

JUNI 2020
STATKRAFT ENERGI AS, GLOMFJORD

TILSTANDSANALYSE AV FYKANTRAPPA

TILSTANDSANALYSE



COWI

JUNI 2020
STATKRAFT ENERGI AS GLOMFJORD

TILSTANDSANALYSE AV FYKANTRAPPA

TILSTANDSANALYSE

OPPDAGSNR.	DOKUMENTNR.				
A132055	001				
VERSJON	UTGIVELSESDATO	BESKRIVELSE	UTARBEIDET	KONTROLLERT	GODKJENT
01	22.12.2020	ENDRE TIL STATKRAFT ENERGI AS	HAAN	HAAN/AEH	HAAN
00	11.12.2020		HAAN	HAAN/AEH	HAAN

INNHold

1	Innledning	6
2	Regelverk	8
3	Orientering	9
4	Tilstandsanalyse	10
4.1	Mål	10
4.2	Planlegging	10
4.3	Informasjon om eiendom og byggverk	13
4.4	Registrering av tilstanden	17
4.5	Risikovurdering	19
4.6	Oppsummering	21
5	Registrerte skader	24
	Vedlegg	46

1 Innledning

COWI AS har fått i oppdrag fra Statkraft Energi AS v/ Fred-Inge Kristensen å gjennomføre en inspeksjon av Fykantrappa med tilhørende hengebru og utarbeide en tilstandsanalyse av disse.

Fykantrappa eies og driftes av Statkraft Energi AS i Glomfjord. Den ble bygget av Statkraft Energi AS rundt 1918-1920 for å fungere som en anleggstrapp med begrenset trafikk.

Statkraft Energi AS benytter den fortsatt i dag som anleggstrapp, men den blir også besøkt av et stadig økende antall turister. I 2019 er det estimert at 15.000 personer besøkte trappa. Antall årlige besøkende vil trolig fortsette å øke.

Fykantrappa er plassert i Verneklasse II Bevaring i henhold til Landsverneplanen, se vedlegg /06/. Inspeksjonen gjennomføres derfor i henhold til NS-EN 16096:2012 "Bevaring av kulturminner – Tilstandsanalyse av fredete og verneverdige byggverk". Overskrifter og tabeller i kapittel 4 i denne rapporten er i henhold denne standarden.

Formålet med inspeksjonen og tilstandsanalysen er å kartlegge tilstanden samt vurdere sikkerheten til trappa. Tilstandsanalysen vil også være et grunnlag for å planlegge vedlikehold samt kartlegge behov for evt. ytterligere undersøkelser.

Inspeksjonen ble gjennomført juni 2020. Alle synlige bygningsdeler ble visuelt inspisert. Skader og svakheter som ble funnet er dokumentert med foto.

Samtidig med at COWI gjennomførte sine registreringer av konstruksjonen gjennomførte geolog Harald Rostad fra Talus AS en kartlegging av geologiske og geotekniske forhold. Harald Rostads rapport finnes i vedlegg /V02/. Det er i denne rapporten referert til vedlegg /V02/ der det er sammenfallende forhold. De viktigste sårbarhetene i fra vedlegg /V02/ er også innarbeidet i denne rapporten.

Fykantrappa har gjennomgått flere runder med større vedlikehold, gjenoppbygging etter ras og oppgraderinger siden den ble bygget første gang. Tilstanden på de ulike delene av trappa varierer. Flere av delene av trappa

stammer fra da trappa var ny i 1920. Disse har nådd sin levetid og må utbedres for at trappa skal opprettholde sin opprinnelige kapasitet.

Ved å gjennomføre tiltakene foreslått i denne rapporten vil trappen kun gjenopprette sin sikkerhet fra da den var ny. Trappa vil ikke dekke kravene i TEK 17, som ville vært et naturlig krav for en tilsvarende trapp i dag.

2 Regelverk

Det er ikke et klart regelverk som definerer hvilke krav som er gjeldende for Fykantrappa når det gjelder bæreevne og sikkert. Trappa ble bygget for 100 år siden. Den gang var det trolig ikke et regelverk å forholde seg til.

Det har ikke lyktes Statkraft Energi AS å definere et entydig regelverk som skal følges ved vedlikehold og utbedringer av trappa, men punktene under har kommet frem blant annet gjennom diskusjoner med Statkraft Energi AS, COWI AS, Kraftmuseet og Riksantikvaren.

- Dersom trappa skal være åpen for besøkende må den som absolutt minimum tilfredsstille de funksjonene den gir uttrykk for å ha. Det vil si at elementer med skader eller slitasje som medfører redusert bæreevne eller sikkerhet, sammenlignet da trappa var ny, må utbedres.
- En trapp i terrenget som ikke fysisk er stengt for publikum må regnes som et tilrettelagt tiltak.
- De som tilrettelegger vil påta seg et ansvar for sikkerheten til de som benytter anlegget. Produktkontrollen § 3 andre ledd seier: «Den som eier eller leder virksomhet som tilbyr forbrukertjenester, eller utfører arbeid i slik virksomhet, skal vise aktsomhet og treffe rimelige tiltak for å forebygge at forbrukertjenesten medfører helseskade. Mottaker av forbrukertjeneste skal vise aktsomhet ved benyttelse av tjenesten.»
- Hvilket regelverk og hvilke krav som skal følges når det er tilrettelagt for ferdsel i eksponert terreng er uklart. TEK 17 vil ikke være mulig å følge i sin helhet for en så gammel konstruksjon. Det kan likevel være fornuftig å se til TEK 17 og forstå intensjonen bak kravene der. Kanskje man kan møte eller nærme seg enkelte av kravene uten å følge de spesifikke geometriske kravene?
- Uavhengig av hvilket regelverk som følges er det viktig at konstruksjonen følges opp jevnlig med inspeksjoner og vedlikehold. Det må registreres hvilke risikoelementer som finnes og hvordan disse risikoene kan reduseres.
- DNT har gitt ut en bok om tilrettelegging og synliggjøring av turruter, Merkehandboka. Denne boka gjør seg noen refleksjoner knyttet til tilsvarende utfordringer. https://www.merkehandboka.no/wp-content/uploads/2019/03/DNT_Merkehandbok_2019.pdf

3 Orientering

Teksten under er hentet fra NS-EN 16096:2012.

Kunnskap om konstruksjoner og materialer i fredete og verneverdige byggverk og informasjon om deres nåværende tilstand er viktig for å kunne angi tiltak som er nødvendig for å bevare byggverkene, og for å sikre at vedlikehold som kreves for å opprettholde byggverkene på et tilfredsstillende tilstandsnivå, er godt definert. Med byggverk menes i dette dokumentet stående konstruksjoner som har en arkitektonisk eller kulturhistorisk verdi.

En tilstandsanalyse er et styringsverktøy. Det er det første trinnet i en prosess for å utvikle planer og angi nødvendige tiltak for å opprettholde byggverket på et tilfredsstillende vedlikeholdsnivå. Tilstandsanalysen er et grunnlag for en anbefaling om forebyggende konservering, vedlikehold og umiddelbare reparasjoner, og for en mer detaljert planlegging og vurdering av ytterligere tiltak eller undersøkelser. Når det oppdages skader, og årsakene ikke er innlysende, vil det være nødvendig å foreta en mer detaljert undersøkelse eller diagnose utenfor denne standardens rammer for å kunne utføre ytterligere tiltak med nødvendig kvalitet.

Forebyggende konservering, regelmessige tilstandsanalyser og vedlikehold er den beste måten å bevare et byggverks betydning på, samtidig som det sikrer byggverkets autensitet og integritet.

For å utføre en slik tilstandsanalyse anbefales en kombinasjon av vitenskapelig, arkitektonisk og kulturhistorisk kunnskap og erfaring med konservering av fredete og verneverdige byggverk.

Denne europeiske standarden kan anvendes av de som utfører tilstandsanalyse etter anmodning fra sluttbrukeren. Resultatene fra tilstandsanalysen er nyttig for eieren og/eller forvalteren av byggverket. Dette utelukker ikke at eieren/forvalteren selv kan bruke denne standarden som en veileder for vurdering av tilstanden.

Denne europeiske standarden har blitt utarbeidet for å ta hensyn til europeiske og internasjonale konvensjoner, chartre, deklarasjoner og retningslinjer. Referanser er gitt under Litteratur.

Det anbefales å ha et digitalt system for administrasjon av tilstandsdata. For dekorelementer som er integrert i bygningen (for eksempel blyglass, veggmalier osv.), kan tilstandsanalysen utvides med en tilstandsrapport i samsvar med NS-EN 16095. Andre standarder for vurdering av bygde konstruksjoners tilstand bør vurderes.

4 Tilstandsanalyse

Tilstandsanalysen er gjennomført i henhold til *NS-EN 16096:2012 Bevaring av kulturminner, Tilstandsanalyse av fredete og verneverdige byggverk*. Se vedlegg /V01/. Kapittelinnstillingen i denne rapporten i følger kapitlene i NS-EN 16096.

4.1 Mål

Formålet med tilstandsanalysen er å registrere, vurdere og dokumentere byggverkets tilstand. Tilstandsanalysen omfatter planlegging (kap. 4.2), informasjon om byggverket (kap. 4.3), registrering av tilstand (kap. 4.4), risikovurdering og anbefalinger (kap. 4.5), oppsummering (kap. 4.6) og tilstandsrapportering (kap. 4.7).

4.2 Planlegging

Planleggingen innebar blant annet å innhente tilgjengelig historisk dokumentasjon om trappa, gjøre seg kjent med omfanget og kartlegge behov for kompetanse og utstyr.

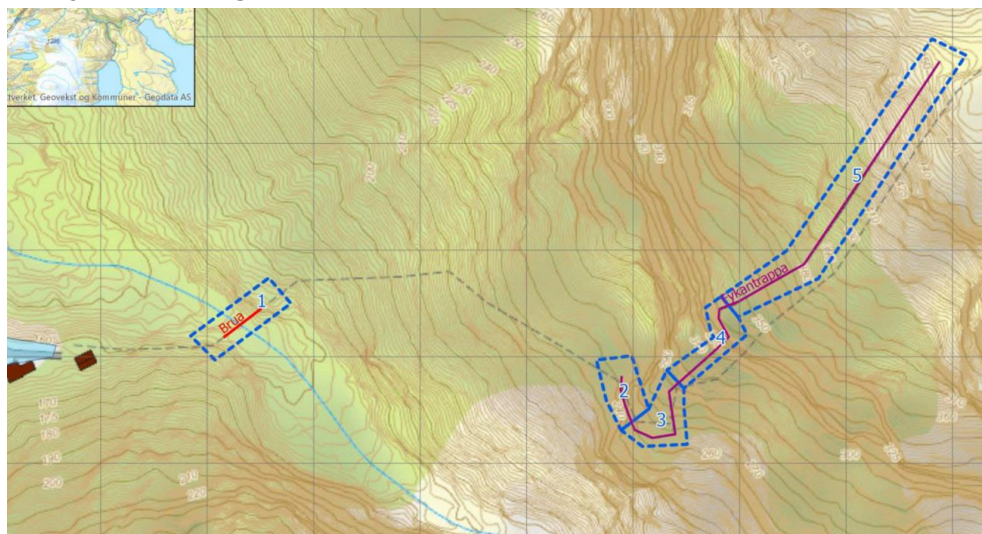
4.2.1 Forberedelser

Som forberedelse før befaring ble registreringsskjema benyttet i kapittel 0 etablert. Dette er basert på NS-EN 16096:2012.

Videre ble det etablert et aksesystem for å kunne identifisere hvor skadene er registrert. Aksesystemet er vist i Vedlegg_05_Aksesystem seksjon 1 til 5.

Sikkerheten på inspeksjonsdagene ble nøye gjennomgått og sikker jobbanalyse gjennomført.

Seksjonsinndeling:



Figur 1: Oversikt over seksjon 1 til 5. For nærmere beskrivelse av de ulike seksjonene, se vedlegg /V05/

Seksjon 1 - Hengebru (160 moh). Bærekabler i stål, dekke og rekkverk i tre.



Seksjon 2 - Trapp opp bratt klippe (Ca. 240 - 270 moh). Trapp restaurert etter å ha blitt tatt av ras.



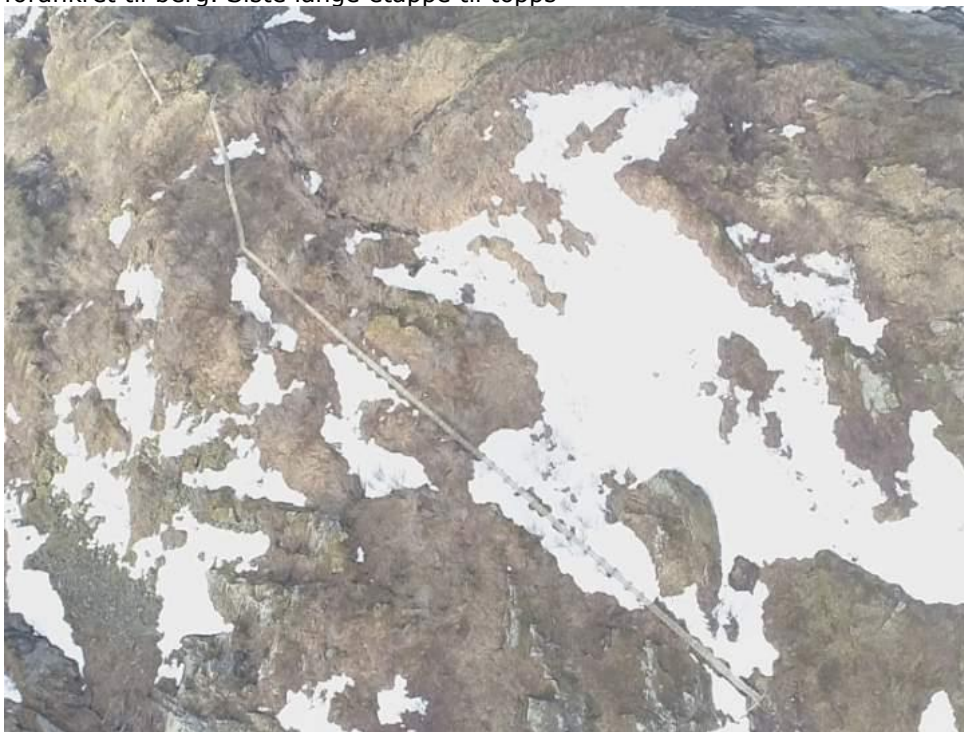
Seksjon 3 - Trapp med sving før rettsrekk (Ca. 270 - 290 moh). Tretrapp forankret til berg.



Seksjon 4 – Rettstrekk pluss overheng (Ca. 290 - 340 moh). Tretrapp forankret til berg. Rettstrekk pluss trapp opp klippe og trapp under overheng.



Seksjon 5 - Langstrekk fra overheng til toppen (Ca. 340 - 450 moh). Tretrapp forankret til berg. Siste lange etappe til topps



4.2.2 Kvalifikasjoner for utføring av tilstandsanalyse

Inspeksjonen utføres av Hans Andreas Moe og Anders Haumann fra COWI AS. Begge er senioringeniører med kompetanse på tilstandsvurdering av samferdselskonstruksjoner.

I tillegg bistår Martin Cepelca, også ansatt i COWI AS, bistå med treteknisk kompetanse. Martin har Ph.d. i trekonstruksjoner.

4.3 Informasjon om eiendom og byggverk

4.3.1 Generelt

Gjennomgåtte dokumenter:

- > Tilstandsrapport Fykantrappa 2018
- > Landsverneplan: 1837010703 Tretrapp

Se også kapittel 2 for drøftinger rundt hvilket regelverk som gjelder for trappa.

4.3.2 Informasjon om objektet

Identifikasjon av objektet

Bygningsnummer	--
Navn på byggverket	Fykantrappa med tilhørende hengebru
Geografisk identifikasjon	Fykantrappa ligger i Glomfjord i Meløy kommune i Nordland fylke. Trappa går mellom Fykanvatnet (93 moh) og Navar nedre (452 moh). 
Gårdsnummer, bruksnummer og evt. festenummer	Gnr. 45 bnr. 1 og 2 i Meløy kommune
Objektkategori	Anleggstrapp
År for bygging og vesentlige endringer	Byggeår: 1920 Større vedlikehold: > Seksjon 2 er bygget opp etter ras

	> Seksjon 5 er bygget på et senere tidspunkt enn seksjon 1-4
Nåværende funksjon	Anleggstrapp for Statkraft Energi AS sitt kraftverk. Åpen for publikum.
Navn og adresse til eier	Statkraft Energi AS, Glomfjord

Informasjon om vern – Se vedlegg 06

Verneomfang	Bevaring av trappeløp, trekonstruksjon med trinn og innfestinger.
Vernelov	Landsverneplan, Verneklasse II Bevaring
Vernedato	??
Formål med vern	Bevare en viktig teknisk innretning for tilrettelegging av transport og frakting av personell, materialer og utstyr i et krafthistorisk landskap rundt århundreskiftet i 1900.

4.3.3 Beskrivelse av objektet

Kort, generell beskrivelse av arkitektur og konstruksjonstype

Enkel, åpen trapp bygget som en trekonstruksjon som følger terrenget. Ca. 1130 trinn.

Søyler og bærebjelkene i trappa er forankret i berg med bolter i stål.

Liste over bygningsdeler med en kort beskrivelse (konstruksjon, materialer og overflater)

- > Innfesting i berg: Bergbolter i stål
- > Trappevanger: Langsgående bjelker i tre
- > Søyler: Runde kreosotimpregnerte søyler i tre og rektangulære trykkimpregnerte søyler i tre.
- > Avstivninger: Skråstag i tre. Bjelker feste med spiker/skruer i søyler
- > Trinn: Trebord festet til trappevanger med spiker.
- > Rekkverk: Vertikale rekkverksstolper i tre (forlengelse av søylene). Kjetting i rustfritt stål fungerer som håndlist.

Informasjon om lokale omgivelser, klima og geologiske forhold

Trappa går opp en svært bratt skråning uten vegetasjon. Området er eksponert og gir flott utsikt.

Trappa ligger slik til at den er utsatt for både jordras og snøskred. Det er berg i dagen langs trappa.

4.3.4 Kilder og forvaltningsinformasjon

Historisk kildemateriale fra arkiver, inkludert bilder og fotografier

Det foreligger lite kildematerialet, men to bilder er oppdrevet:



Originale tegninger, tegninger som viser senere tilbygg, endringer og rekkefølge i utviklingen

Statkraft Energi AS opplyser at dette ikke eksisterer.

Tidligere fortegnelser, konserveringsplaner, teknisk informasjon og tilstandsrapporter

Statkraft Energi AS opplyser at dette ikke eksisterer utover inspeksjonen vist i vedlegg 03.

Oppsummering av gjennomført konservering og vedlikehold

Statkraft Energi AS opplyser at det ikke eksisterer en slik oversikt. Trappa har vært vedlikeholdt fortløpende.

Framstilling av funksjonelle og konstruksjonsmessige endringer

Statkraft Energi AS opplyser at dette ikke eksisterer en slik oversikt.

Inspeksjonsrapporter og anbefalinger/pålegg/instrukser fra nasjonale eller regionale myndigheter og offentlige tjenester

Landsverneplan, Verneklasse II Bevaring

4.4 Registrering av tilstanden

4.4.1 Generelt

Tilstandsanalysen er gjennomført som visuell inspeksjon med enkle materialprøver utvalgte steder. I tillegg er det utført innmåling av utvalgte dimensjoner.

Destruktive tiltak er forsøkt unngått ved registrering av tilstanden.

Kapittel "4.4.3 Beskrivelse av tilstanden", "kapittel 4.4.4 Tilstandsgradering" beskriver hvordan registreringen er utført.

4.4.2 Generell informasjon

Personer som har gjennomført tilstandsanalysen, stilling og kvalifikasjoner

Hans Andreas Moe, COWI AS, Prosjektleder for vedlikehold av konstruksjoner.
Anders Haumann, COWI AS, Spesialist inspeksjon av samferdselskonstruksjoner

Tid brukt på å fullføre analysen å stedet og verktøy og metoder som ble brukt

Onsdag 17/6-2020: 10 timer

Torsdag 18/6-2020: 8 timer

Utstyr:

Oppmåling	Enkle materialprøver	Registrering
• Tommestokk • Lasermåler	• Drill • Syl • Hammer • Kniv • Stålbørste	• Skjema • Kamera

Metoder:

Visuell inspeksjon

Kjerneprøve av søyler hvor det er mistanke om råte.

Kontaktpersoner for befaringen

Statkraft Energi AS: Fred-Inge Kristensen

fred-inge.kristensen@statkraft.com

COWI AS: Hans Andreas Moe
haan@cowi.com

Personer som var tilstede under inspeksjonen

Hans Andreas Moe (COWI)

Anders Haumann (COWI)

Svein Ole Nymo (Nymo Takst og Byggekontroll)

I tillegg gjennomførte geolog Harald Rostad fra Bernhardsen entreprenør inspeksjon av ingeniørgeologiske og geotekniske forhold 17/6-2020. Se vedlegg /V02/ for hans rapport fra inspeksjonen

Dato for inspeksjonen

17/6-2020 og 18/6-2020

Værforhold under inspeksjonen

Lettskyet, 18°C. Gode forhold for inspeksjon. Snøfritt.

Manglende tilgang til deler av objektet

Søyler, avstivninger og innfestinger i berg under trappa var tidkrevende å inspisere da det krevde bruk av tau. Derfor ble kun utvalgte elementer under trappa inspisert på nært hold. Øvrige elementer ble inspisert visuelt på avstand.

Pålitelighet for innsamlede data

God

Fotografisk dokumentasjon fra inspeksjonen

Se kapittel 0

4.4.3 Beskrivelse av tilstanden

For hver bygningsdel:

- Beskrivelse av tilstanden i form av en kort tekst, symptomer, type og omfang av evt. skader
- Tilstanden for en bygningsdel i overgang mot annen bygningsdel inkludert tilslutningsdetaljer.

Dette er utført i kapittel 5 Registrerte skader. Det er fokusert på de bygningsdelene som har skader.

4.4.4 Tilstandsgradering

For hver bygningsdel:

Tilstandsgraden settes ut fra mest alvorlige skade.

Tilstandsgraden er satt basert på ekstern litteratur eller faglig vurdering

Tilstandsgrad (TG)	Symptomer
TG 0	Ingen symptomer
TG 1	Svake symptomer
TG 2	Vesentlige symptomer
TG 3	Kraftige eller alvorlige symptomer

Dette er utført i kapittel 5 Registrerte skader. Det er fokusert på de bygningsdelene som har skader.

4.5 Risikovurdering

4.5.1 Risikovurdering

Det skal foretas en risikovurdering for hver bygningsdel.

I hvilken grad det er viktig raskt å få gjennomført anbefalte tiltak fra risikoanalysen skal uttrykkes som konsekvensgrad.

Konsekvensgrader (KG)	Konsekvenser mhp. tid
KG 0	På lang sikt
KG 1	På middels lang sikt
KG 2	På kort sikt
KG 3	Strakstiltak

Risikovurderingen skal ta hensyn til:

- Mulige årsaker til og utløsende faktorer for den registrerte tilstanden
- Eksterne påvirkninger som berører bygningsdelene og bygningsdeler vurdert som mulige årsaker til skaden
- Forventet variasjon i ytre påvirkning
- Mulige konsekvenser av den registrerte tilstanden
- Sannsynlighet for at, eller hvor raskt, konsekvensen og ytterligere nedbrytning vil oppstå
- Behov for ytterligere undersøkelser
- Sannsynlighet for at ytterligere undersøkelser vil avsløre skjulte skader og konsekvensene av disse skadene
- Mulig risiko for byggverkets historiske verdi eller betydning
- Relasjoner mellom bygningsdeler og andre forhold
- Andre ytre og miljømessige faktorer som i betydelig grad kan berøre tilstanden og sannsynligheten for at en ulykke (flom, brann, seismisk aktivitet, jordskred osv)
- I hvilken grad det er viktig raskt å få gjennomført anbefalte tiltak.

Dette er utført i kapittel 5 Registrerte skader.

4.5.2 Anbefalinger

For hvilke tiltak som anbefales utført henvises det til kapittel 0 og kapittel 5. Statkraft Energi AS har ikke bestilt en vurdering utover dette.

Der det er hensiktsmessig, skal det for hver bygningsdel anbefales tiltak basert på tilstand og risikovurdering.

Når en stor kompleks skade blir oppdaget, bør ytterligere undersøkelser anbefales.

Konsekvens-grad (KG)	Prioriteringsliste for anbefalte tiltak basert på konsekvensgrad	Tidsplan

Alle behov for ytterligere faglige råd skal oppgis.

Ethvert behov for spesielle materialer eller håndverksferdigheter.

Avvik fra denne standarden.

Vedlegg

4.6 Oppsummering

Oppsummering er gjort for hver seksjon. En overordnet tiltaksklasse for hver seksjon som helhet er satt basert på en samlet vurdering av risiko og anbefalte tiltak.

For punktet "Ytterligere anbefalte tiltak..." er det listet opp de alvorligste skadene.

Merk at ved å gjennomføre tiltakene foreslått i denne rapporten vil trappen kun gjenopprette sin sikkerhet fra da den var ny. Trappa vil ikke dekke kravene i TEK 17 som ville vært et naturlig krav for en tilsvarende trapp i dag.

Tiltaksklasse (TK)	Symptomer
TK 0	Ingen tiltak
TK 1	Vedlikehold/forebyggende konservering
TK 2	Moderate reparasjoner og/eller ytterligere undersøkelser
TK 3	Store inngrep basert på diagnose

4.6.1 Oppsummering Seksjon 1 - Hengebru

Kort beskrivelse av byggverkets tilstand

Seksjon 1 har ingen kritiske skader registrert.

Overordnet tiltaksklasse (TK)

TK 2 – Moderate reparasjoner

Hastetiltak der det er relevant

Ingen.

Ytterligere anbefalte tiltak der det er relevant

- > Frigrave og rense kabelforankring i akse 1-3. Forhindre at de dekkes til med jord igjen.
- > Reetablere vaiere for horisontal avstivning.

Eventuelle behov for ytterligere undersøkelser

Enkel visuell inspeksjon hver vår. Grundigere inspeksjon f.eks. hvert 5. år.

4.6.2 Oppsummering Seksjon 2 – Trapp opp bratt klippe

Kort beskrivelse av byggverkets tilstand

Seksjon 2 har kritiske skader i søyler, avstivninger og innfesting til berg. Trappen går her i svært eksponert terreng, og en ulykke kan få alvorlige konsekvenser.

Overordnet tiltaksklasse (TK)

TK 3 – Store inngrep basert på diagnose.

Hastetiltak der det er relevant

Det anbefales at aktiviteten i trappa begrenses inntil søyler med råte (akse 2-3 til 2-5) er utbedret og har sin opprinnelige kapasitet.

Ytterligere anbefalte tiltak der det er relevant

- > For akse 2-6 til 2-8 må knutepunkt og innfesting til berg gjennomgås systematisk og utbedres.
- > Det anbefales å utforme rekkverket slik at sikkerheten økes på eksponerte områder av trappa.
- > Lett fjellrensk og oppfølging av bevegelser i berget gjennomføres årlig.

Eventuelle behov for ytterligere undersøkelser

Årlig visuell inspeksjon hver vår. Grundigere inspeksjon f.eks. hvert 5. år.

4.6.3 Oppsummering Seksjon 3 - Svingen

Kort beskrivelse av byggverkets tilstand

Seksjon 3 har ingen kritiske skader.

Overordnet tiltaksklasse (TK)

TK 2 – Moderate reparasjoner

Hastetiltak der det er relevant

Ingen

Ytterligere anbefalte tiltak der det er relevant

- > Tvangskrefter i søyler pga. bevegelser i grunne frigjøres før større skader oppstår.
- > Vurdere om nettsikringen er tilstrekkelig eller om det er behov for supplerende nettsikring.

Eventuelle behov for ytterligere undersøkelser

Årlig visuell inspeksjon hver vår. Grundigere inspeksjon f.eks. hvert 5. år.

4.6.4 Oppsummering Seksjon 4 – Rettstrekk pluss overheng

Kort beskrivelse av byggverkets tilstand

Den øverste delen av Seksjon 4 er trolig fra da trappa var ny. Her er det kritiske skader i søyler, avstivninger og innfesting til berg. Trappen går her i svært eksponert terreng, og en ulykke kan få alvorlige konsekvenser.

Overordnet tiltaksklasse (TK)

TK 3 – Store inngrep basert på diagnose.

Hastetiltak der det er relevant

Det anbefales at all aktiviteten i trappa stenges inntil opptak av horisontale krefter ved plattformen på seksjon 4 er sikret. Statkraft Energi AS opplyser at dette ble utbedret sommeren 2020.

Ytterligere anbefalte tiltak der det er relevant

- > Akse 4-19 til 4-26: Bolter med mer enn 10% redusert tverrsnitt erstattes med nye bolter
- > Akse 4-19 til 4-26: Deler med råde byttes ut.

- > Akse 4-10: Knekt søyle stives av eller byttes ut.
- > Generelt: Det anbefales at trappevanger og skjøter gjennomgås. Elementer som har nådd sin levetid byttes ut.
- > Akse 4-11 til 4-18: Det anbefales å utforme rekkverket slik at sikkerheten økes på eksponerte områder av trappa.
- > Det forslås at partiet ved overheng overvåkes, helst med prismar og målinger 1 gang i året, alternativt med ekstensiometer. Det foreslås også en lett spetttrensk i hele området og ovenfor trappa.

Eventuelle behov for ytterligere undersøkelser

Årlig visuell inspeksjon hver vår. Grundigere inspeksjon f.eks. hvert 5. år.

4.6.5 Oppsummering Seksjon 5 – Langstrek fra overheng til toppen

Kort beskrivelse av byggverkets tilstand

Seksjon 5

Overordnet tiltaksklasse (TK)

TK 3 – Store inngrep basert på diagnose.

Hastetiltak der det er relevant

Før vinteren anbefales det at trappa trekkes på plass slik at kjetting i rekkverk avlastes og søyler blir vertikale igjen. Videre må skader i trappevanger utbedres. Det er også viktig at nye barduner etableres. Hvis ikke vil trolig nye skader oppstå.

Ytterligere anbefalte tiltak der det er relevant

- > Det anbefales at skjøtestykker og bolter som er fra da trappa var ny byttes ut. Det må også gjøres en vurdering av trappevangene. De delene som har overskredet sin levetid burde byttes ut.
- > Lett spetttrensk

Eventuelle behov for ytterligere undersøkelser

Årlig visuell inspeksjon hver vår. Grundigere inspeksjon f.eks. hvert 5. år.

5 Registrerte skader

5.1.1 Seksjon 1 - Hengebru

Bygningsdel	Beskrivelse av bygningsdel (materialer, konstruksjon og plassering)	Tilstand	Risikovurdering og anbefalinger			
		Beskrivelse av tilstand	TG	Mulige årsaker/konsekvenser	Anbefalte tiltak	KG
Bærebjelker	Akse 1-1 til 1-2: Bruoverbygningen bæres av gjenbrukte jernbaneskinner	God. Noe overflatekorrosjon.	TG1	Ubehandlet stål sår eksponert.	Rutinemessig inspeksjon	KG0



Figur 2: Gamle jernbaneskinner fungerer som bærebjelker.

Bærekabler	Akse 1-2 til 1-3 bæres av 4 stålvaiere	Det er noe overflatekorrosjon på vaiere. Det ble registrert brudd på enkelte kordeller, men ikke av et slikt omfang at det påvirker bæreevnen.	TG1	Korrosjon og brudd i kordeller kan være vanskelig å oppdage der bærekablene "treffer land" siden de her ligger skult. Samtidig er det her et fuktig miljø som er med å fremskynde utvikling av korrosjon.	Være ekstra oppmerksom på punktet der bærekablene treffer land ved fremtidige inspeksjoner.	KG1
------------	--	--	-----	---	---	-----



Figur 3: Fire stålvaiere bærer bruoverbygningen.



Figur 4: Sårbart punkt der bærekabler går over "sadelen".

Forankring av bærekabler	Bærekabler er forankret i begge ender med stålanker i berg	Overflatekorrosjon på bergbolter og vaier i forankringssonen, men ingen brudd på kordeller eller betydelig tverrsnittsreduksjon på bergbolter registrert.	TG	I akse 1-2 står bergankrene fritt og tørker derfor raskt opp. Dette er positivt for å begrense korrosjon. I akse 1-3 står bergankrene nedgravd i fuktig jord. Dette er med på å akselerere korrosjonen.	Det anbefales å frigrave og rense kabelforankring i akse 1-3. Forhindre at de dekkes til med jord igjen.	KG2
---------------------------------	--	---	----	---	--	-----

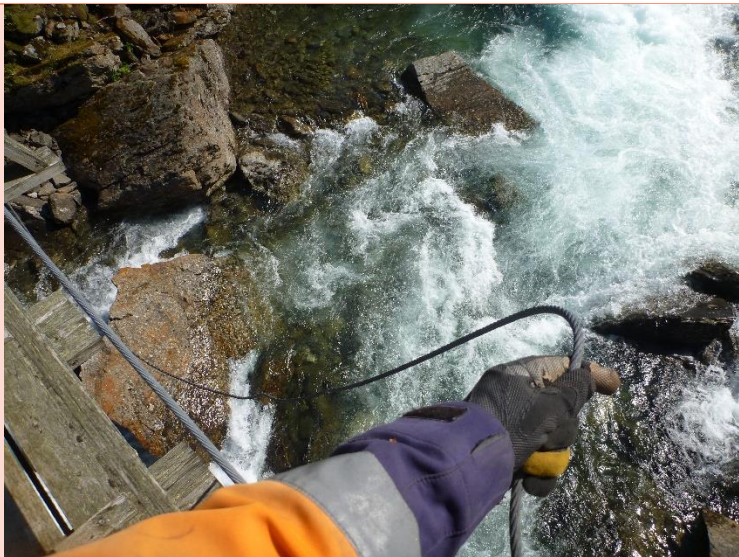


Figur 5: Forankring av bærekabler akse 1-2



Figur 6: Forankring av bærekabler akse 1-3.

Vaier for horisontal avstivning	Hengebrua er utstyrt med 4 vaier for horisontal avstivning.	Vaierne har røkt eller mistet sin funksjon på grunn av manglende oppspenning.	TG3	Brua har ikke den opprinnelige fastholdingen mot horisontale laster som vind. Komforten på brua er trolig også redusert som følge av manglende horisontal fastholding.	Reetablere vaier for horisontal avstivning.	KG2
--	---	---	-----	--	---	-----



Figur 7: Røket vaier for horisontal avstivning.

Tredekke og rekkverk	Rekkverk og brudekke er utformet av tre.	Treverket er generelt i grei stand, men nærmer seg sin tilmålte levetid. Koblinger mellom hovedbjelker (akse 1-1 til 1-2) tverrbjelker er kraftig korrodert.	TG1	Normal nedbrytning.	Rutinemessig inspeksjon. Enkelte bord og koblinger kan med fordel byttes ut.	KG1
				Figur 8: Tredekke og rekkverk er generelt i grei stand. Figur 9: Kraftig korrosjon på koblinger mellom hovedbjelker og tverrbjelker.		
Geo-rapport	Ingen punkter beskrevet i vedlegg /V02/ for seksjon 1.	-	-	-	-	-

5.1.2 Seksjon 2 – Trapp opp bratt klippe

Bygningsdel	Beskrivelse av bygningsdel (materialer, konstruksjon og plassering)	Tilstand	Risikovurdering og anbefalinger			
		Beskrivelse av tilstand	TG	Mulige årsaker/konsekvenser	Anbefalte tiltak	KG
Fundamentering mot berg, seksjon 2.	I akse 2-6 til 2-8 er søylene fundamentert på svært bratt berg. Her er de forbundet til berget med bergbolter og bæringen av trappa er helt avhengig av disse forbindelsene. Disse ble derfor undersøkt ekstra nøye under inspeksjonen.	Akse 2-6: Kun overflatekorrosjon på bolter. Bom i berget rundt en av boltene. Flere spiker som forbinder bergbolter med tresøyler mangler.	TG3		Akse 2-6: Reetablere manglende spiker.	KG2
		Akse 2-7: To av 5 bolter har redusert tverrsnitt med 15-25% ved overgangen til berg. Råte i trebjelke medfører at forbindelsen mellom bergbolt og bjelke ikke kan overføre krefter.			Akse 2-7: Bytte bjelke med råte. Vurdere å bytte bergbolter med korrosjon.	
		Akse 2-8: Består av 4 bergbolter med opp til 5% tverrsnittsreduksjon pga. korrosjon. Svekket forbindelse mellom bergbolt og en bjelke pga. sprekk i bjelke. Kjetting i akse 2-8 er slapp og har ingen konstruktiv funksjon. Den nederste bolten bærer svært store deler av lasten. Spiker benyttet i tverrstiver har rustet av.			Akse 2-8: Supplere nederste bolten. Reetablere spiker som er rustet.	
				Generelt: Alle originale spiker erstattes med nye.		
 Figur 10: Søyle står svært eksponert og er avhengig av bergboltens kapasitet.  Figur 11: Råte i tverrbjelke. Svært dårlig forbindelse mellom bergbolt og bjelke med råte.  Figur 12: Svekket forbindelse mellom bergbolt og bjelke pga. sprekk i bjelke.  Figur 13: Redusert tverrsnitt på bergbolten ved overgang til berg.  Figur 14: Forbindelse mellom bergbolt og bjelke kan ikke overføre krefter pga. sprekk i bjelke. Kraftig korrosjon.  Figur 15: Spiker korrodert av.						
Søyler, seksjon 2.	I Seksjon 2 står det tre akser med totalt seks relativt høye søyler som trolig er fra da trappa var ny (Ca. 1920). Søylen består av kreosotimpregnert rundtømmer.	På overflaten ser søylene ut til å være i ok stand. Alle seks søyler blir likevel undersøkt med drill for å kunne si mer om tilstanden til kjernen. Hull bores ca. 0,5 m, 1,0 m og 2,0 meter over bunn søyle.	TG3	Dette medfører at søylene har redusert kapasitet sammenlignet med da trappa var ny.	Det anbefales at aktiviteten i trappa begrenses inntil skaden er utbedret og søylene har sin opprinnelige kapasitet.	KG3

Bygningsdel	Beskrivelse av bygningsdel (materialer, konstruksjon og plassering)	Tilstand	Risikovurdering og anbefalinger			
			TG	Mulige årsaker/konsekvenser	Anbefalte tiltak	KG

Funn fra borprøvene viser at alle søylene har en frisk ytterrand på ca. 30 mm og deretter en fuktig og/eller råttne kjerne. Se figurer på neste side.



Figur 16: Tre akser med søyler av kreosotimpregnert rundtømmer vist. Foto tatt med drone 2020.



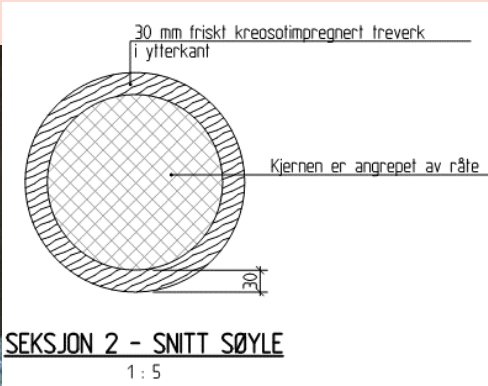
Figur 18: Borprøve.



Figur 19: Borspon, fuktig og kraftig angrepet av råte.



Figur 17: Topp søyle akse 2-5. Råte fra toppen.



Trinn, seksjon 2	Trinn har blitt byttet ut fortløpende. Enkelte trinn er trolig fra da tappa var ny, mens andre kun er få år gamle.	Generelt er tilstanden god, men enkelte trinn har nådd sin levetid. Det samme gjelder spiker som er benyttet til å feste trinn. Enkelte trinn har skader fra steinsprang.	TG1	Treverk og spiker har nådd sin levetid.	Trinn byttes ut fortløpende.	KG1
				Steinsprang skader trinn.		

Bygningsdel	Beskrivelse av bygningsdel (materialer, konstruksjon og plassering)	Tilstand	Risikovurdering og anbefalinger			
			TG	Mulige årsaker/konsekvenser	Anbefalte tiltak	KG
						
	<i>Figur 20: Trinn med skade som trolig stammer fra steinsprang.</i>	<i>Figur 21: Trinn med skade som trolig stammer fra steinsprang.</i>				
Avstiving - Skråbord, seksjon 2.	Høye søyler er stivet av med diagonale avstivninger	Enkelte avstivninger har redusert kapasitet eller er fullstendig revet av. Disse har da ikke den funksjonen/kapasiteten de er tiltenkt.	TG3	Korrosjon på spiker og uttørking av treverk.	Bytte ut spiker og avstivninger som har nådd sin levetid.	KG2
						
	<i>Figur 22: Eksempel på tverrbjelke som har løsnet fra søyle.</i>					
Rekkverk, seksjon 2	Rekkverksstolper er utformet som en forlengelse av søylene. Rekkverket har varierende høyde, men stikkontroller viser at rekkverket stort sett ca. 70-80 cm høyt. Som håndløper er det benyttet en kjetting.	Rekkverksstolper i seksjon 2 er generelt i god stand. Rekkverket er generelt lavt og åpent. Det møter ikke på noen måte dagens krav til høyde og utforming av rekkverk. Deler av seksjon er svært eksponert, og et fall kan få dødelige konsekvenser.	TG2	Rekkverket er satt opp i tid med andre krav og en annen bruk av trappa.	Det anbefales å utforme rekkverket slik at sikkerheten økes på eksponerte områder av trappa.	TG2

Bygningsdel	Beskrivelse av bygningsdel (materialer, konstruksjon og plassering)	Tilstand	Risikovurdering og anbefalinger			
			TG	Mulige årsaker/konsekvenser	Anbefalte tiltak	KG



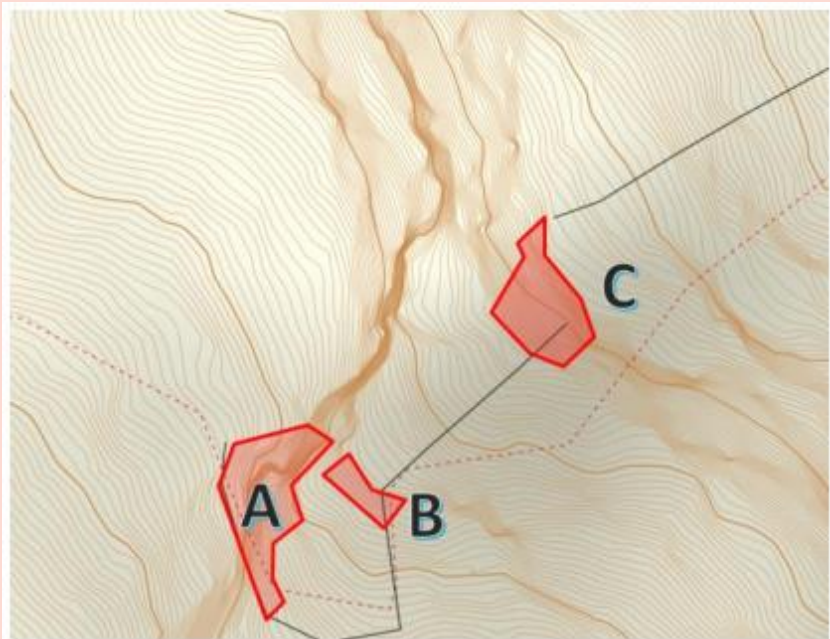
Figur 23: I eksponerte områder i seksjon to er rekkverket supplert med en ekstra kjetting.

Geo-rapport

Seksjon 2 er utsatt for ras. Se vedlegg /V02/ for detaljer. Tekst og bilder her er hentet fra denne rapporten.

"Område A er dominert av avløste blokker. Nær overflateparallele sprekker, steile baksprekker samt sprekker nær parallelt foliasjonen har avløst et litt større fjellparti..."

"Klimaendringer kan imidlertid endre på dette og vi anbefaler derfor at fjellpartiet overvåkes. Man kan bruke enkle ekstensiometre eller sette opp prismer i faste punkt som man kan følge opp jevnlig, for eksempel 1 gang i året. Dette siste anbefaler vi utført. Som bilde 8 viser anbefaler vi i tillegg en lett fjellrensk over området rett over trappa og at det monteres et steinsprangnett over fjellpartiet over trappa fra trappefot og opp til første tverrsprekk."



Bygningsdel	Beskrivelse av bygningsdel (materialer, konstruksjon og plassering)	Tilstand		Risikovurdering og anbefalinger			
		Beskrivelse av tilstand		TG	Mulige årsaker/konsekvenser	Anbefalte tiltak	KG
							

5.1.3 Seksjon 3 - Svingen

Bygningsdel	Beskrivelse av bygningsdel (materialer, konstruksjon og plassering)	Tilstand	Risikovurdering og anbefalinger			
		Beskrivelse av tilstand	TG	Mulige årsaker/konsekvenser	Anbefalte tiltak	KG
Fundamentering mot berg, seksjon 3.	Ca. akse 3-18 til 3-24 er søylene fundamentert til berg med bergbolter. I dette området er det en bergart som er svært porøst og forvitret.	Bergbolter har overfaltekorrosjon og redusert tverrsnitt ved overgangen til berg.	TG2	Ved store eller plutselige bevegelser av berget vil trappen påføres skader som kan gå utover sikkerheten.	Utarbeide en inspeksjonsplan.	KG2
		Berget er i bevegelse nedover fjellsiden og drar med seg boltene og søylene.				
						
	Figur 24: Redusert tverrsnitt ved overgang til berg. Ca akse 3-21.	Figur 25: Berget er porøst og flakdelt. Større flak som bolter er festet til er i bevegelse nedover. Ca akse 3-21.				
Søyler, seksjon 3	Det er tresøyler i seksjon 3 som generelt er i god stand. Ca. akse 3-18 til 3-24 ble det observert utbøying ved foten av søylene	Søylene står med tvangskrefter som følge av forskyvning ved foten. Dette kan medføre større skader dersom det får utvikle seg videre. Årsaken til tvangskreftene er at søylefoten er fundamentert til berg som beveger seg nedover fjellsiden. Samtidig fastholdes toppen av søylen til trappevangen som ikke er i bevegelse.	TG2		Tvangskrefter frigjøres før større skader oppstår.	KG1
						
	Figur 26: Legg merke til forskyvning ved foten av søylen.					

Bygningsdel	Beskrivelse av bygningsdel (materialer, konstruksjon og plassering)	Tilstand	Risikovurdering og anbefalinger			
		Beskrivelse av tilstand	TG	Mulige årsaker/konsekvenser	Anbefalte tiltak	KG
Trinn, seksjon 3.	Tretrinn med varierende alder. Byttet ut ved behov.	Generelt er trinn i ok stand. Ca. akse 3-18 til 3-24 har flere trinn fått skade som følge av bevegelser i søylene.	TG1		Trinn med skader byttes ut.	KG1

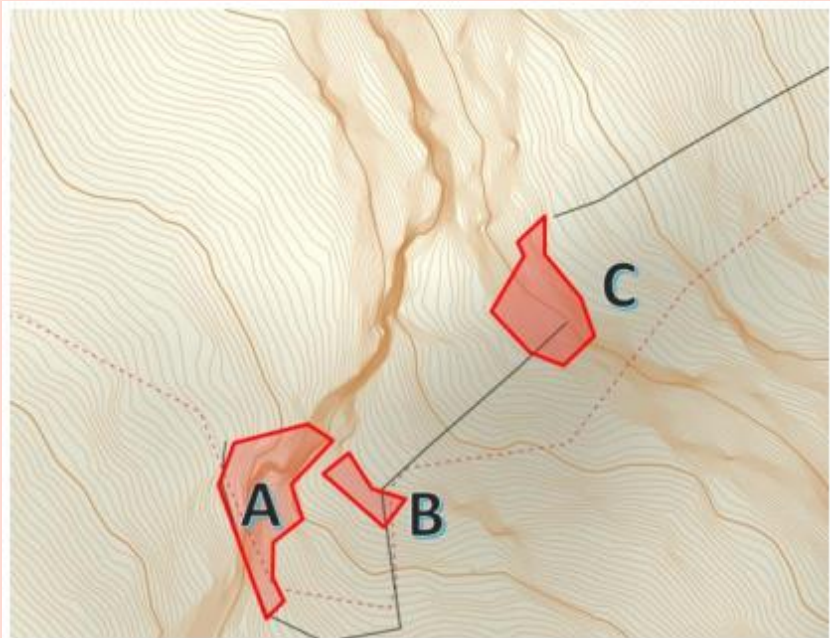


Figur 27: Rotasjon at søyle har medført skader på trinn. Bilde fra nær akse 3-22.

Geo-rapport

"Seksjon 3 er utsatt for ras. Se vedlegg /V02/ for detaljer. Tekst og bilder her er hentet fra denne rapporten."

"Område B er sikret fra før med steinsprangnett. Ikke alt synes være sikret og derfor foreslår vi at området gås over med lett spettrensk. En må da vurdere om nettsikringen er tilstrekkelig eller om det er behov for supplerende nettsikring."



5.1.4 Seksjon 4 – Rettstrekk pluss overheng

Bygningsdel	Beskrivelse av bygningsdel (materialer, konstruksjon og plassering)	Tilstand	Risikovurdering og anbefalinger			
		Beskrivelse av tilstand	TG	Mulige årsaker/konsekvenser	Anbefalte tiltak	KG
Fundamentering mot berg, seksjon 4.	Øverst i seksjon 4, akse 4-19 til 4-26, går trappa under ett overheng og over en klippe. Her er det svært eksponert.	Enkelte bergbolter er svært kraftig korrodert og redusert tverrsnitt.	TG3	Bolter er ubehandlet. Et boltebrudd kan få store konsekvenser.	Bolter med redusert tverrsnitt erstattes med nye bolter	KG3
	Trappa er her sikret til berget med bergbolter.					
Søyler, seksjon 4.	Søyler i seksjon 4 er kvadratiske tresøyler.	En søyle nær akse 4-10 har knekt.	TG3	Ukjent årsak. Mulig steinsprang	Knekt søyle stives av eller byttes ut.	KG2
	I akse 4-1 til 4-18 er søylene av nyere årgang. I akse 4-19 til 4-26 er søylene trolig fra da trappa var ny.	Søyler akse 4-19 til 4-26 er uttørket og/eller angrepet av råte. Disse har nådd sin levetid og har redusert bæreevne.	TG2	Et søylebrudd kan få store konsekvenser. Knutepunkt er særlig utsatt.	Gamle søyler byttes ut.	KG2
Trappevanger, seksjon 4.	Trappevanger i tre er skjøtet med skjøtestykkene og gjennomgående bolter.	Generelt har skjøtene i trappevangene nådd sin levetid. Skjøtestykkene i tre har tørket ut. Boltene er kraftig korrodert. Enkelte bolter har korrodert helt av og ramlet ut. De som står igjen har trolig svært redusert tverrsnitt.	TG3	Elementer har nådd sin levetid. Brudd i en trappevange kan føre til ulykke eller følgeskader.	Det anbefales at trappevanger og skjøter gjennomgås. Elementer som	KG2



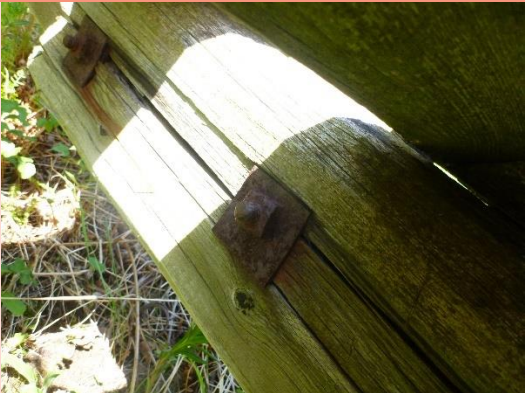
Figur 28: Kraftig korrodert bolt i øver del av seksjon 4.

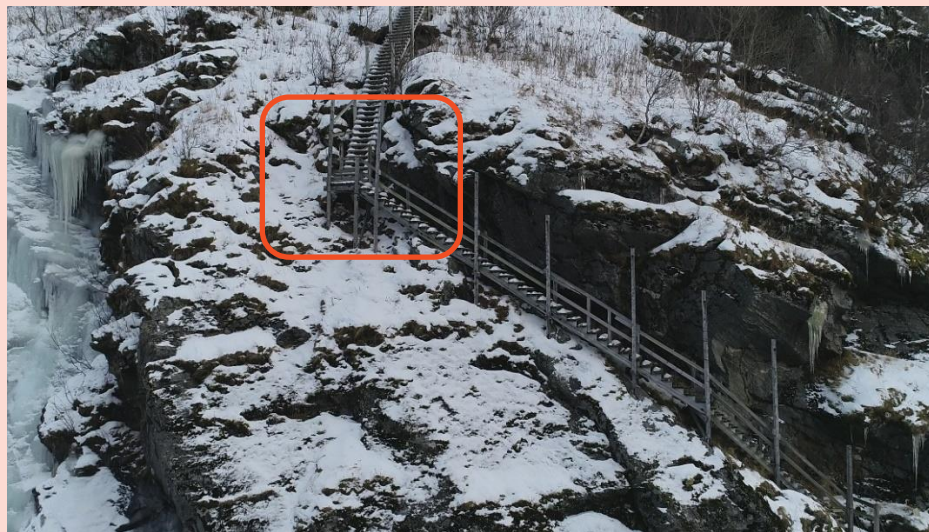


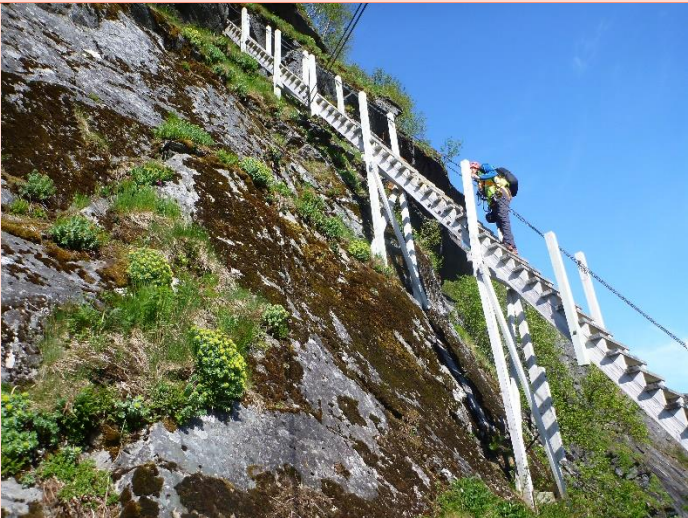
Figur 29: Søyle knekt nær akse 4-10.

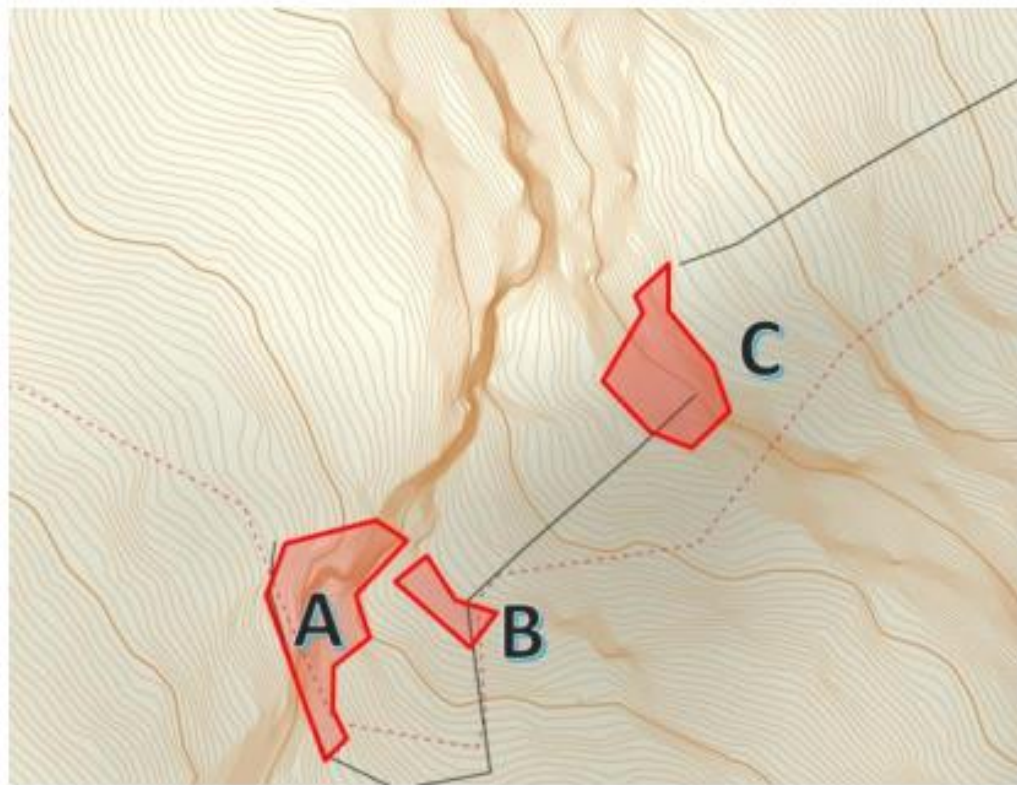


Figur 30: Søyle nær toppen av seksjon 4. Trolig fra da trappa var ny.

Bygningsdel	Beskrivelse av bygningsdel (materialer, konstruksjon og plassering)	Tilstand	Risikovurdering og anbefalinger			
			TG	Mulige årsaker/konsekvenser	Anbefalte tiltak	KG
					har nådd sin levetid byttes ut.	
						
	<i>Figur 31: Bolt i skjøt av trappevangen mangler. Trolig korrodert av.</i>	<i>Figur 32: Skjøtestykke i trappevange. Uttørket og oppsprukket.</i>				
Avstivninger, seksjon 4.	I toppen av seksjon 4 har trappa et repos. Dette reposet står meget eksponert til på toppen av et stup.	Plattformen står på fire søyler som tar de vertikale kreftene. Horisontale krefter blir tatt opp av en kjetting som går rundt søylene. Kjettingen er forankret med bergbolter og strekkfisk. På inspeksjonsdagen var kjettingen svært stram. Dette tyder på at den tar opp store horisontale krefter og er kritisk for trappas bæreevne. Boltene som er benyttet til å feste kjettingen er av tilsvarende type og alder som bolter benyttet i seksjon 5. I seksjon 5 ble det observert flere boltebrudd i denne typen bolter. Boltbruddene ser ut til å ha skjedd plutselig, uten forvarsel i form av for eksempel stor deformasjon eller korrosjon. Et slik boltebrudd her kan gi fatale konsekvenser.		Reposet er et naturlig sted å stoppe for å hvile eller ta bilder. Det er stor sannsynlighet for at grupper samler seg her. Dette medfører større belastninger og store konsekvenser ved et evt. konstruksjonsbrudd.	Det anbefales at nye bolter etableres. Videre anbefales det at det monteres en kjetting rundt hvert søylepar som virker som to uavhengige systemer. På den måten har man fortsatt en viss sikkerhet dersom en av forankringene skulle ryke. Det anbefales at all aktiviteten i trappa stenges inntil opptak av horisontale krefter ved plattformen på seksjon 4 er sikret.	

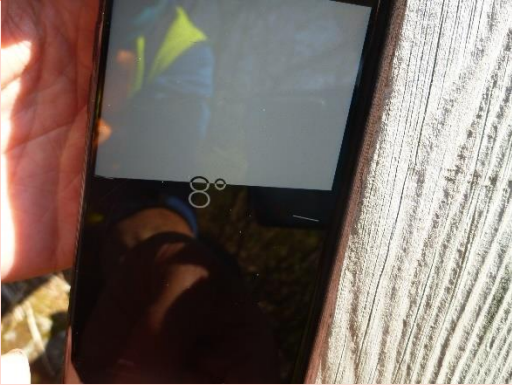
Bygningsdel	Beskrivelse av bygningsdel (materialer, konstruksjon og plassering)	Tilstand	Risikovurdering og anbefalinger			
			TG	Mulige årsaker/konsekvenser	Anbefalte tiltak	KG
Rekkverk, seksjon 4.	 Figur 33: Plattformen i toppen av seksjon 4 er eksponert og festet med bolter av lav/usikker kvalitet. Foto tatt med drone 2020.	 Figur 34: Kjetting som tar opp horisontale krefter. Foto tatt mai 2020.  Figur 35: Bergbolter som forankrer kjettingen rundt plattformen. Foto tatt mai 2020.  Figur 36: Eksempel på boltebrudd fra seksjon 5. Foto tatt mai 2020.				

Bygningsdel	Beskrivelse av bygningsdel (materialer, konstruksjon og plassering)	Tilstand	Risikovurdering og anbefalinger			
			TG	Mulige årsaker/konsekvenser	Anbefalte tiltak	KG
	 Figur 37: Rekkverksstolpe med råte akse 4-3.	 Figur 38: Rekkverk akse 4-11 til 4-17. Svært bratt og eksponert trapp.				
Trinn, seksjon 4	Trinn består av trebord med varierende alder.	Trebord og tilhørende knekter er byttet ut fortløpende. Generelt er kvaliteten tilfredsstillende, men enkelte av trinnene har redusert bæreevne pga. råte eller manglende innfesting	TG2	Sol og uttørking har medført at treverket har sprukket opp. Smuss og fukt samler seg i sprekken og medfører råte. Råte har tæret på treverket i mange år. Treverket for enkelte trinn har nådd sin levetid.	En ny gjennomgang av trinn burde gjennomføres og enkelte trinn og knekter burde byttes.	KG1
	 Figur 39: Trinn seksjon 4	 Figur 40: Trinn seksjon 4				
Geo-rapport	Seksjon 4 er utsatt for ras. Se vedlegg /V02/ for detaljer. Tekst og bilder her er hentet fra denne rapporten.	"Område C har litt av de samme utfordringer som område A. Trappa går under et avspent fjellparti avgrenset av overflateparallel oppsprekking som vist i bilde 12 og tilhørende baksprekk som vist i bilde 13. Bildene 14 og 15 viser at det har vært bevegelse i fjellpartiet, men neppe mye de siste 100 årene. Likevel kan enkelte relativt ferske riss observeres, bilde 16 og 17. Vi foreslår at også dette partiet overvåkes, helst med prismer og målinger 1 gang i året, alternativt med ekstensiometer. Vi foreslår en lett spetttrensk i hele området og ovenfor trappa, bilde 15-17 sikres, fjellpartiet med steinsprangnett."				

Bygningsdel	Beskrivelse av bygningsdel (materialer, konstruksjon og plassering)	Tilstand	Risikovurdering og anbefalinger			
			TG	Mulige årsaker/konsekvenser	Anbefalte tiltak	KG
		Beskrivelse av tilstand				

5.1.5 Seksjon 5 – Langstrekk fra overheng til toppen

Bygningsdel	Beskrivelse av bygningsdel (materialer, konstruksjon og plassering)	Tilstand	Risikovurdering og anbefalinger			
		Beskrivelse av tilstand	TG	Mulige årsaker/konsekvenser	Anbefalte tiltak	KG
Fundamentering i løsmasser, seksjon 5.	I store deler av seksjonens lengde er det "dypt" til berg. Her er søylene ført ca. 50cm ned i løsmassene. Stein er stablet rundt foten av søylen for å støtte opp.	Tilstanden er god. På tross av store horisontale laster fra snø så vi ikke tegn på vesentlige forskyvninger eller rotasjoner. Råte er heller ikke et problem foreløpig.	TG1	Treverket er nedgravd i et fuktig miljø. Konsekvensen av en skade vil trolig være synlig i form av lokale skader en god stund før en større skade på trappen oppstår.	Utarbeide en inspeksjonsplan. Følge spesielt med på forskyvninger, rotasjoner og råte på søylene.	KG1
						
Figur 41: Søylefot i øver del av seksjon 5						
Fundamentering mot berg, seksjon 5.	I de områdene hvor det er grunt til berg er søylene fundamentert direkte på berg og fastholdt med en bergbolt.	Utvalgte fundamenter ble gravd frem og inspisert. Tilstanden er god på de inspiserte fundamentene. På tross av store horisontale laster fra snø så vi ikke tegn på vesentlige forskyvninger eller rotasjoner. Råte er heller ikke et problem foreløpig. Bergboltene har overflatekorrosjon men ikke tverrsnittsreduksjon av vesentlig grad.	TG1	Bergbolten som fastholder søylefoten er trolig 100 år gammel og befinner seg i et område som er vekselvis vått og tørt. På tross av dette er det relativt lite korrosjon. Konsekvensen av en skade vil trolig være synlig i form av lokale skader/deformasjoner en god stund før en større skade på trappen oppstår.	Utarbeide en inspeksjonsplan. Følge spesielt med på forskyvninger, rotasjoner og råte. Følg også opp bergbolten og spikeren som forbinder bergbolt og søyle.	KG1
						
Figur 42: Bergbolt som fastholder søyle, nær akse 5-44						
Søyler, seksjon 5.	Søyler består av kvadratisk høvlet heltre.	Søylene står fast i bunnen, men har flyttet seg ca. 30 cm i lengderetning trapp der søylene er festet til trappevangen. Dette medfører at søylene står med en vinkel. Denne vinkelen medfører tvangskrefter i søylene som de ikke er dimensjonert for. Dette har for enkelte søyler medført skader i form av brudd.	TG2	Se vedlegg 07 for utfyllende vurdering av skadeårsak.	Søyler med skade anbefales å stives av eller byttes.	KG2

Bygningsdel	Beskrivelse av bygningsdel (materialer, konstruksjon og plassering)	Tilstand	Risikovurdering og anbefalinger			
		Beskrivelse av tilstand	TG	Mulige årsaker/konsekvenser	Anbefalte tiltak	KG
		 Figur 43: Søyler av kvadratisk høvlet heltre.		 Figur 44: Skjeve søyler. Målt nær akse 5-40. Gjelder alle søyler under bruddet i vangen. Søylen skulle vært vertikale.	 Figur 45: Søyle knekt nær akse 5-50.	
Trinn, seksjon 5.	Trinn består av trebord med varierende alder.	Trebord og tilhørende knekter er byttet ut fortløpende. Generelt er kvaliteten tilfredsstillende, men enkelte av trinnene har redusert bæreevne pga. råte eller manglende innfesting	TG2	Sol og uttørking har medført at treverket har sprukket opp. Smuss og fukt samler seg i sprekken og medfører råte. Råte har tæret på treverket i mange år. Treverket for enkelte trinn har nådd sin levetid.	En ny gjennomgang av trinn burde gjennomføres og enkelte trinn og knekter burde byttes.	KG1
		 Figur 46: Trinn med råte. Nære akse 5-29.				
Trappevanger, seksjon 5.	Trappevanger på seksjon 5 består av to langsgående trebjeker som er skjøtet ved behov.	Trappevanger og skjøter er trolig fra da trappa var ny. Det samme gjelder boltene som er benyttet i skjøtene. Både trappevangene og skjøtestykkene har store sprekker i lengderetning. Dette medfører redusert bæreevne, både for aksialkrefter og moment. Særlig i skjøtene er det kritisk. Generelt er det lite råte i trappevangene, men særlig nær enden/skjøten ble det enkelte steder observert råte. Boltene som er benyttet i skjøtene er ikke mulig å inspisere der de går gjennom treverket, men vi så flere eksempler på at boltene hadde korrodert helt over.	TG2	Sol og uttørking har medført at treverket har sprukket opp. Treverket har nådd sin levetid. Boltene er vekselvis våte og tørre og har med tiden korrodert bort.	Det anbefales at skjøtestykker og bolter som er fra da trappa var ny byttes ut. Det må også gjøres en vurdering av trappevangene. De delene som har overskredet sin levetid burde byttes ut.	KG2

Bygningsdel	Beskrivelse av bygningsdel (materialer, konstruksjon og plassering)	Tilstand	Risikovurdering og anbefalinger			
		Beskrivelse av tilstand	TG	Mulige årsaker/konsekvenser	Anbefalte tiltak	KG
						
		Figur 47: Langsgående sprekker i skjøteelement for trappevanger. Eksempel fra nær akse 5-58.		Figur 48: Råte nær enden av bjelker i trappevangen. Eksempel fra nær akse 5-44.		
		Nær akse 5-63 har trappevangen gått i brudd i en skjøt.	TG3	Trappa har svært redusert bæreevne ved bruddet. Det anbefales at det utbedres før folkemengder tillates på trappa.	Nye trappevanger og skjøter etableres. Tiltak for å forhindre aksialkrefter i trappevangen utføres.	KG3
						
		Figur 49: Brudd i trappevangen nær akse 5-63.				
Avstivninger - Vaier, seksjon 5.	<u>Vaier:</u> På flere punkter på Seksjon 5 er trappa fastholdt med vaier som er forankret til berg.	<u>Vaierforankring i trappa:</u> Vaier er lagt rundt trappevangen uten noen form for lokal forsterkning av trappevangen. Dette medfører at vaieren skjærer seg inn i treverket og skader dette. Dette ble observert flere steder på seksjon 5.	TG3	Feil montering. Se vedlegg 07 for utfyllende vurdering av skadeårsak.	Nye vaiere bør etableres før vinteren 2020/2021. Vaierinnfesting i trappa må utformes slik at den ikke påfører trappa skader.	KG2

Bygningsdel	Beskrivelse av bygningsdel (materialer, konstruksjon og plassering)	Tilstand	Risikovurdering og anbefalinger			
		Beskrivelse av tilstand	TG	Mulige årsaker/konsekvenser	Anbefalte tiltak	KG
		 Figur 50: Skader på trappa fra vaierinnfesting nær akse 5-20.				
		<u>Vaierforankring i berg:</u> Vaier er forankret i berg med galvaniserte bolter og strekkfisker. Boltene er utsatt for relativt store laster. Det var lite korrosjon på boltene, men vi så flere eksempler på at bolter hadde gått til brudd.   Figur 51: Bolt for forankring av vaier som har gått i brudd. Nær akse 5-50. Figur 52: Bolt for forankring av vaier. Bøyes i overgangen luft/berg. Nær akse 5-3.	TG4	Materialsvakhet, feil montasje og bruk. Se vedlegg 07 for utfyllende vurdering av skadeårsak.	Nye vaiere bør etableres før vinteren 2020/2021. Vaierinnfesting i trappa må utformes slik at den ikke påfører trappa skader.	KG2
Avstiving - Skråbord, seksjon 5.	Det er montert trebord på diagonalen mellom aksene. Disse er ment for å fastholde trappa mot horisontale bevegelser.	Avstivningene er trolig ettermontert når det ble oppdaget at trappa beveget seg nedover. Avstivningene er plasser slik at det overfører krefter i trykk.	TG3-4	Kreftene som oppstår et betydelig større enn benyttet avstivning kan overføre. Disse ryker derfor enten i knutepunktene eller ved knekning. Se vedlegg 07 for utfyllende vurdering av skadeårsak.	Fjerne eksisterende avstivning der den er skadet.	KG2

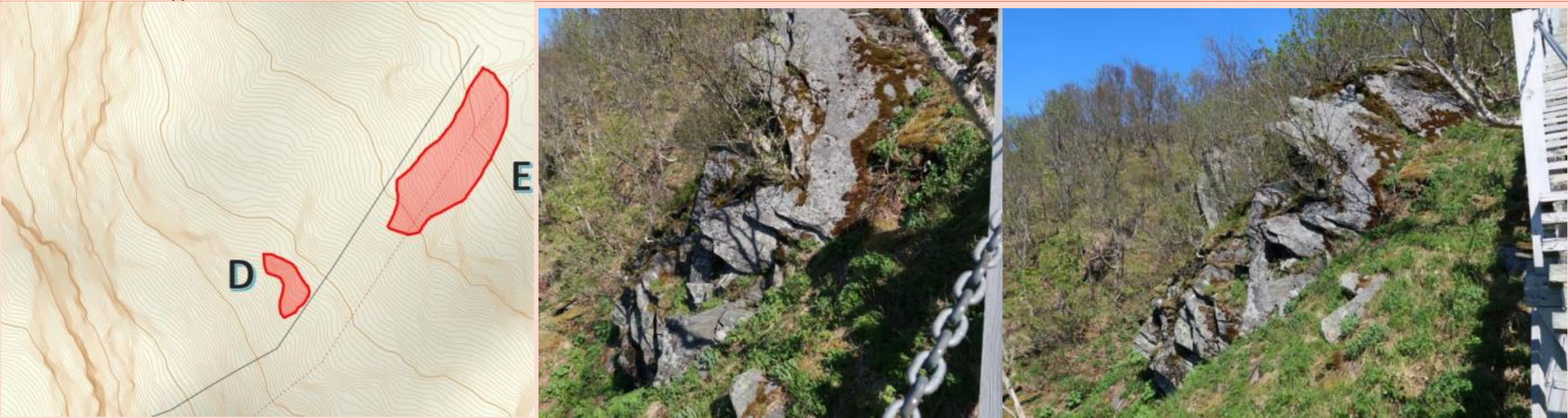
Bygningsdel	Beskrivelse av bygningsdel (materialer, konstruksjon og plassering)	Tilstand	Risikovurdering og anbefalinger			
			TG	Mulige årsaker/konsekvenser	Anbefalte tiltak	KG
		 Figur 54: Skråavsvining revet ut ved knutepunktet på tross at tre kraftige skruer. Nære seksjon 5-50				
Rekkverk, seksjon 5.	Rekkverksstolper er utformet som en forlengelse av søylene. Rekkverket har varierende høyde men stikkontroller viser at rekkverket stort sett ca. 70-80 cm høyt.	Rekkverksstolper i seksjon 5 er generelt i god stand. Unntaket er nederst på seksjon 5 hvor enkelte rekkverksstolper er betydelig eldre enn resten. Disse er angrepet av råte. Øye som kobler kjettingen til stolpen er forsøkt festet i endeveden og har ikke forankring.	TG2	Rekkverksstolper nederst i seksjon 5 har nådd sin levetid. Vann trenger inn i endeveden og akselererer nedbrytningen.	Rekkverksstolper med råte byttes ut.	KG2
	Som håndløper er det benyttet en kjetting.	På grunna av bevegelser i trappa har kjettingen i håndlisten blitt stående med store strekkrefter.	TG3	Det er en stor risiko og la trappa stå med strekk i håndløperen/kjettingen. Denne er ikke dimensjonert for dette. Hvis den ryker må kreftene tas opp andre steder. Hvor det blir og hva som blir konsekvensene er uklart.	Trappa trekkes på plass slik at håndlist/kjetting avlastes.	KG2
						
		Figur 56: Råte i rekkverksstolpe nederst på seksjon 5.		Figur 57: Svært stram kjetting øverst på seksjon 5.		

Bygningsdel	Beskrivelse av bygningsdel (materialer, konstruksjon og plassering)	Tilstand	Risikovurdering og anbefalinger			
			TG	Mulige årsaker/konsekvenser	Anbefalte tiltak	KG

Geo-rapport

Seksjon 5 er utsatt for steinsprang. Se vedlegg /V02/ for detaljer. Tekst og bilder her er hentet fra denne rapporten.

"Vi foreslår en lett spettrensk i område D der steinblokker kan treffe trappa."
"Område E sikres med lett spettrensk der blokker kan nå trappa."



Vedlegg

- /V01/ NS-EN 16096:2012 Bevaring av kulturminner – Tilstandsanalyse av fredete og verneverdige byggverk.
- /V02/ Talus AS – Rapport 01, Juni 2020 – Geologi og geoteknikk Fykantrappa
- /V03/ Tilstand Fykantrappa_2018
- /V04/ Fykantrappa-Viktigste-funn-Juni 2020
- /V05/ Aksestystem seksjon 1 til 5
- /V06/ Landsverneplan_Tretrapp
- /V07/ Seksjon 5 -Horisontale laster