Multiconsult

NOTAT

Oppdrag	**Hjelmeland SPAR tomt**	Dokumentkode	10259579-01-RIGberg-NOT-005
Emne	Ingeniørgeologisk sluttnotat bergsikring	Tilgjengelighet	Åpen
Oppdragsgiver	Toppen Eiendom AS	Oppdragsleder	Agnes Haker
Kontaktperson	Ola Soppeland	Utarbeidet av	Agnes Haker
Kopi	Egil Ramstrøm (Novaform)	Ansvarlig enhet	10232014 Ingeniørgeologi FE Sør

SAMMENDRAG

Notatet oppsummerer ingeniørgeologiske vurderinger og utførte bergsikringsarbeidene, som er gjort i forbindelse med etablering av tomt til ny SPAR-butikk på Hjelmeland. Tomta er sprengt ut og det har blitt etablert rundt 150 m med bergskjæring med inntil ca. 12 m høyde, forholdsvis tett på nabobygg og Søre Puntsnesveien.

Totalstabiliteten i bergskjæringene har overveiende vært bra, men bergmassen er lokalt tettere oppsprukket og forvitret. Den bakre og høyeste skjæringen er sikret med bolter og steinsprangnett på hele skjæringen. De to andre skjæringene er noe lavere og er sikret med bolter. Den østre skjæringen ligger tett på veien, og for å forhindre bakbryting i forvitret bergmasse er deler av denne skjæringen også sikret med fiberarmert sprøytebetong. For å forhindre at det kan bygge seg opp vanntrykk bak skjæringene, er det boret dreneringshull.

I notatet er det angitt fremtidig inspeksjonsbehov av skjæringene og utført bergsikring. Det er gitt praktisk informasjon for vedlikeholdsrutiner.

1 Innledning

Multiconsult Norge AS har på oppdrag for Toppen Eiendom AS utført detaljprosjektering og oppfølging av uttak av bergskjæringer og bergsikring i utsprengt byggegrop for tomt til ny SPAR-butikk på Hjelmeland.

Tomta er sprengt ut i en bergknaus sør for Rv. 13 ved Puntsnes. Sprengningsarbeidene startet i januar 2024. Totalt er det etablert rundt 150 m med bergskjæring med inntil ca. 12 m høyde. Natland Graveservice AS er grunnentreprenøren som har utført sprengningsarbeidet, samt forbolting, sømboring og maskinrensk, i forbindelse med uttak av skjæringene. Bergsikringsarbeidene er utført av Bjelland AS i perioden oktober-november 2024.

Tirsdag 19. november 2024 var sikringsarbeidet ferdigstilt, og det ble foretatt en sluttbefaring på tomta sammen med Jonas Alvestad (ansvarlig bergsikrer i Bjelland AS).

Dette notatet er et ingeniørgeologisk sluttnotat som oppsummerer de geologiske forholdene, vurderinger som er gjort i prosjekterings- og anleggsoppfølgingsnotatene, og utført bergsikring. Notatet angir også fremtidig inspeksjonsbehov og praktisk informasjon for vedlikeholdsrutiner av skjæringer og bergsikring.

Anbefalt og utført bergsikring er vist i Vedlegg 1. Bilder fra sluttbefaringen er vist i Vedlegg 2. Sluttdokumentasjon fra bergsikringsentreprenør Bjelland AS er i Vedlegg 3.

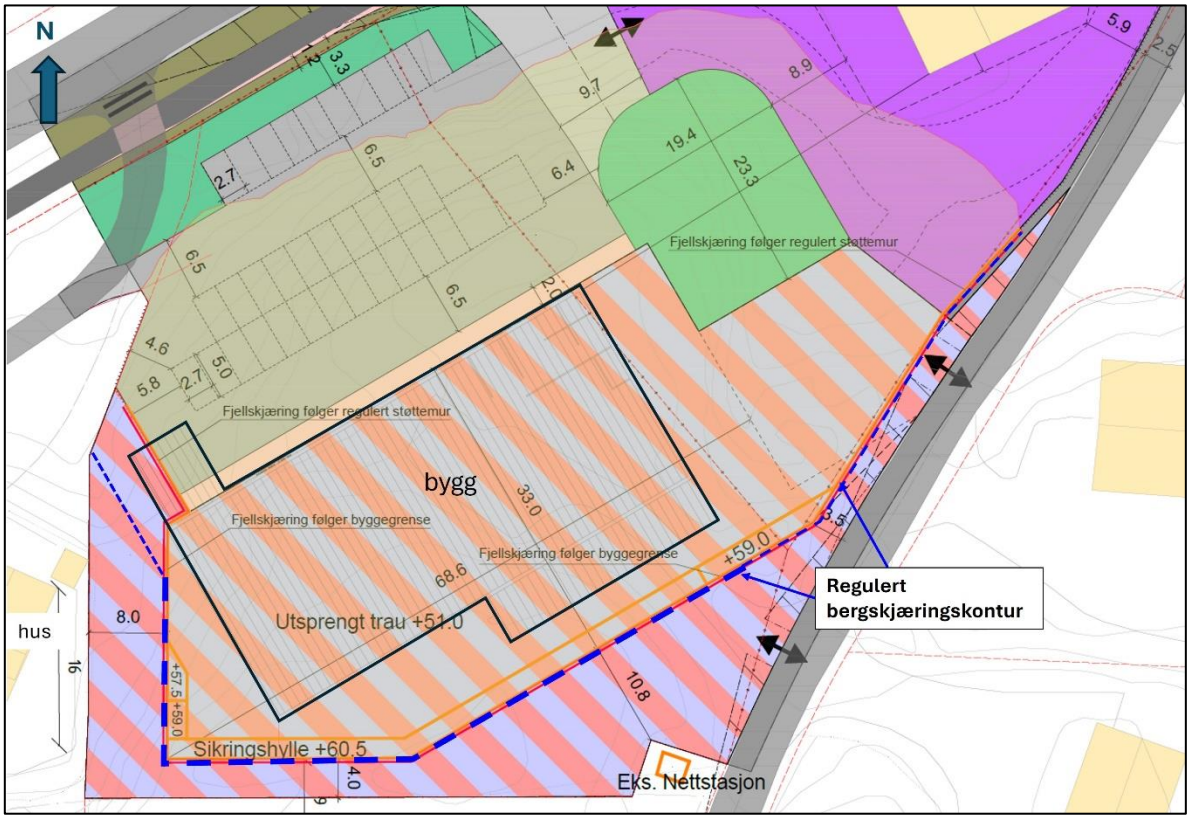
00	25.11.2024	Klar til utsendelse	Agnes Haker	R. Ø. Slobodinski	Agnes Haker
REV.	DATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET AV	KONTROLLERT AV	GODKJENT AV

2 Om prosjektet

For å kunne etablere SPAR-tomta på et planert område på ca. kote 51 (trau) er det sprengt vekk en bergrygg som dekket store deler av tomta. Det måtte etableres rundt 150 m med bergskjæring forholdsvis tett inntil eksisterende bygninger og infrastruktur.

Multiconsult ble engasjert til ingeniørgeologisk prosjektering da sprengningsarbeidene allerede var startet opp. Den første befaringen ble utført 6. mai 2024. Det ble heretter skrevet et prosjekteringsnotat for de planlagte grunnarbeidene, med en foreløpig anbefaling for sprengnings- og bergsikringstiltak for bergskjæringer i prosjektet (10259579-01-RIGberg-NOT-001, datert 22.05.2024). Basert på kartleggingen og forventet kompleksitet av grunnarbeidene, ble prosjektet plassert i tiltaksklasse 2 iht. Plan- og Bygningsloven, og i geoteknisk kategori 2 iht. Eurokode 7.

I reguleringsplantegning, utarbeidet av Head Energy AS, var det tegnet en sikringshylle mellom øvre pall og nedre pall i den bakre/sørlige skjæringen. Det var opprinnelig planlagt å etablere en ekstra bred 'sikringshylle' i det sørøstre hjørnet av tomta, slik at den kunne brukes til parkering, og for å kunne etablere brudekk mellom hylla og en eventuell 2. etasje på bygget. Et utsnitt fra reguleringsplankartet er vist i Figur 1.



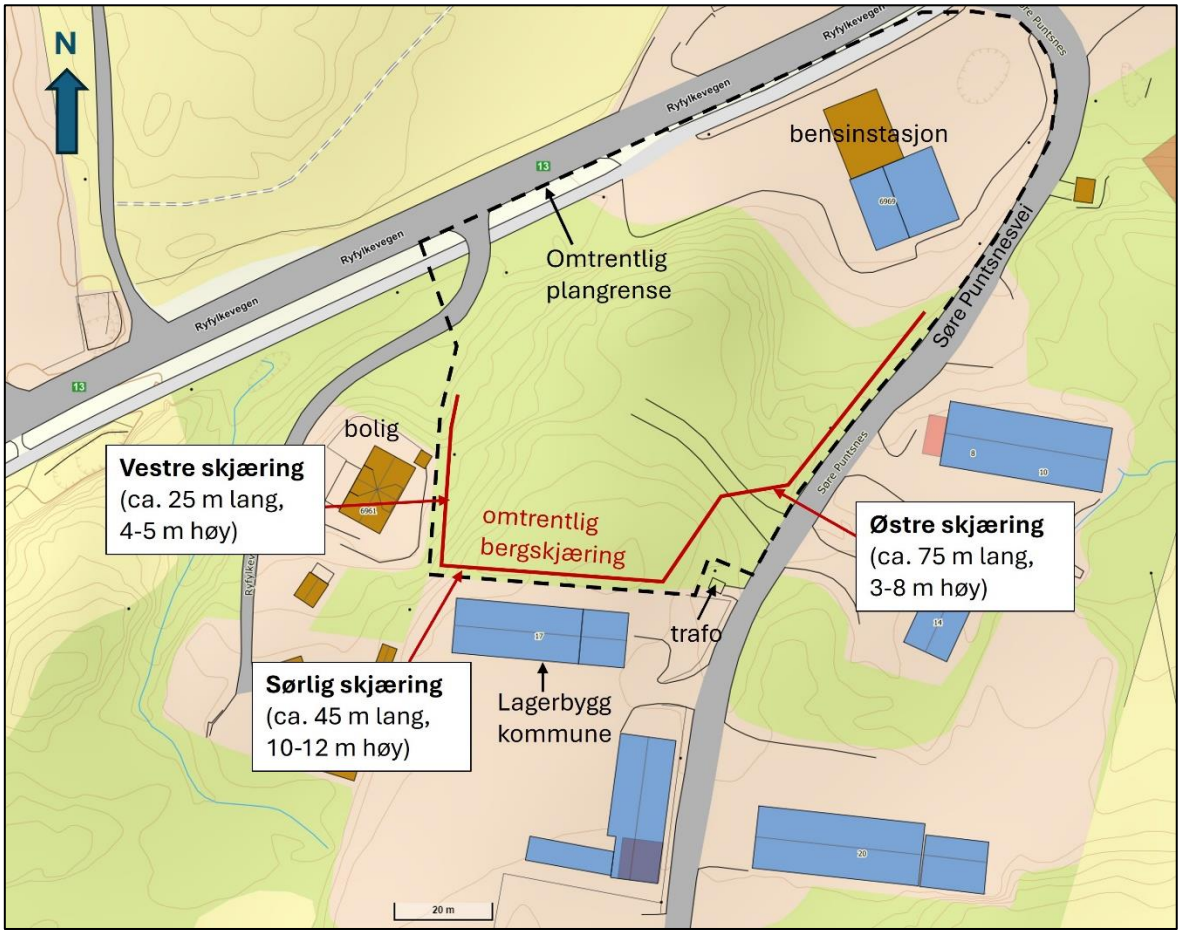
Figur 1. Utsnitt fra reguleringskartet (Head Energy AS) med beliggenhet av planlagt bygg og omtrentlig beliggenhet av planlagt skjæringskontur (datert 18.03.2024).

Regulert plan for utforming av byggegrop ble imidlertid forkastet da det ble besluttet å etablere bygget med én etasje. For å forenkle anleggsgjennomføringen ble hylla mellom pallene forkastet. Det ble anbefalt å heller forsøke å ivareta den naturlige stabiliteten av berget, ved å legge konturen til skjæringene langs eksisterende gjennomsettende sprekker. Til dette var det nødvendig med en reguleringsendring inntil eiendomsgrensene. For å skåne et trafobygg i det sørøstre hjørnet av tomta, er berget flåsprengt rundt trafoen, og her er konturen forskjøvet noe ut og vekk fra bygget. Dermed er det likevel etablert en mindre hylle i dette området, men denne skal ikke brukes til noe.

Endringer ift. prosjekteringsnotatet er beskrevet i NOT-002 (datert 19.06.2024). Det ble i dette notatet også anbefalt å sømbore den bakre/sørlige konturen, samt å sette forbolter c/c 1,5 m bak konturen, da denne skjæringen skulle tas ut tett på det kommunale lagerbygget. Anbefalinger for uttak av skjæringene er fulgt opp. Bergskjæringene ble avdekket i starten av september.

Den vestre bergskjæringen er ca. 25 m lang, opptil 4-5 m høy, og grenser inntil eiendomsgrensa til en enebolig. Den sørlige/bakre skjæringen er rundt 45 m lang, opptil 13 m høy, og grenser tett inntil et kommunalt lagerbygg. Den østre skjæringen grenser til Søre Puntsnesveien, er rundt 75 m lang, med 3 – 8 m høyde. Et kart som viser omtrentlig utforming av skjæringene er vist i Figur 2. Oversiktsbilder tatt med drone fra den første befaringen (06.05.2024) og den nest-siste befaringen (29.10.2024) er vist i henholdsvis Bilde 1 og Bilde 2.

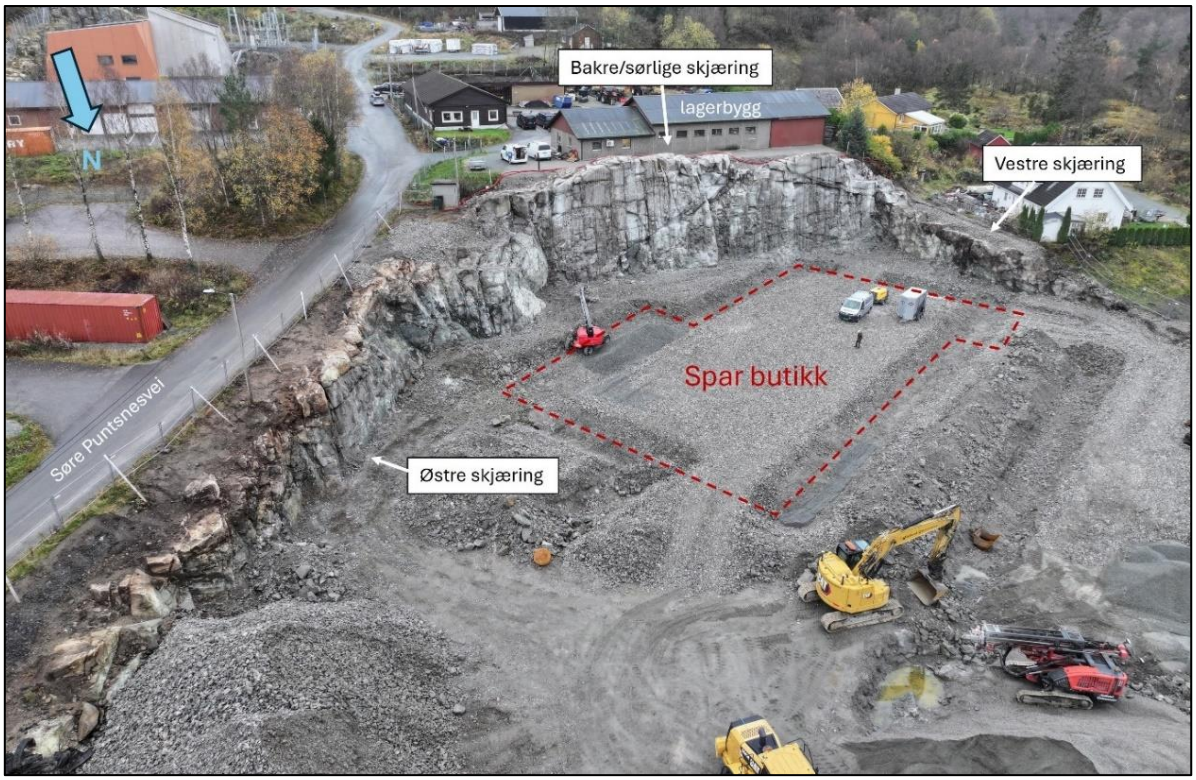
Butikkbygget skal plasseres på den sørlige delen av tomta, og det skal etableres parkeringsplass på framsiden av butikken (mot Rv. 13). Konturen til skjæringene er plassert slik at det blir kjørbar bredde på arealet mellom bygget og skjæringene. Det blir lagt asfalt på dette arealet, med unntak av direkte under skjæringene der det vil bli lagt drenerende masser. Det er ikke forutsatt at området direkte under den bakre skjæringen skal brukes til parkering eller varig personopphold. Skjæringene er likevel sikret til den grad at området bak bygget kan brukes til for eksempel avfallshåndtering og/eller vareleveranser.



Figur 2. Oversiktskart over prosjektområdet, som viser omtrentlig skjæringskontur, og hvor lang og høy de tre skjæringene har blitt.



Bilde 1. Oversikt over tomta, dronebilde tatt 06.05.2024, på den første befaringen.



Bilde 2. Oversikt over tomta, dronebilde tatt 29.10.2024 (ikke sluttbefaringen). Omtrentlig kontur på bygget er angitt.

3 Ingeniørgeologisk oppfølging

Notater som er utarbeidet i forbindelse med ingeniørgeologisk prosjektering og oppfølging i prosjektet er oppsummert i Tabell 1. Befaringene er utført til fots, og sikringsbehovet er vurdert fra bakkenivå og med drone.

Tabell 1. Oversikt over ingeniørgeologiske notater som er skrevet i forbindelse med prosjektet. I tillegg kommer dette sluttnotatet.

Ingeniørgeologisk notat	Innhold	Dato oversendt
10259579-01-RIGberg-NOT-001	Prosjekteringsnotat - ingeniørgeologi	22.05.2024
10259579-01-RIGberg-NOT-002	Revisjon av prosjektering etter endringer i kontur	19.06.2024
10259579-01-RIGberg-NOT-003	Anleggsoppfølging - bergsikringsvurdering	26.09.2024
10259579-01-RIGberg-NOT-004	Anleggsoppfølging - bergsikringsvurdering	31.10.2024

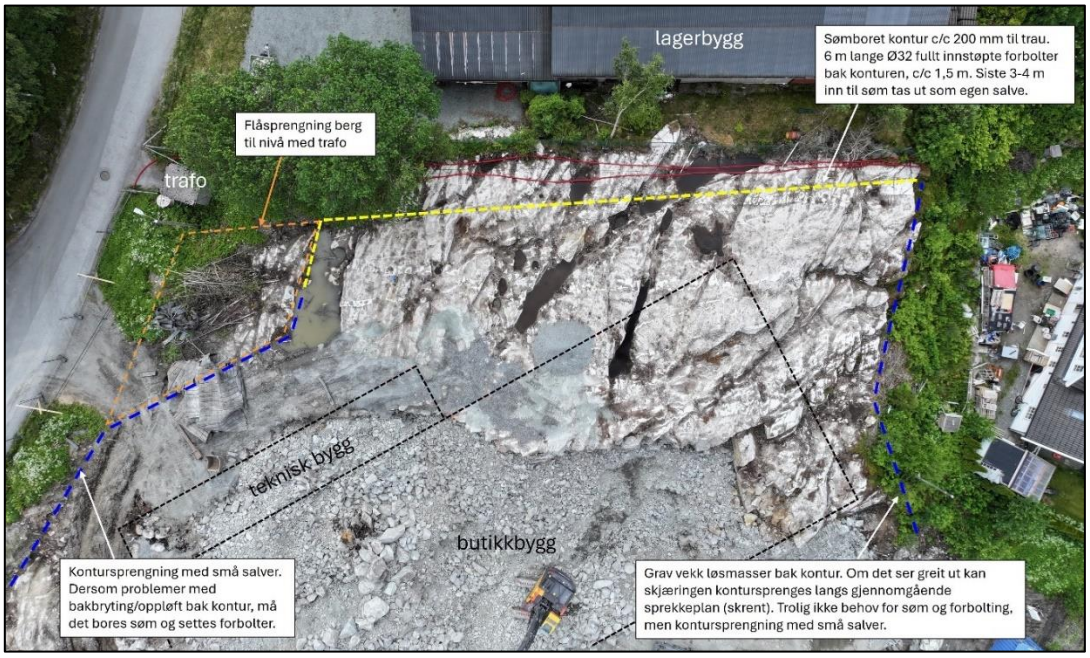
4 Vurderinger for stabilitet og sikringsbehov

4.1 Vurderinger før uttak

Bergmassen på tomta består av en granodiorittisk gneis, stedvis med noe migmatittisk tekstur (lagdelt og foldet). Bergmassen er grovkornet og middels oppsprukket. Generelt er dette en hard bergart, men den er også forholdsvis sprø og har en tendens til å sprekke opp ytterligere gjennom sprengning og påfølgende eksponering til luft, vann og is over tid.

Bergmassen på tomta var gjennomsatt av få, men utholdende sprekker. Det ble i den opprinnelige bergblotningen på tomta kartlagt 3 - 4 hovedsprekkesett, derav 3 ganske steile sprekkesett og 1 sprekkesett med < 20° fall som skaper benker. Det ble forventet at det ville være få problemer knyttet til totalstabilitet i skjæringene, men at steile sprekkeplan lokalt kunne føre til svakt overhellende partier med fare for toppling (utveltning), eller til partier med fare for utglidning inn mot byggegropa. Da fall på de fleste sprekkeplan var > 80° ble det forventet at kontursprengning med 10:1 helning ville føre til skjæringer med få stabilitetsproblemer.

Det ble på grunnlag av kartlegging i forkant av skjæringsuttak vurdert at det ville være behov for spredt bolting med hovedsakelig 1,5 – 4 m lange bolter, og muligens nett på deler av skjæringene. Det ble sammen med entreprenør sett på muligheter til å legge konturen av skjæringene langs eksisterende sprekkeplan for å redusere sikringsomfanget. På grunn av nærhet til det kommunale bygget og høyde på skjæringen, ble det anbefalt sømboret kontur og forbolter bak den sørlige skjæringen. Disse anbefalingene er vist på Bilde 3 (fra NOT-002, befaring 12. juni 2024).



Bilde 3. Anbefaling for plassering av kontur, uttaksmetodikk, søm og forbolter (fra NOT-002).

4.2 Vurderinger etter uttak

Etter uttak har det vist seg at vurderingene stemte godt for den bakre/sørlige skjæringen. Bergskjæringen er moderat oppsprukket, med noen tettere oppsprukne partier, men uten større totalstabilitetsproblemer. Toppen av skjæringen var noe mer oppsprukket, men både sømboret kontur og forboltene har forhindret at det har forekommet mye oppløft og bakbryting av bergmassen bak konturen. Et unntak er et tettere oppsprukket parti i et søkk midt i skjæringen.

Det ble i første omgang vurdert behov for spredt boltesikring av den bakre skjæringen (NOT-003). Etter spylerensk og spettrensk ble skjæringen inspisert på nytt, og det viste seg at bergmassen var mer sprø enn først observert med mange riss som vil utvikle seg over tid. Det ble derfor anbefalt å sikre hele skjæringen med nett for å sikre mot mindre nedfall (NOT-004). Nettet er hovedsakelig montert som steinsprangnett i skjæringen, men som isnett over søkket da det her kan være noe vannavrenning.

Ved uttak av den vestre og østre skjæringen er gjennomsettende S1 sprekker fulgt. Disse har strøk SSV – NNØ. Etter uttak viste det seg at disse sprekkene hovedsakelig faller med ca. 80° fall mot vest. Den vestre skjæringen har brutt inntil et markert sprekkeplan og har dermed blitt svakt overhengende mot tomta. Terrenget bak skjæringskanten faller ned mot eneboligen. Ved boring av bolter viste det seg at det er løsmasser i dette søkket, i hvert fall i øvre del. Boltene som er satt sikrer det ytre flaket i skjæringen, men for å komme i fast fjell, forbi sleppa/løsmassesøkket bak skjæringen, måtte det ha blitt boret lange stag. Dette er ikke vurdert som nødvendig da totalstabiliteten av den vestre skjæringen er vurdert til være bra.

I den østre skjæringen viste det seg at bergmassen var betydelig mer sleppete og forvitret enn ellers på tomta. Stabiliteten av denne skjæringen er preget av S1 sprekker med steilt fall mot byggegropen. Konturen er imidlertid lagt langs sprekkene, slik at de fleste partier har en god fot. Det har likevel vært nødvendig å sikre totalstabilitet av enkelte partier som har en oppsprukket dårlig fot. På grunn av sleppene og forvitret bergmasse, er det anbefalt 6 m lange bolter et par steder. Det er videre to områder der bergmassen er forvitret og småfallent, og skjæringen har brutt tett inntil veien. I disse områdene er det anbefalt å sikre med fiberarmert sprøytebetong i tillegg til systematisk sikring. Dette skal forhindre ytterligere oppsprekking og bakbryting av skjæringen inn mot veien.

Den østre skjæringen har kommet tett på den overliggende Søre Puntsnesveien. Det er ikke mye løsmasser over skjæringskant, men det er likevel for lite plass til å slake ut disse løsmassene/bærelaget til stabil helning. Det er derfor anbefalt at løsmassene sikres med f.eks. en lav betongmur. Dette må imidlertid vurderes og prosjekteres av en konstruksjonsingeniør/geotekniker.

5 Utførte sikringsarbeider

Utført sikring er iht. det som ble anbefalt i NOT-004. To stykk 4 m lange bolter i den østre skjæringen, måtte erstattes med en 6 m lang bolt da boltene ikke kunne forankres i godt berg. Bilder som viser anbefalt sikring (før det ble utført) er vist i Vedlegg 1. Dette er tilnærmet en kopi av anbefalinger som ble gitt i NOT-004. Bilder fra sluttbefaringen er vist i Vedlegg 2. Sluttdokumentasjon fra Bjelland AS med mengder sikring og type sikringsprodukter er i Vedlegg 3.

5.1 Rensk

Det er utført maskinrensk direkte på skjæringstopp og i utsprengt skjæring. Det er ellers utført spylerensk og spettrensk i skjæringene.

5.2 Boltesikring

Det er benyttet bolter med dobbel korrosjonsbeskyttelse (varmforsinking og pulverlakkering). Generelt er det benyttet Ø20 mm bolter, lengde 1,5 – 4 m. I den østre skjæringen (nedenfor Søre Puntsnesveien) er det også satt en del 6 m lange Ø32 mm bolter. Med unntak av 2 polyesterforankrede bolter, som er satt i helt løse blokker, er alle boltene fullgyste.

Det er utført visuell kontroll av boltesikringen for å kontrollere at gysemassen har hatt passe tykk konsistens og at boltene er fullgyste.

5.3 Sikring med nett

I den bakre/sørlige skjæringen er det satt opp steinsprangnett, som også er strukket forbi de oppsprukne sonene i begge hjørnene mot vestre og østre skjæring. Steinsprangnettet er dobbeltvinnet, varmforsinket og plastbelagt nett, med maskestørrelse 8 x 10 cm. Festeboltene for nettet er polyesterforankrede bolter, lengde 0,8 – 1,0 m. Vanlige sikringsbolter inngår også som festebolter for nettet, slik at det minimum er 1 festebolt per 4 m^2 nett.

Nettet er festet med en åpning i toppen av bergskjæringen (for å kunne fange opp mindre nedfall ovenfra) og det er i bunnen avsluttet ca. 1,5 m over endelig bakkenivå. I bunnen har nettet en liten åpning, og der er det festet med wire gjennom øyebolter, for å forenkle vedlikehold og tømming. I midten av skjæringen, der det er et søkk og kan forekomme vannavrenning, er nettet festet som isnett. Det vil si at det er festet med 20 – 30 cm avstand fra skjæringen, slik at isen kan bygge seg opp på innsiden av nettet.

5.4 Sikring med fiberarmert sprøytebetong

I den østre skjæringen er det to soner som, i tillegg til boltesikring, er sikret med 8 cm fiberarmert sprøytebetong B35 M45 E700. Det er totalt brukt 2 lass (ca. 15 m^3). Sprøytebetongen har som funksjon å binde og sikre småfallent, forvitret berg. Det er imidlertid i samvirke med sikringsboltene at totalstabiliteten blir ivaretatt.

5.5 Dreneringshull

På sluttbefaringens tidspunkt var dreneringshullene ikke boret enda. Dreneringshull er viktig for å drenere vann ut fra berget, slik at det ikke bygger seg opp et vanntrykk i sprekker bak skjæringene.

Det er generelt anbefalt 6 m lange dreneringshull, c/c 5 m, i den østre og sørlige skjæringen. I den vestre skjæringen er det anbefalt opptil 5 m lange dreneringshull, c/c 3 m, som punkterer løsmassesonen bak skjæringen. Dreneringshullene bores med ca. 2 – 3 % stigning. Det er ellers anbefalt flere korte dreneringshull gjennom sprøytebetongen for å forhindre at det bygger seg opp vanntrykk i bakkant av sikringen.

5.6 Sikringsmengder

Bjelland AS har oppgitt at følgende sikringsmengder er satt:

Tabell 2. Sikringsmengder i prosjektet.

Type sikring	**Mengde**
1,5 m bolt, Ø20	2 stk.
2,4 m bolt, Ø20	20 stk.
3 m bolt, Ø20	26 stk.
4 m bolt, Ø20	28 stk.
6 m bolt, Ø32	11 stk.
6 m forbolt, Ø32	ca. 45 stk. (satt av Natland, ikke oppgitt)
Steinsprangnett	600 m^2

Totalt er det satt 87 sikringsbolter og 600 m^2 nett. I tillegg er det boret søm og satt rundt 45 forbolter før uttak av den bakre/sørlige skjæringen. Forboltene er varmforsinket, pulverlakkert og gyste, og inngår dermed også i permanentsikringen. Dokumentasjon oversendt fra Bjelland AS er vist i Vedlegg 3.

6 Inspeksjon og vedlikehold av skjæringer og utført bergsikring

Den installerte bergsikringen (boltesikring, nett, og sprøytebetong) må inspiseres med jevne mellomrom for å kontrollere at de fungerer etter hensikt. Første inspeksjon anbefales utført etter 3 år. Vanlig tidsintervall for inspeksjoner for bergsikring deretter er ca. hvert 5. år.

Det må på inspeksjonene utføres en visuell kontroll av sikringsboltene og nettet. Eventuelle deformasjoner i underlagsplaten til boltene kan skyldes for høy belastning på boltene. Det må også kontrolleres at ingen av boltene har løsnet helt. Nettet i skjæringen må inspiseres for å sjekke om det har blitt rustent eller har skader som f.eks. hull. Dersom det ligger stein bak nettet, bør det tømmes under inspeksjonen. Eventuelle skader på nettet bør repareres. Mindre avløste blokker eller løse stein bør renskes ned dersom dette kan gjøres uten å risikere skader på bygget. Skjæringene bør også holdes fri for vegetasjon som busker og trær. Vedlikeholdsarbeidet bør gjøres av en fjellsikringsentreprenør.

Det anbefales at også stabiliteten av bergskjæringen inspiseres på inspeksjonene. Det må sjekkes for utfall av blokker eller åpning av sprekker. Bergmassen kan forvitre og sprekke opp mer over tid på grunn av eksponering til luft, vann og frost. Dersom det oppdages større nedfall eller dersom det er andre forhold i skjæringene som skaper bekymring, bør dette meldes inn og det bør tilkalles person med ingeniørgeologisk kompetanse.

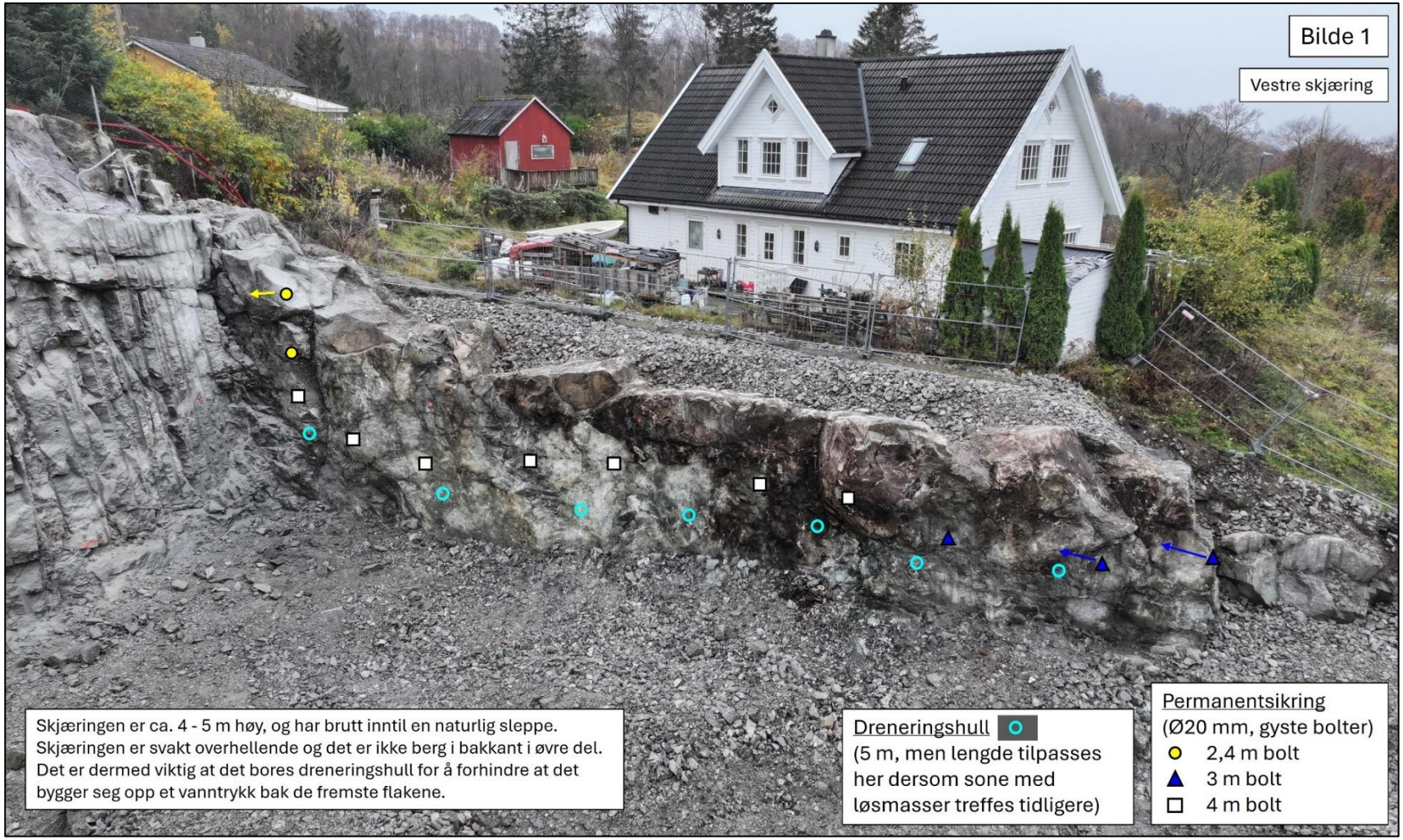
Vedlegg

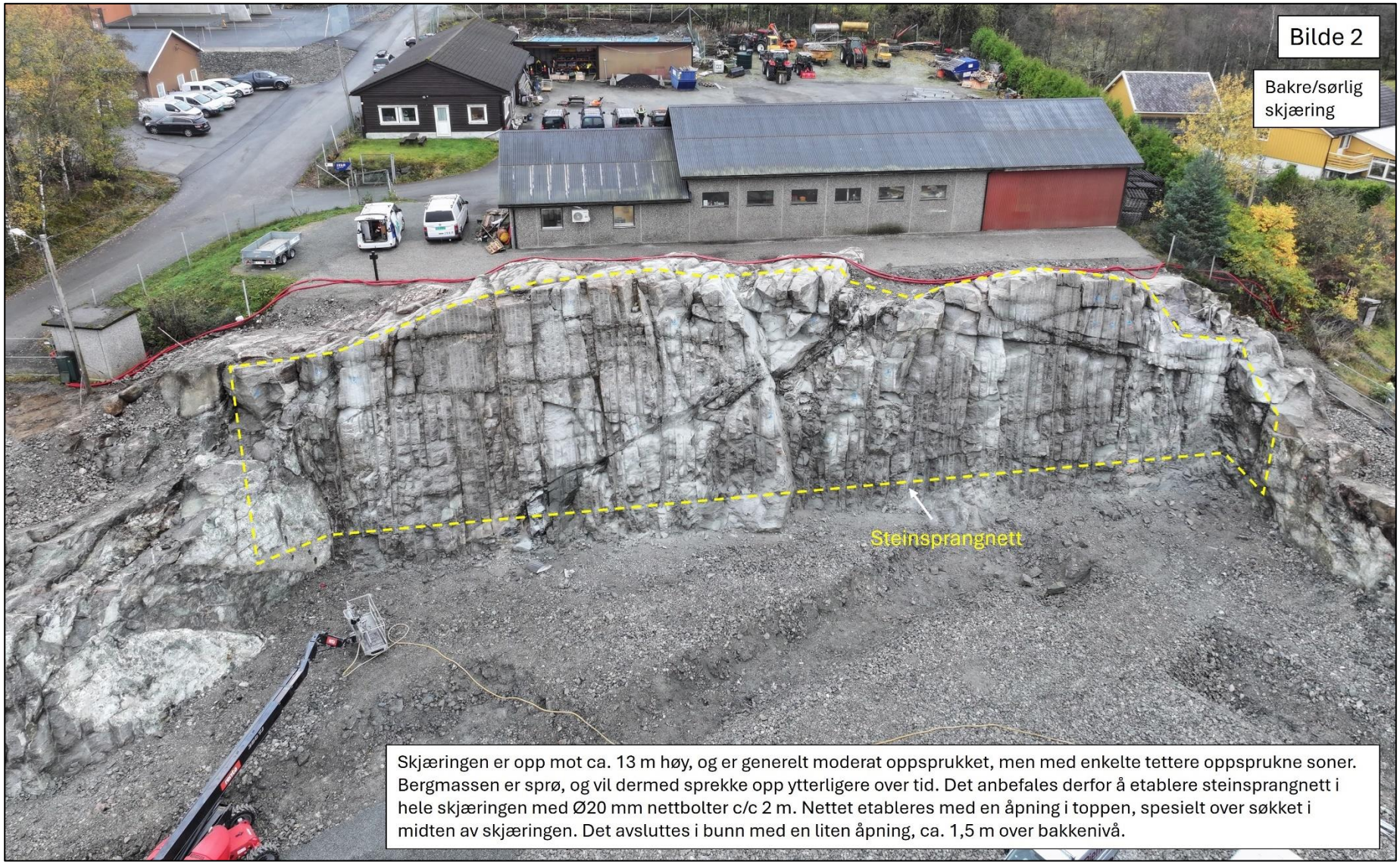
Vedlegg 1 – Utført sikring (før det ble etablert)

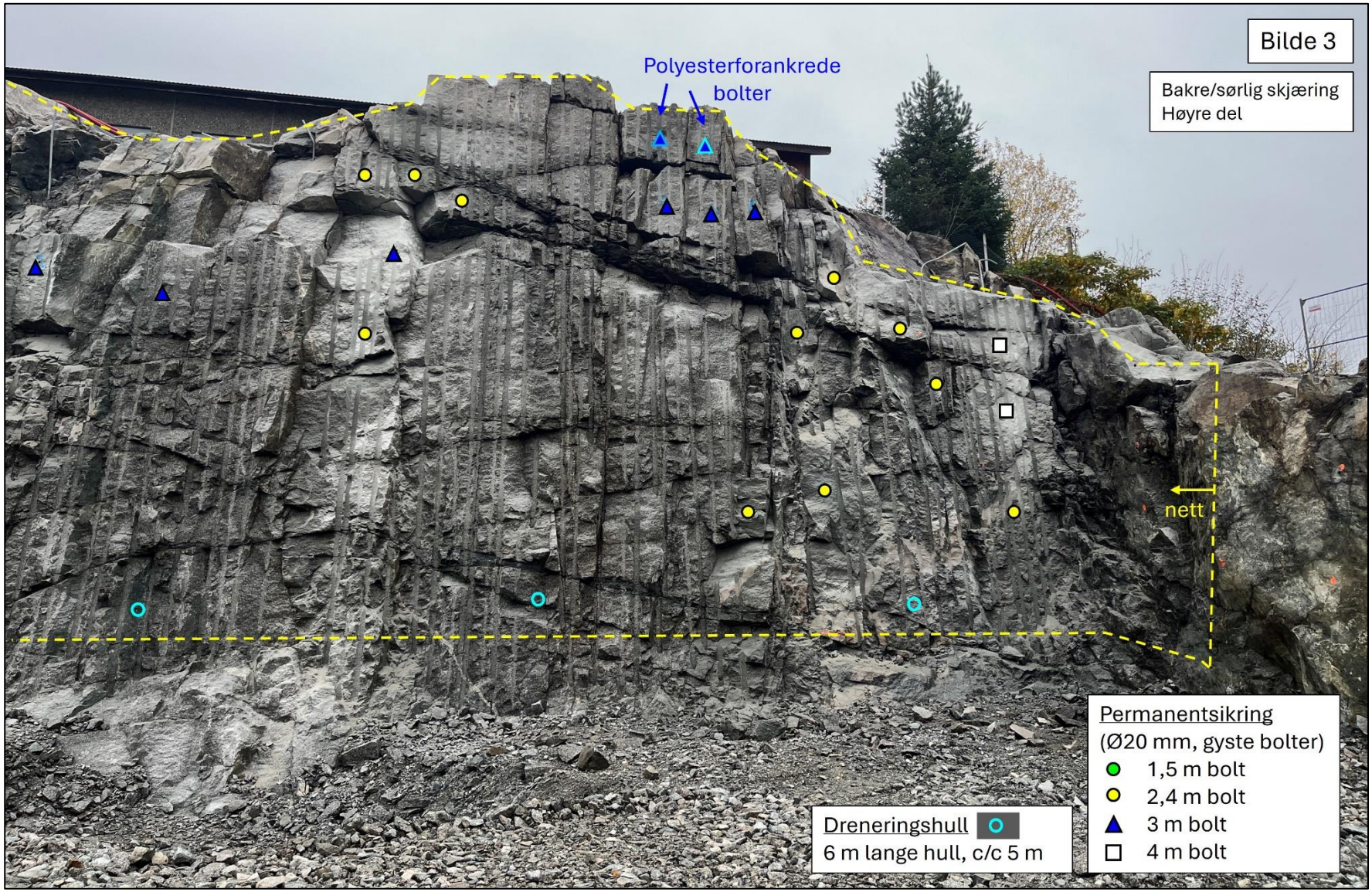
Vedlegg 2 – Bilder fra sluttbefaringen 19.11.2024

Vedlegg 3 – Dokumentasjon fra fjellsikringsentreprenør Bjelland AS

Vedlegg 1 – Utført sikring (før det ble etablert)

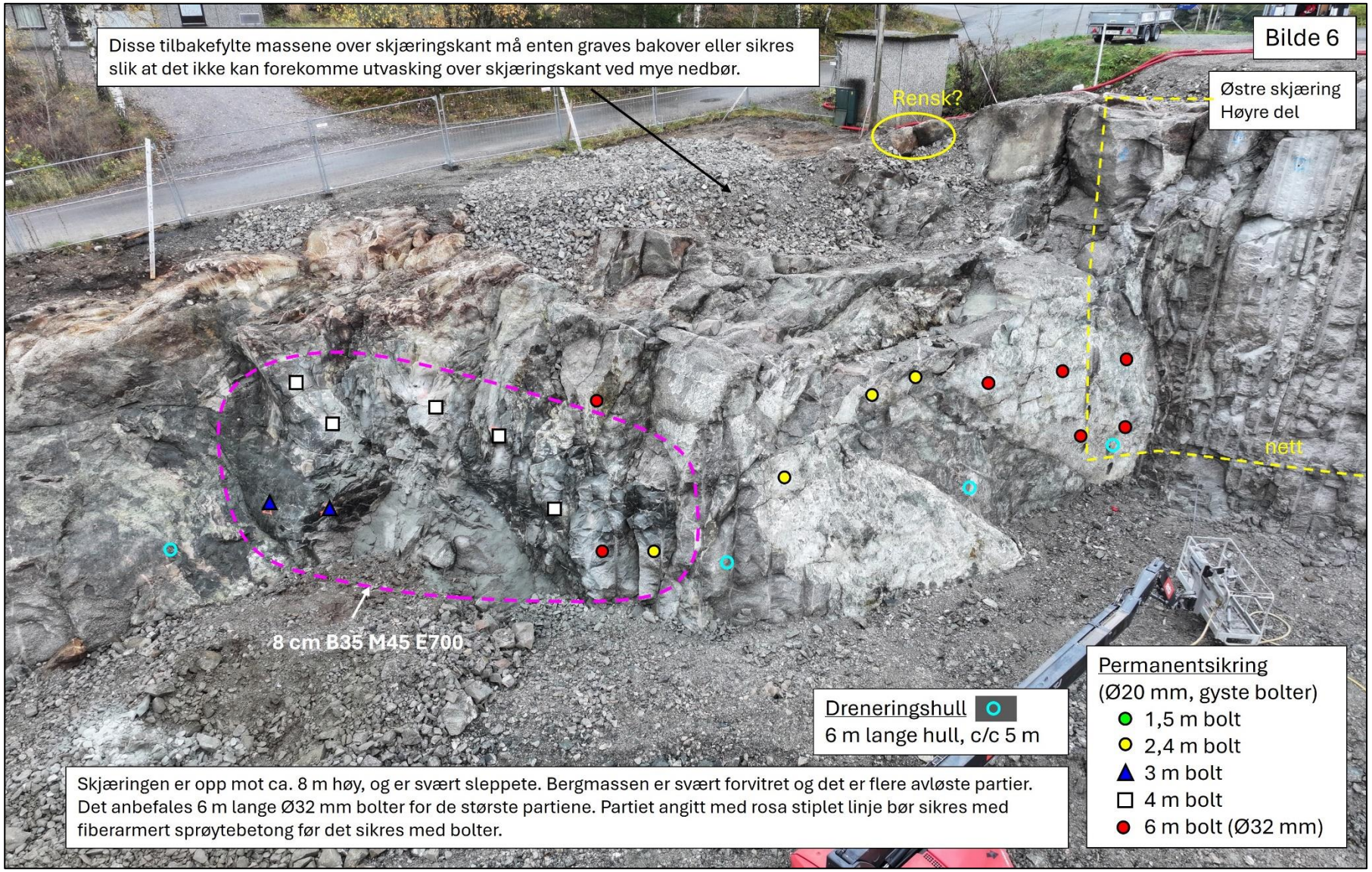


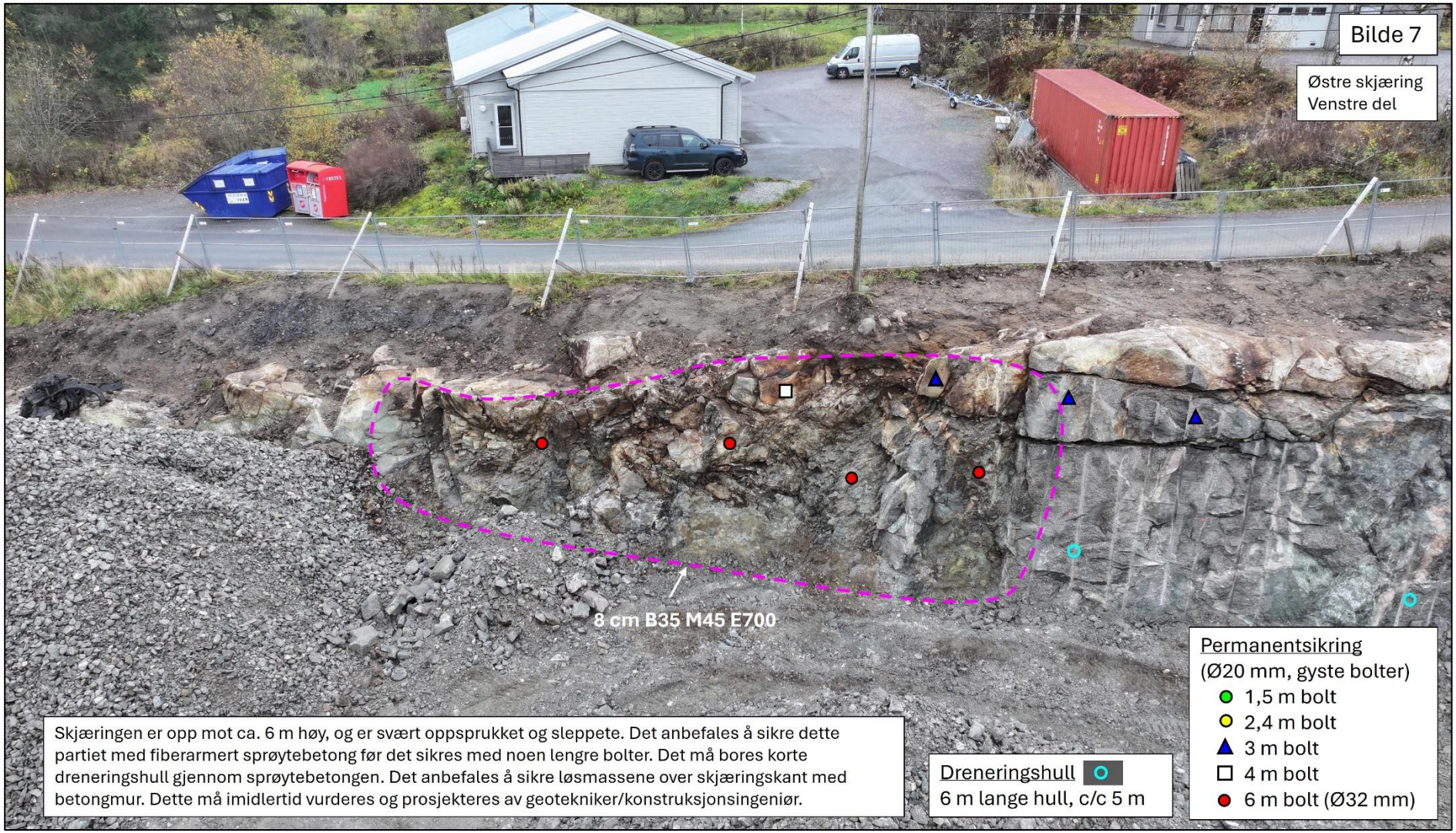

Bilde 2
Bakre/sørlig skjæring
Steinsprangnett
Skjæringen er opp mot ca. 13 m høy, og er generelt moderat oppsprukket, men med enkelte tettere oppsprukne soner. Bergmassen er sprø, og vil dermed sprekke opp ytterligere over tid. Det anbefales derfor å etablere steinsprangnett i hele skjæringen med Ø20 mm nettbolter c/c 2 m. Nettet etableres med en åpning i toppen, spesielt over søkket i midten av skjæringen. Det avsluttes i bunn med en liten åpning, ca. 1,5 m over bakkenivå.


Bilde 3
Bakre/sørlig skjæring
Høyre del
Polyesterforankrede bolter
nett
Permanentsikring
(Ø20 mm, gyste bolter)
1,5 m bolt
2,4 m bolt
3 m bolt
4 m bolt
Dreneringshull
6 m lange hull, c/c 5 m


Bilde 4
Bakre/sørlig skjæring
Midtre del
nett
Permanentsikring
(Ø20 mm, gyste bolter)
1,5 m bolt
2,4 m bolt
3 m bolt
4 m bolt
Dreneringshull
6 m lange hull, c/c 5 m


Bilde 5
Bakre/sørlig skjæring
Venstre del
nett
nett
Dreneringshull
6 m lange hull, c/c 5 m
Permanentsikring
(Ø20 mm, gyste bolter)
1,5 m bolt
2,4 m bolt
3 m bolt
4 m bolt

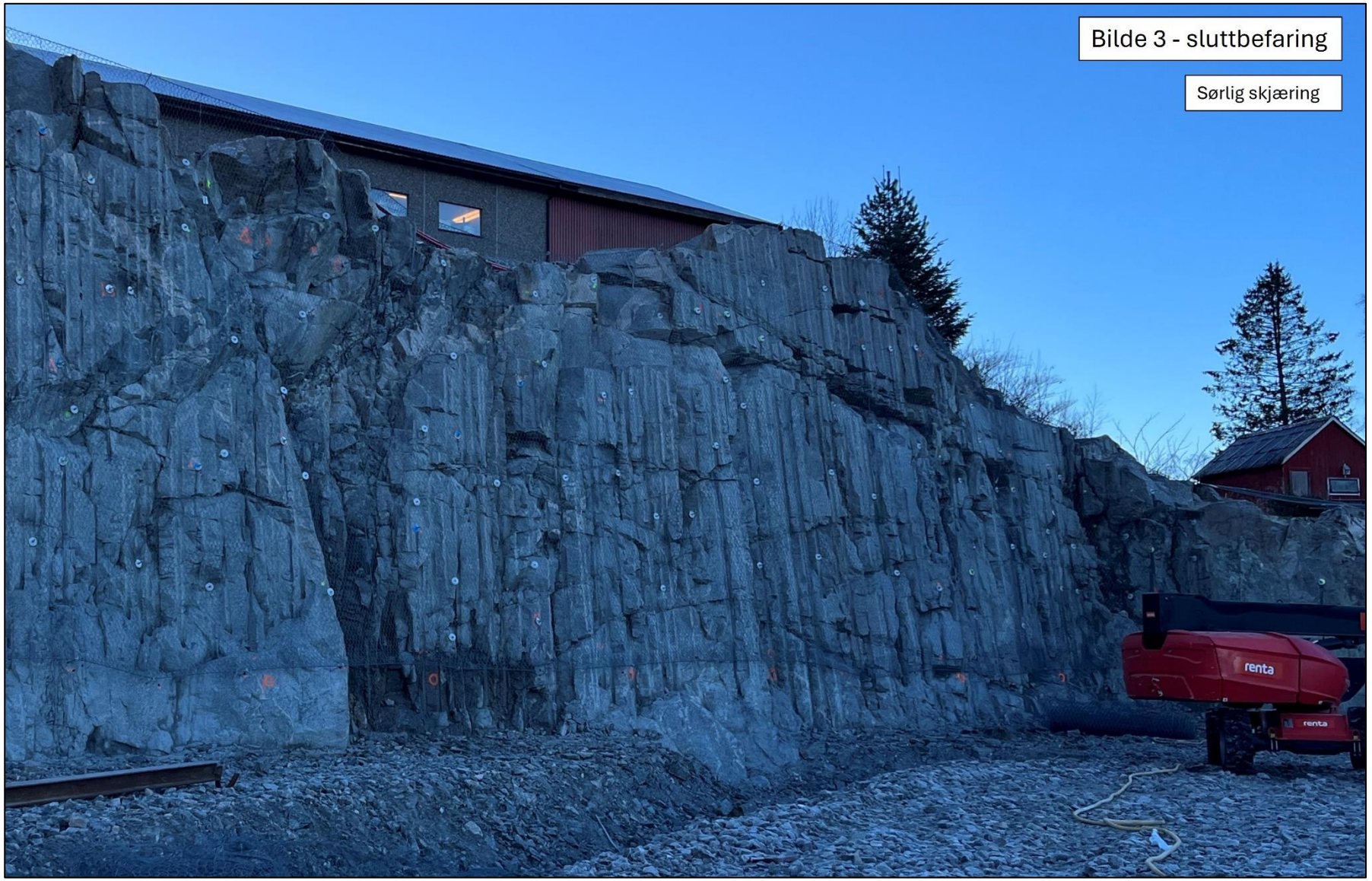

Disse tilbakefylte massene over skjæringskant må enten graves bakover eller sikres slik at det ikke kan forekomme utvasking over skjæringskant ved mye nedbør.
Bilde 6
Østre skjæring
Høyre del
Rensk?
nett
8 cm B35 M45 E700
Dreneringshull
6 m lange hull, c/c 5 m
Permanentsikring
(Ø20 mm, gyste bolter)
1,5 m bolt
2,4 m bolt
3 m bolt
4 m bolt
6 m bolt (Ø32 mm)
Skjæringen er opp mot ca. 8 m høy, og er svært sleppete. Bergmassen er svært forvitret og det er flere avløste partier. Det anbefales 6 m lange Ø32 mm bolter for de største partiene. Partiet angitt med rosa stiplet linje bør sikres med fiberarmert sprøytebetong før det sikres med bolter.


Bilde 7
Østre skjæring
Venstre del
8 cm B35 M45 E700
Skjæringen er opp mot ca. 6 m høy, og er svært oppsprukket og sleppete. Det anbefales å sikre dette partiet med fiberarmert sprøytebetong før det sikres med noen lengre bolter. Det må bores korte dreneringshull gjennom sprøytebetongen. Det anbefales å sikre løsmassene over skjæringskant med betongmur. Dette må imidlertid vurderes og prosjekteres av geotekniker/konstruksjonsingeniør.
Dreneringshull
6 m lange hull, c/c 5 m
Permanentsikring
(Ø20 mm, gyste bolter)
1,5 m bolt
2,4 m bolt
3 m bolt
4 m bolt
6 m bolt (Ø32 mm)

Vedlegg 2 – Bilder fra sluttbefaringen 19.11.2024




Bilde 2 - sluttbefaring
Overgang vestre skjæring til sørlig skjæring


Bilde 3 - sluttbefaring
Sørlig skjæring
renta
renta


Bilde 4 - sluttbefaring
Sørlig skjæring


Bilde 5 - sluttbefaring
Østre skjæring


Bilde 6 - sluttbefaring
Østre skjæring

Vedlegg 3 – Dokumentasjon fra fjellsikringsentreprenør Bjelland AS

Sikring spartomt hjelmeland

Innledning

Det er utført fjellsikring av skjærings vegg på nye spar tomt Hjelmeland. Det er utført sikring i henhold til sikrings notat fra Multiconsult. Sikring er utført av Bjelland as.

Utførelse

Det har blitt spylt med vannmengde over 750 l.m. Det er utført spett rensk, bolting av enkelt blokker og stabilitets bolter av større parti. Det er også utført nett på hele den høye skjærings veggen. Og sprøyte betong på noen partier på lavere partier. Det har blitt noen få komplikasjoner under utførelsen av arbeidet. 2 bolter i høy skjæring var det så store å løse sprekker at det ble utført polyester festing av boltene.

Materiell

Alt bolter og utstyr som har blitt brukt er i henhold til sikrings notat fra Multiconsult

Liste over materiell

Antall	Dimensjon	Festemetode	Lengde	avvik
11 stk	Ø33	zinkbolt	6 m	
28 stk	Ø20	zinkbolt	4 m	
26 stk	Ø20	zinkbolt	3 m	2 stk polyester
20 stk	Ø20	zinkbolt	2.4 m	
2 stk	Ø20	zinkbolt	1,5 m	
Nett	80x100		600 kvm	
Sprutbetong			13m3	
Spylerensk			987m2	
Drenshull(30stk)	70		180m	

Det er brukt ø20 bolter etter beskrivelse i sikrings notat fra Multiconsult på mengden av nett bolter. Det er blitt brukt ø20 med øyemutter oppe og bunn på nettet for feste i stålwire. Det er satt igjen en lengde med stålwire på hver side i bunn og topp for mulighet til å åpne å tømme nettet i framtiden. Under ligger produkt bladet på materiellet som er brukt.

https://pretec.no/wp-content/uploads/2016/05/Produktdatablad-Stalwire-.pdf

https://pretec.no/wp-content/uploads/2016/05/Produktdatablad-steinsprangnett-Galfan-pvc.pdf

https://pretec.no/wp-content/uploads/2016/05/Kamstalbolt-O20-M20-Sikringsbolt-og-nettbolt-B500NC.pdf

https://pretec.no/wp-content/uploads/2016/05/Kamstalbolt-O32-M33-Sikringsbolt-B500NC.pdf

https://pretec.no/wp-content/uploads/2016/05/Sfaerisk-skraskive-rund-O52-O200x5-Pc-Bolt-M30-26.04.2017.pdf

https://pretec.no/wp-content/uploads/2021/01/Produktdatablad-Halvkule-kompakt-datablad.pdf

Bjelland as Jonas Ø Alvestad

26.11.24