSJEKTLEDER	DATO
Bymiljøetaten/Gangtraseer Laksevåg		Kristian Sveta Øgland	09.02.2023
PROSJEKTNUMMER	DOKUMENTNUMMER	OPPRETTET AV	REV. DATO
10234584	10234584_RIG_N01_A01	Åse Hestnes	
UTARBEIDET AV	SIGN	KONTROLLERT AV	SIGN
ÅSE HESTNES	<i>Åse Hestnes</i>	STIG VEVATNE	<i>Stig Vevatne</i>

DISTRIBUSJON: FIRMA NAVN

TIL: Bymiljøetaten

KOPI TIL:

Innledning

Sweco Norge AS har på oppdrag fra ABO Plan & Arkitektkontor for Bymiljøetaten gjort en geologisk vurdering av eksponert berg og terreng. Dette er gjort i forbindelse med detaljreguleringsplan for utbedring av gangtraseer i Laksevåg, Bergen kommune (Figur 1).



Figur 1. Plankart over gangtraseer i Laksevåg.

Befaring

Det ble utført befaring av planområdet den 03.02.2023 av ingeniørgeologene Karoline Ertesvåg og Åse Hestnes fra Sweco. Området som ble befart ligger mellom bebyggelse i et område med slakt til moderat hellende terreng (Figur 2). Hensikten med befaringen var å observere evt. ingeniørgeologiske utfordringer i forbindelse med de planlagte gangtraseene. Det ble i den forbindelse kartlagt bergblotninger, utført strukturmålinger, samt vurdert bergmassekvalitet.



Figur 2. Terrenghelning i området fra Statens Kartverk [1]. Kartleggingsområdet er markert i rosa. Traseer er nummerert og beskrevet under observasjoner.

Observasjoner, oppsprekking og bergmasse

Observasjoner langs gangtraséene

Gangtrase 1

Eksisterende grussti/gangvei med ~2,5 meter bredde går mellom bebyggelse og er opparbeidet med eldre og nyere mur på begge sider (Figur 3). Blokker er observert i ytterkant av stien. Det er ikke observert berg i dagen langs gangveg 1.



Figur 3. Trase 4 sett nedenfra og ovenfra. Berg er ikke blottet.

Gangtrase 2

Store deler av eksisterende vei består av etablerte murer av variable kvalitet (Figur 4 og Figur 5). Det observeres både betong- og lødd steinmur av eldre alder, hvor betongmurer viser oppsprekking. I sørlig enda av trase observeres berg i dagen (beskrevet under strukturelle observasjoner og Figur 12). Berget fremstår massiv og lite oppsprukket.



Figur 4. Trase 2 (bildet tatt mot sør). Berg er ikke blottet og eksisterende trase er avgrenset av etablerte murer.



Figur 5. Trase 2 (bildet tatt mot nord) er med etablerte murer på hver side. Til venstre i bildet er større antatte større blokker av berg eksponert.

Gangtrase 3

Inntegnet gangtrase følger det som fremstår som et mindre drenerende løp (Figur 6 og Figur 7). Noen blotninger er synlig med massivt berg i ytterkant av planlagt trase (Figur 8). Oppbygd mur i forkant av blotning fremstår i dårlig stand. Det ligger blokker i planlagt trase med tynt dekke av løsmasser over. Gangtrasé i dette området er planlagt utbygd med trapp langs eksisterende mur og terreng.



Figur 6. Trase 3 sett ovenfra. Til venstre: øvre del av trase, bildet tatt mot sørvest. Til høyre: nedre del av trase, bildet tatt mot nordøst.



Figur 7. Trase 3 sett ovenfra. Bildet viser omtrentlig plassering av planlagt trase og plassering på mindre drenerende løp.



Figur 8. I nedre del av trase 3 er det i ytterkant av planlagt trase berg. Gul markering viser plassering av nedre del av planlagt trase i bakkant av blotning. Berget fremstår massivt, men mur i forkant fremstår ustabil og i dårlig stand.

Gangtrase 4

Det observeres lite berg i dagen foruten om en liten blotning på sørligvestlig side i øvre del av eksisterende sti (Figur 9). I ytterkant av eksisterende sti/trase observeres det blokker under grusdekket.



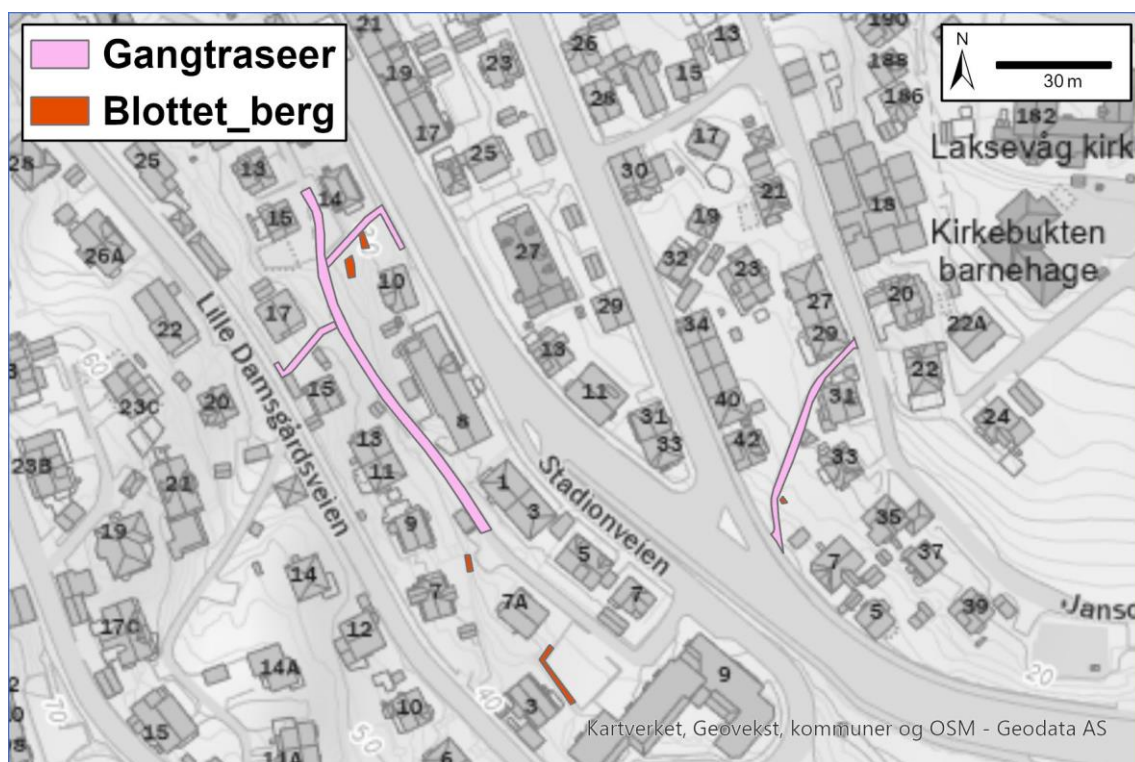
Figur 9. Nedre del av trase 1. Bilde tatt mot sør-sørvest.

Berggrunn

NGUs berggrunnskart viser at hele det vurderte området består av «Øyegneis til flasergneis, for det meste granittisk, rød, biotittrik» [2].

Fra observasjoner i felt fremstår berggrunnen som homogen, lite foliert og bestående av grovkornet granittisk gneis.

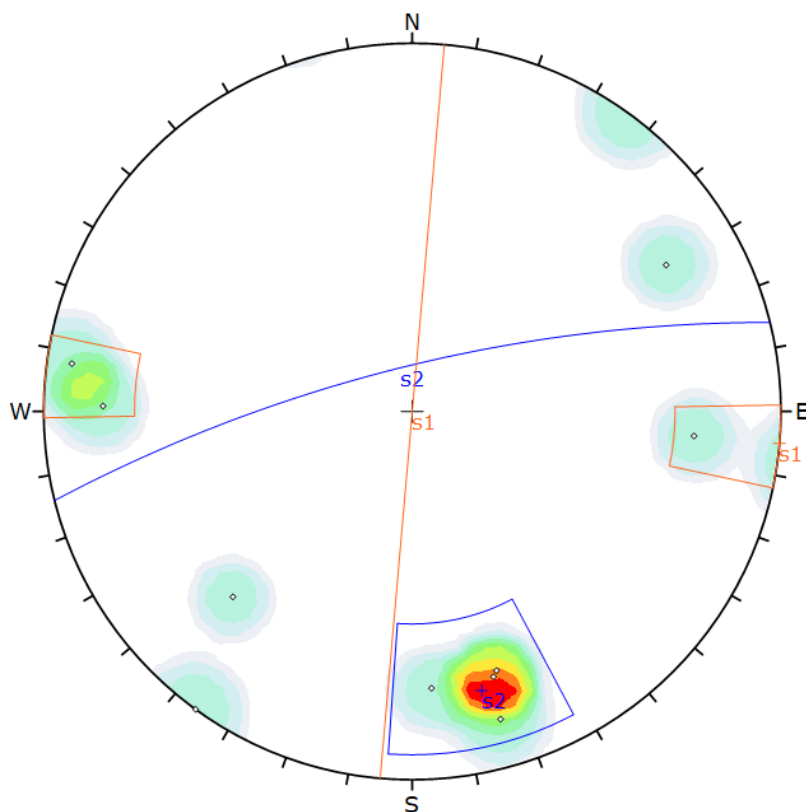
Under befaring ble det observert få blotninger av fast fjell i området. Stedvis er berggrunnen eksponert, men området ligger i tett bebyggelse og grunn er stort sett dekket av eksisterende sti, blokker, vegetasjon og grus.



Figur 10. Observerte bergblotninger i nærhet av planlagt traseer (markert oransje). Alle blotninger består av den samme type bergart bestående av grovkornet granittisk gneis.

Strukturelle observasjoner

Det ble observert to sprekkeseett (konjugerte) ved befaring og noe sporadiske sprekker (Figur 11 & Figur 12). Bergmassen fremstår som massiv og homogen i de observerte blotningene. Det ble ikke observert en tydelig foliasjon i berget. Figur 11 viser stereoplott for sprekkemålinger og Figur 12 viser sprekkenes på stedet. Sprekkesett 1 (markert s1 i Figur 9) faller bratt mot nord-nordvest (strøk VSV-ØNØ), mens sprekkeseett 2 (markert s2 i Figur 9) er har bratt, tilnærmet vertikalt, fall med strøk i omtrentlig nord-sør retning.



Figur 11. De dominerende sprekkeseettene i området er bratte og med strøk i VSV-ØSØ og NNØ-SSV retning.



Figur 12. Sprekkesett i skjæring. Sprekkesett 1 i oransje, sprekkesett 2 i blå og en sporadisk sprekk markert med hvit pil. Bergflaten viser ingen tydelig foliasjon. Sprekkeorientering oppgitt som strøk/fall.

Bergmassekvalitet

For å kartlegge bergmassekvaliteten til skjæringen ble Q-systemet benyttet. Q-systemet benyttes hovedsakelig i tunneler og bergrom, men benyttes i praksis også i skjæringer/blotninger i dagen for å gi en indikasjon på bergmassekvaliteten. Q-verdien beregnes ut ifra seks parametere som beskriver bergmassen. De seks parameterne benyttet for å finne Q-verdien består av RQD (Oppsprekkingstall), J_n (Tall for sprekesett), J_r (Sprekkeruhetstall), J_a (Tall for sprekefylling), J_w (Sprekkevannstall) og SRF (Spenningsstall - Stress Reduction Factor). Bergmassekvalitet Q regnes ved følgende formel:

$$\text{Bergmassekvalitet: } Q = \frac{RQD}{J_n} \times \frac{J_r}{J_a} \times \frac{J_w}{SRF}$$

En høy Q-verdi indikerer god kvalitet mens lave verdier indikerer dårlig kvalitet. Berget kategoriseres i syv ulike kvaliteter, varierende fra klasse A («eksepsjonelt godt») til klasse G («eksepsjonelt dårlig»). Det presiseres at Q-systemet ikke tar hensyn til sprekkens orientering, hvilket i praksis ofte er sentralt i stabiliteten til skjæringer. Avhengig av lokal oppsprekking kan bergmasse av god kvalitet fremdeles være utfordrende å sikre.

Bergmassen i området vurderes til å være i Klasse B som tilsvarer god bergmassekvalitet. Det observeres få sprekesett med noe sporadiske sprekker. Sprekkeplanene fremstår som ru og det observeres ikke mineralfyllinger i sprekkenes.

RQD	J_n	J_r	J_a	J_w	SRF	Q-verdi	Bergmassekvalitet
90-100	9-12	1,5	1	1	1	11,3-16,7	God (klasse B)

Vurderinger og anbefalinger

Gangveg 1

Det er ikke observert berg i dagen i område hvor gangveg 1 skal gå, per nå kan man dermed ikke observere ingeniørgeologiske utfordringer relatert til gangvegen. Det vurderes å kunne være noe mer usikkerhet til eksisterende murer, og løsmassene langs gangvegen, og dette bør undersøkes nærmere. Videre knyttes det en del usikkerhet til omfanget til grunnarbeidet langs gangstien, om det skal tas ut berg med sprenging, og/eller evt. bratte bergskrenter graves frem kan det være aktuelt med ingeniørgeologisk oppfølging av prosjektet i anleggsfasen.

Gangveg 2

Gangveg 2 går langs en eksisterende sti, det er ikke observert berg i dagen av betydning langs den planlagte stien. Det vurderes å kunne være noe mer usikkerhet til eksisterende murer langs vegen, og disse bør undersøkes. Videre knyttes det en del usikkerhet til omfanget til grunnarbeidet langs gangstien, om det skal tas ut berg med sprenging og/eller evt. bratte bergskrenter graves frem vil det være aktuelt med ingeniørgeologisk oppfølging av prosjektet i anleggsfasen.

Gangveg 3

Traséen går opp noe brattere terreng i område bestående av eksisterende murer, løsmasser, steinblokker og mindre bergskrenter. Det ble ikke observert tydelig utfordringer relatert til stabiliteten til berget per i dag. Det ble hovedsakelig observert å kunne være en del utfordringer relatert til løse blokker plassert langs topper av eksisterende bergskrenter, eldre naturstein- og betongmurer, samt løsmasser. Disse momentene bør vurderes nærmere når omfanget av grunnarbeidet i større grad er vurdert. Da det knyttes en del usikkerhet til omfanget av grunnarbeidet langs gangstien, om det skal tas ut berg med sprenging og evt. bratte bergskrenter graves frem vil det være aktuelt med ingeniørgeologisk oppfølging av prosjektet i anleggsfasen.

Gangveg 4

Gangveg 2 går langs en eksisterende sti, det er ikke observert berg i dagen av betydning langs den planlagte stien. Det er ikke observert tegn til ingeniørgeologiske utfordringer relatert til gangstien. Det er knyttet en del usikkerhet til omfanget til grunnarbeidet langs gangstien, om det skal tas ut berg med sprenging vil det være aktuelt med ingeniørgeologisk oppfølging av prosjektet i anleggsfasen.

Oppsummering

Sweco har gjennomført en geologisk vurdering av Gangveg 1 – 4. Det er generelt ikke observert tegn til store ingeniørgeologiske utfordringer langs traseén, men stedvis noen utfordringer relatert til eldre murer, blokker over bergskrenter, og lømsasser hovedsalig for Gangveg 1 – 3.

Det er stedvis og sporadisk observert noe blottet berg selv om området stort sett er dekket av bebyggelse og eksisterende sti/trase. Blokker og bergblotninger observeres stedvis i ytterkant av etablert trase og blottet fjell observeres i nærheten av trase 2 og 3 (Figur 2). Berget fremstår som massivt og av god kvalitet.

Per nå kommer ikke omfanget av grunnarbeidet tydelig frem, og det kan være behov for ingeniørgeologisk oppfølging. Det vil kunne være behov for ingeniørgeologisk oppfølging om grunnarbeidet innebærer sprenging eller fremgraving av bratte skrenter på berg ved gangvegen.

Referanser

- [1] Statens kartverk, «Høyde DTM helning grader sømløs WMS,» [Internett]. Available: https://wms.geonorge.no/skwms1/wms.hoyde-dtm_somlos_helning_grader?request=GetCapabilities&service=WMS.
- [2] NGU, «Berggrunn N50 WMS3,» 2023. [Internett]. Available: <https://geo.ngu.no/kart/mapserver/BerggrunnWMS3>.

10234584_RIG_N01_A01_Gangtraseer Laksevåg

Endelig revisjonsrapport

2023-02-09

Opprettet:	2023-02-09
Av:	Åse Hestnes (ase.hestnes@sweco.no)
Status:	Signert
Transaksjons-ID:	CBJCHBCAABAAAR4AofFDKvZF-EG3mdB9kUS2jJGLYDyHv

"10234584_RIG_N01_A01_Gangtraseer Laksevåg"-historikk

 Dokument opprettet av Åse Hestnes (ase.hestnes@sweco.no)

2023-02-09 - 10:26:11 GMT

 Dokument sendt via e-post til Åse Hestnes (ase.hestnes@sweco.no) for signering

2023-02-09 - 10:27:00 GMT

 Dokument sendt via e-post til Stig Vevatne (stig.vevatne@sweco.no) for signering

2023-02-09 - 10:27:00 GMT

 Dokument e-signert av Åse Hestnes (ase.hestnes@sweco.no)

Signaturdato: 2023-02-09 - 10:27:14 GMT - Tidskilde: server

 E-postmelding vist av Stig Vevatne (stig.vevatne@sweco.no)

2023-02-09 - 10:27:30 GMT

 Dokument e-signert av Stig Vevatne (stig.vevatne@sweco.no)

Signaturdato: 2023-02-09 - 10:27:50 GMT - Tidskilde: server

 Avtale fullført.

2023-02-09 - 10:27:50 GMT