

Exentric Tunnel Network™



Exentric™

ROUGH LIGHTNING FOR
HARSH ENVIRONMENTS

1. Innledning

Exentric tunnelnettverk er et robust, redundant og gjennomtestet kommunikasjonsnettverk utviklet spesielt for krevende tunnelmiljøer under driving, rehabilitering og montering. Systemet sikrer stabil kommunikasjon gjennom hele tunnelen, selv ved strømbrudd eller feil i enkelte basestasjoner, og er optimert for både kabel- og trådløs trafikk.

2. Redundans og tilgjengelighet

2.1 Redundans

- Minimum tre uavhengige kommunikasjonsveier gjennom nettet.
- Inntil to samtidige kabel- eller WiFi-linkbrudd i samme område skal ikke føre til tap av nettverksforbindelse. (Figur 1 – 4)
- Ekstra redundans kan etableres over fiber mellom basestasjoner i løp 2 for økt kapasitet.
- Fire uavhengige internett-forbindelser, hvorav to er aktive samtidig (lastbalansering) og to benyttes som automatisk backup. Fordelt på to forbindelser i hver ende av tunnel. (Figur 5)
- En aktiv DHCP pluss en i automatisk backup.

2.2 Automatisk nettverksgjenoppretting (self-healing)

- Nettverket oppdager feil og brudd automatisk og ruter trafikken over alternative veier uten manuell inngripen.

2.3 Batteridrift

- Minimum 5 timers drift på batteri ved strømbrudd.

3. Ytelse og kapasitet

- Se teknisk datablad.

4. Installasjon og drift

4.1 Plug and play

- Alle enheter ferdig konfigurert i produksjon.
- Detaljerte monteringsanvisninger gjør at lokal elektroentreprenør kan installere systemet uten nettverkskompetanse.

4.2 Enkel feilsøking

- Basestasjoner har indikatorlamper for Internett-status, batteridrift og 230 V drift.
- Egne SSID-er per basestasjon muliggjør enkel lokal testing.

4.3 Enkel reparasjon

- Ferdig konfigurerte reserveenheter kan oppbevares på anlegget.
- Disse er plug and play og finner automatisk riktig plass i nettet.

4.4 Basestasjon plassering

- Basestasjoner plassert med 500 m mellomrom på rette strekk og gode signalforhold.
- 250 m i kurver eller områder med dårligere signalforhold.

5. Kabling og fysisk utførelse

- Militær fiberkabel med plugg i begge ender mellom basestasjoner i 1. tunnellop. Leveres på felttrommel.
- Cat5e/Cat6-kabel benyttes i tverrslag mellom løp 1 og 2.
- Enhetene er innkapslet i slagfaste og vanntette kapslinger (IK10 / IP65) med interne, beskyttede antenner.

6. Sikkerhet

6.1 VLAN

- VLAN-segmentering for f.eks. normaltrafikk, teknisk nett, nødnett og administrasjon.

6.2 WiFi

- WPA2/WPA3 kryptering, VLAN og passord.

6.3 Brannmur og regulering av Internett-tilgang

- Nettverket er beskyttet av en tilstandsbasert brannmur som blokkerer uautoriserte tilkoblinger og ikke tillater innkommende trafikk fra Internett.
- Kun trafikk som er initiert fra innsiden av nettet slippes igjennom.
- Internett-tilgang kan reguleres ved å segmentere nettet i separate soner (VLAN), der ulike enheter og tjenester kan gis full, begrenset eller ingen tilgang til Internett.

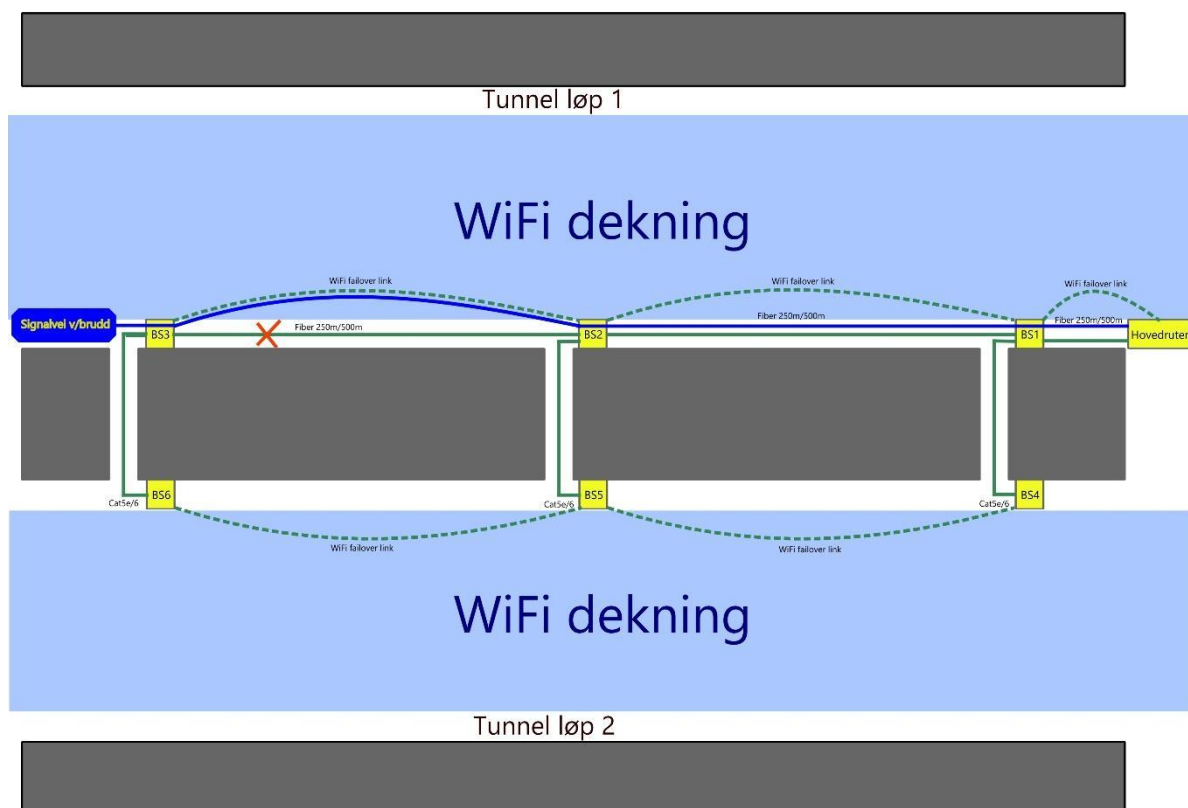
- Trafikkprioritering og båndbreddekontroll benyttes for å sikre at kritiske tjenester som tale, video og driftsrelatert kommunikasjon prioriteres ved høy belastning.

7. Administrasjon og varsling

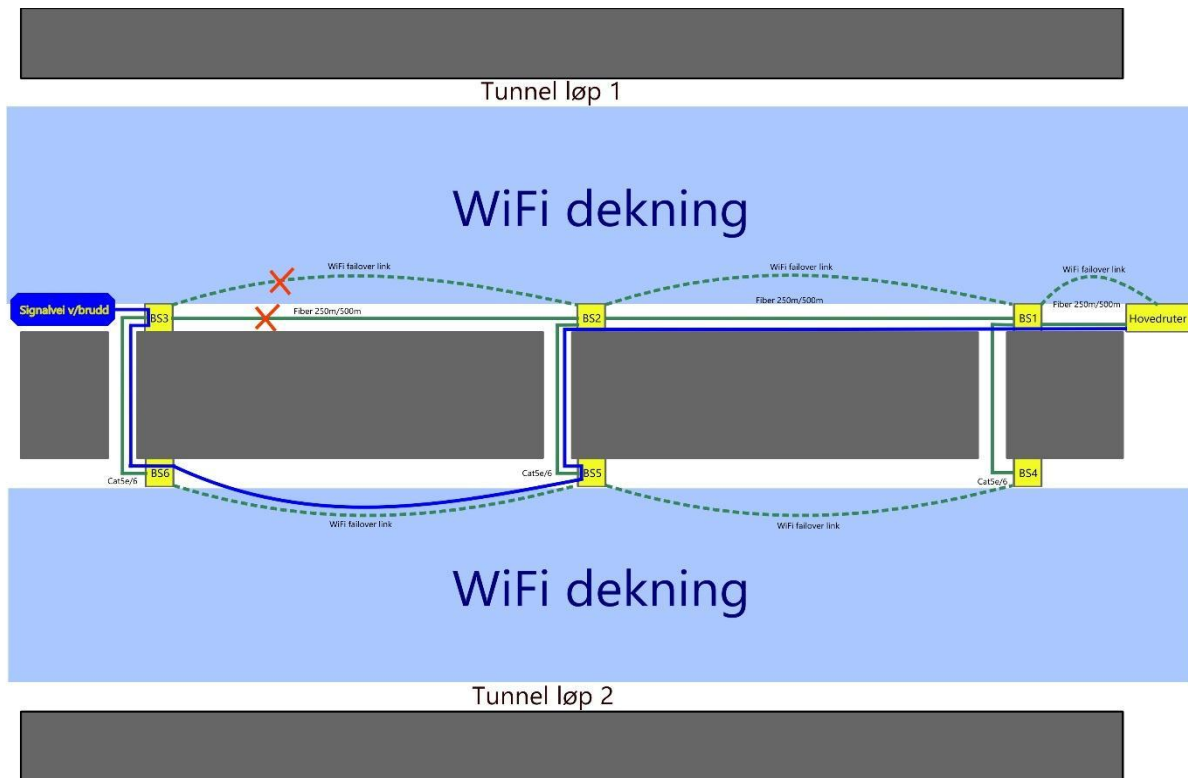
- Remote Management System (RMS) gir oversikt over status og plassering av enheter i tunnelen.
- Automatisk e-postvarsling ved kritiske feil eller hendelser.

8. Nettverksfunksjoner

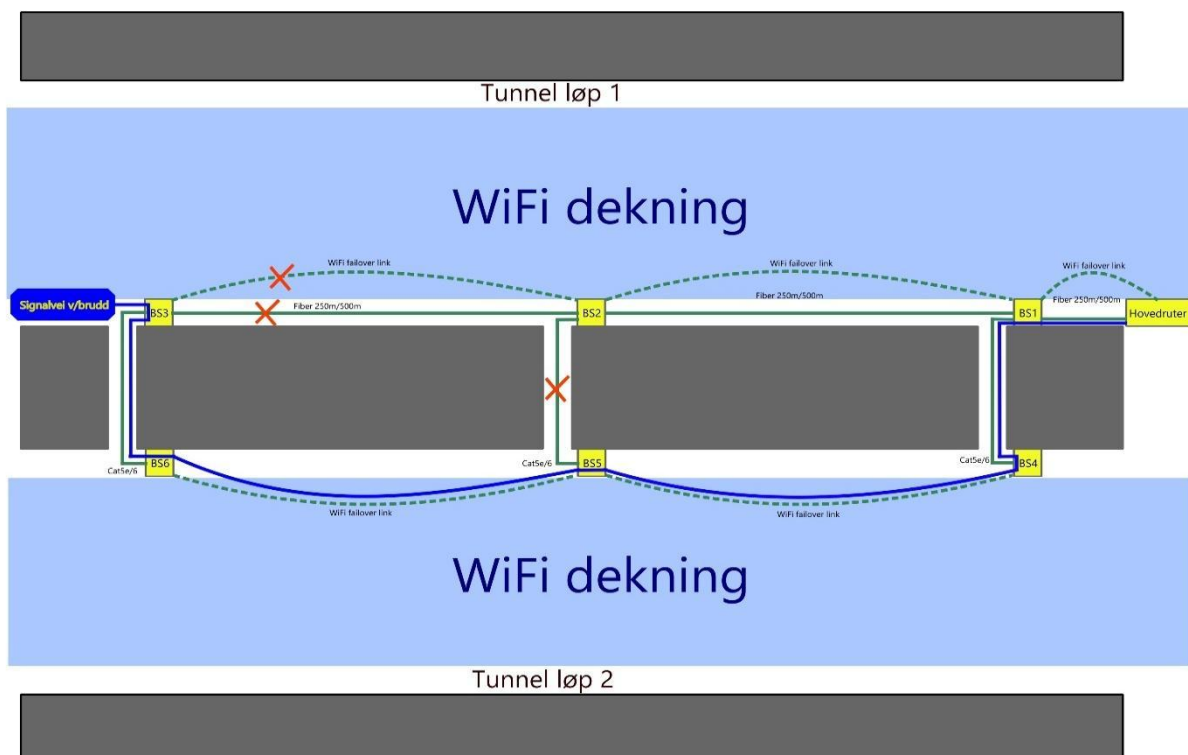
- QoS (Quality of Service) for prioritering av tale, video og annen sanntidstrafikk.
- IPv4 og IPv6-støtte, DHCP-server og reserverte områder for statiske adresser (IoT m.m.).
- Ethernet-utganger med PoE for eksterne enheter som IP-kameraer.



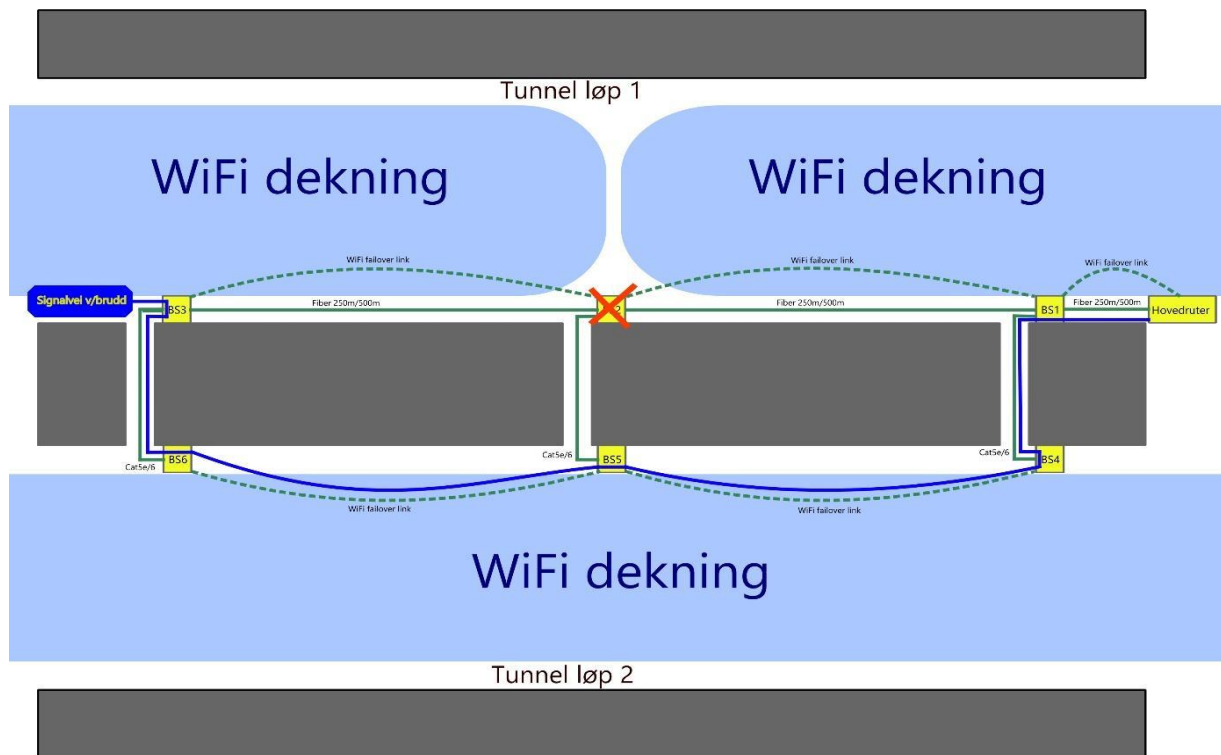
Figur 1: Signalvei ved ett brudd på fiber



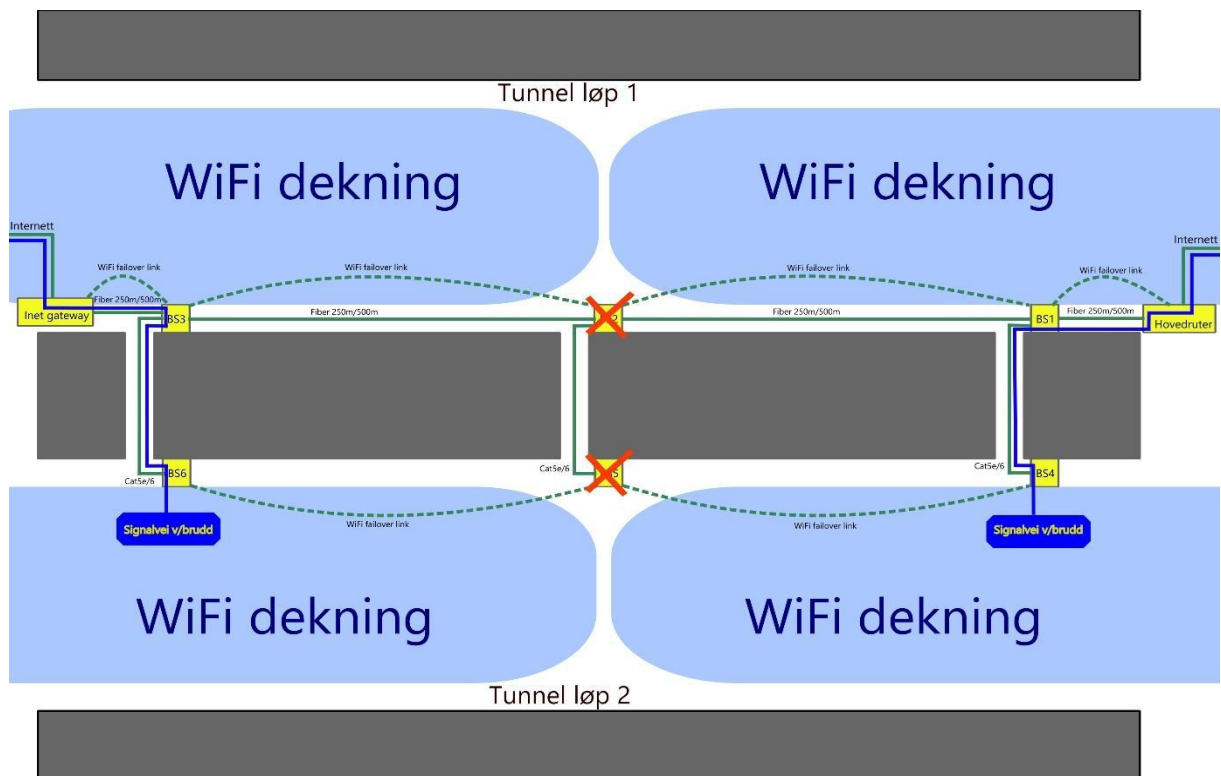
Figur 2: Signalvei ved brudd på fiber og en WiFi failover link



Figur 3: Signalvei ved tre brudd



Figur 4: Signalvei ved utstyrsfeil



Figur 5: Signalvei ved utstyrsfeil i begge løp på samme sted