

Vårsleppet 2024 - Levetid på bergsikring

Krav til levetid på bergsikring i Bane NORs tunneler

Odd-André Rustad og Jørgen Stenerud

21.mars 2024



Agenda

- Begrepsbruk
 - Levetid
 - Dimensjonerende brukstid
- Teknisk regelverk for jernbanetunneler
- Veg vs. jernbane
- Erfaringer
- Potensial for optimalisering



Dimensjonerende brukstid

Dimensjonerende brukstid er den forutsatte tidsperioden en konstruksjon eller en del av denne, med et tiltenkt formål og med antatt vedlikehold, skal kunne brukes uten at det skal være nødvendig med omfattende reparasjon.

Dimensjonerende brukstid for tunnelkonstruksjonen (sikret tunnel inkl. vannsikring) settes til 100 år.

Navigasjon

Forside

Gjeldende versjon

Innhold

Søkehjelp

Kravlister

Siste endringer

Endringslogger

Årsrapporter

Prosjektportal (intern)

Fagområder

Felles bestemmelser

Felles elektro

Skilt

Overbygning

Underbygning

Tunneler

Bruer og

konstruksjoner

Kontaktledning

Lavspenning og 22 kV

Banestørforsyning

Signal

Ekorn

Rolling stock

Wikiverktøy

Spesialsider

Bla gjennom

egenskaper

[Forside](#) [Diskusjon](#)[Vis](#) [Vis kilde](#) [Historikk](#)**Nyheter:**

Ny versjon av Teknisk regelverk er publisert 7.2.2024. Oversikt over de viktigste endringene finnes [her](#).
Detaljert innhold finnes i endringsloggene ([her](#)).

Bane NORs tekniske regelverk er

- et viktig styringsverktøy og et viktig hjelpemiddel ved utforming, bygging og dimensjonering av jernbaneanlegg.
- en samlebetegnelse for normaler innenfor de ulike [jernbanetekniske fagområder](#).

Fagområder
Tidligere versjoner
Arbeidsstøtte
Dispensasjon
Endringsforslag
Regelverkssamlinger
Nyttige lenker

**Mer**[Lenker hit](#)[Relaterte endringer](#)[Utskriftsvennlig versjon](#)[Permanent lenke](#)[Sideinformasjon](#)[Sidelogger](#)

Teknisk regelverk for jernbanetunneler (TRV)

Historikk for bergsikring

- Jernbaneverket / Bane NOR: Har henvist til SVV
- Før 2019: SVV-krav gjengitt i TRV
- Etter 2019: Ren henvisning

TRV pr. 7/2 2024

- Bergsikringsbolter → N500 Vegtunneler
- Bergbånd, sprøytebetong, sprøytebetongbuer, betongutstøping → R761
Prosesskode - 1

Bergsikring i jernbanetunneler

Bergnære vannsikringsløsninger → justert bruk av Q-systemet



RAPPORT

Bergsikring etter Q-systemet i Jernbanetunneler

OPTIMAL BRUK AV Q-SYSTEMET I
JERNBANETUNNELER MED MODERNE
FUNKSJONSKRAV TIL ENDELIG INNVENDIG
KLEDNING

DOK.NR. 20180273-01-R
REV.NR. 1 / 2019-10-29

NORGES GEOTEKNISKE INSTITUTT
NGI/NO



Kontaktstøp

fiberduk

foliemembran

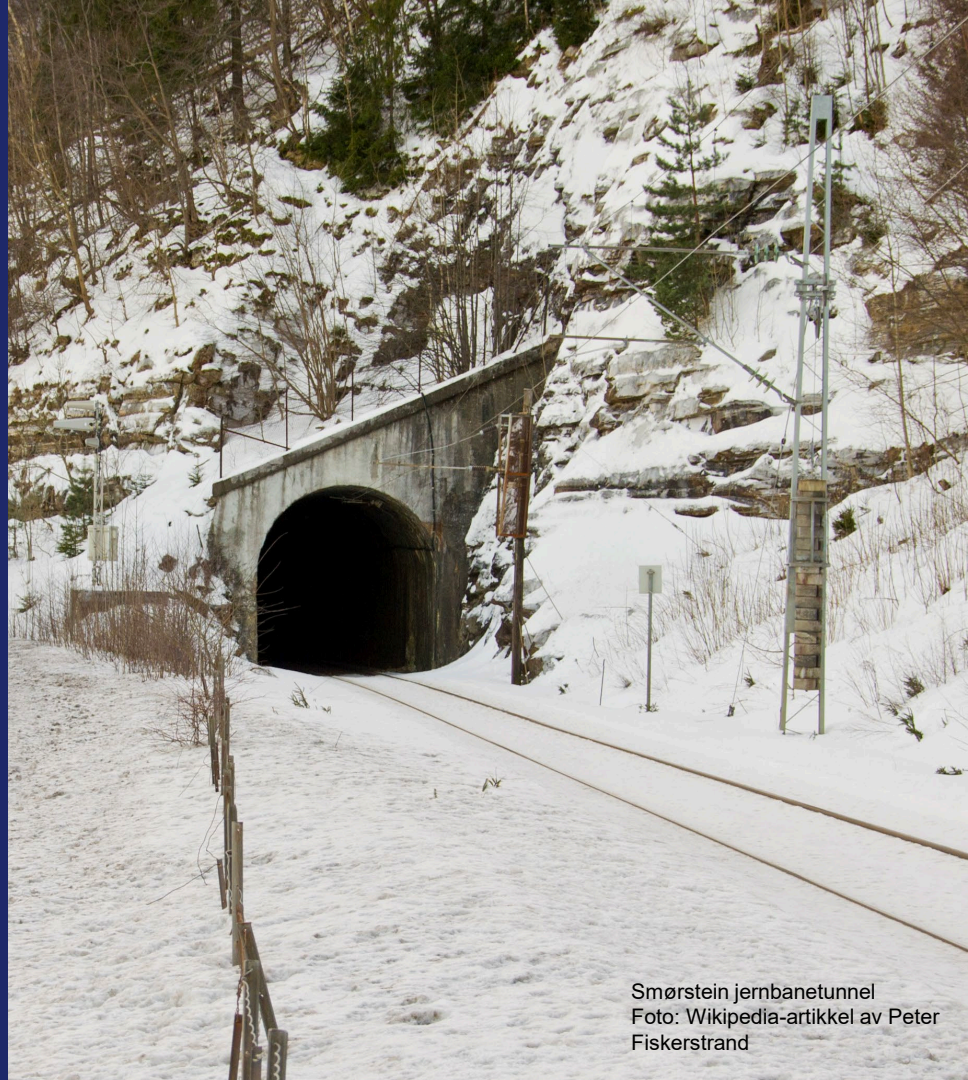
betongutstøping



Veg vs. jernbane



E6 Kåfjord
Foto: Altaposten



Smørstein jernbanetunnel
Foto: Wikipedia-artikkel av Peter
Fiskerstrand

Noen observasjoner fra eldre jernbanetunneler

Støpt betong

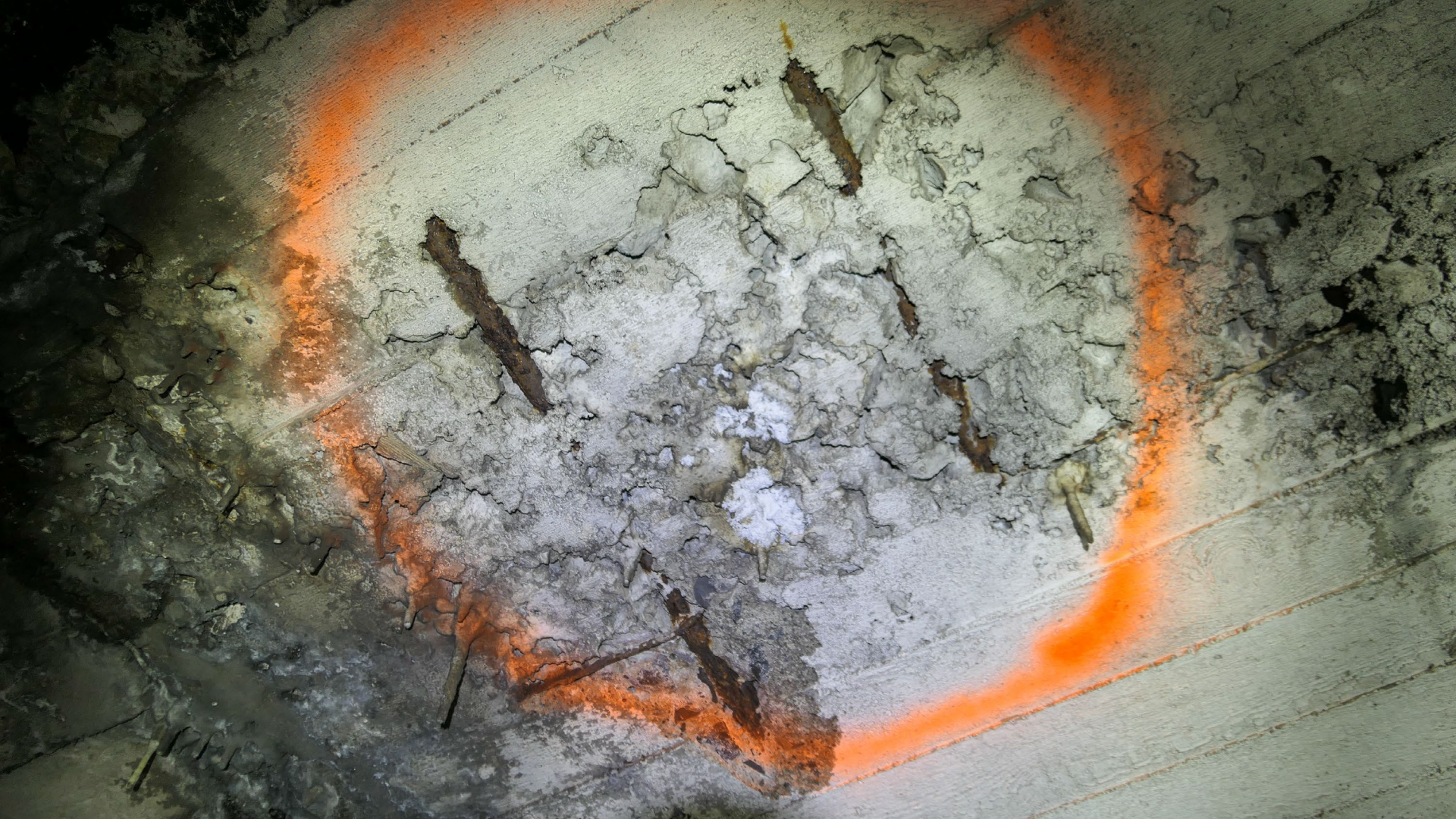
- Hvelv *generelt* i ganske god stand
- Slanke hvelv → liten armerings-overdekning
- Tørt = ok, vått = ofte ikke ok
- Hvelv → lite kontroll på hva som skjer på baksiden

Sprøytebetong

- Ymse kvalitet (bl.a. pga. ymse *teknologi*)
- Ofte tynne lag, «flattbrød» → betongen blir et problem i seg selv

Bolter

- Svartstål; lite av dette
- Bolter er generelt i god stand!
- Eks. Nordlandsbanen: Få bolter i utgangspunktet, de aller fleste satt i nyere tid!









 Bjorli
Tunnel
189 m











Potensial for optimalisering?

Bolter

- Endeforankrede bolter
- Bolter uten pulverlakkering
- Forbolter uten korrosjonsbeskyttelse

Sprøytebetong

- Redusert minimumstykkelse

Konklusjon

- Er trygg på at det som bygges etter dagens standard har den ønskede brukstiden.
- Undersøke optimaliseringsmuligheter
 - Økonomi
 - Tid
 - Miljø

