

NTE Telekom AS

► **Ny node Følling, Steinkjer**

Geoteknisk vurdering

Oppdragsnr.: 52500342 Dokumentnr.: 52500342-RIG-R02 Revisjon: J01 Dato: 2025-03-28



Oppdragsgiver: NTE Telekom AS
Oppdragsgivers kontaktperson: Tore Hagen
Rådgiver: Norconsult Norge AS, Steinkjer
Oppdragsleder: Silja Jansdottir Jermstad
Fagansvarlig: Egil Andreas Behrens
Andre nøkkelpersoner: Andrea Trebostad Viken, Lars Ramberg, Kristian Aune

Revisjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent
J01	2025-03-28	For bruk	Andrea T. Viken	Egil A. Behrens	Silja J. Jermstad

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult Norge AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver.

► Sammen drag

NTE Telekom AS planlegger oppføring av ny fibernode i Følling, Steinkjer. Det er planlagt et én-etasjes bygg med overkant (OK) ferdig gulv ved kote +37,15. Gulvarealet er omtrent 7x15 m.

Det er utført grunnundersøkelser ifb. med prosjektering av nytt bygg i februar 2025. Løsmassene er vellgraderte til dypeste prøvenivå (4-8 m) og består av (siltig grusig) sand. Dypere er massene faste til meget faste. Poretrykksregistreringer viser at det er tørt ved 4 og 8 m ved hhv. skråningsbunn og -topp i en periode med nokså mye regn og lite snø/is på terreng i februar/mars 2025.

Fra utførte grunnundersøkelser samt befaring av vanndybden i Semselva kan områdeskredfaren for tomte avkrefte, dvs. at sikkerheten mot kvikkleireskred jf. TEK17 § 7-3 er tilfredsstillende.

Utførte stabilitetsberegninger viser at lokalstabiliteten av skråningen i sørvest bak tomte også er tilstrekkelig for ferdigsituasjon og anleggsfasen.

Tillatt grunntrykk for fundamenter med bredde 0,8 m og nedgravingsdybde 0,5 m er 240 kPa i bruddgrensetilstand, mens det reduseres til 200 kPa dersom nedgravingsdybden reduseres til 0,35 m. Dette gir i størrelsesorden 1-2 cm setninger.

Eventuell graving for vann- og avløpsledninger langs med skråningsbunn vil redusere skråningsstabiliteten og frarådes derfor.

► Innhold

1	Orientering	4
1.1	Planlagt tiltak	5
1.2	Grunnlag	5
2	Terreng- og grunnforhold	6
2.1	Områdebeskrivelse og terrengforhold	6
2.2	Grunnforhold	6
2.3	Aktksomhet for kvikkleireskred	7
3	Prosjekteringsforutsetninger	8
3.1	Generelt	8
3.2	Styrende dokumenter	8
3.3	Klassifisering	8
3.4	Sikkerhet og materialfaktorer	10
4	Geoteknisk vurdering	11
4.1	Sikkerhet mot kvikkleireskred jf. TEK17 § 7-3	11
4.2	Lokalstabilitet	12
4.3	Tillatt grunntrykk og fundamentering	13
4.4	Setninger	13
4.5	HMS/SHA	13
4.6	Plan for kontroll og oppfølging	14
5	Restrisiko	15
6	Referanser	16

Tegninger

Tittel	Innhold	Format	Målestokk	Tegn.nr.
Plantegning	Oversikt borpunkt og beregningssnitt	A3	1:500	V100
Profiltegninger	Stabilitetsberegninger	A3	1:750	V200

Vedlegg

Innhold	Vedlegg nr.
Tegnforklaring plan og profiltegninger	A
Bilder fra befaringsnotat	B

1 Orientering

NTE Telekom AS planlegger oppføring av ny fibernode i Følling, Steinkjer, ved siden av eksisterende node, som skal rives når den nye er ferdigstilt.

Følling er et tettsted omtrent 13 km nord for Steinkjer sentrum langs E6, i Trøndelag. Node-bygget er planlagt nedenfor (øst for) gårdene benevnt Sem i Norgeskart [1], og nord for eksisterende node. Plasseringen av tiltaksområdet er vist i figur 1.

Norconsult er engasjert for blant annet geoteknisk prosjektering av tiltaket, herunder vurdering av områdeskredfare.



Figur 1 Utsnitt fra norgeskart.no [1] som viser plasseringen av tiltaksområdet og nytt node-bygg.

1.1 Planlagt tiltak

Det er planlagt et én-etasjes bygg med overkant (OK) ferdig gulv ved kote +37,15. Gulvarealet er omtrent 7x15 m.

1.2 Grunnlag

Det er utført grunnundersøkelser ifb. med prosjektering av nytt bygg i februar 2025 [2]. Norconsult er ikke kjent med at det er utført geotekniske grunnundersøkelser innenfor tiltaksområdet tidligere, eller langs løsmasseryggen i vest. De nærmeste undersøkelsene ligger omtrent 350 m lengre sydvest langs E6, og er utført for ny kulvert [3]. NGI har også utført undersøkelser på sørsiden av E6 i forbindelse med den nasjonale kvikkleirekartlegginga på 1990-tallet [4], og er bakgrunnen for kvikkleiresone 1439 Vanderås.

2 Terreng- og grunnforhold

2.1 Områdebeskrivelse og terrengforhold

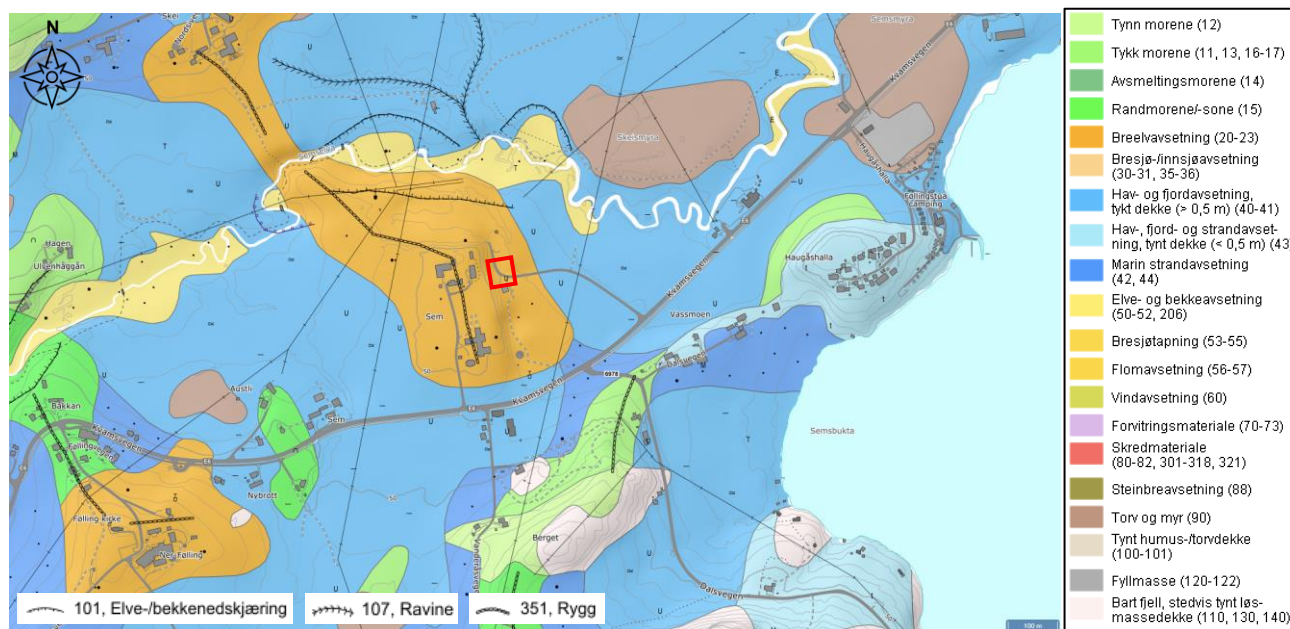
Nytt node-bygg er planlagt inntil foten av en østvendt skråning, med en høyde på omtrent 18 m og gjennomsnittlig helning 1:1,6. Nordøst for tomte heller terrenget slakt med helning 1:16 ned mot Semselva ved kote +24. Elva meandrerer i terrenget fra Lømsen i vest til Snåsavatnet i øst. Selve tomte ligger omtrent ved kote +36.

2.2 Grunnforhold

2.2.1 Kvartærgeologisk kart

Løsmassekartet i figur 2 indikerer at selve tiltaksområdet består av breelvavsetning, mens det nedover i østlig retning mot Semselva er hav- og fjordavsetning. Langs Semselva er det stedvis angitt elve- og bekkeavsetning. Skråningen bak bygget er angitt å være en løsmasserygg av breelvavsetning. På vestsiden av løsmasseryggen er det også angitt hav- og fjordavsetning. På nordsiden av elva er det i løsmassekartet angitt et par elve-/bekkenedskjæringer (skredkanter), samt ravedaler.

Iht. NGUs definisjon [5] er breelvavsetninger sorterte, og ofte lagdelte, og består av kornfraksjoner fra fin sand til stein/blokk, mens elveavsetninger hovedsakelig består av sand og grus. Hav- og fjordavsetninger er finkornet og består hovedsakelig av leir og silt, og kan være opp til mange ti-talls meter tykk. Ut fra løsmassekartet er det sannsynlig at det er hav-/fjordavsetninger under breelvavsetningene, men overgangen kan ligge dypt.



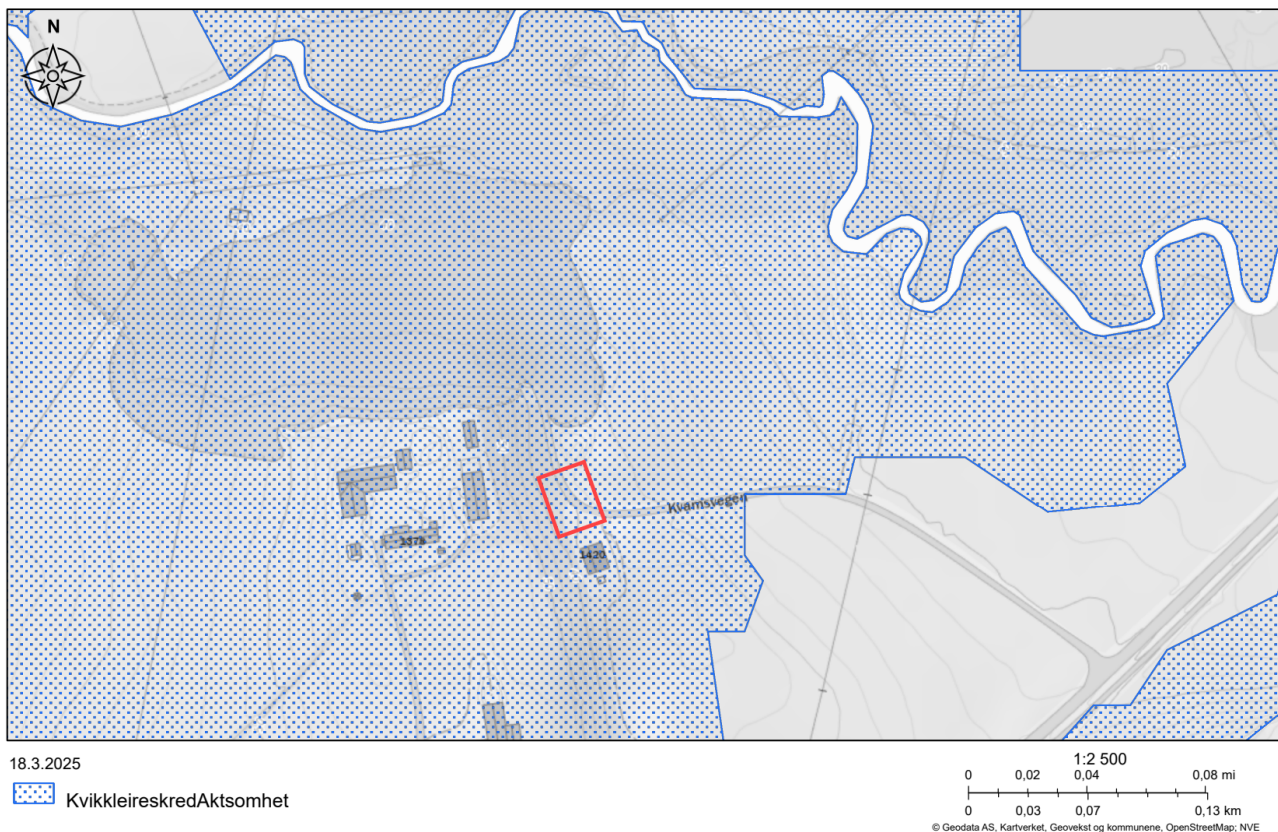
Figur 2 Utsnitt fra NGUs løsmassekart [5] over området, egnet målestokk 1:20 000. Tiltaksområdet er skissert i rødt.

2.2.2 Grunnundersøkelser

Utførte grunnundersøkelser på skråningsbunn viser at det er et topplag på omtrent 4 m tykkelse av middels fast lagret sandig siltig grusig jordmateriale, mens det på skråningstopp er et matjordlag over et tynnere topplag av samme art som ved skråningsbunn. Under topplaget er det fast til meget fast lag av siltig grusig sand til minimum 17-20 m dybde. Fra laboratorieundersøkelsene kan løsmassene beskrives som velgraderte. Grunnvannstanden er målt å stå lavere enn 8,0 m på skråningstopp, og lavere enn 4,0 m på bunn (tørre piezometere) i en periode i februar-mars 2025 da det var betydelig regn og lite snø/is på terreng.

2.3 Aktsomhet for kvikkleireskred

Utsnitt fra NVEs temakart *Kvikkleireskredfare* for det aktuelle tiltaksområdet er vist i figur 3. Kartlaget «Aktsomhet for kvikkleireskred» kan brukes for å følge steg 1-3 i prosedyren i kvikkleireveilederen [6]. Slik som vist i figur 3 ligger tomte i utgnagspunktet innenfor aktsomhetsområdet for kvikkleireskredfare.



Figur 3 Utsnitt fra NVEs temakart *Kvikkleireskredfare*, kartlag «Aktsomhetskart for kvikkleireskredfare» [7]. Tomta for nytt node-bygg er vist i rødt.

3 Prosjekteringsforutsetninger

3.1 Generelt

Iht. plan og bygningsloven [8] § 28-1 kan grunn bare bebygges, eller eiendom opprettes eller endres, dersom det er tilstrekkelig sikkerhet mot fare eller vesentlig ulempe som følge av natur- eller miljøforhold. I TEK17 [9] § 7 Sikkerhet mot naturpåkjenninger presiseres det at byggverk skal plasseres, prosjekteres og utføres slik at det oppnås tilfredsstillende sikkerhet mot skade eller vesentlig ulempe fra naturpåkjenninger som flom, stormflo og skred.

3.2 Styrende dokumenter

Geoteknisk prosjektering utføres med bakgrunn i gjeldende regelverk, standarder og håndbøker, samt andre relevante publikasjoner. De viktigste for det aktuelle tiltaket er oppsummert i det etterfølgende.

- FOR-2010-03-26-488: Byggesaksforskriften (SAK10) [10]
- FOR-2017-06-19-840: Byggteknisk forskrift (TEK17) [9]
- NVEs veileder nr. 1/2019 «Sikkerhet mot kvikkleireskred» [6]
- NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016: Eurokode: Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner [11]
- NS-EN 1997-1:2004+A1:2013+NA:2020: Eurokode 7: Geoteknisk prosjektering, Del 1: Allmenne regler [12]
- NS-EN 1998-1:2004+A1:2013+NA:2021: Eurokode 8: Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning, Del 1: Allmenne regler, seismiske laster og regler for bygninger [13]
- NS 3458:2024 Komprimering – krav og utførelse [14]

I tillegg til de overnevnte dokumentene benyttes erfaringsverdier og prinsippløsninger fra følgende dokumenter ved prosjektering av det aktuelle tiltaket:

- Statens vegvesens håndbok (veileder) N-V220 *Geoteknikk i vegbygging* [15]
- Statens vegvesens håndbok (veileder) V221 *Grunnforsterkning, fyllinger og skråninger* [16]

3.3 Klassifisering

I de påfølgende delkapitlene er aktuelt tiltak (nytt node-bygg) klassifisert iht. standarder og regelverk.

3.3.1 Geoteknisk kategori

Eurokode 7-1 [6] stiller krav til prosjektering ut fra tre geotekniske kategorier. Valg av kategori gjøres ut fra standardens punkt 2.1 «Krav til prosjektering».

Grunnforholdene og risikoen med hensyn til områdestabilitet var ikke kjent ved oppdragsstart, og det ble innledningsvis derfor valgt geoteknisk kategori 2 for tiltaket. Utførte grunnundersøkelser viser at grunnforholdene er enkle og oversiktlige, og at tiltaket kan gjennomføres uten unormale risikoer. For vurdering av lokalstabilitet av nærliggende skråning må det gjøres stabilitetsberegninger, og tiltaket plasseres derfor fortsatt i **geoteknisk kategori 2**.

3.3.2 Konsekvens- og pålitelighetsklasse

Konsekvensklasse (CC) fastsettes ved å vurdere konsekvensene av brudd eller funksjonssvikt for konstruksjonen. Ved vurdering av pålitelighetsklasse for grunn- og fundamenteringsarbeider skal det også tas hensyn til omkringliggende områder og byggverk i anleggsfasen.

For anleggsfasen er konsekvensene ved brudd eller funksjonssvikt vurdert til å være «liten i form av tap av menneskeliv og små eller uvesentlig økonomisk, sosialt og miljømessig». Stabilitetsberegningene av skråningen vest for tomte viser at kritiske skjærflater som berører byggegropa ikke griper inn over skråningstoppen, og således ikke vil ramme bebyggelsen bak skråningstoppen. Iht. tabell B1 i Eurokode 0 [11] velges det derfor **konsekvensklasse CC1** for tiltaket, og tilhørende **pålitelighetsklasse RC1** for anleggsfasen.

Konsekvensene ved brudd i grunnen under bygget eller i skråningen bak bygget vil kunne medføre skader på konstruksjonen og på installasjonene inne i bygget. I samråd med byggherre og ansvarlig søker (SØK) er det vurdert at konsekvensene av dette er relativt små eller uvesentlige økonomisk, sosialt og miljømessig.

Dette gir samlet **konsekvensklasse CC1** og **pålitelighetsklasse RC1** for tiltaket.

3.3.3 Tiltaksklasse

Iht. SAK10 [10] § 9-4 plasseres tiltak eller oppgaver av «av liten kompleksitet og vanskelighetsgrad, og der mangler eller feil ved tiltaket fører til mindre konsekvenser for helse, miljø og sikkerhet» i tiltaksklasse 1. Tiltaksklasse 1 omfatter normalt byggverk hvor prosjektering kan skje ved bruk av enkle beregninger, enkel dimensjonering, bruk av tabeller og forhåndsaksepterte løsninger, og utførelse kan skje uten at det kreves avanserte metoder. Grunnarbeidet er vurdert å være av liten kompleksitet og vanskelighetsgrad, samt at konsekvensene ved brudd er vurdert å være av mindre art, se også valg av konsekvens- og pålitelighetsklasse i kap. 3.3.2. I samråd med byggherre og SØK er konsekvensene ved feil eller mangler i fundamenteringen vurdert å ha mindre konsekvenser for helse, miljø og sikkerhet. Med bakgrunn i dette er det valgt **tiltaksklasse 1** for geoteknikk.

3.3.4 Kontrollklasse prosjektering og utførelse

Bestemmelse av kontrollklasse for prosjektering og utførelse er utført iht. Eurokode 0 [11] tabell NA.A1(902) og NA.A1(903). For pålitelighetsklasse 1 gjelder minimum prosjekteringskontrollklasse **PKK1** og utførelseskontrollklasse **UKK1**.

For prosjektering innebærer kontrollklasse **PKK1** kun krav om grunnleggende kontroll (egenkontroll). Egenkontroll skal omfatte kontroll av alt arbeid. Norconsult utfører alltid intern systematisk kontroll (sidemannskontroll) i tillegg, som en del av vårt styringssystem.

For utførelse innebærer kontrollklasse **UKK1** kun krav om grunnleggende kontroll (egen kontroll). Egenkontroll skal omfatte kontroll av alt arbeid, og utføres av den eller de som utførte arbeidet.

3.3.5 Seismisk dimensjonering

Tiltaket er vurdert å være i grenseland mellom seismisk klasse I og II (industribygg/lagerbygg) fra de veiledende eksemplene i tabell NA.4(902) i Eurokode 8-1 [13].

Fra utførte grunnundersøkelser er løsmassene vurdert å kunne klassifiseres i grunntype C («dype avleiringer av fast eller middels fast sand eller grus ...»). Iht. pkt. NA.3.2.1(5) i Eurokode 8-1 [13] kan påvisning av motstand mot seismisk påvirkning blant annet utelates dersom grunnakselerasjonen tilfredsstiller $a_g \leq 0,30 \text{ m/s}^2$. a_g er gitt av γ_I (seismisk faktor) multiplisert med a_{gR} (spissverdier for berggrunnens akselerasjon med en returperiode på 475 år) som er avhengig av geografisk plassering.

Den seismiske faktoren er 1,00 for seismisk klasse II, mens $a_{gR} = 0,20 \text{ m/s}^2$ for Steinkjer kommune. Dette gir $a_g = 0,20 \text{ m/s}^2$ og utelatelse for seismisk dimensjonering (uavhengig av seismisk klasse I eller II).

3.3.6 Tiltakskategori iht. NVEs veileder nr. 1/2019

I samråd med byggherre og ansvarlig søker er det valgt tiltakskategori **K3** (tiltak med stor verdi) for nytt node-bygg, med bakgrunn i konsekvensen ved utfall i fiberforsyningen. Tiltaket er ikke spesielt verdifullt eller samfunnskritisk, men noe mer verdifullt/kritisk enn øvrige typiske bygg i lavere kategorier.

3.4 Sikkerhet og materialfaktorer

3.4.1 Konstruksjonssikkerhet jf. TEK17 § 10

TEK17 [9] § 10-1 angir at forskriftens minstekrav til personlig og materiell sikkerhet vil være oppfylt dersom det benyttes metoder og utførelse etter Norsk Standard (Eurokoder).

3.4.2 Partialfaktorer iht. Eurokode 7

Partialfaktorer for jordas styrke og lastfaktorer er som følger iht. Eurokode 7 [12]:

- Friksjonsvinkel, φ : $\gamma_M \geq 1,25$
- Kohesjon, c' : $\gamma_M \geq 1,25$
- Tyngdetetthet, γ' : $\gamma_M \geq 1,0$

3.4.3 Sikkerhet mot skred jf. TEK17 § 7-3

Utredning av skredfare og dokumentasjon av sikkerhet mot områdeskred gjøres i samsvar med metoder og prosedyrer i NVEs veileder *Sikkerhet mot kvikkleireskred* [6]. Kravene til sikkerhet mot områdeskred gjelder om det planlagte tiltaket ligger i eller nær en skråning og kan bli berørt av løснеområdet til et skred, eller om tiltaket ligger i utløpsområdet for et skred.

4 Geoteknisk vurdering

4.1 Sikkerhet mot kvikkleireskred jf. TEK17 § 7-3

Slik som vist i figur 3 og kap. 2.3 ligger den aktuelle tomta i utgangspunktet innenfor aktsomhetsområde for kvikkleireskred.

I aktsomhetskartet er områder med terreng som kan være utsatt for kvikkleireskred avgrenset til områder med mulig sammenhengende marin leire, samt terreng med total skråningshøyde over 5 m eller jevnt hellende terreng brattere enn 1:15 og skråningshøyde over 5 m. Ved utarbeidelsen av aktsomhetskartet langs vassdrag og sjø har NVE lagt til grunn en antatt vanndybde, i de tilfelle denne ikke er kjent. I elver er denne satt til 1,5 m.

Aktsomhetsområdet er vurdert å være utløst av at det er en bratt skråning vest for tomta, samt at et skred initiert i Semselva kan gripe inn i tomta dersom Semselva er 1,5 m dyp og det er kvikkleire mellom elva og tomta.

Utførte grunnundersøkelser på skråningstopp og -bunn, se tegning V100, har avdekket at det ikke er kvikkleire/sprøbruddmateriale i skråningen bak tomta, innenfor et dybdeintervall på 0-20 m. Sonderingene er avsluttet ved 17-20 m dybde pga. høy sonderingsmotstand og manglende fremdrift. Sonderingen ved skråningsfot (01-NO25) sett sammen med sonderingene ved skråningstopp (02- og 03-NO25) viser at det er faste til meget faste masser til tilstrekkelig dybde under skråningen til å utelukke kvikkleireskredfare. Evt. dypere liggende lag av kvikkleire vil ikke kunne rase ut pga. stor skjærmobilisering gjennom sandmassene og geometriske forhold. Følgelig er det ikke fare for at tomta kan bli rammet av kvikkleireskred fra høyereliggende terreng.

Ved befaring er vanndybden i Semselva visuelt inspisert/bedømt og enkelt innmålt med målebånd til å være ca. 40 cm. Bilder fra befaringen er vist i vedlegg B. Terrenghelningen mellom tomta og elva/bekken er således slakere enn utelatelseskriteriet i kvikkleireveilederen (1:15), se kap. 2.1, og et eventuelt skred initiert i Semselva vil ikke kunne forplante seg inn i tomta.

4.1.1 Konklusjon/oppsummering

Tabell 1 Oppsummering av prosedyre for utredning av områdeskredfare iht. NVEs veileder nr. 1/2019 [6].

Nr.	Prosedyre for utredning av områdeskredfare	Vurdering	Status
1-3	Undersøk om tiltaksområdet ligger innenfor aktsomhetsområde for kvikkleireskred	Tiltaksområdet ligger innenfor aktsomhetsområde for kvikkleireskred iht. NVEs kart [7]. Utredningen måtte gå videre til neste steg.	Utført
4	Bestem tiltakskategori	I samråd med byggherre og ansvarlig søker er det valgt tiltakskategori K3, se kap. 3.3.6. Utredningen måtte gå videre til neste steg.	Utført
5	Gjennomgang av grunnlag – identifikasjon av kritiske skråninger og mulig løseområde	Både skråningen bak og ovenfor tomta, samt nedenfor mot Semselva er vurdert å være kritiske på bakgrunn av terrenghelningene (brattere enn 1:15 gitt elvedybde lik 1,5 m). Utredningen måtte gå videre til neste steg.	Utført

6	Befaring	Elvedybden i Semselva er ved befaring avdekket å være i underkant av 0,5 m, og skredfaren kan derfor utelukkes på bakgrunn av terrengkriteriet i steg 5 (slakere enn 1:15). Det er ikke avdekket formildende forhold som berg i dagen i skråningen bak bygget ved befaring. Utredningen måtte gå videre til neste steg.	Utført
7	Gjennomfør grunnundersøkelser	Det er utført grunnundersøkelser i skråningen bak tomta, og det er påvist faste friksjonsmasser til 17-20 m dybde. Tomta kan ikke bli rammet av kvikkleireskred fra høyere liggende terreng. Kvikkleireskredfaren er avklart, og utredningen kan avsluttes.	Utført
8	Vurder aktuelle skredmekanismer og avgrens løsne- og utløpsområder	Ikke nødvendig.	-
9	Klassifiser faresoner	Ikke nødvendig.	-
10	Dokumenter tilfredsstillende sikkerhet	Ikke nødvendig.	-
11	Meld inn faresoner og grunnundersøkelser	Grunnundersøkelser er meldt inn, og område uten kvikkleireskredfare vil bli meldt inn til NVE iht. foreliggende rapport.	-

4.2 Lokalstabilitet

Lokalstabiliteten av skråningen bak planlagt node-bygg er beregnet for anleggsfasen (utgraving for etablering av avrettingslag, isolasjon og fundamenter/betonggulv) og permanent situasjon. Beregningene er utført i et representativt terrengsnitt A plassert som vist på tegning V100.

Erfaringsverdier fra N-V220 [15] er lagt til grunn ved valg av styrkeparametere, og det er lagt vekt på at løsmassene er velgraderte og hovedsakelig består av sand [2]. Slik som vist i tabell 2 er det valgt en noe lavere friksjonsvinkel for det middels faste øvre laget, enn for resten av løsmassene.

Tabell 2 Styrkeparametere for stabilitetsberegninger.

Materiale	Tyngdetetthet, γ [kN/m ³]	Friksjonsvinkel, φ [°]	Attraksjon, a [kPa]
Middels fast lagret sand	19	34	5
Fast lagret sand	19	36	5

Resultatene fra stabilitetsberegningene er vist i tegning V200. Slik som oppsummert i tabell 3 er stabiliteten av skråningen bak node-bygget tilstrekkelig.

Ved valg av grunnvannsnivå er det lagt til grunn poretrykksregistreringene mellom 19. februar og 7. mars 2025, som viser at det er tørt ved 4 og 8 m ved hhv. skråningsbunn og -topp. Det var mye nedbør i

måleperioden, men det kan ikke utelukkes periodevis noe høyere vanntrykk i skråningen. Dette vil kunne forverre stabiliteten utover beregnet, men slik som det går frem av tegning V200 må grunnvannsnivå stige betydelig over målt nivå før den kritiske skjærflaten/bruddflaten svekkes.

Tabell 3 Resultater fra stabilitetsberegninger i profil A.

Situasjon		Sikkerhetsfaktor, γ_M	
		Oppnådd	Krav
Anleggsfase	Kritisk skjærflate	1,29	1,25*
	Skjærflate ut i skråningstå	1,43	1,25*
Permanent fase	Kritisk skjærflate	1,28	1,25*
	Skjærflate ut i skråningstå	1,45	1,25*
	Dyp skjærflate	1,71	1,25*

* Iht. Eurokode 7 [12]

Byggegrøp og mindre utgravinger for etablering av avrettingslag og markisolasjon etc. kan etableres stabilt med helning 1:1 i tørre sand-masser.

Eventuell graving for vann- og avløpsledninger langs med skråningsbunn (vestsiden av bygget) vil redusere skråningsstabiliteten og frarådes derfor. Fiberkabler med inntil 0,5 m gravedybde kan etableres uten å forverre stabiliteten nevneverdig. Graving for fiberkanaler med større dybde (inntil 1-2 m) kan utføres med helning 1:1 unntatt langs skråningsbunnen.

4.3 Tillatt grunntrykk og fundamentering

Det er utført bæreevneberegninger med presenterte styrkeparametere i tabell 2. Tillatt grunntrykk i bruddgrensetilstand for fundamenter/banketter med bredde $B = 0,8$ m er 240 kPa, forutsatt følgende

- horisontallast ≤ 10 % av vertikallast, og
- nedgravingsdybde minimum 0,5 m.

Dersom nedgravingsdybden reduseres til eksempelvis 0,35 m reduseres tillatt grunntrykk til 200 kPa. Ved bredere fundamenter vil tillatt grunntrykk kunne økes utover oppgitte verdier og ved smalere fundamenter blir tillatt grunntrykk noe lavere. Detaljer avklares mellom RIG og RIG.

Avrettingslag og tilkjørte masser må komprimeres iht. normal komprimering i tabell 3 i NS3458 [14]

4.4 Setninger

Setningsberegninger med setningsgivende last på 70 % av tillatt grunntrykk, samt modultall (deformasjonsparameter) iht. tabell 3.4.6.5-2 i N-V220 [15] for middels og fast lagret sand, gir setninger i størrelsesorden 1 cm.

Gulv på grunn med en nyttelast på 10 kPa vil gi setninger i størrelsesorden 1 cm.

Beregnete setninger er små, og antakelig er det ikke nødvendig å ta spesielle grep i konstruksjonsutformingen for å håndtere disse, men dette blir til syvende og sist opp til RIB.

4.5 HMS/SHA

Arbeidene må planlegges og utføres på en slik måte at det ikke oppstår skade på personer, utstyr eller anlegg. Entreprenøren må utarbeide planer for HMS/SHA, og på selvstendig grunnlag vurdere risiko

forbundet med arbeidene. For arbeider som blir vurdert som kritiske må det utføres sikker-jobb-analyse (SJA) med påvisning av farer og valg av avbøtende tiltak. Iht. Forskrift om utførelse av arbeid kap. 21 *Gravearbeid* [17] skal det lages en graveplan for arbeidet når det skal graves dypere enn 1,25 m.

4.6 Plan for kontroll og oppfølging

I tabell 4 er det listet opp ulike kontrollpunkter som må følges opp i forbindelse med gjennomføringen av tiltaket. Listen er ikke uttømmende og er ment å være innspill til blant annet utførende entreprenørs kontrollplan.

Tabell 4 Innspill til kontrollplan for prosjektet.

Kontrollpunkt	Beskrivelse	Kontrollform	Ansvarlig	Tiltak ved avvik
Gravemasser som forutsatt	Det forventes velgraderte og tørre gravemasser av sand med innslag av silt og grus	Visuell inspeksjon og dokumentasjon i form av bilder	Utførende entreprenør	Kontakt geotekniker uten ugrunnet opphold
Graveskråninger	Kan etableres stabilt med helning 1:1	Kontrollmåling	Utførende entreprenør	Graveskråninger slakes ut til angitt helning
Fylling og komprimering	Tilførte masser skal komprimeres iht. NS3458, normal komprimering. Eventuell snø/is i traet må fjernes før oppfylling og fundamentering	Visuell inspeksjon og dokumentasjon i form av bilder	Utførende entreprenør	Grave opp og begynne på nytt

5 Restrisiko

«Forskrift om sikkerhet, helse og arbeidsmiljø på bygge- eller anleggsplasser (Byggherreforskriften)» omtaler krav til prosjekterende om, innenfor rammene av sitt oppdrag, å risikovurdere egne løsninger. I henhold til forskriftens § 17 skal de prosjekterende under utførelsen av sine oppdrag risikovurdere forhold knyttet til sikkerhet, helse og arbeidsmiljø (SHA) på bygge- eller anleggsplassen.

Det er gjennomført en fareidentifikasjon av arkitektoniske og tekniske løsninger i Norconsults oppdrag. Risiko er søkt redusert så langt som mulig gjennom tekniske valg i oppdraget.

Tabell 5 angir beskrivelse av eventuell spesiell restrisiko og forslag til tiltak. I dette prosjektet omfatter de geotekniske arbeidene i hovedsak små utgravinger.

Tabell 5 Beskrivelse av spesiell restrisiko og forslag til tiltak.

Spesiell restrisiko	Vurderinger og forslag til tiltak
Risiko forbundet med bygging	Det er ikke avdekket noen restrisiko forbundet med bygging av tiltaket.
Risiko forbundet med drift og vedlikehold	Det kan ikke utelukkes periodevis høyere vanntrykk i skråningen bak node-bygget som kan gi små overflateutglidninger/sig i skråningen. Kritiske bruddflater for slike grunne brudd vil sannsynligvis ikke treffe bygget, og vil kunne motvirkes ved f.eks. å legge et plastringslag av kult/stein i nedre del av skråningen dersom det senere skulle vise seg nødvendig.
Risiko forbundet med ombygging og/eller riving	Det er ikke avdekket noen restrisiko forbundet med ombygging og/eller riving av bygget.

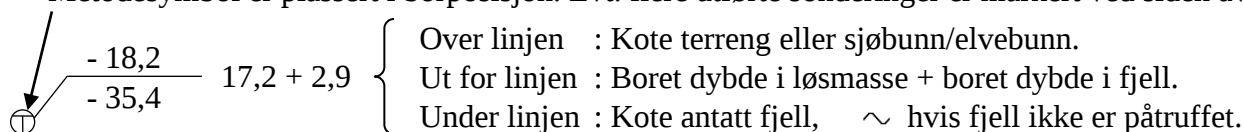
6 Referanser

- [1] «Norgeskart». [Online]. Tilgjengelig på: <https://www.norgeskart.no/>
- [2] «52500342-RIG-R01 Ny node Følling. Geotekniske grunnundersøkelser, datarapport». Norconsult, 12. mars 2025.
- [3] «Vd1409-GEOTEK-R1 E6 Følling, kulvert ved Sem. Grunnundersøkelser og geotekniske vurderinger». Statens vegvesen, 8. oktober 2015.
- [4] «910017-2 Kartlegging av områder med potensiell fare for kvikkleireskred - Kartbladet Steinkjer - Boringsresultater». NGI, september 1996.
- [5] NGU, «Løsmassekart». [Online]. Tilgjengelig på: https://geo.ngu.no/kart/losmasse_mobil/
- [6] Kvikkleireveilederen, *Veileder nr. 1/2019 Sikkerhet mot kvikkleireskred*. NVE, 2020. [Online]. Tilgjengelig på: https://publikasjoner.nve.no/veileder/2019/veileder2019_01.pdf
- [7] NVE, «Aktshemskart for kvikkleireskred», Kvikkleireskredfare. [Online]. Tilgjengelig på: https://temakart.nve.no/tema/kvikkleire_aktshemhet
- [8] *Lov om planlegging og byggesaksbehandling (plan- og bygningsloven)*, LOV-2008-06-27-71. Lovdata, 2008. [Online]. Tilgjengelig på: <https://lovdata.no/dokument/NL/lov/2008-06-27-71>
- [9] Byggtknisk forskrift (TEK17), *Forskrift om tekniske krav til byggverk (Byggtknisk forskrift)*, FOR-2023-06-22-1092. Lovdata, 2024. [Online]. Tilgjengelig på: <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2017-06-19-840>
- [10] Byggesaksforskriften (SAK 10), *Forskrift om byggesak (byggesaksforskriften)*, FOR-2023-9-28-1531. Lovdata, 2024. [Online]. Tilgjengelig på: <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2010-03-26-488>
- [11] *Eurokode: Grunnlag for prosjektering av konstruksjoner*, NS-EN 1990:2002+A1:2005+NA:2016. 2002.
- [12] *Eurokode 7: Geotknisk prosjektering. Del 1: Allmenne regler*, NS-EN 1997-1:2004+A1+NA2020. 2004.
- [13] *Eurokode 8: Prosjektering av konstruksjoner for seismisk påvirkning. Del 1: Allmenne regler, seismiske laster og regler for bygninger*, NS-EN 1998-1:2004+A1+NA2021. 2004.
- [14] *NS 3458:2004 Komprimering - Krav og utførelse*.
- [15] Statens vegvesen, «Veiledning N-V220 Geotknikk i vegbygging», aug. 2023.
- [16] Statens vegvesen, «Håndbok V221 Grunnforsterkning, fyllinger og skråninger», 2014.
- [17] Forskrift om utførelse av arbeid, *Forskrift om utførelse av arbeid, bruk av arbeidsutstyr og tilhørende tekniske krav (forskrift om utførelse av arbeid)*, FOR-2011-12-06-1357. Lovdata, 2013.

PLAN

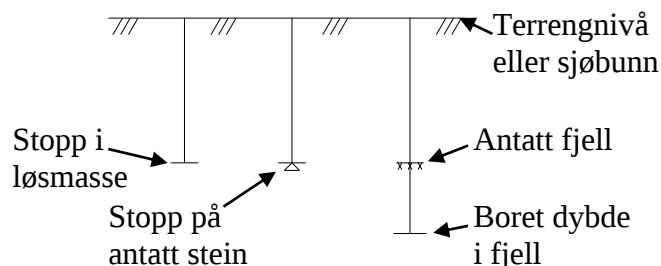
○ Enkel sondering	● Dreiesondering	▼ Dreietrykksondering
⊗ Fjellkontrollboring	⊕ Totalsondering	▽ Trykksondering
+ Vinge-boring	▼ Ramsondering	⊗ Standard Penetration Test (SPT)
□ Prøvegrop	⊙ Prøveserie	⊗ Prøvegrop med prøveserie
☪ Vannprøver	⊖ Vannstandsmåling	⊖ Poretrykksmåling
⊗ Permeabilitetsmåling	⊗ Prøvebelastning	■ Setningsmåling
⊖ Elektrisk sondering	^^ Fjell i dagen	

Metodesymbol er plassert i borposisjon. Evt. flere utførte sonderinger er markert ved siden av.

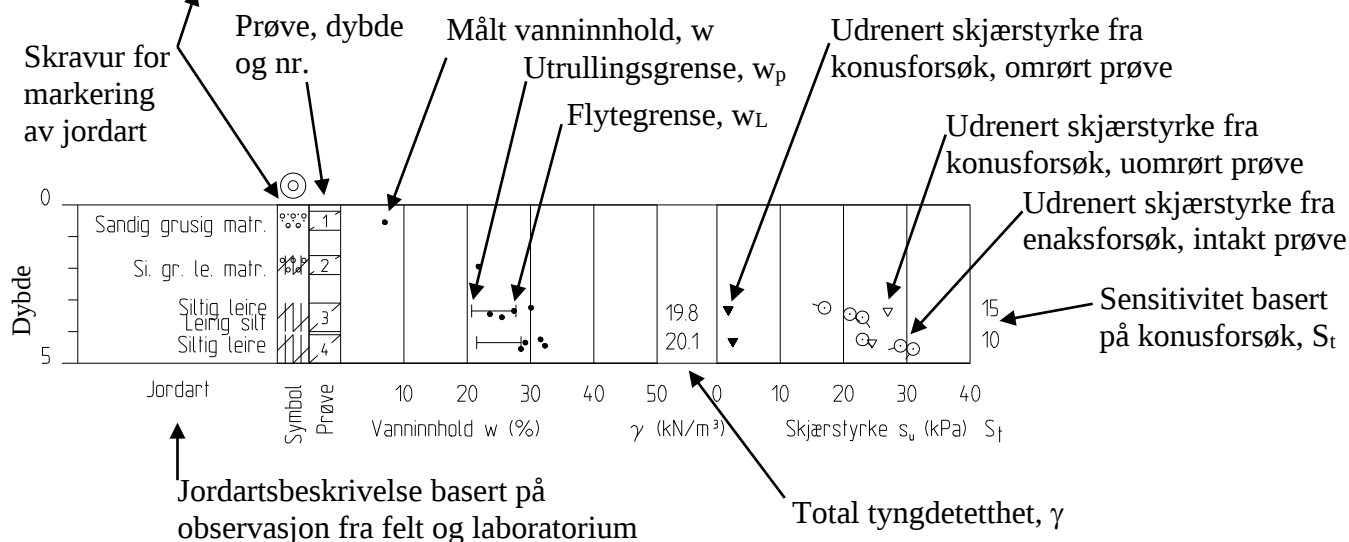


PROFILER

Enaksialt trykksforsøk	(S_u)	(15) (5) (10) () = aksial deformasjon ved brudd
Torsjonsvinge	(S_u)	*
Penetrometer	(S_u)	□



Leire	Silt	Sand	Grus	Stein	Blokk	Moreneleire	Grusig morene
Fyllmasse	Fjell	Matjord	Torv/planterester	Trerester/sagflis	Skjell	Gytje/dye	



Prosedyrer og presentasjon

Geotekniske tegninger, plan og profiler

Norconsult

MÅLESTOKK

M =

DATO

2025-03-26

UTFØRT

Arne Kavli

KONTROLLERT

Torgeir Døssland

RAPPORT

52500342-RIG-R02

VEDLEGG

A

Bilder fra befaring



Figur 1 Elveløp. Vegetasjon langs elvesidene sett mot nordvest. Posisjon og retning for fotograferingen er vist i figur 5.



Figur 2 Elvebunn sett mot nord. Posisjon og retning for fotograferingen er vist i figur 5.



Figur 3 Målt vanndybde på antatt dypeste sted langs elvekanten. Posisjon og retning for fotograferingen er vist i figur 5.



Figur 4 Plassering av elveløp fra sør. Posisjon og retning for fotograferingen er vist i figur 5.



Figur 5 Posisjon og retning for bildene vist i figur 1-figur 4.

"X:\proppdrag\Steinkjer\52500\52500342\BIM\Geoteknikk\Sheets\Plantegning.dwg - AndVik - Plottet: 2025-03-19, 13:42:46 - XREF = T_kar3D_UTM32_NN2000, T_grunnundersøkelser"



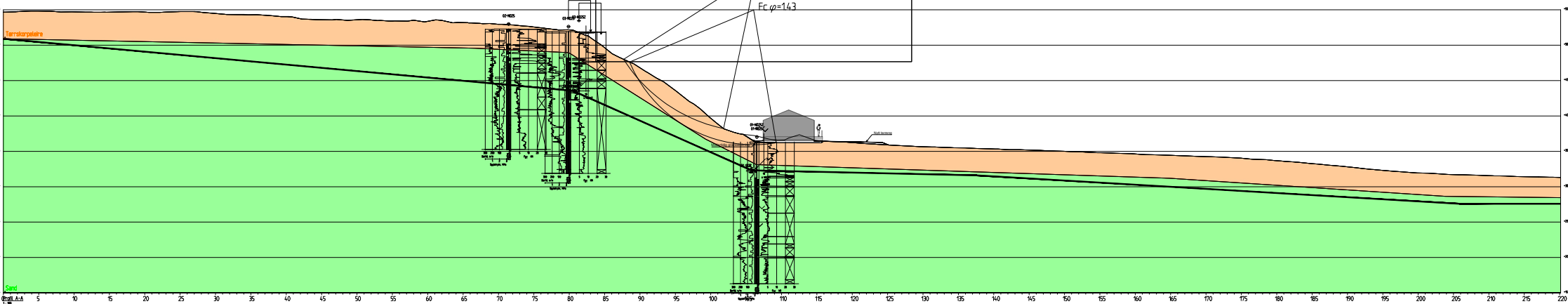
FORKLARINGER

- Poretrykksmåler
 - Prøveserie
 - Totalsondering
 - Terrengekote
Bergkote
- Boret dybde i løsmasser + boret dybde i berg

J01	2025-03-26	For bruk	AndVik	EgABe	SiJJe
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent
Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. 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.					Målestokk (gjelder A1)
NTE Telekom AS					1:500
Nytt node-bygg Følling					
Geotekniske vurderinger Plantegning Oversikt borpunkt og beregningssnitt					
Geodetisk referansesystem Horisontalt datum: NN2000 Vertikalt datum: EUREF89 UTM sone 32			Oppdragsnummer 52500342	Tegningsnummer V100	Revisjon J01

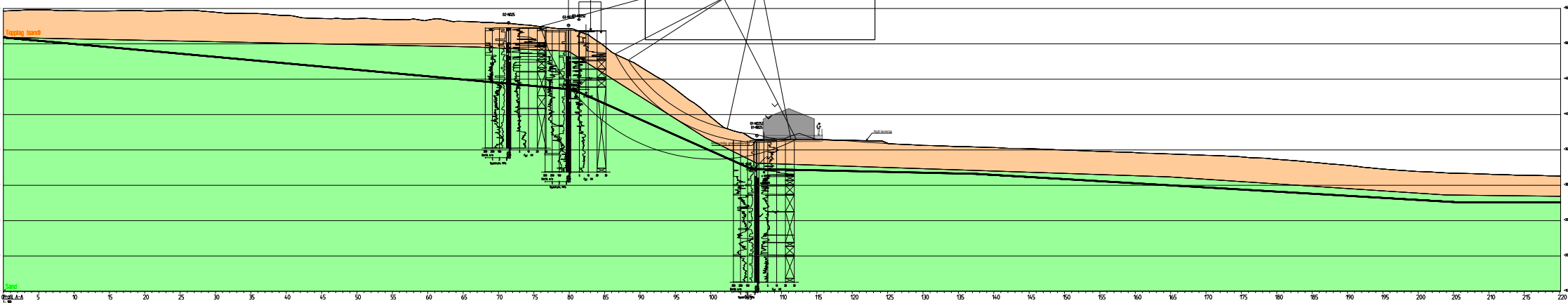
Anleggsfase

Material	Un	Wegh	Sub	Wegh	Fi	C
Terraskorpeler	0.00	9.00	36.0	34		
Sand	19.00	9.00	36.0	35		



Permanent fase

Material	Un	Wegh	Sub	Wegh	Fi	C	As	Ad	Ap
Toppag sand	0.00	9.00	36.0	34					
Sand	19.00	9.00	36.0	35					



J01	2025-03-26	For bruk	AndVik	EgABe	SiJJe
Rev.	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontroll	Godkjent
Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult som del av det oppdraget som fremgår nedenfor. 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.					Målestokk (gjelder A1)
NTE Telekom AS					1:750
Nytt node-bygg Følling					
Geotekniske vurderinger Profiltegninger Stabilitetsberegninger					
Norconsult		Oppdragsnummer	Tegningsnummer	Revisjon	
		52500342	V200	J01	