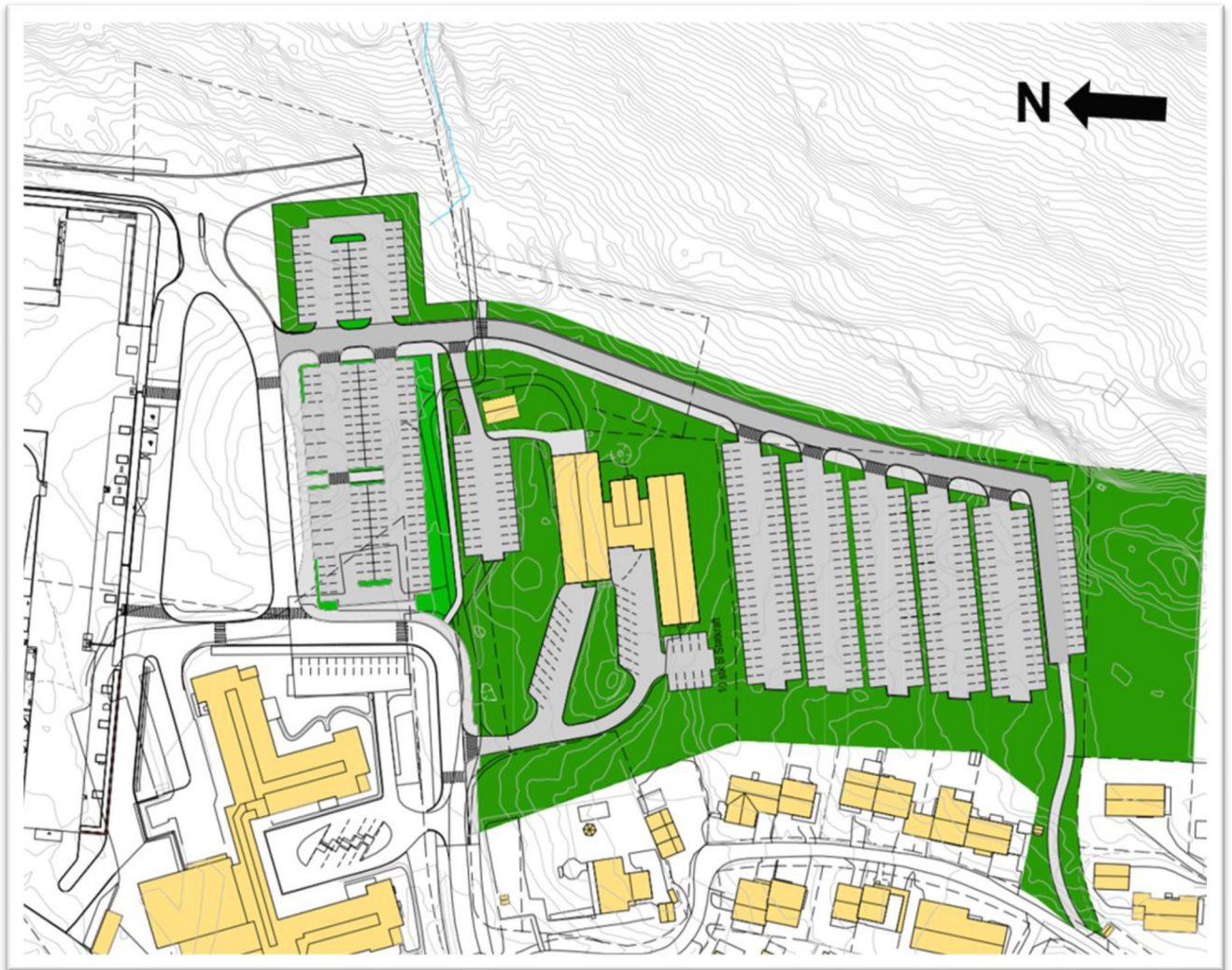


Ingeniørgeologisk rapport. Regulering Furumoen Narvik.



Revisjonshistorikk

Rev :	Dato:	Beskrivelse av endringen	Utarbeidet av	Kontrollert av
00	24.01.2022		Joao Paulo Silva	Kari Noer Lilli

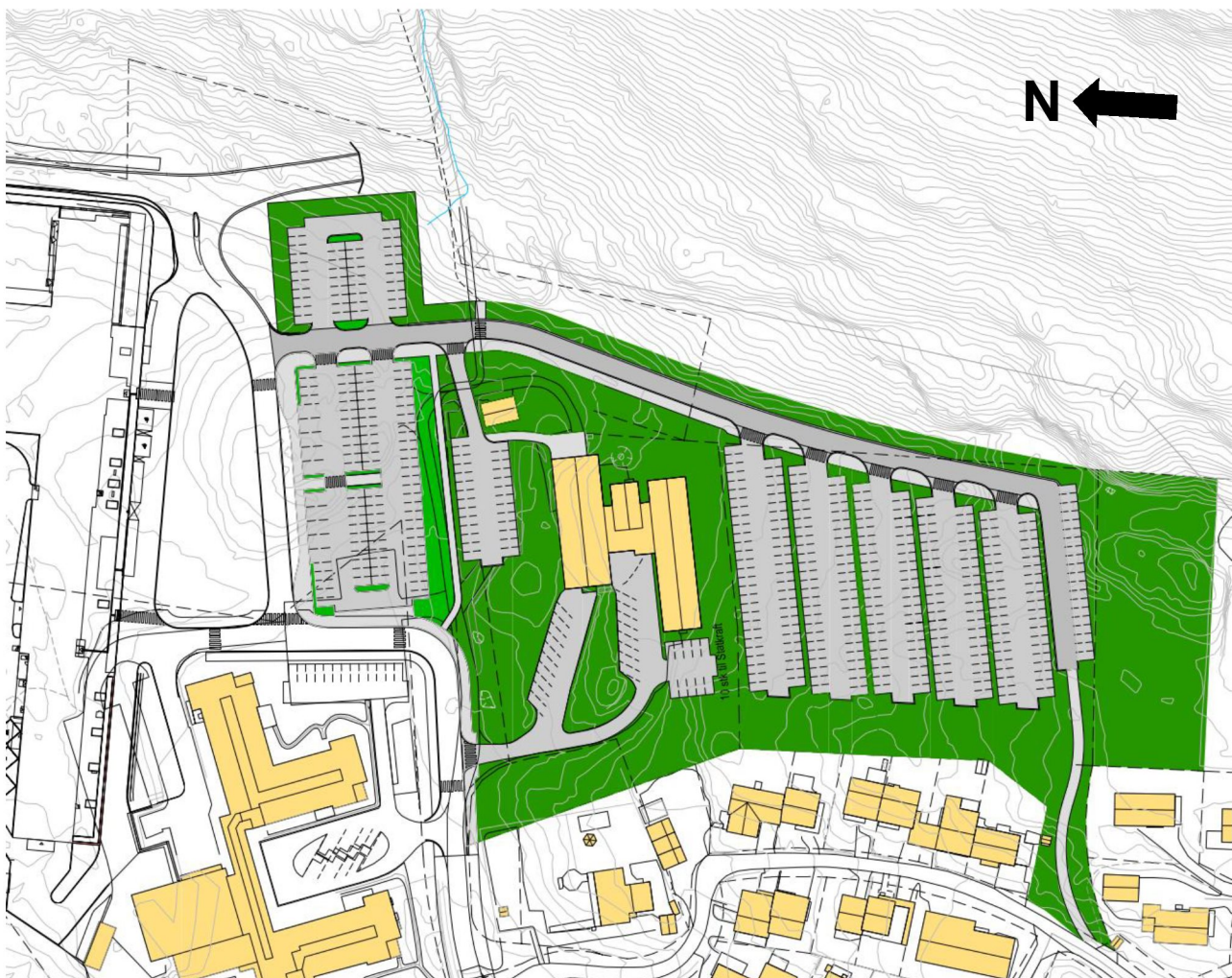
Prosjekt: Oslo – Bonum – Ryenbergveien 77 – 85
RIG forprosjekt
Prosjektnummer: 10223648
Kunde: Universitetssykehuset Nord-Norge HF
Rev: 0
Dato: 24.01.2022
Opprettet av: Joao Paulo Silva
Kontrollert av Kari Noer Lilli
Godkjent av Joao Paulo Silva
Dokumentreferanse s:\oppdrag\nar\32813\10223648_regulering_fur
umoen_narvik\000\06 dokumenter\03
rig\10223648_regulering_furumoen_narvik_
_rig_reguleringsplan_ks_nokalr rev00.docx

Innholdsfortegnelse

1	Innledning	4
2	Topografi og grunnforhold	5
2.1	Topografi	5
2.2	Løsmasser	5
2.3	Berg	6
3	Skredfare	7
4	Furumotunnelen	7
5	Vurderinger	8
5.1	Furumotunnelen	8
5.2	Skredfarevurdering	8
6	Referanser	10
7	Skredtyper i bratt terreng	12
7.1.1	Steinsprang og steinskred	12
7.1.2	Jordskred	12
7.1.3	Flomskred	13
7.1.4	Sørpeskred	13
7.1.5	Snøskred	13
8	Skredfare og klimaendringer	13

1 Innledning

Sweco er engasjert for å utarbeide endring i detaljreguleringsplanen for Narvik sykehus. Endringene innebærer å innlemme den sørlige delen av eiendommen 38/43 i planen og sikre at arealene kan benyttes som plateparkering. Denne rapporten gjelder en ingeniørgeologisk vurdering i forbindelse med utarbeidelse av forprosjektet og gir en oversikt over grunnforhold og bergtekniske vurderinger, samt belyser påvirkning/risiko mot naboeiendommer og Furumotunnelen og eventuelle tiltak. Figur 1 viser planlagt område.

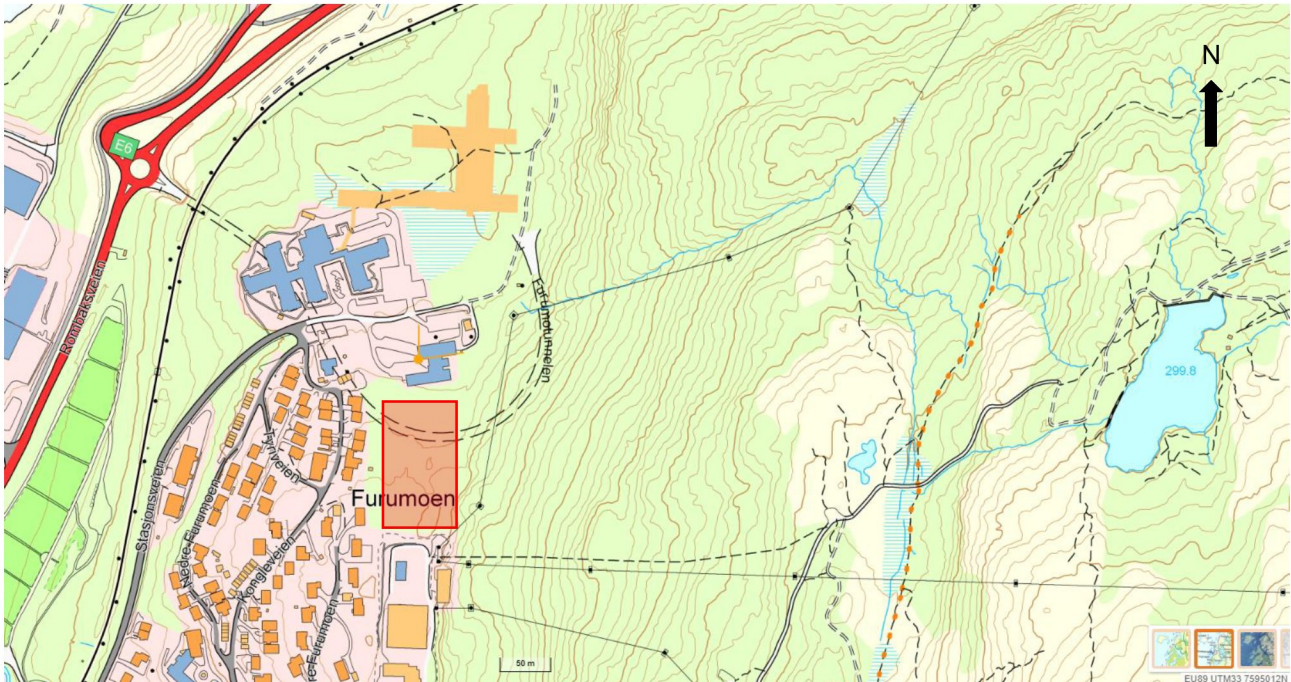


Figur 1: Planområde skissert i grønt. (Kilde: Sweco 18.10.2021).

2 Topografi og grunnforhold

2.1 Topografi

Figur 2 viser et oversiktskart over området. Tomten ligger på sørsiden av nye Narvik sykehus. Tomten ligger mellom kote +96 og +86 moh, med helning mot nord. På østsiden skrår terrenget videre oppover mot Taraldsvikfjellet til ca. +400 moh.



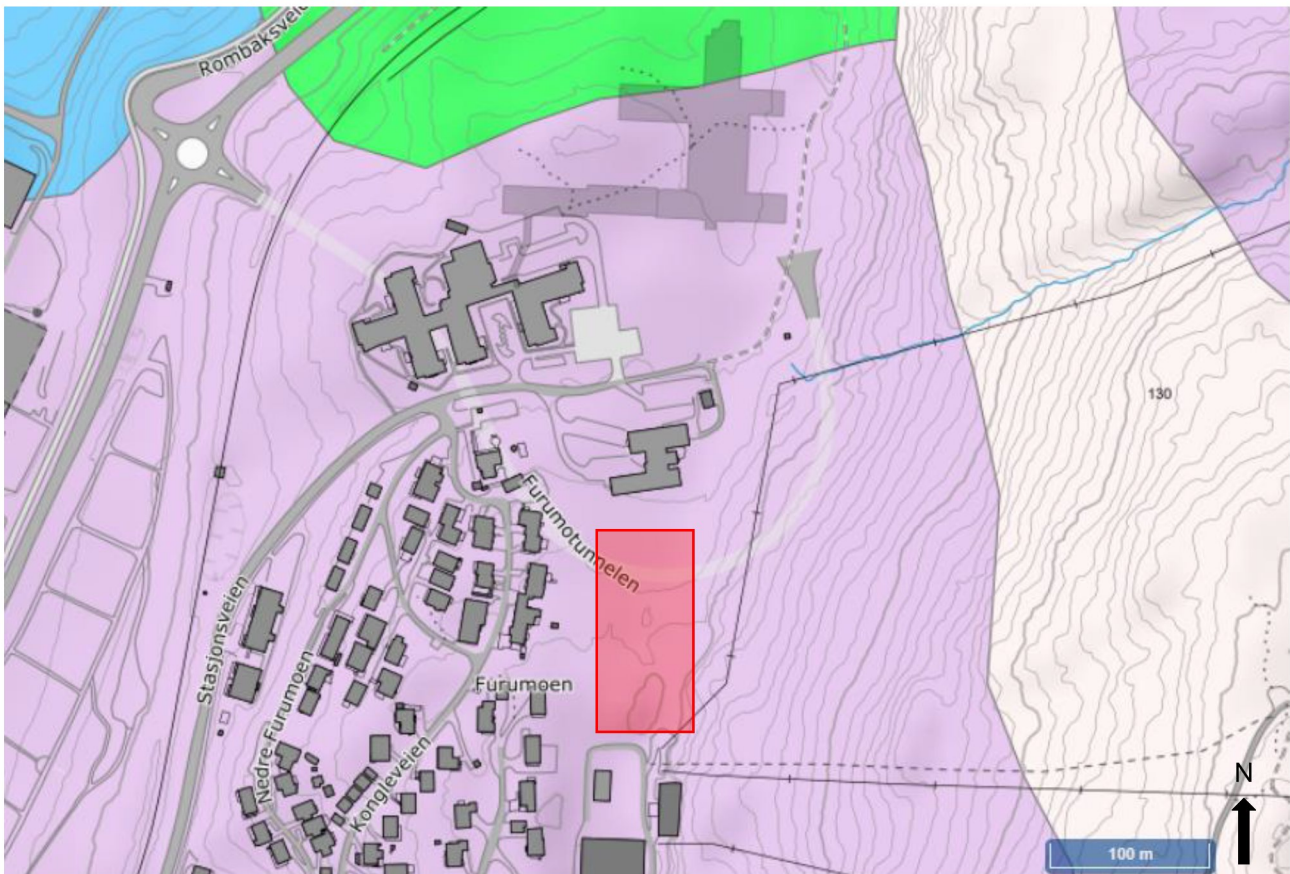
Figur 2: Oversiktskart. Rødt rektangel viser planlagtområdet (Kilde: www.norgeskart.no, raster kart)

2.2 Løsmasser

Det er ikke blitt utført befaring på området. I følge NGUs løsmassekart vist i Figur 3 består løsmassene av forvittringsmateriale, ikke inndelt etter mektighet.

Boringer utført på nytt sykehus og helsehus (Notat Rambøll NUNNKH-K2000-G-NO-0001 /1/) viser følgende:

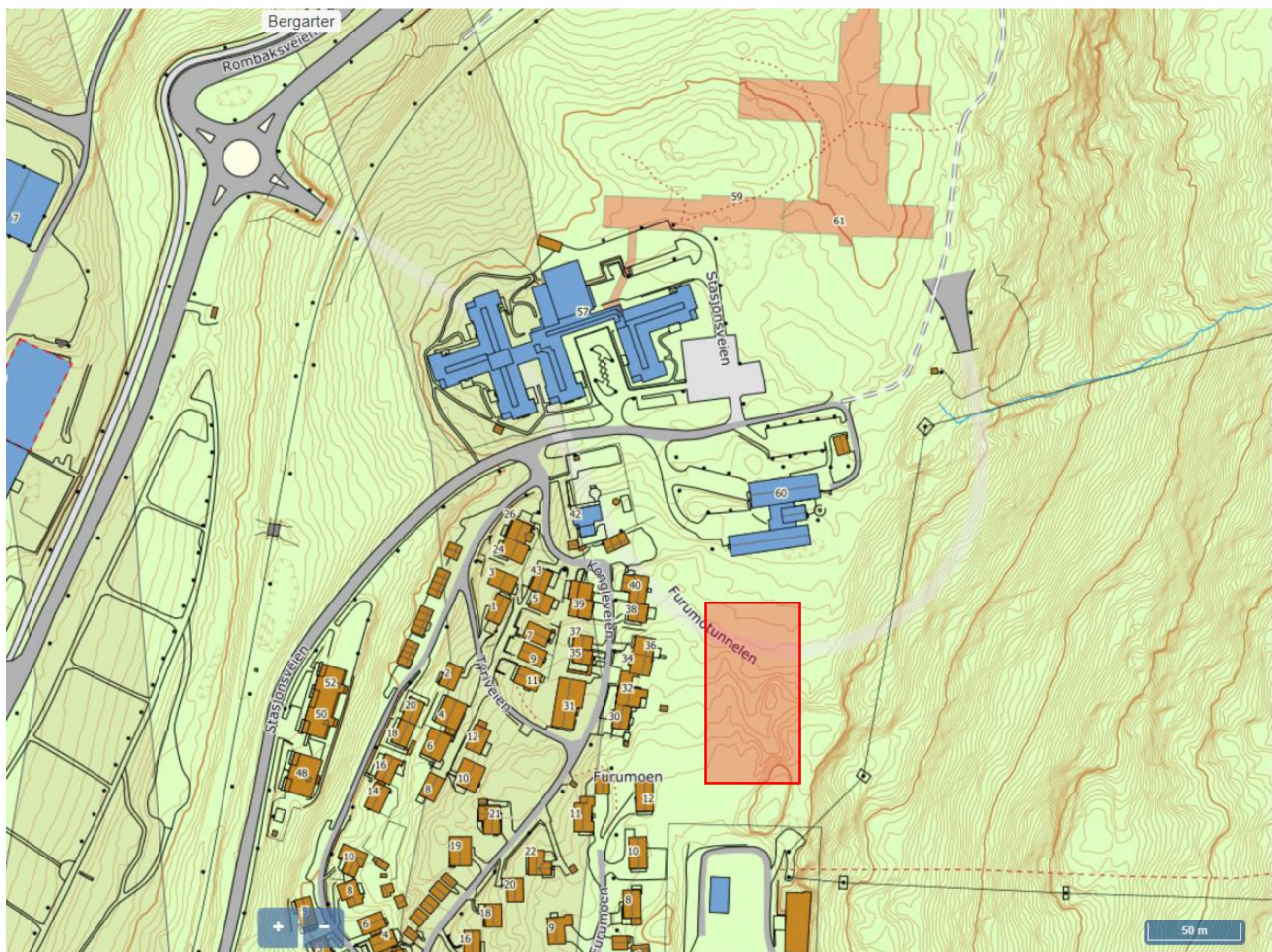
- Det er myr (torv) på søndre del av sykehuset og der helsehuset er plassert.
- I søndre del av, og sør for sykehuset og i midtre og østre del av helsehuset er det påvist leire- og siltmasser. Massene er beskrevet som sandig og siltig leire og sandig og leirig silt.
- I vestre del av helsehuset er det funnet torv over sandig og grusig materiale med organisk innhold og sandig, grusig, siltig og leirig materiale.
- Korngraderinger viser at massene hovedsakelig ligger i telefarlighetsgruppe T4, som er meget telefarlige. Det er også funnet masser i telefarlighetsgruppe T2 og T3 som tilsvarer litt til middels telefarlig i borpunkt 18 ved vestre del av helsehuset.
- Nordover på tomten tyder sonderingene på faste morenelignende masser (sand, grus og stein) fra topp terreng og ned til berg. Massene er noe lagdelte og kan inneholde lag med finere materiale som kan være telefarlig.



Figur 3: NGUs løsmassekart. Det er registrert forvittringsmateriale, ikke inndelt etter mektighet.

2.3 Berg

Jfr. NGUs berggrunnskart består bergartene på prosjektområdet av granat- toglimmergneis med eller uten aksessorisk disthen, se Figur 4. Jfr. Swecos notat 10219136 G01 - UNN Narvik, Vurdering av fjellskjæring for arbeidssikring /2/, datert 28.07.2020 fremstår berget med god kvalitet, og det registreres hovedsakelig store blokker.



Figur 4: NGUs berggrunnskart. Det er registrert granat-toglimmergneis med eller uten aksessorisk disthen.

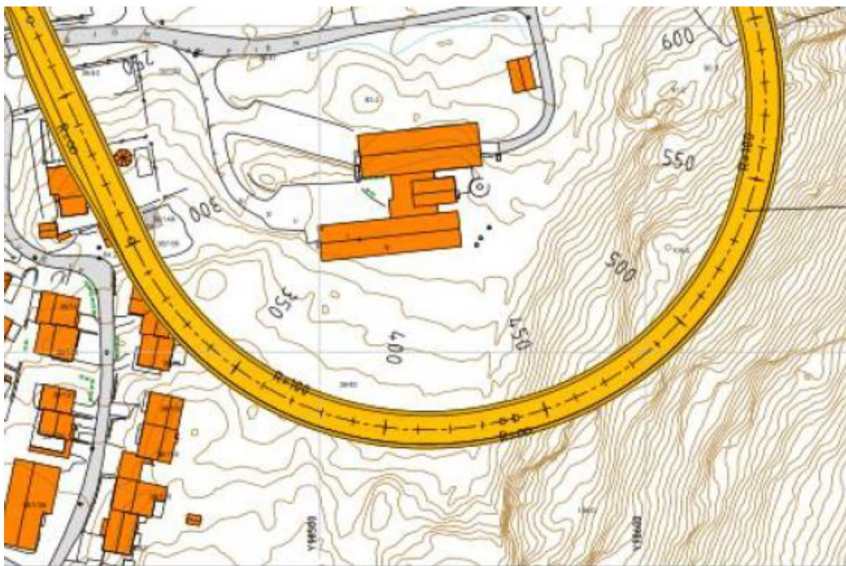
3 Skredfare

Figur 6 viser kart fra NVE med skredfaresoner. Jfr. kartet ligger den østlige vegen og sørøstlig del av parkeringsområdet i faresoner for skred med samlet årlig sannsynlighet 1/1000. Den østlige delen av parkeringen ligger i faresone 1/5000. Tabell 1 i Vedlegg 1 viser Sikkerhetsklasser for skred i henhold til TEK17 § 7-3.

Det er blitt gjennomført en analyse av tilgjengelige, digitale kartdata / 3/ og / 4/, blant annet analyse av terrenghelning.

4 Furumotunnelen

Norddelen av tomten ligger over den vestlige delen av Furumotunnelen, ved pelnr. ~350 til pelnr. ~450 se situasjonsplan i Figur 5. Vedlegg 2 viser eksisterende bergforsterkning mellom profil 354 og 504 fra Swecos ingeniørgeologiske sluttrapport for Furumotunnelen. Foreløpig er tegninger over tunnelens lengdeprofil ikke tilgjengelig. Tunnelen har profil T9,5 og ligger i tunnelklasse B.



Figur 5: Furumotunnelen, situasjonsplan.

5 Vurderinger

5.1 Furumotunnelen

Dersom det utføres sprengningsarbeider på tomten må påvirkning på tunnelen vurderes, og det må foretas en detaljert vurdering og prosjektering.

5.2 Skredfarevurdering

Iht. Tek17 ligger parkeringsplasser under sikkerhetsklasse S1 for skred, dvs. Konsekvens liten og Største nominelle årlige sannsynlighet 1/100. I følge NVEs faresonekart ligger området i en faresone med lavere nominell sannsynlighet for skred enn det som er kravet.

Det anbefales en befaring i området for å registrere observasjoner som har relevans for skredfaren for å lage en rapport om vurdering av skredfaren iht. TEK 17 § 7-3 (DiBK, u.d.).



Figur 6: NVE kart – skred, faresoner.

6 Referanser

/ 1/ - Ramboll notat NUNNKH-K2000-G-NO-0001

/ 2/ - Swecos notat 10219136 G01 - UNN Narvik, Vurdering av fjellskjæring for arbeidssikring

/ 3/ Kartverket, «Hoydedata,» [Internett]. Available: www.hoydedata.no.

/ 4/ NVE, «NVE Atlas,» [Internett]. Available: www.atlas.nve.no.

VEDLEGG 1- - SIKKERHETSKLASSER OG SKREDTYPER

Sikkerhetsklasser for skred

Akseptkriterium for skredfare er gitt i Byggteknisk forskrift (TEK17) § 7-3. Sikkerhetskravene er skildret og tolket i rettledningen til forskriften (www.dibk.no).

Sikkerhetskravene i TEK17 gjelder for nye byggverk. Kravene vil også gjelde ved utbygginger og nybygg knyttet til eksisterende byggverk.

Byggverk der konsekvensene av skred er særlig stor skal ikke plasseres i skredfarlig område. Dette gjelder for eksempel byggverk som er viktig for regional og nasjonal beredskap og krisehandling, samt byggverk som er omfattet av storulykkeforskriften.

For byggverk i skredfareområde skal kommunen alltid fastsette sikkerhetsklasse. Kommunen må se til at byggverk blir plassert trygt nok i forhold til de 3 sikkerhetsklassene S1, S2 og S3 (tabell 1).

Tabell 1: Sikkerhetsklasser for skred i henhold til TEK17 § 7-3.

Sikkerhetsklasse for skred	Konsekvens	Største nominelle årlige sannsynlighet
S1	liten	1/100
S2	middels	1/1000
S3	stor	1/5000

I S1 inngår byggverk der skred vil ha liten konsekvens. Dette kan være byggverk der personer normalt ikke oppholder seg. Garasjer, uthus, båtnaust, mindre brygger, lagerbygninger med lite personopphold er eksempler på byggverk som kan inngå i denne sikkerhetsklassen. For bygg i denne sikkerhetsklassen skal den årlige nominelle sannsynligheten for skred ikke være større enn 1/100. Altså kan de ikke plasseres innenfor soner med skredfare større enn 1/100, men de kan plasseres innenfor soner med skredfare større enn 1/1000 og 1/5000.

I S2 inngår byggverk der skred vil føre til middels konsekvenser. Dette kan være byggverk der det normalt oppholder seg maksimum 25 personer og/eller der det er middels økonomiske eller andre samfunnsmessige konsekvenser. Boliger med maksimalt 10 boenheter, arbeids- og publikumsbygg/brakkerigg/overnattingssteder der det normalt oppholder seg maksimalt 25 personer, driftsbygninger i landbruket, parkeringshus og havneanlegg er eksempler på byggverk som kan inngå i denne sikkerhetsklassen. For bygg i denne sikkerhetsklassen skal den årlige nominelle sannsynligheten for skred ikke være større enn 1/1000. Altså kan de ikke plasseres innenfor soner

med skredfare større enn 1/100 og 1/1000, men de kan plasseres innenfor soner med skredfare større enn 1/5000.

I S3 inngår byggverk der skred vil føre til store konsekvenser. Dette kan være byggverk med flere boenheter og personer enn i S2, samt for eksempel skoler, barnehager, sykehjem og lokale beredskapsinstitusjoner. For bygg i denne sikkerhetsklassen skal den årlige nominelle sannsynligheten for skred ikke være større enn 1/5000. Altså kan de ikke plasseres innenfor soner med skredfare større enn 1/100, 1/1000 og 1/5000.

Det er også krav til sikkerhet for tilhørende uteareal, men TEK17 åpner for at kommunen kan vurdere kravet til sikkerhet basert på eksponeringstiden for personer.

TEK17 åpner for at byggverk i S1-S3 kan oppnå nødvendig sikkerhet ved at det blir gjennomført sikringstiltak.

7 Skredtyper i bratt terreng¹

Følgende skredtyper er aktuelle i kartlegging av skredfare i bratt terreng iht. TEK 17 § 7-3. Leirskred og fjellskred vil ikke kunne vurderes på samme måte ut i fra årlige, nominelle sannsynligheter, og er ikke vurdert i oppdraget.

7.1.1 Steinsprang og steinskred

Når en eller flere steinblokker løsner og faller, spretter, ruller eller sklir nedover en skråning, bruker vi begrepene *steinsprang* eller *steinskred*. Steinsprang brukes om hendelser der steinmassene (én eller et fåtall steinblokker) til sammen har et relativt lite volum, inntil noen hundre kubikkmeter (m³). Når steinmassene til sammen oppnår et volum fra noen hundre til flere hundre tusen m³, snakker vi om steinskred. Steinblokkene beveger seg nedover stort sett uavhengig av hverandre. I et steinskred splitter blokkene ofte i mindre deler på vei nedover skråningen, mens steinene ofte forblir intakte i et steinsprang. Der hvor det over lang tid har gått mange steinsprang og steinskred, vil det dannes en ur (ofte kjegleformet) med de groveste steinmaterialene i foten av skråningen. Større steinskred river ofte med seg løsmasser underveis, og skredmassene kan blokkere trange daler og føre til lokal oppdemming av bekker og elveløp. Hvis slike skred går ut i en fjord eller en innsjø, kan det oppstå flodbølger.

7.1.2 Jordskred

Jordskred starter ofte med en plutselig utglidning, men også med et gradvis økende sig, i vannmettede løsmasser og utløses som regel i skråninger brattere enn ca. 25 graders helning, men kan også løsne i slakere terreng enn dette. Jordskred i denne type bratt terreng kan ganske grovt omtales som kanaliserte og ikke-kanaliserte jordskred. Førstnevnte opptrer i tykke løsmasseavsetninger, mens sistnevnte forekommer gjerne der løsmassedekket er tynt. Et kanalisert jordskred løsner i et punkt eller en bruddsone, før det skjærer en kanal i løsmassene som fungerer som skredbane (utløpsområde) for senere skred. Skredmasser kan også gå over kantene av kanalen og avsettes som langsgående rygger parallelt med kanalen (leveer). Der hvor terrenget flater ut, blir skredmassene avsatt i en tungeform. Over tid bygger flere slike skred fra samme løp en vifte av skredavsetninger. De ikke-kanaliserte jordskredene løsner gjerne i et punkt eller en bruddsone, som en utglidning, og massene beveger seg nedover langs en sone som kan bli gradvis bredere og bredere. Noen slike skred har en trekantform, mens de vanligvis er uregelmessige i formen. De groveste massene avsettes nederst som en tungeformet rygg. Mindre jordskred oppstår også i slakere terreng med finkornet, vannmettet jord og leire, gjerne på dyrket mark eller i naturlig terrasseformede skråninger i

¹ Teksten om de ulike skredtypene er hentet fra NVE sin rapportmal for skredfarekartlegging i bratt terreng.

terrenget. De er særlig vanlige om våren, når jord eller leire kan gli oppå telen. Slike skred er sjelden særlig dype, og de omtales derfor ofte som grunne jordskred.

7.1.3 Flomskred

Flomskred er et hurtig, vannrikt, flomlignende skred som opptrer langs klart definerte elve- og bekkeløp og raviner, gjel eller skar der det vanligvis ikke er permanent vannføring. Vannmassene kan rive løs og transportere store mengder løsmasser, større steinblokker, trær og annen vegetasjon i og langs løpet.

Skredmassene kan avsettes med langsgående rygger på siden av skredløpet (leveer) og oftest i en stor vifte. På slike vifter vil de groveste massene legges ved viftas rot og gradvis finere masser deponeres utover i vifta og fortsette enda lenger. Massene som transporteres i et flomskred kan komme fra store og små jordskred langsetter flomløpet, undergraving av tilgrensende skrånninger og erosjon i løpet, eller i kombinasjon med sørpeskred. Løpet kan også demmes opp av skredmasser, våt snø og vegetasjon. Når dammen bryter kan man få en bølge av vann, løsmasser og vegetasjon som beveger seg raskt nedover i løpet. Det høye vanninnholdet gjør at flomskred kan ha svært stor rekkevidde.

7.1.4 Sørpeskred

Når snømassene er vannmettet, slik som under intens snøsmelting eller kraftig regnvær, kan det oppstå *sørpeskred*. Disse løsner ofte i avrenningsområder og bekkedaler, også i områder med liten gradient og de oppstår når det er dårlig drenering i grunnen f.eks. på grunn av tele og is. Sørpeskred kan også løsne som følge av snødemte sjøer eller vassdrag. De beveger seg vanligvis langs forsenkninger i terrenget og skredmassene i et sørpeskred beveger seg som en flytende masse og har langt høyere tetthet enn snøskred. Sørpeskred kan i noen tilfeller erodere med seg løsmasser, noe som kan øke tettheten ytterligere. Sørpeskred kan nå langt selv i slakt terreng, og uten kanalisert terreng vil de kunne bre seg utover store områder.

7.1.5 Snøskred

Snøskredene deles gjerne inn i to hovedtyper: Løssnøskred og flakskred. Både løssnøskred og flakskred kan deles basert på vanninnholdet; tørrsnøskred og våtsnøskred. Ved helt vannmettet snø oppstår det sørpeskred. *Løssnøskred* oppstår normalt i bratte fjellsider, og det starter gjerne med en liten lokal utglidning. Etter hvert som snøen beveger seg nedover, blir nye snøkorn revet med og skredbanen utvider seg slik at skredet får en pæreform. I noen tilfeller kan et løssnøskred oppnå hastigheter på inntil 120 km/t. Skred med høy hastighet vil mobilisere luftmassene slik at det oppstår et skredgufs (også kalt skredvind/fonnvind) med kraft nok til å knekke trær og stolper, samt skade vinduer og lette byggverk. Et *flakskred* oppstår når en større del av snødekket løsner som et flak langs et glideplan. Dette glideplanet kan være et svakt sjikt i snødekket, en grenseflate mellom to snølag med forskjellig fasthet eller i overgangen mot bakken. Flakskred kan bli flere kilometer brede og involvere enorme snømengder som ofte rekker helt ned i dalbunnen.

8 Skredfare og klimaendringer

I deler av landet vil klimautviklingen kunne øke hyppigheten av skred som knyttet til regn, snø og flom. Dette gjelder først og fremst jordskred, flomskred, snøskred og sørpeskred. Hyppigheten av ekstreme nedbørshendelser vil også kunne gi økt frekvens av steinsprang og steinskred.

Det er likevel ikke grunn til å tro at de svært store, sjeldne skredene vil bli større eller komme oftere. Ved kartlegging av faresoner for skredfare er det derfor ikke nødvendig å legge til en ekstra margin som følge av forespeilede endringer i klima.

Vedlegg 2:

