

TIL: Nome kommune, teknisk etat
v/Tor Flom

Kopi:

Fra: GrunnTeknikk AS

Dato: 24. november 2015
Dokumentnr: 111911n1
Prosjekt: 111459
Utarbeidet av: Runar Larsen
Kontrollert av: Erik Skredsvig

Ras ved Ajerbakken 3 og 5 i Lunde, Nome **Befaringsnotat, anbefalinger for sikring etter ras**

Sammendrag:

På oppdrag fra Nome kommune teknisk etat er GrunnTeknikk AS engasjert til å foreta befaringsnotat av et ras i skråningene nedenfor Ajerbakken 3 og 5 i Lunde. Videre skal vi utarbeide skissemessige planer for utbedring av rasområdet og sikring av skråningene nedenfor eneboligene.

Raset har først kun vært begrenset til seg i skråningene over tid, men i uke 20 i år ble et overflateras utløst.

Tidligere grunnundersøkelser beskriver at naturlig avsatte løsmasser i området domineres av middels sensitiv og relativ fast siltig leire over morene og fjell.

Som sikringstiltak før sikringsarbeidene påbegynnes, anbefaler vi at raset dekkes med presenninger, og at det kontrolleres at vann ikke tilføres fra rør inn i raset.

Foreliggende notat beskriver rasutviklingen og anbefalinger for sikringstiltak i rasområdet.

INNHALDSFORTEGNELSE

1	Innledning.....	3
2	Befaring	3
3	Topografi og grunnforhold	6
4	Anbefalinger for utbedring.....	7
4.1	Bortledning av vann fra boligområdet.....	8
4.2	Overvåking av deformasjoner på bebyggelsen.....	10
4.3	Utbedring av selve raset.....	10
4.3.1	Anleggsveg	11
4.3.2	Steinjeté	12
4.3.3	Avløpsrenne for slamavskiller.....	12
4.3.4	Grunne drenggrøfter nederst i rasområdet.....	12
5	Kritiske forhold.....	13

VEDLEGG

- 1 Mottatt situasjonsplan med angivelse av ulike drengveger datert 26.10.2015 fra oppdragsgiver

REFERANSER

- [1] Ras Agerbakken, Lunde i Telemark. Befaringsnotat nr. 814398-RIG-NOT-001 datert 26.05.15 utarbeidet av Multiconsult AS

1 Innledning

På oppdrag fra Nome kommune teknisk etat er GrunnTeknikk AS engasjert til å foreta befaring av et ras i skråningene nedenfor Ajerbakken 3 og 5 i Lunde. Videre skal vi utarbeide skissemessige planer for utbedring av rasområdet og sikring av skråningene nedenfor eneboligene.

Raset har først kun vært begrenset til sig i skråningene over tid, men i uke 20 i år ble et overflateras utløst. Multiconsult AS v/Arvid Straumsnes foretok en befaring etter raset og ga geotekniske anbefalinger for utbedring og sikring av rasområdet. Dette ble oppsummert i et teknisk notat nr. 814398-RIG-NOT-001 datert 26.05.15, ref. [1].

Foreliggende notat beskriver rasutviklingen og anbefalinger for sikringstiltak i rasområdet.

2 Befaring

Den 12.11.15 ble det foretatt befaring av rasområdet sammen med oppdragsgiver v/Tom Flom. Da ble det registrert at raset hadde blitt utvidet noe siden raset ble utløst.

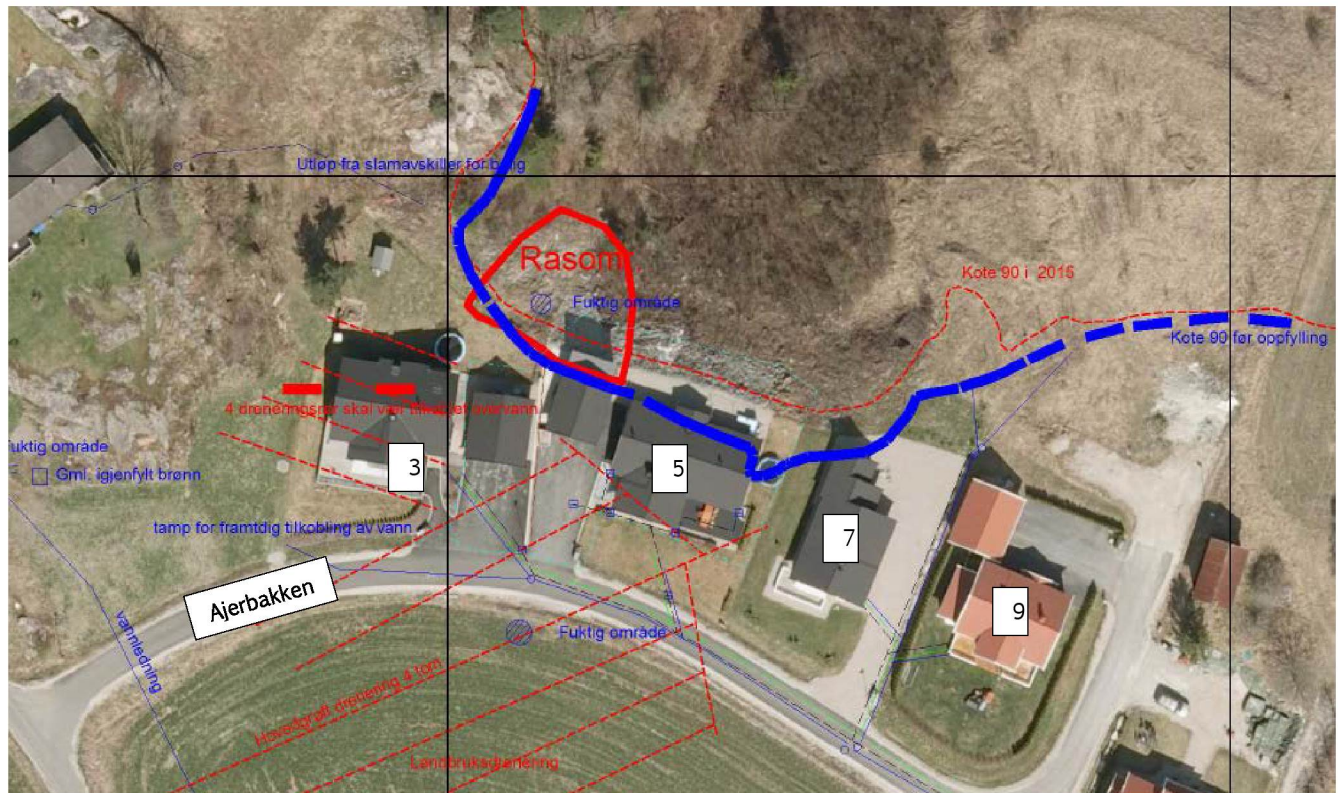
Overflateraset ligger i fronten av et opparbeidet område øverst i en ravinedal og i kanten av et jordbruksområde. Plassering av rasområdet er vist på et flybilde nedenfor hentet fra kommunenes nettsted:



Figur 1: Oversiktsbilde hentet fra kartløsningen til Nome kommune

Vedlegg 1 viser mottatt situasjonsplan med inntegnet plassering av drenerør, avløpsrør, gamle drenerveger og plassering av raset med angivelse av omtrentlig topp skråning, kote 90, i rasområdet. Videre er det også vist kote 90 før utfylling i skråningene.

Utsnitt av vedlegg 1 er vist på figur 2 nedenfor:



Figur 2: Mottatt situasjonsplan i målestokk 1:1000 fra oppdragsgiver

Oversikt over ulike drenerveger for grunnvann/overvann viser at mye vann kan bli drenert i retning mot tomteområdene bak skråningene i rasområdet.

Bilder fra befaringene er vist på figur 3 og 4 på neste side:



Figur 3: Bilde tatt fra øst og viser et oversiktsbilde av rasområdet



Figur 4: Bildet viser rasskråningen sett nederst i rasområdet.

Bildet på neste side viser foten av raset, og der rasmassene har stoppet mot der ravinedalen blir trang og bunnen flater noen ut:



Figur 5: Foten av rasområdet

Under befaringen ble det registrert fritt vann og oppbløtte siltige masser i rasområdet sammen med sprengsteinsmasser. Det så ut som om det var utfyllt mer sprengsteinmasser foran Ajerbakken 5. Videre rant det vann nederst og i nordvestre kant av raset og ved foten av en fjellknaus. Her ligger det avløp for en slamutskiller. Videre rant det vann ut fra foten av rasmassene, dvs. i bunnen av ravinedalen.

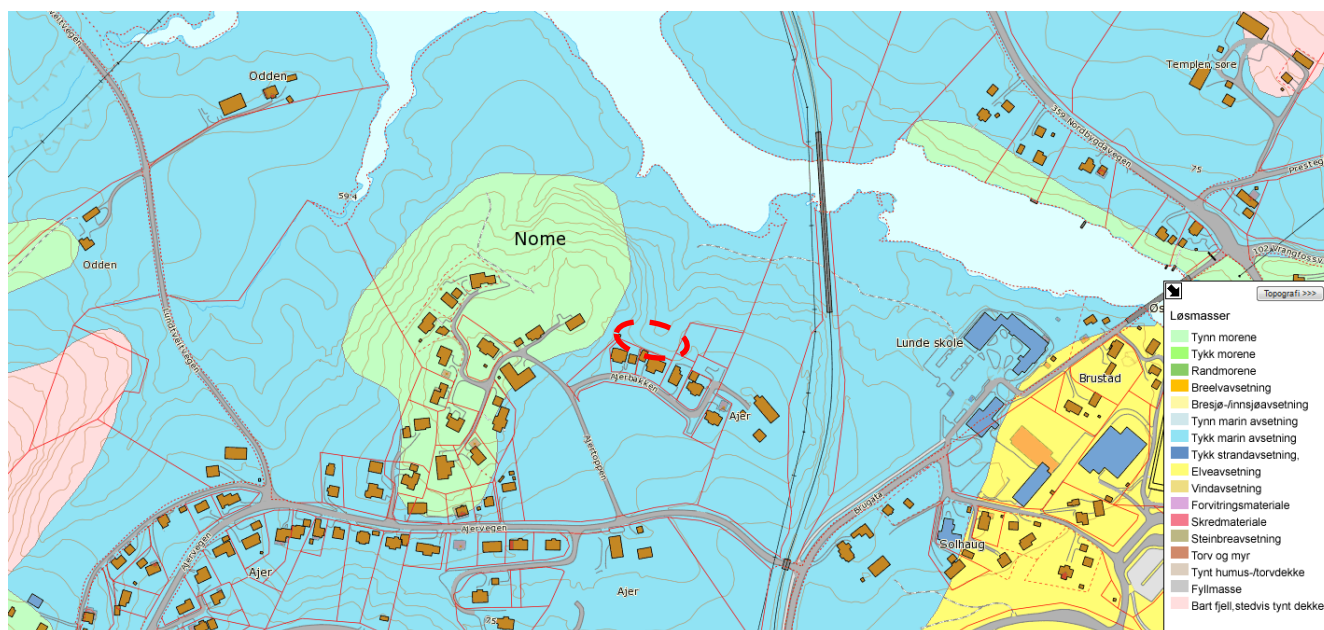
Opprinnelig har ravinedalen mest sannsynlig vært en hoveddrensveg for vann fra jordbruksområdet, og det har vært nødvendig å drenere jorden i retning mot ravinedalen. Under befaringen ble det oppgitt at drensveger ble kuttet under graving for ei grøft langs vegen. Etter denne gravingen ble det dannet et fuktig område som vist på vedlegg 1 og figur 2.

3 Topografi og grunnforhold

Terrenget på det opparbeide boligområdet mellom Ajervegen og rasområdet ligger på ca. kote 90.

I tillegg til opparbeidede plenareal består veger og plasser av relativt tette overflater av asfalt, belegningsstein og betong.

Utsnitt fra kvartærgeologisk kart hentet fra nettstedet til Norges Geologiske Undersøkelser (NGU) er vist på figur 6 på neste side:



Figur 6: Utsnitt av kvartærgeologisk kart fra www.ngu.no

Kartet indikerer hvilke løsmasser som kan forventes i området. Blå farge viser «Tykk marin avsetning» i selve rasområdet, mens det grenser til et område med lys grønn farge «Tynn morene».

Mottatt notat fra Multiconsult AS, ref. [1], viser at tidligere grunnundersøkelser beskriver at naturlig avsatte løsmasser i området domineres av middels sensitiv og relativ fast siltig leire over morene og fjell.

I vestre kant av rasområdet ligger en fjellkulle som kan sees på bildet på figur 3.

4 Anbefalinger for utbedring

Som sikringstiltak før sikringsarbeidene påbegynnes, anbefaler vi at raset dekkes med presenninger, og at det kontrolleres at vann ikke tilføres fra rør inn i raset.

Notatet fra Multiconsult, ref. [1], viser at rasmassene i hovedsak består av utfylte masser, og at selve bolighusene mest sannsynlig er fundamentert på naturlig avsatte masser. Oppdragsgiver opplyser at bolighusene er fundamentert på plate på mark, dvs. grunn fundamentering.

Det er opparbeidet utearealer med platting og plenareal ved oppfylling på toppen av skråningene ned mot ravedalen. I ref. [1] er det pekt på at årsaken til at ras har blitt utløst er en kombinasjon av at det er fylt ut med for bratt fyllingsskråning direkte på humusholdige masser/torv, og at fyllmassene og massene i skråningen har blitt vannmettet og oppbløtt.

Vårt inntrykk etter befaringen er at vi deler Multiconsults syn knyttet til årsaksforhold og forslag til utbedring/sikring av raset. I tillegg ser vi at det er uheldig at tette overflater av betong uten oppsamling av overflatevann leder vann ut i skråningene og framtidige fyllinger i det bratte ravinelandskapet.

Det er viktig at rasmassene får ligge mest mulig i ro og ikke blir utsatt for trafikk fra tyngre kjøretøyer. Omrøring og tilleggsbelastning av rasmassene kan utløse nye ras og utsette bebyggelsen

for store deformasjoner og skader. Rasmassene fungerer i dag som en stabiliserende motfylling for de bratte skråningene nedenfor boligområdet.

Under befaringen ble det registrert mye vann i rasmassene. Sikring av dette overflateraset handler derfor i stor grad om å etablere stabil fot av drenerende masser, redusere vanninnholdet i rasmassene ved drenerende grøfter og ikke minst redusere tilførsel av vann inn i rasområdet. Takvann og overflatevann må derfor fanges opp før det når skråningene og ledes til kommunalt nett sør for bebyggelsen.

Lede vann bort fra rasområdet og redusere tilførsel av vann til boligområdet vil være viktig for å sikre lav grunnvannstand og ivareta stabilitetsforholdene selv under sterk og vedvarende nedbør over lange perioder.

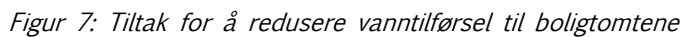
Videre anbefaler vi at det så snart som råd iverksettes et program for å overvåke eventuelle deformasjoner på eneboligene.

I det etterfølgende har vi beskrevet ulike tiltak for å utbedre og overvåke stabilitetsforholdene i boligområdet. Anbefalt rekkefølge for å iverksette tiltak og forbedre stabilitetsforholdene i området følger den etterfølgende kapittelinnstillingen.

4.1 Bortledning av vann fra boligområdet

Vedlegg 1 og figur 1 viser kjente og mindre kjente drensveger og tilførsel av vann til rasområdet. Det er oppgitt at nybyggene er fundamentert på stabil grunn av naturlige avsatte masser, silt/leire. Mest sannsynlig er det lagt ut fiberduk og drenerende masser av eksempelvis pukk under byggene og som omfylling omkring drenering.

Stort tilsig av vann mot byggene vil medføre at drensmasser omkring og under byggene vil fungere som sluk og mate vann ut i skråningene. Det er derfor viktig å få oversikt over hvorledes vann fra bebyggelsen ledes bort fra bebyggelsen for å fange opp vannet og lede dette til kommunalt nett. Viktige tiltak for å hindre tilførsel av vann til boligområdet er vist på figur 7 på neste side:



The diagram illustrates the cross-section of a drainage ditch. The ditch is 2.0 m wide at the bottom. The bottom layer consists of a 100 mm diameter drainage pipe (Drensrør 100 mm) surrounded by bedding (8-16 mm) packed into a fiber fabric (Fiberduk klasse IV eller tilsv.). Above this is a layer of bedding (Ensgadert pukk) with a depth of 2-3 m. The ditch is filled with sand/gravel (Tilbakefylling med sams sand/grus) to a depth of approximately 0.3 m. The top surface is the ground level (Terreng). The ditch has a depth of approximately 1 m (Ca. 1 m dybde) and a slope of 1:1.5.

Grøfta bør lages så dyp at vann fra de ulike drensvegene fanges opp. Innledende gravearbeider vil avdekke behov for gravedybde, 2-3 m kan være aktuell grøftedybde. Grøftedybden i sørvestre ende må tilpasses høyde på kummen der grøfta ender på vendehammeren.

Når grøfta krysser gjennom tidligere dreinsveger/rør, bør rørene stikkes gjennom fiberduken til utløp i pukkstrengen omkring dreinsrøret i grøfta. Det bør vurderes om det i tillegg skal legges et tett rør med diametere anslagsvis 160 mm for å koble til avkuttete eksisterende rør for å lede vann effektivt til kummen i sørøst på vendehammeren.

Langs nordre kant av Ajerbakken er det etablert ei grunn grøft for overflatevann med stikkrenner for kryssing av innkjørsler til de enkelte eneboliger. Denne grøfta bør oppgraderes og få utløp i ei stikkrenne til en samlelum i den nye avskjærende grøfta som vist på figur 7. I hver innkjørsel bør det etableres en markert kant/rygg for å sikre at overflatevann ledes i grøfta og ikke renner inn i innkjørslene og videre til bebyggelsen og rasområdet.

Avløpsrør, som må legges med fall mot nord og til rasområdet, forlenges med tette rør gjennom rasområdet og til utløp i erosjonssikker sone nedenfor sikringstiltakene.

4.2 Overvåking av deformasjoner på bebyggelsen

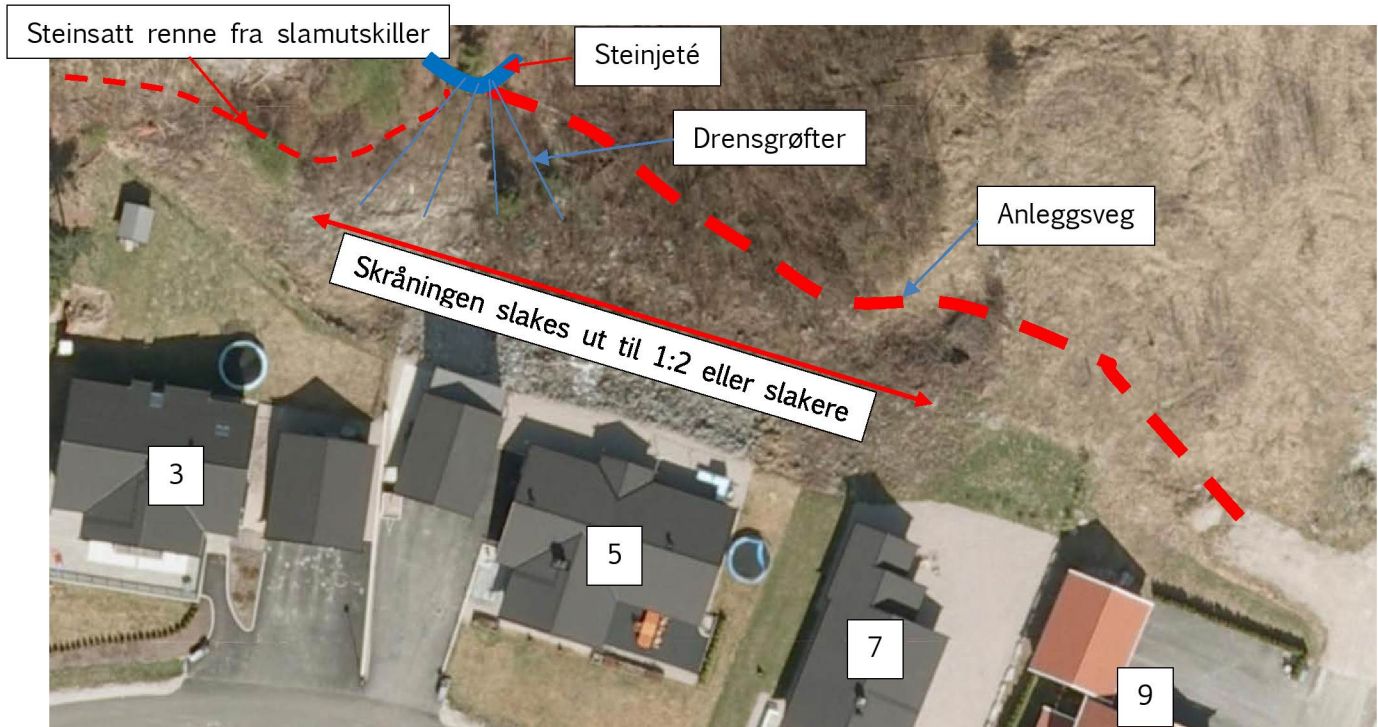
Vi anbefaler at det installeres målebolter på grunnmurer i alle 4 hjørner på all bebyggelse i Ajerbakken 3, 5, 7 og 9. Målepunktene måles inn i både plan og høyde med presisjonsutstyr. Måleprogrammet bør omfatte måling minst én måleomgang pr. måned og til minst 3 måneder etter at raset har blitt utbedret.

4.3 Utbedring av selve raset

Rasområdet bør måles inn i både plan og profil som underlag for mengder og planlegging av tiltakene i detalj. Etter at måle- og planleggingsarbeidene er gjennomført, kan utbedringsarbeidene påbegynnes etter følgende rekkefølge:

1. Etablering av anleggsveg til bunnen av ravinedalen og noe nedenfor rasmassene.
2. Oppbygging av en steinjeté som støtte for rasmassene og videre arbeider.
3. Oppgradere avløpsrenne for slamavskiller.
4. Etablering av grunne renner, inntil ca. 0,5 m dype dreinsgrøfter, fra nedre kant av raset og i vifteform så langt gravemaskinen rekker fra steinjetéen uten å trafikkere rasmassene i rasområdet.
5. Deretter dekkes rasområdet til med ca. 20 cm lag av velgraderte sand/grus som strøs over hele rasområdet og skråningene for øvrig. Arbeidene starter nederst mot steinjetéen og tilpasses mot foten av rasmassene som gjerne kan avgraves noe og tilpasses med sand-/grusmassene. Sand-/grusmassene kan legges oppstrøms mot en fiberduk på steinjetéen for å hindre sammenblanding av masser. Dette tilpasses slik at det dannes jevnt fall nederst i raset. Sand-/grusmassene må legges ut skånsomt; gravemaskin med lang arm, fra transportbånd eller tobb fra ei mindre mobilkran fore å unngå trafikkering av rasområdet med tungt utstyr.
6. Sand-/grusmassene legges ut som en liten støttekile på toppen av raset og mot den øverste bratte raskanten.
7. På sand-/grusmassene i rasområdet legges lette masser av eksempelvis lettklinker (løs leca) med fraksjon 0-32 mm. De lette massene legges ut tilsvarende som sand-/grusmassene. Formen på endelig fylling formes ved utlegging av de lette massene med helning 1:2 eller slakere. Massene benyttes for å tilpasse utearealet foran bebyggelsen og bl.a. sikre garasjebygget på nr. 5.
8. På de lette massene legges et velgradert kultlag, 0-120 mm, inntil 20 cm tykt. Alternativt kan det vurderes å legge fiberduk over de lette fyllmassene som underlag for et tynt vekstlag.
9. Hele skråningen foran boligområdet må tilpasses slik at helningen blir 1:2 eller slakere.

I det videre har vi utdypet enkelte tiltak og beskrevet dette skissemessig på figur 9 på neste side:



Figur 9: Skissemessig plassering av tiltak

Gravearbeidene skal generelt utføres med plant skjær, og trafikkering av tyngre maskiner i rasområdet frarådes.

4.3.1 Anleggsveg

En anleggsveg bør etableres øst for raset fra vendehammeren like nordøst for nr. 9, som vist på figur 9, ned til noe nedenfor foten av rasmassene der bunnen av ravedalen flater noe ut.

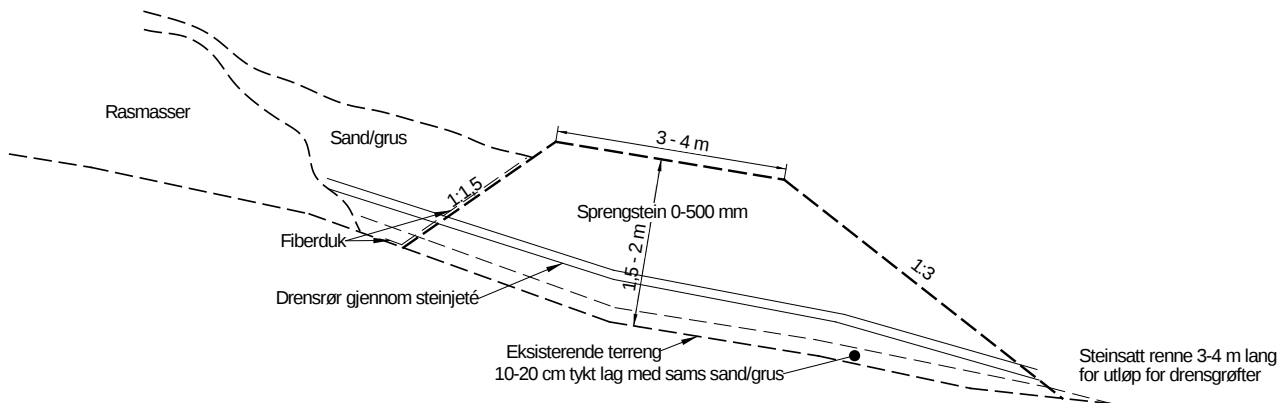
Torv og humusholdige masser fjernes sammen med avhogd kratt og mindre trær fra anleggsområdet. Dette gjennomføres seksjonsvis og i takt med etablering av anleggsvegen. Størrelsen på seksjonen tilpasses graveutstyret. De organiske materialene transporteres til et stabilt deponi utenfor boligområdet.

På utgravde flater av reine og uforstyrrede mineralske masser legges fiberduk som masseseparasjonssperre. På fiberduken og i selve linja og som underlag for selve anleggsvegen legges geonett og et lag med velgradert pukk/kult som er tilpasset valgt geonett. Dette for å oppnå optimal forkilingseffekt mellom geonettet og det nederste fyllingslaget i overbygningen for anleggsvegen. Ellers kan vegoverbygningen for anleggsvegen bestå av velgradert sprengstein, eksempelvis 0 – 500 mm, ca. 0,8 m tykt.

I skråningene foran og nedenfor nr. 7 trekkes fiberduken opp i skråningene/skjæringene etter at torv/humusholdige masser er fjernet. På fiberduken legges maskinkult 0-120 mm med helning 1:1,5 eller slakere som støttefylling. Anleggsvegen bli da etablert i et stabilt steinsatt traub.

4.3.2 Steinjeté

Nedenfor raset fjernes torv og humusholdige masser der det etableres en steinjeté på tvers av ravinedalen som støtte for rasmassene. Steinjetéen etableres som en «fyllingsdam» med konveks form i retning oppstrøms mot rasmassene slik at den «spenner» mot sidene på ravinedalen. Et lengdesnitt er skissemessig vist av steinjetéen på figur 10:

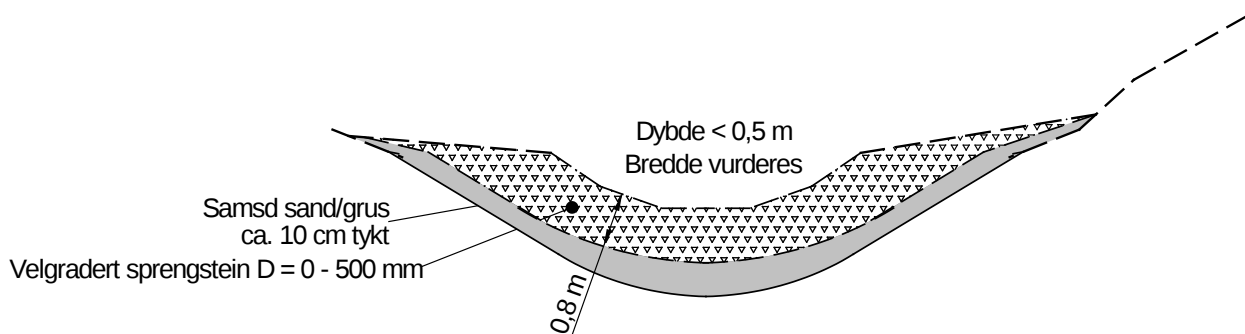


Figur 10: Prinsipp for oppbygging av steinjeté

4.3.3 Avløpsrenne for slamavskiller

Plassering av avløpsrenna for slamavskiller er skissemessig vist på figur 9 og i vedlegg 1.

Avløpsrenna bør steinsettes for å etablere et erosjonssikkert løp. Renne lages i kanten og forbi steinjetéen med utløp i den steinsatte renna nedenfor steinjetéen. Renne kan lages som vist på figur 11 nedenfor:



Figur 11: Eksempel på steinsatt renne

4.3.4 Grunne drenergrøfter nederst i rasområdet

Fra steinjetéen etableres grunne renner oppover i rasmassene i vifteform som vist på figur 9. Grøftene graves ut én og én og gravemassene fjernes i takt med gravearbeidene. Hver grøft avsluttes før neste påbegynnes. Anslagsvis graves grøftene med ca. 0,5 m dybde og så lange som graveutstyret tillater uten å trafikkere rasområdet. I grøftene legges fiberduk og et pukklag i bunnen på ca. 10 cm tykkelse. Deretter legges drenerør, Ø100 mm som tettes i øvre ende. Ensgradert puk, eksempelvis 8-

16 mm, legges omkring rørene, og pukkstrengen pakkes inn i fiberduken for å hindre innvasking av finkornige masser fra rasmassene.

Drensgrøftene skal etableres og graves forsiktig gjennom steinjetéen til utløp i erosjonssikker sone nedenfor jetéen.

5 Kritiske forhold

Vår oppgave har vært å sikre området mot overflateras etter det grunne raset som ble utløst våren 2015.

Det er svært viktig å lede overvann/grunnvann fra naturlige områder, bebygde arealer og tidligere og eksisterende ledningsnett bort fra boligområdet da dette trolig er hovedårsaken til raset.

Som støtte til videre planlegging og mengdeoppsett må rasområdet måles inn og profileres. Videre må anleggsvegen stikkes ut i terrenget sammen med plassering av steinjetéen/støttefyllinga nedenfor rasområdet.

Krav til endelig helning på fyllingsskråningene fra boligtomtene skal være 1:2 eller slakere. Dette må kontrolleres etter oppmåling.

Det anbefales et oppstartsmøte med aktuell graveentreprennør for gjennomgang av viktige punkter og framdrift, samt kontrollpunkter. Kontrollpunkter skal dokumenteres i entreprenørens sjekklister.

Installering av målebolter for kontroll av deformasjoner på bebyggelsen bør igangsettes så snart som råd. Målepunktene måles jevnlig gjennom hele anleggsfasen og minst 3 måneder etter at arbeidene er slutført.

Områdestabiliteten er ikke kontrollert. Dokumentasjon av områdestabilitet og dype skjærflater som vil gå i grunnen under bebyggelsen med utløp i ravinedalen nedenfor vil kreve stabilitetsberegninger basert på grunnundersøkelser på stedet.

Dersom oppmåling av raset avdekker forhold som ikke er dekket ved vår beskrivelse, skal endringer og eventuell bruk av tiltak/metoder og materialer vurderes av geoteknisk sakkyndig.

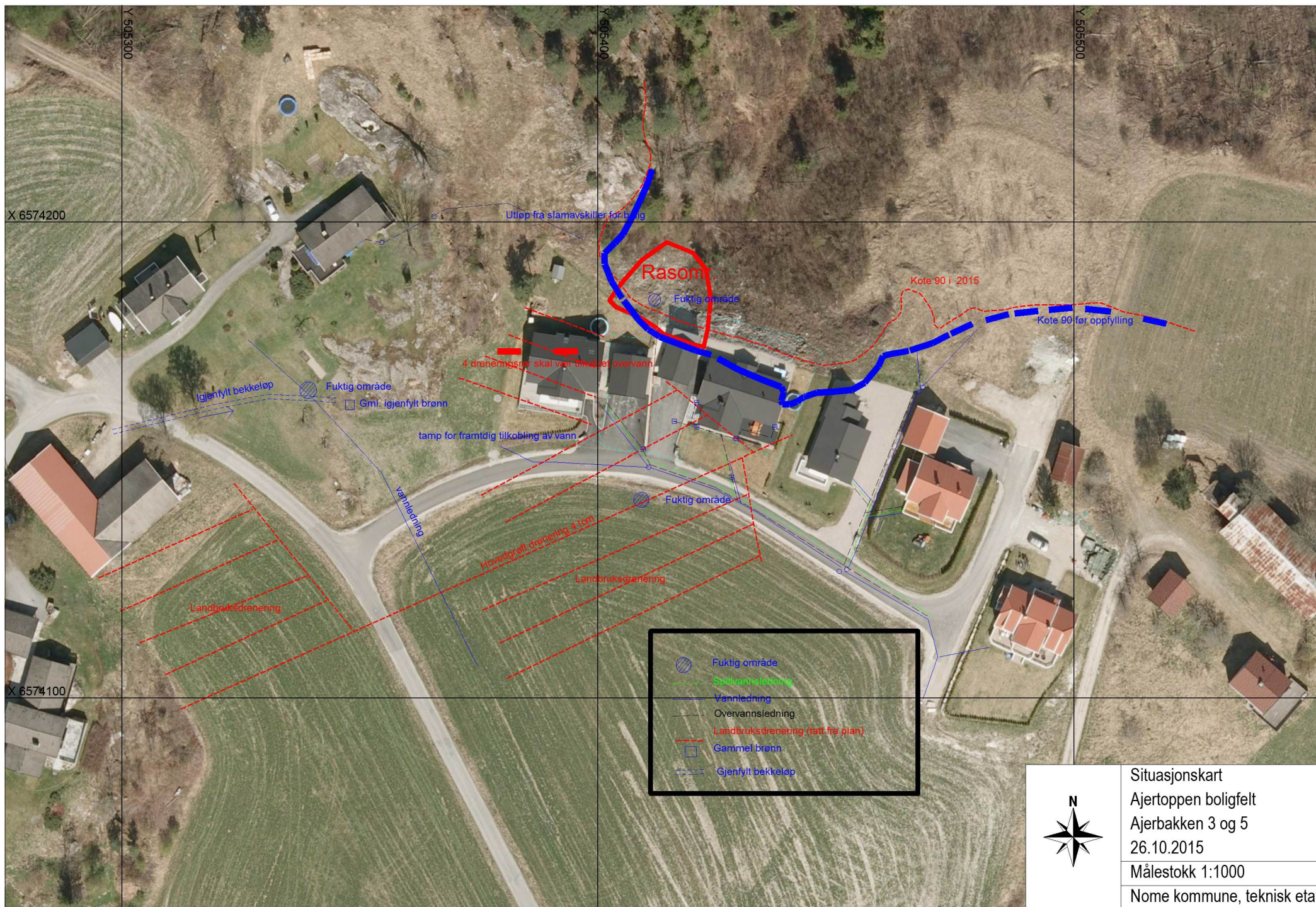
Kontrollside

Dokument	
Dokumenttittel: Ras ved Ajerbakken 3 og 5 i Lunde, Nome, Befaringsnotat, anbefalinger for sikring etter ras	Dokument nr: 111911n1
Oppdragsgiver: Nome kommune, teknisk etat	Dato: 24. november 2015
Emne/Tema: Utbedringer etter ras	

Sted		
Land og fylke: Norge og Telemark	Kommune: Nome	
Sted: Ajerbakken i Lunde		
UTM sone:	Nord:	Øst:

Kvalitetssikring/dokumentkontroll					
Rev	Kontroll	Egenkontroll av		Sidemannskontrav	
		dato	sign	dato	sign
	Oppsett av dokument/maler	24.11.15	Rula	24.11.15	Eskr
	Korrekt oppdragsnavn og emne	24.11.15	Rula	24.11.15	Eskr
	Korrekt oppdragsinformasjon	24.11.15	Rula	24.11.15	Eskr
	Distribusjon av dokument	24.11.15	Rula	24.11.15	Eskr
	Laget av, kontrollert av og dato	24.11.15	Rula	24.11.15	Eskr
	Faglig innhold	24.11.15	Rula	24.11.15	Eskr

Godkjenning for utsendelse	
Dato: 24.11.15	Sign.: 



Situasjonskart
Ajertoppen boligfelt
Ajerbakken 3 og 5
26.10.2015
Målestokk 1:1000
Nome kommune, teknisk etat