

RAPPORT

Hyttefelt Ämmennemie

Sappen, Nordreisa kommune

Oppdragsgiver: Tore Elvestad

Emne: Geologiske grunnforhold og naturfarer

Dato: 27.02.2017



Arktisk Geotek

Denne rapporten er utarbeidet av Arktisk Geotek på oppdrag fra kunde. Oppdragsavtalen regulerer kundens rettigheter til rapporten. Det er Arktisk Geotek og kunden som har rett til å anvende hele eller deler av denne rapporten. Tredjepart har ikke rett uten skriftlig samtykke fra Arktisk Geotek.

Arktisk Geotek har ingen ansvar dersom hele eller deler av rapporten brukes til andre formål, eller av andre enn det Arktisk Geotek har gitt skriftlig samtykke til. Deler av rapportens innhold er beskyttet av opphavsrett. Kopiering, distribusjon, endring, bearbeidelse eller annen bruk av rapporten kan ikke skje uten avtale med Arktisk Geotek eller eventuell annen opphavsrettshaver.



OPPDRAG	Hyttefelt Ämmenniemi
EMNE	Geologiske grunnforhold og naturfarer
OPPDRAGSGIVER	Tore Elvestad
KONTAKTPERSONER	Tore Elvestad og Geir Lyngsmark
KOORDINATER	69.558° N - 21.297° Ø
GNR./BNR./SNR.	30/5 / 1942 / Nordreisa kommune
OPPDRAGSLEDER	Joakim A. Olsen og Hermann O. Hermansen
ANSVARLIG ENHET	Arktisk Geotek

SAMMENDRAG

Innenfor foreslåtte byggegrenser og anbefalte tiltak gitt i denne rapporten, så vurderes planlagt reguleringsområde for hyttefeltet Ämmenniemi som egnet til bebyggelse.

Deler av området er å anse som en del av et aktsomhetsområde for en potensiell 200-års flom. Anbefalte tiltak er:

- 1) Erosjonssikring/forhøyning langs bekkeløp-systemet som omkranser hyttefeltet.
- 2) Bruer og eventuelle rørsystemer må dimensjoneres og utformes i samsvar med kravene i TEK 10. Disse «kritiske» punkter i planområdet må sikres for at en mulig overflom, som medfører erosjon og eventuell lokal utglidning ikke påvirker eller påfører skade på hyttefeltet og omkringliggende områder.

På bakgrunn av våre resultater er det ikke fare for noen form for skred innenfor foreslått planområde. Sett fra et faglig perspektiv i sikkerhets- og økonomisk sammenheng, anser vi det ikke som nødvendig med mer omfattende grunnundersøkelser.

Innholdsfortegnelse

1. Innledning	5
1.1. Formål og metode	5
1.2. Områdebeskrivelse	5
1.3. Historiske hendelser og data	6
2. Løsmasser	6
2.1. Flom- og erosjonsfare	10
2.1.1 Vurdering	12
2.2. Ulike skred	13
2.2.1 Tilstedeværelse av marin leire og faren for kvikkleireskred	14
2.2.2 Geoteknisk vurdering	15
3. Konklusjon	16
4. Terminologi	17

Vedlegg I og II

1. Innledning

Tiltakshaver Tore Elvestad har i samarbeid med Geir Lyngsmark ved KONZEPT arkitektur bygg og plan utarbeidet forslag på reguleringsplan for Ämmenniemi hyttefelt i Sappen, Nordreisa kommune.

Arktisk Geotek er engasjert som en rådgivende instans innen geoteknisk utredning og kartlegging av geologiske aspekter. Rapporten kan benyttes som en del av kunnskapsgrunnlaget i en risiko- og sårbarhetsanalyse i henhold til krav gitt i plan- og bygningsloven (pbl.).

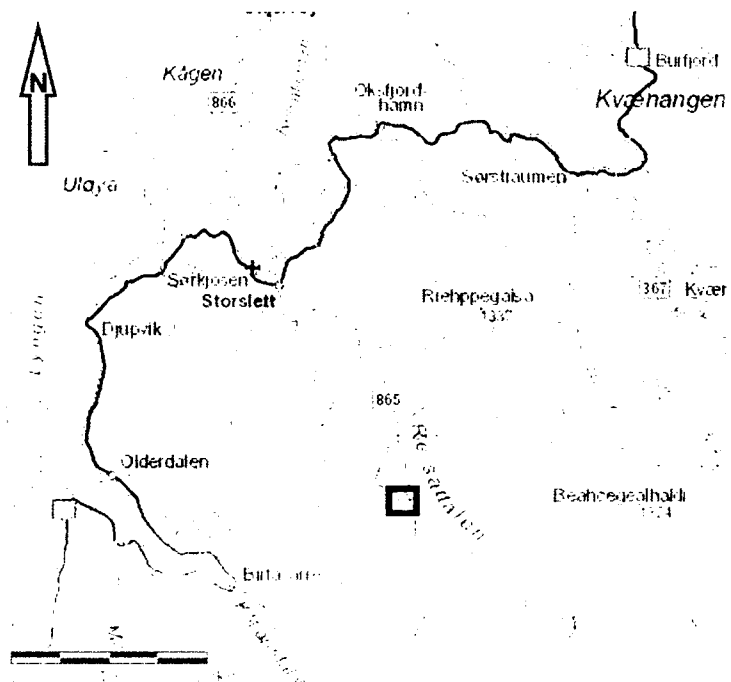
1.1. Formål og metode

Arktisk Geotek vil utføre en geologisk kartlegging av området, som tilfredsstiller de satte krav i byggeteknisk forskrift 2010 og NVEs retningslinjer. Den geologiske kartleggingen tar utgangspunkt i bruk av ulike kartdatatyper (som NVE og NGU), tidligere forskningsartikler og kvartærgeologiske rapporter. Befaring (inkl. feltundersøkelser) og lokalkunnskap fra område vil også bli vektlagt. Rapportens faginnhold dekker de geologiske temaer relatert til samfunnssikkerhet i en ROS-analyse.

1.2. Områdebeskrivelse

Ämmenniemi hyttefelt ligger i Sappen, Nordreisa kommune (figur 1). Planområdet ligger på mellom 82 og 85 moh., og er totalt 16,6 dekar.

I nord avgrenses området av *Joselva*, og i sør følger grensen en eksisterende skogsbilvei adskilt med *Pihkahistamaelva*. Mot vest er plangrensen trukket gjennom LNF (landbruks-, natur- og fritidsområder) området. I øst er det FV 865 som utgjør plangrensen. Hyttefeltområdet består av skogdekt mark, variert dekke av lauvskog med innslag av plantet granskog.



Figur 1: Blå firkant markerer prosjektets område, Sappen i Nordreisa kommune (NVE Atlas).

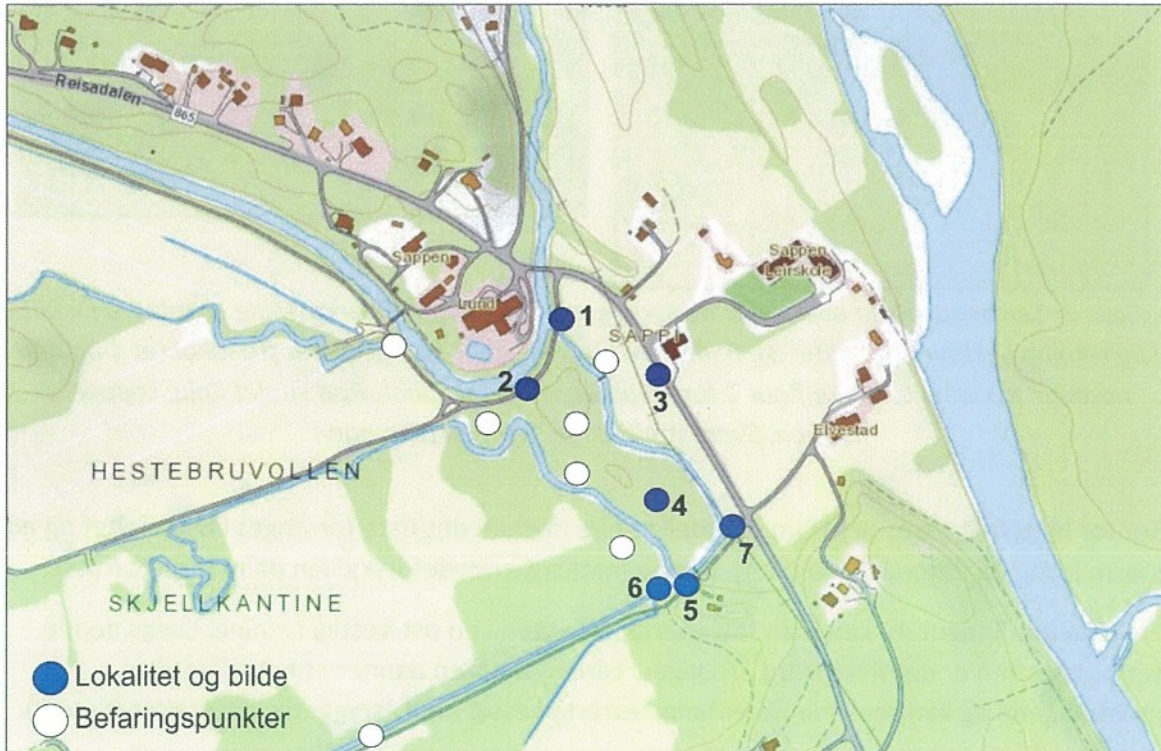
1.3. Historiske hendelser og data

I hyttefeltområdet Åmmenniemi er det ikke gjort tidligere detaljert kartlegging av geologiske forhold. Likevel er det gjort kartlegging av hensyn til flom i Reisavassdraget og skred i nedre del av Reisadalen.

I nedre del av Reisavassdraget er det kartlagt flomfare til bruk i arealplanlegging og byggesaksbehandling (faresonekart). Kartleggingen er også viktig i forhold til beredskapen mot flom, som gir bedre grunnlag for flomvarsling og planlegging av flomsikringstiltak (Flomsonekart 7/2002 Delprosjekt Storslett, NVE).

Reisadalsområdet er kjent for flere store leirskred i historisk tid. I 1886 gikk et større skred ved Styggøybekken og i 1959 gikk det et skred ved Sokkelvik. Dette ga økt fokus på geologisk kartlegging av løsmassene i utvalgte kystsoner og langs vassdrag som regnes som særlig utsatte for leirskred. I den forbindelse har NGU utført en kvartærgeologisk kartlegging i nedre del av Reisadalen (Hansen et al. 2005). Senest 10. mai 2015, gikk det et skred i Sørkjosen (Nordal et al. 2016). Historien representerer altså hyppige skredhendelser i form av løsmasser.

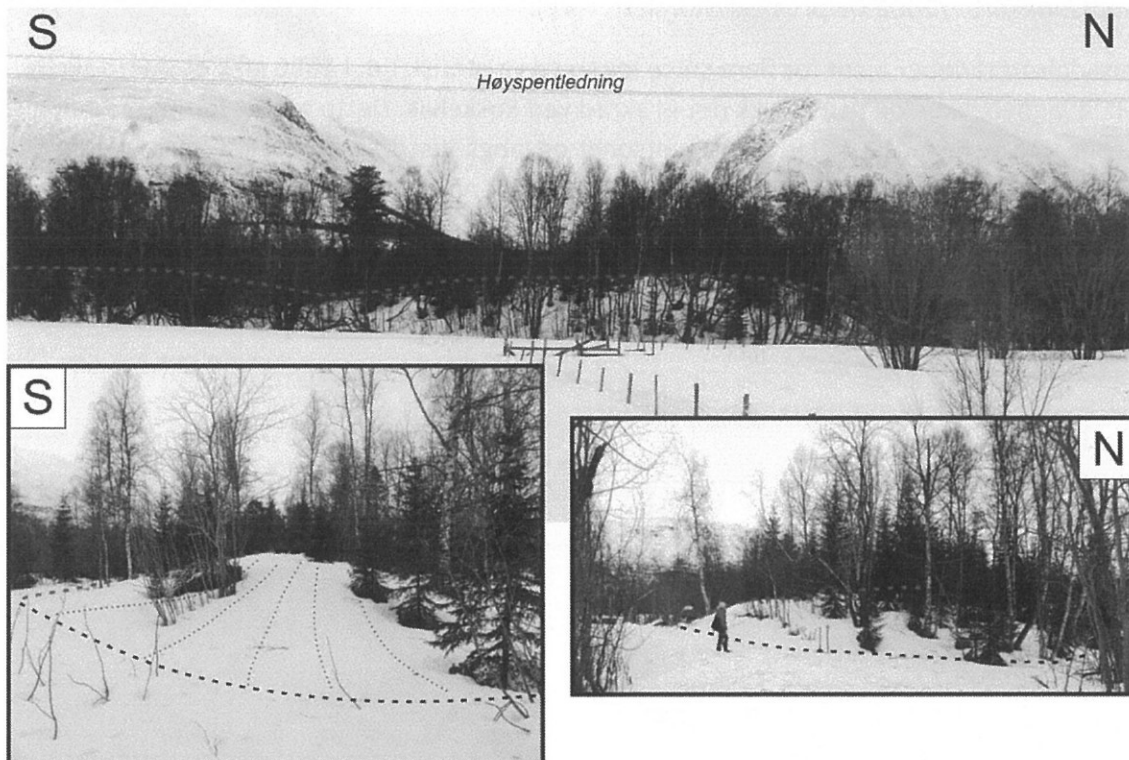
2. Løsmasser



Figur 2: Oversikt over befart område i Sappen. Blå sirkel med nummer indikerer lokalitetspost med nærmere beskrivelser. Hvit sirkel indikerer observasjonsposter. Modifisert fra NVE Atlas.

Befaring av området ble gjennomført 14.02.2017 i lett overskyet vær med en temperatur på 2 grader. Store deler av området var snødekt med tele i øvre del av løsmassene. Langs elvekanter og terrengskråninger var området delvis fri for snø.

Terrenget i foreslått hyttefelt er tilnærmet flatt med noen lokale høydeforskjeller i form av en uregelmessig rygg (ca. 170 meter lang og ca. 55 meter på sitt bredeste nord i hyttefeltet). Denne ryggen går fra 82 til 85 moh., i en nord-sør gående retning sentralt i hyttefeltet (figur 3). Dalbunnen ved Sappen- området er over 2 km på sitt bredeste og består stort sett av løsmasser. Det ble identifisert to ulike typer avsetninger.



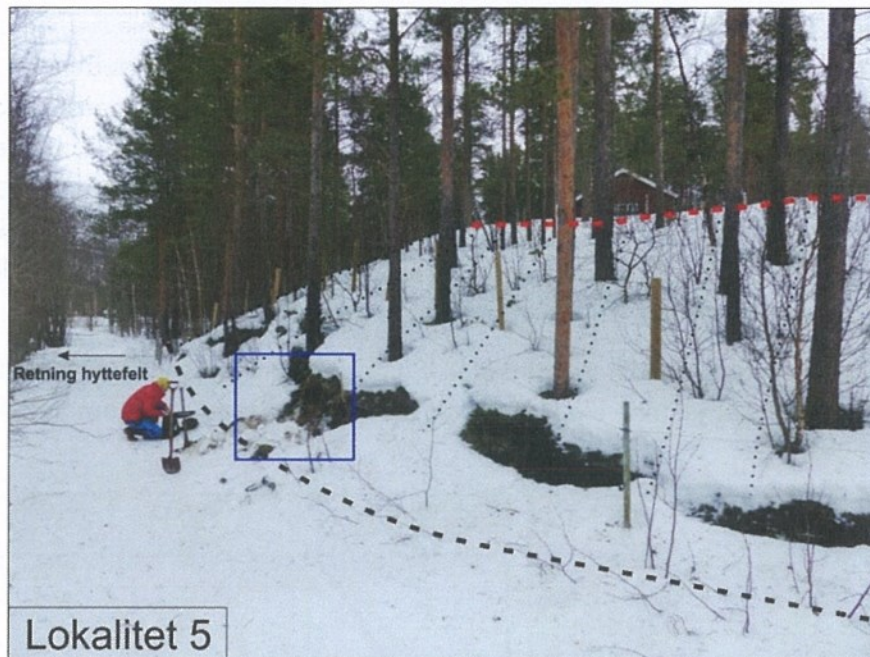
Figur 3: Terrengeanalyse over deler av åsryggen i hyttefeltet. Øverste bilde er tatt fra Fv 865 og retning vestover (lokalitet 3). Bilde som viser ryggens sørlige del er fra lokalitet 4 og den nordlige fra lokalitet 2. Se figur 2 for lokalitetenes posisjoner. Rød stiple linje: toppen av ryggen. Svart stiple linje: bunnen av ryggen.

Sør for hyttefeltet trer det fram et tydelig skille mellom det flate terrenget i hyttefeltet og en større lokal høydeforskjell (figur 4). Denne markante høydeforskjellen danner en terrasse.

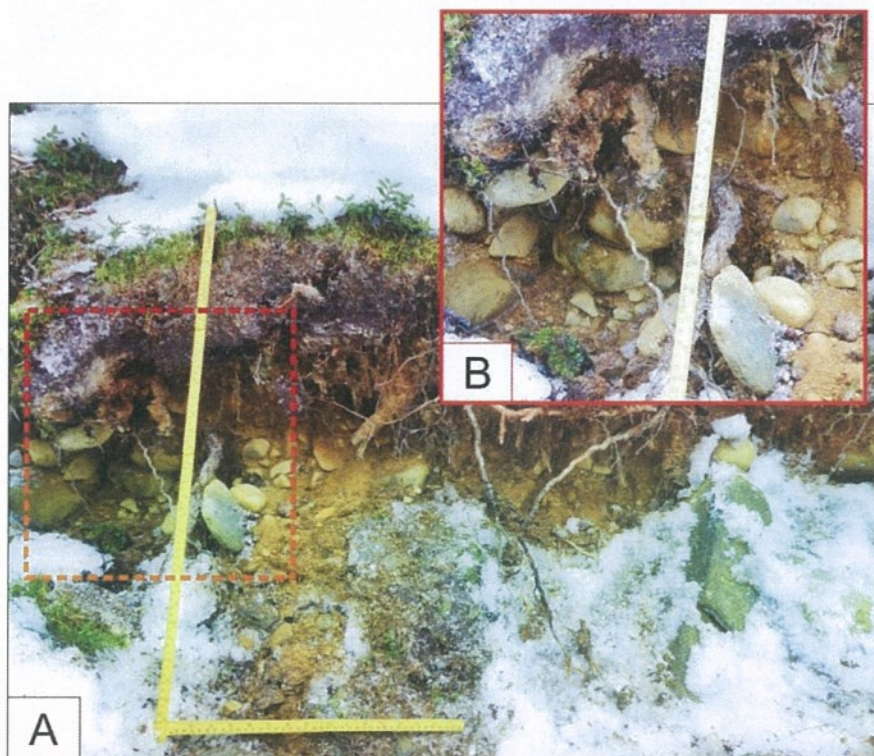
Fra lokalitet 5 (figur 4), kan man følge terrassekanten i en øst-vestlig retning. Langs denne terrassekanten er det flere fritids-/boliger. Terrassekanten danner et naturlig snitt i avsetningene og kan sees i sammenheng terrengmessig med åsryggen i hyttefeltet (figur 3).

Undersøkelser viser at avsetningen består hovedsakelig av sand og grus, med en god del innslag av stein og blokk. Materialet virker å være dårlig sortert, der grus og grovere partikler er middels godt til dårlig rundet (figur 5). Avsetningen består altså av forskjellige

kornstørrelser, men ingen identifisering av leire eller silt. Avsetningen anslås å ha relativt stor mektighet. Ut fra våre vurderinger er denne avsetningen tolket til å være en glasifluvial avsetning, der materialet er transportert og avsatt av breelver. Dårlig sortering og rundingsgrad kan indikere kort breelvtransport. Fra denne avsetningen ble det utført en litologisk logg med et snitt på 1.80 m (se vedlegg 1).



Figur 4: Terrangskillet mellom den flate delen av hyttefeltområdet og den sørlige terrassen. Blå firkant indikerer studert utsnitt gitt i figur 5.

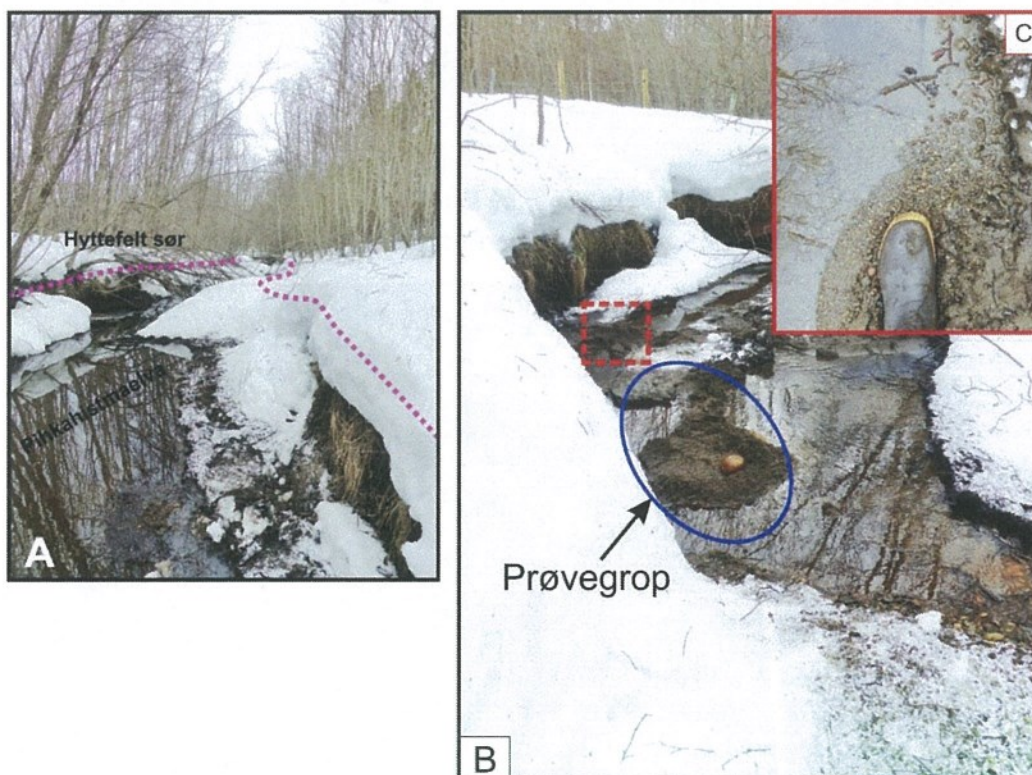


Figur 5: A: 80 cm snitt fra humuslag og ned til glasifluvial avsetning. B: Nærmere utsnitt.

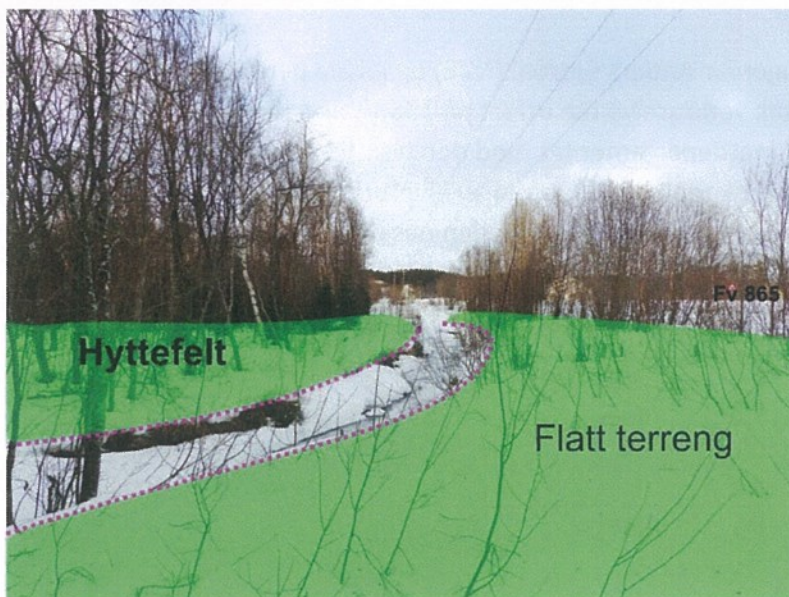
Ved det flate terrenget like ved lokalitet 5, ble det gjort nye undersøkelser (omtalt som lokalitet 6). Avsetningen i dette området kan sees i et naturlig snitt ved Pihkahistmaelva, langs den sørlige delen av hyttefeltet (figur 6). Fra denne lokaliteten ble det foretatt en utgravning (prøvegrop) fra elve-/bekkekanten og ca. 2 meter ned i grunnen.

Materialet i avsetningen besto hovedsakelig av sand og noe grus. Det ble også identifisert noen større klaster i form av steiner, som var godt rundet (figur 6 B). Avsetningen virker å være godt sortert. Det flate terrenget i hyttefeltområdet består av slikt materiale og det anslås at denne avsetningen har noe mindre mektighet enn det glasifluviale. Ut fra våre vurderinger tolkes denne avsetningen til å være en fluvial avsetning, der materialet er blitt avsatt og dannet av elver. Det flate terrenget representerer med stor sannsynlighet gamle elvesletter (figur 7, lokalitet 7). Fra denne avsetningen ble det utført en litologisk logg med et snitt på 2.10 m (se vedlegg 2).

Sappens to nærliggende og nedlagte massetak ble også befart (en sør og en nord for hyttefeltområdet). Avsetningene ble konkludert med samme materiale som det glasifluviale.



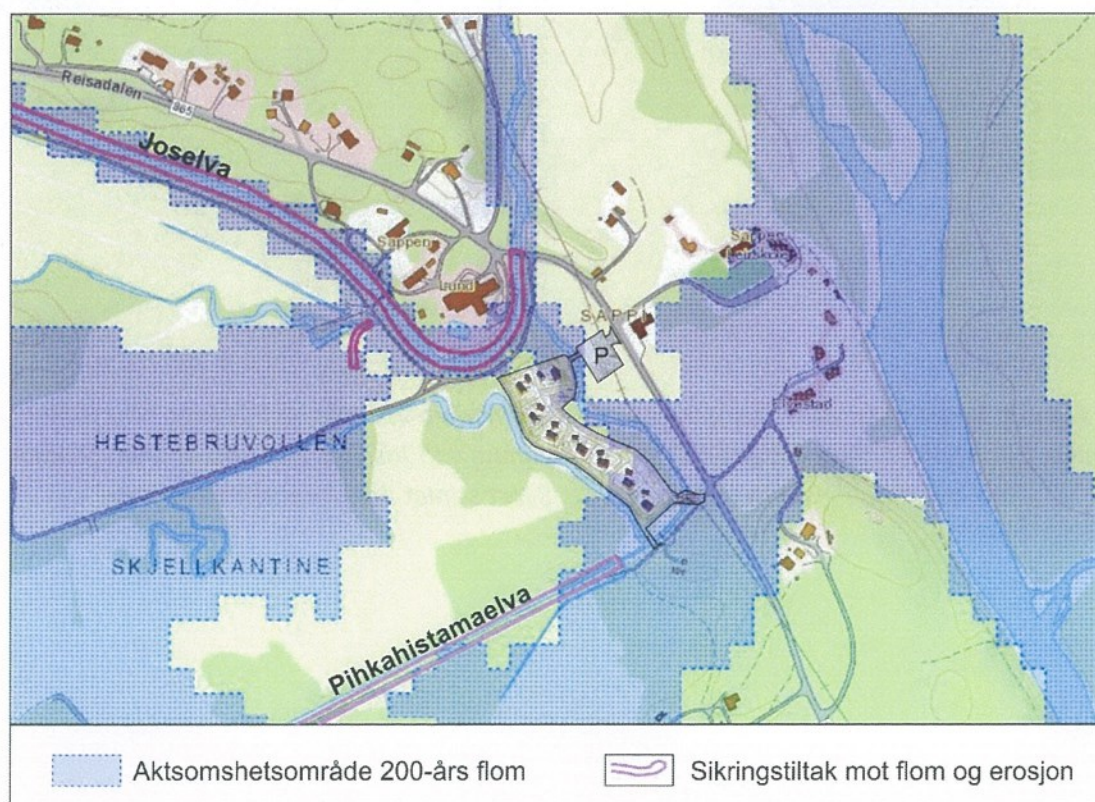
Figur 6: A: Pihkahistmaelva langs den sørlige delen av hyttefeltområdet. Lilla stiplet linje markerer bekkekanten B: Området langs Pihkahistmaelva, som ble nærmere undersøkt ved lokalitet 6. C: Nærmere utsnitt av rød markering i figur B.



Figur 7: Fra lokalitet 7 som viser de flate partiene i området.

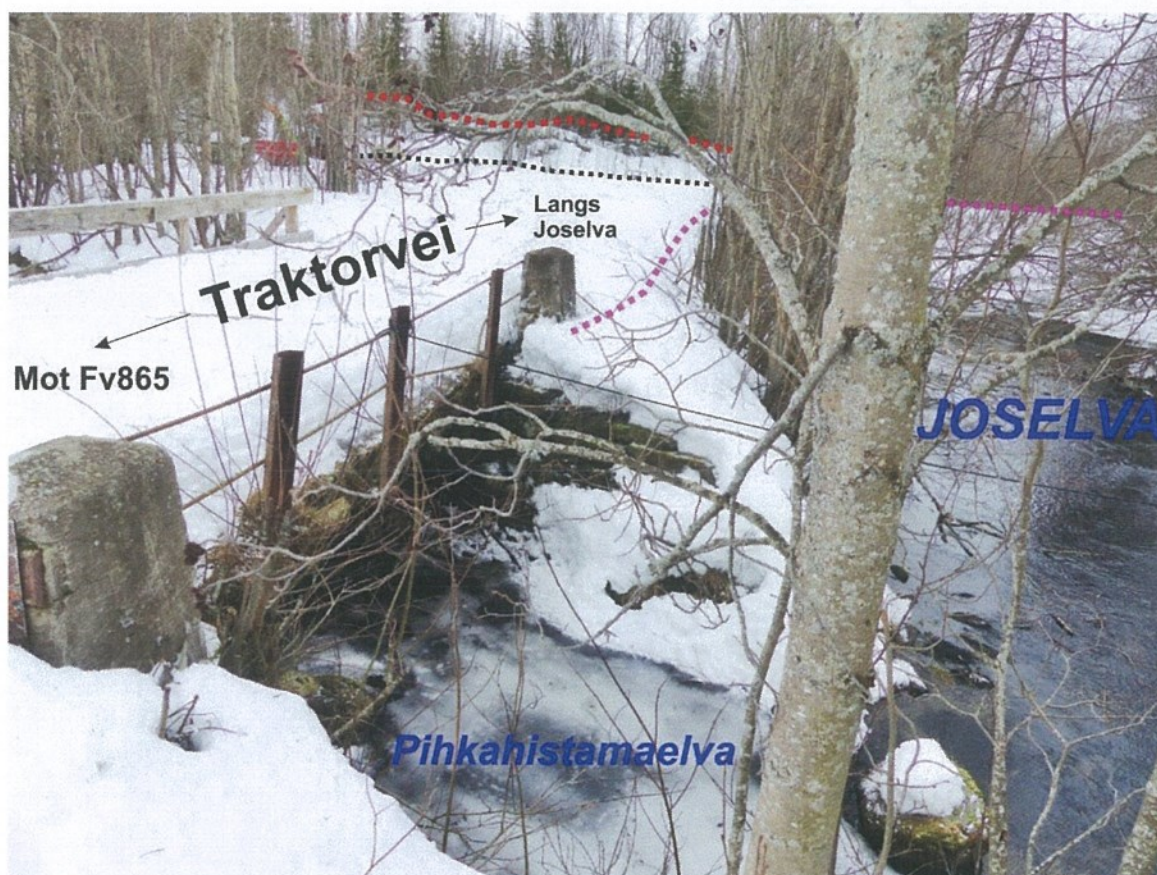
2.1. Flom- og erosjonsfare

Aktsomhetskartet utarbeidet for øvre del av Reisadalen, viser en potensiell fare for flom i deler av det planlagte hyttfeltet. Dette er modellert som en potensiell 200-års flom og må bemerkes at modelleringen av et slikt kart gjerne har større utstrekning enn en nøyere kartlegging (figur 8).



Figur 8: Kart over aktsomhetsområde for 200-års flom i Sappen. Hyttfeltet er skissert inn. Modifisert fra NVE Atlas.

I korrespondanse med senioringeniør Anders Bjordal (NVE) og lokale personer fra Sappen, fikk vi opplyst om at sikringstiltak ved *Joselva* ble utført på 1960-tallet (figur 8 og 9). Anlegget var finansiert av Landbruks- og matdepartementet med den hensikt å tilrettelegge for landbruk. Elva fremstår som svært kanalisert på grunn av elveforbygning på begge sider (erosjonssikring). NVE opplyser at elva står oppført på den nasjonale vandirektivlista for vassdrag hvor det bør gjennomføres miljøtiltak. *Pihkahistamaelva* er også svært kanalisert som følge av elveforbygning på begge sider og er tiltaksført som flomsikring (figur 8).



Figur 9: Bildet viser største bru over *Pihkahistamaelva* ved lokalitet 1, hvor elva møter *Joselva*. Lilla stiplet linje: sikringstiltak/elveforbygning ved *Joselva*. Rød stiplet linje: toppen av den nordlige del av hyttefeltets rygg. Svart stiplet linje: bunnen av rygg.

2.1.1. Vurdering

I små elver vil flom utvikle seg raskere enn store elver, som kan oppstå ved store nedbørmengder slik vi i dag stadig opplever. Vi gjør oppmerksom på at dersom kulverter eller rør har for liten kapasitet og blir tettet, vil det kunne oppstå skader og overflom. Ved smelting av is og snø på vårparten kan disse rørsystemene bli demmet opp. Det er også viktig å opprettholde gamle bekke- og elveløp slik at disse ikke blir innsnevret ved et byggeprosjekt.

Erosjonen i området er minimal, men ved flom vil det kunne erodere, transportere og avsette løsmasser lokalt i området. Pihkahistamaelva fremstår som svært kanalisert og ved flom vil elven kunne få stor vannføringshastighet. Et kritisk punkt i hyttefeltområdet vil derfor være ved lokalitet 7 (figur 2 og 7), hvor Pihkahistamaelva svinger brått nordover og erosjon vil kunne oppstå i et større omfang. I dette området er det planlagt en bru inn til hyttefeltet, som er beregnet for kjøretøy.

Området klassifiseres som **sikkerhetsklasse F2 (nominell årlig sannsynlighet 1/200)**: «Oversvømmelse har middels konsekvens. Sikkerhetsklassen omfatter de fleste byggverk beregnet for personopphold. De økonomiske konsekvensene for byggverk kan være stor, men kritiske samfunnsfunksjoner settes ikke ut av spill».

Anbefalte tiltak mot en potensiell 200-års flom er erosjonssikring/forhøyning langs bekkeløp-systemet som omkranser hyttefeltet. Dette for å hindre at vannet kan sige eller grave seg inn mot hyttefeltet, eller tar nye løp som kan føre til overflom. Av sikkerhetssyn er det ikke nødvendig å utarbeide hovedløpet for Joselva. Dette er også gunstig med tanke på miljøhensynet som er satt for elva.

Det må derimot tas hensyn til og gjennomføres tiltak som sikrer planområdets tilknytning av bruer/rørsystemer, da de må dimensjoneres og utformes i samsvar med kravene i TEK 10. De må sikres for at ikke en eventuell overflom og medførende erosjon ikke påvirker disse «kritiske» punkter i planområdet eller påfører skade på omkringliggende områder. Sett i sammenheng med en potensiell 200-års flom så vil ikke hyttefeltet bli så kraftig berørt som andre deler av Sappen.

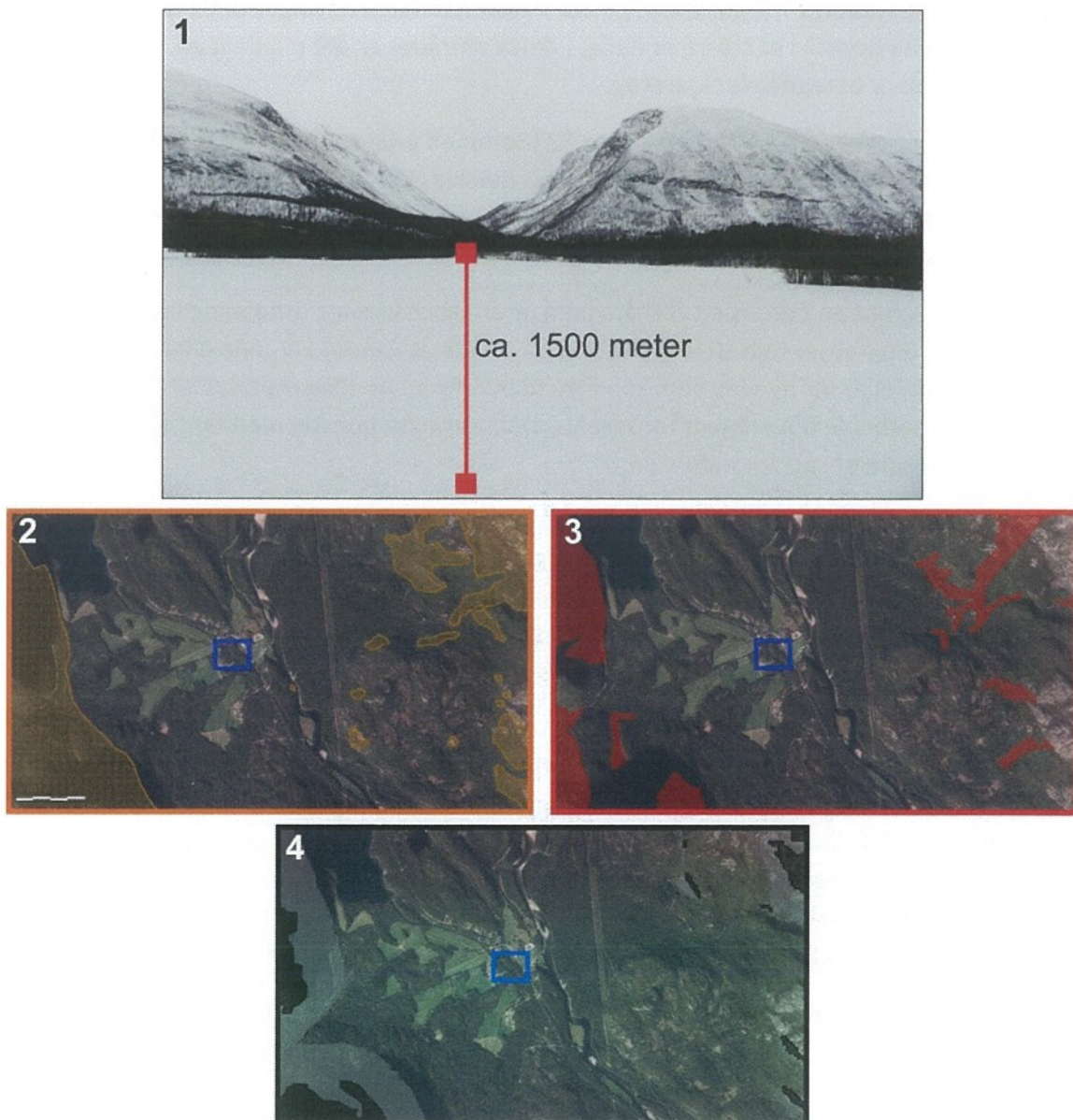
Overflatevann og mengde vanninntrenging i grunnen avhenger av teleforhold og den sesongmessige variasjonen i bekkens vannføring. Under befaring ble ingen overflatevann observert i hyttefeltområdet. I området er det begrenset telefarlighet grunnet områdets sand og grusforhold. Men man må være oppmerksom på at lokale forskjeller kan forekomme. Det tas høyde for at det ikke bygges kjeller i hyttene og at en eventuell lokal drenering utøves uten fare for erosjon eller konsekvens for annen part.

Fare for skredgenererte flodbølge vurderes som ikke relevant for området.

2.2. Ulike skred

Basert på feltobservasjoner og aktsomhetskart er det vurdert at faren for: løsmasseskred (jordskred og flomskred), skred fra fjell (steinsprang, stein- og fjellskred) og snøskred (flak, sørpe- og løssnøskred) ikke er sannsynlig for prosjektets hyttefelt og omkringliggende område på grunn av gradient av terrengforhold, grunnforhold og avstanden til fjellssidene i dalføret (figur 10). Faren for kvikkleire blir omtalt i eget underkapittel nedenfor.

Terrenget i hyttefeltområdet gir ingen tegn på renner, sig eller glidninger. Det finnes heller ingen karakteristiske raviner eller skredformer, som er vanlig å finne i leirrike områder. Eneste terrengforskjeller i området er den faste friksjonsmassen av glasifluvialt materiale i forhold til de flate partier av fluvialt materiale.



Figur 10: 1: Oversikt over avstand til den vestlige fjellside fra hyttefeltområdet. 2: Aktsomhetskart over stein- og snøskred. 3: Aktsomhetskart over jord- og flomskred. 4: Aktsomhetskart over steinsprang. Blå firkant markerer hyttefeltområdet. Modifisert fra NVE Atlas.

2.2.1. Tilstedeværelse av marin leire og faren for kvikkleireskred

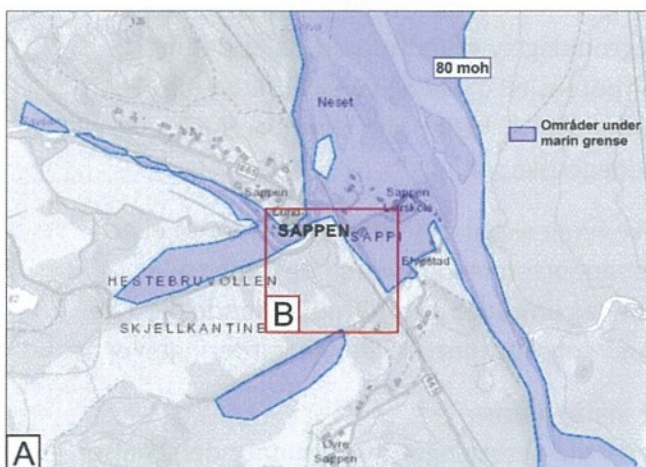
Marin grense i Sappen-området er satt til ca. 75 moh., men er i karttjenesten modellert til å være 80 moh. Grunnen til at NGU har modellert aktsomhetskartet med en slik sikkerhetsmargin, er fordi høyden på marin grense er vanskelig å vite helt nøyaktig. Deler av området i Sappen blir berørt av marin grense og ligger under. Hyttefeltområdet ligger teoretisk over marin grense (figur 11).

Det er ikke identifisert eller kartlagt marine avsetninger i hyttefeltområdet eller området rundt Sappen. Nærmeste kartlagte område er ca. 18 km i luftlinje nordover (nedre del) av Reisadalen (Røyelen-området).

Feltundersøkelsene under befaringen ga ingen identifisering av leire og/eller silt, materiale som kjennetegnes med sprøbruddegenskaper. Heller ikke i de to nedlagte massetakene ble det identifisert leire og/eller silt. Befaringen ga ingen indikasjon på lokale forhold som er knyttet til mulige løснеområder i hyttefeltområdet.

I samme type avsetninger som ble funnet i Sappen, er det utført grunnboringer og seismikk på Tørrfosskogen (ca. 10 km nord for hyttefeltet) av NGU. Løsmassene har en mektighet på opptil 200 meter og boringer ned til over 30 meters dyp viser gradvis overgang til mer finkornet sand mot dypet. Grunnundersøkelsene viser ingen tegn til leire.

NGU har også gjennomført en prøvetaking og grunnundersøkelse i Sappen, øst for Josvannet (i underkant av 1 km nord for hyttefeltet). En prøvegrep på 2.3 meter ble undersøkt. Materialet er dominert av sand og grus, med en del stein og inneholder ikke finmateriale.



Figur 11: Aktsomhetskart over marin grense i Sappen (A) med skissert hyttefelt (B). Maskeringen i blått indikerer områder som faller under den modellerte marin grense på 80 moh. Modifisert fra NVE Atlas.



2.2.2. Geoteknisk vurdering

I samråd med senior geolog og førsteamanuensis ved institutt for geovitenskap (UiT), Geoffrey Corner (spesialist innenfor kvartær sedimentologi og geomorfologi), er det vanskelig å vite med sikkerhet om marin leire finnes i Sappen-området fordi:

- 1) Nøyaktig høyde på marin grense (i moh.) er vanskelig å beregne (innen 5-10 meter).
- 2) Avgrensning av marin grense på kartet vil ikke være helt riktig, fordi fjordbassenget i nærheten av marin grense trolig var større før det ble fylt med sedimenter.
- 3) Fjordbassenget kan ha blitt fylt opp hurtig av sandige-grusige sedimenter under den hurtige breavsmeltingen i disse øvre delene av Reisadalen.

Vår vurdering er at marin grense i det tidligere fjordbassenget var noe større enn indikert på aktsomhetskartet, før det ble fylt med de glasifluviale og bearbejdede fluviale sedimentene som vi ser i dag. Det betyr at det kan potensielt være marin leire under de glasifluviale og fluviale avsetningene et stykke innover dalen i forhold til den avtegnende MG-linjen. Men vil trolig være tynt og usammenhengende i forhold til de overliggende massene, fordi bassenget ble fylt opp hurtig av et prograderende sandurdelta (leira ble fraktet lengre ut i bassenget). De blir også gjerne mer konsentrert langs dalsidene. Sappen ligger midt i dalføret.

Georadarprofilering vil være best egnet for å bestemme bassengdyp og tolke opphavet til sedimentene. Boring blir i større grad prøving (for å finne dypeste punkt og eventuell tilstedeværelse av leire). Samlet sett vurderer vi at faren er liten av overnevnte grunner, men det blir vanskelig å påvise dette bestemt uten georadar med eller uten boringer.

På bakgrunn av vår terrenyanalyse og datagrunnlag av grunnforhold, så er det ingen indikasjon på tidligere tilstedeværelse eller potensiell utvikling av lokal skred og/eller områdeskred i det planlagte hyttefeltområdet. Det er heller ikke identifisert leire og/eller silt materiale som kjennetegnes med sprøbruddegenskaper.

Området vurderes ikke som en fare for ulike typer skred, inkludert sensitiv leire eller kvikkleire. Dermed klassifiserer ikke denne rapporten med faregrad og tilhørende områdestabilitet. Vi vurderer grunnforholdene i området som tilfredsstillende med de forholdregler og informasjon vi står ovenfor. Hovedgrunnen til denne vurderingen er at:

- 1) Hyttefeltområdet er teoretisk over marin grense.
- 2) Ingen identifiserte eller tidligere kartlagte avsetninger med grunnundersøkelser påviser silt og/eller leire (marine avsetninger).
- 3) Terrenghold tilsier ingen direkte «trigger-punkter» for skred.
- 4) Geologisk sett er sjansene for å påtreffe marin leire helt opp under MG ikke så vanlig, da breavsmeltingen har vært hurtig i slike daler og har avsatt store mengder løsmasser av de vi ser i dag. Marine avsetninger ble fraktet lengere ut (nordover).

Bekkeløpets «skråninger», som består av sand- og grus, er friksjonsmateriale og dermed kan lokale utglidninger forekomme langs grunne bruddflater. Slike initialskred (lokalskred) kan utløses av både menneskelige inngrep og naturlige prosesser. Faktorer som kan føre til utløsning av et lokalskred med eventuell påfølgende område-skred er; grave eller fyllingsarbeid, pelearbeid, endring av poretrykk, grunnvannsstrømning og erosjon fra overvann eller vassdrag, samt rystelser.

Belastning av flom og medførende erosjon kan eventuelt påvirke området i større grad enn antatt, som øker sjansen for lokale utglidninger (lokalstabilitet). Normalt vil områdets materiale begrense seg til lokale utglidninger langs aktuell skråning. Et anbefalt tiltak kan være å bevare noen trær/røtter langs «kantene» av hyttefeltområdet, da skogen «binder sammen» jorda. Store skogsbilveier er heller ikke å foretrekke. En bør også sette sine begrensninger på hvor langt ut bebyggelsen skal være i forhold til bekkeløpene. Foreslåtte byggegrenser er å anse som sikker grunn.

Dersom større utgravninger eller fyllinger skal gjøres i området utenom det som fremkommer av planforslaget, så anbefales ytterligere og mer omfattende geologiske og geotekniske grunnundersøkelser.

Planlagt reguleringsområde vurderes som egnet til bebyggelse og vi anser det ikke som nødvending med mer omfattende grunnundersøkelser på bakgrunn av våre gitte resultater.

3. Konklusjon

Deler av området er å anse som en del av et aktsomhetsområde for en potensiell 200-års flom. Anbefalte tiltak er:

- 1) Erosjonssikring/forhøyning langs bekkeløp-systemet som omkranser hyttefeltet.
- 2) Bruer og eventuelle rørsystemer må dimensjoneres og utformes i samsvar med kravene i TEK 10. Disse «kritiske» punkter i planområdet må sikres for at en mulig overflom, som medfører erosjon og eventuell lokal utglidning ikke påvirker eller påfører skade på hyttefeltet og omkringliggende områder.

På bakgrunn av våre resultater er det ikke fare for noen form for skred innenfor foreslått planområde. Sett fra et faglig perspektiv i en sikkerhets- og økonomisk sammenheng anser vi det ikke som nødvendig med mer omfattende grunnundersøkelser.

Innenfor foreslåtte byggegrenser og anbefalte tiltak gitt i denne rapporten, så vurderes planlagt reguleringsområde for hyttefeltet Ämmenniemie som egnet til bebyggelse.

4. Terminologi

Aktsomhetskart: viser potensielle fareområder. Faregraden er ikke tallfestet og kartet gir derfor ingen opplysninger om sannsynligheten eller gjentaksintervallet for den eller de fare typene som kartet omhandler. Aktsomhetskart kan ha ulik detaljeringsgrad, avhengig av hvilke metoder og ressurser som er brukt i arbeidet.

Faresonekart: viser områder med ulike årlige gjentaksintervall for den aktuelle faren, oftest med de sannsynligheter som er gitt i de ulike trygghetsklassene i byggteknisk forskrift. På faresonekart er faren undersøkt nøyere enn for aktsomhetskart, ved hjelp av blant annet feltarbeid, modelleringer og målinger.

Initialskred (initial utglidning): et lokalt skred som utløser et større skred (områdeskred) i tilstøtende sprøbruddmaterialer. Kan utløses av både menneskelig inngrep og naturlige prosesser.

Kvikkleire: leire som i omrørt tilstand har omrørt skjærfasthet $c_{u,r} \leq 0,5$ kPa. Begrepet kvikkleire defineres som jordarter med sprøbruddegenskaper.

Lokalskred: et lokalt rotasjonskred eller overflateutglidning som kan skje i alle materialtyper, men som ikke utvikler seg til områdeskred.

Lokalstabilitet: betegnelsen på et lokalt avgrenset stabilitetstilstand med mulighet for brudd (utglidning) i grunnen.

Marin grense: det høyeste nivået havet nådde etter siste istid.

Områdeskred: betegnes som framover- eller bakoverrettede skred med progressiv bruddutvikling i områder med sprøbruddmateriale (i motsetning til lokalskred). Et områdeskred kan ha stor utbredelse. Kvikkleireskred er et eksempel på områdeskred.

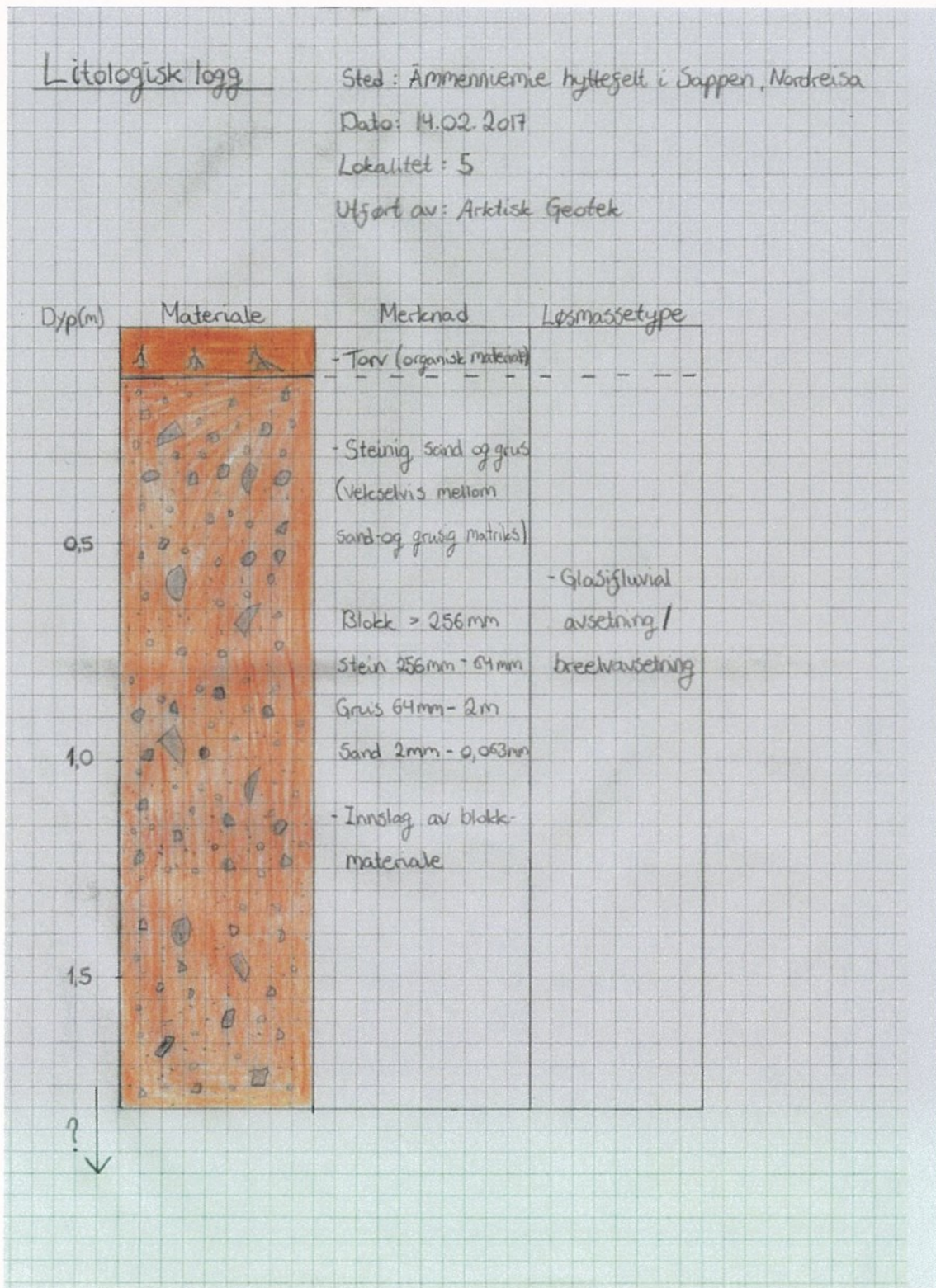
Områdestabilitet: en stabilitetstilstand der et initialt brudd kan igangsette en progressiv fram- eller bakoverrettet bruddutvikling i tilstøtende sprøbruddmaterialer (typisk for leire). Skredet kan bli omfattende dersom det omrørte sprøbruddmateriale får fritt utløp i fallende terreng.

Sprøbruddmateriale (jordarter med sprøbruddegenskaper): i en geoteknisk sammenheng er dette definert som løsmasser (leire og silt) som utviser en utpreget sprøbruddoppførsel, dvs. en betydelig reduksjon i fasthet ved tøyninger utover tøyning med maksimal fasthet.

Tele: betegnelsen på frosset jordlag og oppstår når vannet i jorden fryser til is. Ved frysning utvider vannet seg 10 % og fører til telehiv, en ujevn oppbulning i jordlaget. Graden av tele avhenger av tilgangen på vann.

Telefarlighet: den type materiale/jord som ved kapillære krefter trekker grunnvannet opp mot fryseseonen. Vannet fryser til, mer vann trekkes opp og det oppstår telehiv. Graden av telefarlighet varierer som følge av ulik materialsammensetning. Grus og sand er lite telefarlig ettersom kapillærkreftene ikke klarer å heve grunnvannet noe særlig. Silt derimot er veldig telefarlig, da grunnvannet blir trukket opp mellom 2-15 meter over grunnvannstand. Leire er også telefarlig.

VEDLEGG I



VEDLEGG II

