



Statens vegvesen

Notat 30691-GEOL-01

Til: SVV Vegseksjonen Bergensområdet v/ Per Arne Blindheim
Fra: SVV Ressursavdelingen, Geo- og skredseksjon v/Martin Venås
Kopi: Stein Olav Njøs

Sakshandsamar/innvalsnr:

Martin Venås: +47 917 84 728

FV207-HP1-M251 - HP2 924- - BJØRØYTUNNELEN

GEOLOGISK INSPEKSJON AV BJØRØYTUNNELEN I FORBINDELSE MED TUNNELOPPGRADERING

Oppdrag:	Fv. 207 Geologis inspeksjon av Bjørøytunnelen i forbindelse med tunneloppgradering		Dok. id. i Rap.web: 30691-GEOL-01	
Oppdragsgiver:	Statens vegvesen Vegseksjonen Bergensområdet v/ Per Arne Blindheim		Dato: 26.09.2018	
Planfase:	D/V	Arkivkode:	-	
Kommune:	1301 Bergen 1246 Fjell	Vegnr.:	Fv. 207	HP: 1/2 Km: hp1 0,251 - hp2 0,924
UTM 33 ref.:	E -40574 N 6729617	EUREF 89	Geoteknisk kategori: 2	
Utarbeidet av:	Martin Venås	Sign.:		
Kontrollert av:	Tor Ivar Birkeland	Sign.:		

Bakgrunn

På oppdrag fra Vegavdeling Bergensområdet v/ Per Arne Blindheim er det gjort geologisk vurdering av Bjørøytunnelen. Befaringen ble utført 19.09.2018 av geolog Martin Venås og geolog Tor Ivar Birkeland. Byggeleder Per Arne Blindheim var med før inspeksjon.

Bjørøytunnelen er 2024 m. Veggen har en ÅDT på 1700 (NVDB 2018) og det er ingen omkjøringsmuligheter. Tunnelen ble åpnet i 1996. Tunnelen har innlekkasje i snitt på 800 l/min (iflg Byggeleder).

Postadresse
Statens vegvesen
Region vest
Postboks 43
6863 Leikanger

Telefon 22 07 30 00
Telefaks 57 65 59 86
firmapost-vest@vegvesen.no
Org.nr: 971032081

Kontoradresse
Askedalen 4
6863 LEIKANGER

Fakturaadresse
Statens vegvesen
Regnskap
Båtsfjordvn 18
9815 VADSØ
Telefon 78 94 15 50
Telefaks 78 95 33 52

Det er registrert et tidligere nedfall av stein i tunnelmunningen i NVDB ved m921, henholdsvis 13. mars 2013.

Tidligere utførte undersøkelser

Det er begrenset hvor mye informasjon som er klart å oppdrive om eksisterende geologiske forhold, blant annet er sluttrapport fra driving ikke funnet (usikker på om det finnes).

Følgende er en liste over tidligere undersøkelser som er kjent:

- Multiconsult, 13.07.2012: Utdyping av leia i Vatilestraumen, kontroll og oppfølging av Bjorøytunnelen (NGI)
- Statens vegvesen, 21.08.2012: Fv 207 Bjorøytunnelen – Vurdering av stabilitetsforhold etter sprenging ved Revtangen lykt
- Multiconsult, 05.09.2012: Analyse av utfelling og innlekkasjevatn. Høyt innhold av Kalium, ingen tiltak foreslått.
- Mesta, 21.06.2018: FV207 Bjorøy tunnelen - Inspeksjon bak hvelv 21/6-18 og 9/7-18

Siste inspeksjon ble gjort av driftskontraktør Mesta juni/juli 2018. Der blir det konkludert med «det er noe tegn til nedfall og tiltak bør vurderes, men det er ingen umiddelbar fare for hvelv eller trafikanter.».

Befaringsobservasjoner

Profilering

Tunnelen ble målt opp fra nordøstre påhugg (hp 1 m251) og profilering startet på profil 0 der. Dette avviker fra pel-nummerering som er brukt i tidligere rapportert, hvor det antas at pel 0 er ved hp1 m0.

Begrensinger pga. duk

I forbindelse med montering av føringskant var duken på venstre (østre side) side løftet noe opp. Det ble derfor gjort inspeksjon bak duk på venstre side duk og så høyt opp det var mulig å se. Der hvor det ikke var duk ble det gjort inspeksjon med spett fra korg. Høyre side ble ikke inspisert pga. begrenset tilgang og plass mellom duk og tunnelkonturen. Duken i tunnelen har dermed gjort at kun deler av tunnelen er inspisert. Det ble kun gjort inspeksjon av fjell og sikring. Bakterievekst og biologisk utfelling er ikke vektlagt i dette notatet.

Eksisterende sikring

Tunnelen består av portaler i begge ender, fiberarmert brannsikret PE-skum, duk for bortledning av vann og en pumpe-synk/basseng i lavbrekket. PE-skum finnes hovedsakelig kun i hver ende av tunnelen. Det er en strekning med full utstøping bak duk. Det er sprøytebetong i hengen gjennom nesten hele tunnelen. Mange steder er det sprøytet ned i veggen. Tykkelsen på sprøytebetongen er generelt tynn (antatt <4cm), men enkelte partier med tykkere sprøytebetong.

Det er boltet sporadisk utenpå sprøytebetongen med tilsynelatende to forskjellige generasjoner bolter (hvit og blå). Boltene er gyst og er tilsynelatende i god stand etter visuell inspeksjon. Det er observert at det også er boltet før påføring av sprøytebetong, omfanget av dette er ikke kjent. Bolter bak sprøytebetong kan være mer korrodert - dette er ikke nærmere kartlagt.

Geologi

Det som utmerker seg er at fjellet har sprekkesett som fører til flatt heng, noe som kan gi fare for utfall av gravitasjonsblokker. Enkelte steder kan det se ut som det tidligere er falt ned slike flak.

Der hvor det ikke var duk gjorde vi bomkontroll av fjell og sprøytebetong. Stedvis var fjell og sprøytebetong bomt. Bomt fjell er hovedsakelig tilknyttet avløsning av sprekkesett som ligger flatt. Flere steder hvor vi fant bomt berg og sprøytebetong er det tidligere satt inn bolter.

På Bjorøysiden nærmere portalen var det korte partier hvor berget var noe mer detaljoppsprukket og løst.

Annet

Stedvis kunne det observeres mye utfelling, se bilde 3. Dette er ikke kartlagt eller inspisert videre.

Stabilitetsvurdering

Sikring

Boltene utenpå sprøytebetongen er tilsynelatende i god stand etter visuell inspeksjon. Enkelte bolteplater er monter feil vei, men dette vurderes til å være ok. Tilstanden til bolter bak sprøytebetong som antagelig stammer fra drivingen er ikke kjent.

Sprøytebetongen er for det meste svært tynn og mange steder begrenset effekt som sikring. Stedvis ble det påvist bom betong i de åpne områdene uten duk.

Stabilitet i berg

Det kom ikke frem akutt ustabilt bergmasse foruten en blokk ved profil 370. Det må tas høyde for at store deler av tunnelkonturen ikke er inspisert pga. duk og vanskelig adkomst for inspeksjon.

I de åpne områdene uten duk ble det stedvis påvist bomt berg. I disse områdene var det flere steder boltet fra før etter tidligere inspeksjoner med henholdsvis hvite og blå bolter. Enkelt områder var sterkt preget av dårlig kontur og flatt heng (spesielt ved profil 1850 og 1975), i dagens standard ville slike områder blitt sprøytet og systematisk boltet.

På Bjorøysiden var det enkelt små områder med detaljoppsprukket småfallent berg (profil 1875).

Sikringstiltak

Anbefalte tiltak er vist i vedlagt kartleggingsskjema.

Det anbefales enkelte bolt ved flatt heng, samt ved bomt berg og betong. Dette ble påmerket i tunnelen med rød merkespray og tiltak med profilering finnes i vedlagt kartleggingsskjema. Hovedtrekkene summeres opp her:

Profil 295: Nedfall ved bolt, gjenstående bolt kan kappes.

Profil 370 - 400: Det anbefales at blokk ved profil 370 boltes i nærmeste fremtid. Flere bolter anbefales i nærheten.

Profil 400 – 475: Enkelte bolt anbefales.

Profil 770: En bolt til duken er løs og det anbefales å montere ny bolt til fjell og duk.

Profil 1325 – 1345: Spesielt fuktig område med korroderte bolter. Bør vurderes spesialinspeksjon bak duk på sikt.

Profil 1850 - 1975: Flere bolter anbefales på grunn av utpreget flatt heng og noe bomt fjell. I dette områdene kan det settes flere bolter enn det som er markert pga. av utpreget flatt heng.

Profil 1980: På sikt anbefales lett spettrensk ved for å få ned småstein, men dette ansees ikke som kritisk.

Området bak duk som ikke ble inspisert:

Store områder av tunnelen ble ikke kartlagt pga. vanskelig tilkomst bak duk. Nedfall fra hengen bak duk og behov for tiltak kan ikke utelukkes. Fjerning av duk i tunnelen vil være omfattende og det må gjøres en kost/nytte-analyse for å sette i gang en spesialinspeksjon av sprøytebetong og berg bak duken. Fra inspeksjon langs vegg kommer det ikke frem noe som tilsier behov for spesialinspeksjon foruten spesielt mye vann ved profil 1325 – 1345. Siden det er påpekt behov for enkelte bolt hvor det ikke er duk, bør det også antas at det på sikt vil være behov for enkelte bolt også i området hvor det er duk.

Generelt om sikringsnivået i tunnelen:

Det må påpekes at sikringsnivået er vesentlig lavere enn hva den vil blitt sikret med i dagens standard, og med dagens standard ville nok store deler av tunnelen blitt sprøytet og boltet systematisk. På grunn av begrenset med sikring i tunnelen bør det derfor utføres jevnlig ettersyn.

Med hilsen

Martin Venås

Seksjon: Geo- og skredseksjonen

Postadresse: Statens vegvesen Region vest, Postboks 43, 6861 LEIKANGER

Besøksadresse: Askedalen 4, LEIKANGER

Telefon: +47 77617171 **Mobil:** +47 91784728 **e-post/Skype:** martin.venas@vegvesen.no

www.vegvesen.no **e-post:** firmapost-vest@vegvesen.no

Vedlegg:

3 sider foto

23 sider tunnelkartlegging



Bilde 1 – Flatt heng som kan føre til nedfall av «gravitasjonsblokker»



Bilde 2 – Duk festet til fjellveggen for å føre vann ut til sidene. Pga. av duken er deler av tunnelen ikke inspisert. Ny føringskant til høyre i bildet.



Bilde 3 – Stedvis var det mye utfelling fra tunnelveggen. Dette er ikke kartlagt nærmere.



Bilde 4 – PE-skum



Bilde 5 - bolt hvor det har vært utfall bør kappes

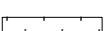
Tegnforklaring:

Berg og bergsikring

	Bolt pømerket under hovedettersyn
	Tidligere pømerket, ikke satt bolt
	Bolter, uten nærmere spesifisering
	Fjellbånd
	Fjellbånd pømerket
	Fjellbånd, tidligere pømerket
	Nett
	Betong
SPR	Stølfiberarmert sprøytebetong
U	Sikring ikke i bruk
F	Fjern
RENSK	Rensk/pigging

Vann og frostsikring

VANN	Vann hengende i vortepapp/PE-skum
T	Vann tømmes ut og PE-skum/vortepapp festes til bergoverflaten
R	Løst bergmateriale/sprøytebetongfragmenter bak vortepapp/PE-skum
SJEKK	Sjekk om mer nedfall ved neste års inspeksjon

	Vortepapp
	PE-skum
	Brannsikret PE-skum

Generelt

	Pil opp
	Pil ned
	Pil til høyre
	Pil til venstre

Geologi

Berg

Bart berg

B

Bergslag eller sprakefjell

A

Avskalling/bomt berg

S

Sleppematerialer generelt



Rasfarlig parti (rødt symbol)



Oppstrukket (Smøfallent) berg



Fukt



Vannlekasjer (liten, middels, stor)



Bergartens strøk og fall (i grader). Gjelder lagdeling, skifrihet, fol



Horizontal lagstilling



Vertikal lagstilling



Strøk- og falltegn for svakhetssone, sprekker m.v. Fallvinkel angitt



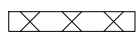
Horizontal diskontinuitet



Vertikal diskontinuitet



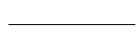
Bred svakhetssone (<10m)



Knusningssone



Sprekksone



Enkel sprekke (sleppe eller stikk)



Bergartsgrense



Bergartsgrense, antatt forløp

Teknisk



Lyspunkt nummerert



Brannskap nummer

BS1

PEL NR

Økende
kilometrering

REGISTRERTE FORHOLD

ANBEFALTE TILTAK

Merknader:

~370: Boltres (ha

ANBEFALTE TILTAK

PEL NR

Duk

ANBEFALTE TILTAK

Merknader:

PEL NR

Duk

REGISTRERTE FORHOLD

RENSKANBEFALTE TILTAK

Merknader:-

Merknader:

PEL NR

▼

▲
Duk

ANBEFALTE TILTAK

Merknader:

Økende
kilometrering

REGISTRERTE FORHOLD

ANBEFALTE TILTAK

Merknader:

PEL NR

Økende
kilometrering

FULL UTST.

Duk

REGISTRERTE FORHOLD

ANBEFALTE TILTAK

Merknader:

PEL NR

1400

REGISTRERTE FORHOLD

Duk

ANBEFALTE TILTAK

Merknader:

Mye utfelling

PEL NR

Duk
 ↑
 or. bak duk
 Bart berg
 bak duk
 or. bak duk
 ↓
 Duk
 ↑
 ng
 REGISTRERTE FORHO

REGISTRERTE FORHOLD

↩ ↪

ANBEFALTE TILTAK

ANBEFALTE TILTAK

TUNNELKARTLEGGING	
Tunnel:	Fv. 207 Bjørøy tunnelen
Dato:	18.09.2018
Oppdrag:	Inspeksjon tunneloppgradering
Sign:	Martin Venøs
Merknader:-	

Merknader:

PEL NR

REGISTRERTE FORHOLD

ANBEFALTE TILTAK

Merknader:

PEL NR

Økende
kilometrering

ng

REGISTRETE FORHO

REGISTRERTE FORHOLD

re bolter/ system
ting m/spr kan v
sikt pga flatt he



ANBEFALTE TILTAK

Flere bolter/ systematisk bolting m/spr kan vurderes på sikt pga flatt heng

ANBEFALTE TILTAK

TUNNELKARTLEGGING	
Tunnel:	Fv. 207 Bjørøytunnelen
Dato:	18.09.2018
Oppdrag:	Inspeksjon tunneloppgradering
Sign:	Martin Vends
Merknader:-	

Merknader:

