

Exentric Tunnel Network™



Exentric™

ROUGH LIGHTNING FOR
HARSH ENVIRONMENTS

5. FEBRUAR 2026

EXENTRIC AS

www.exentric.no

Innholdsfortegnelse

Innholdsfortegnelse	1
Beskrivelse	2
Tilkoblinger	3
Signal lamper	3
På/Av/Reset bryter	3
Nettverk	4
IPv4-adresse plan	4
VLAN3 – Admin (SSID: Exentric Admin)	4
VLAN4 – Normal bruk (SSID: Exentric WiFi)	4
VLAN5 – Teknisk (SSID: Exentric Teknisk)	4
VLAN6 – Nød (SSID: Exentric Nod)	4
VLAN8 – Nettverksutstyr	4
IPv6-adresse plan	4
VLAN3 – Admin (SSID: Exentric Admin)	4
VLAN4 – Normal bruk (SSID: Exentric WiFi)	5
VLAN5 – Teknisk (SSID: Exentric Teknisk)	5
VLAN6 – Nød (SSID: Exentric Nod)	5
Nettverkskomponenter	6
Installasjon I tunnel	6
Rekkefølge på basestasjoner	6
Tilkoblinger	7
Plassering	8
Feilsøking	8
Ingen WiFi-dekning langt fra basestasjoner	8
Ingen WiFi-dekning nær basestasjon	9
Ingen internettforbindelse	9

Beskrivelse

Produktet er et datanettverk med hovedfokus på WiFi, utviklet for bruk i tunneler.

Det består av basestasjoner (BS) som er koblet sammen med fiberkabler. Disse er tilkoblet internett via en 5G-ruter plassert utenfor tunnelen. Forbindelsen mellom 5G-ruteren og første basestasjon kan være enten fiber eller Cat5-datakabel, hvor fiber er sterkt anbefalt av EMC-hensyn.

Dersom kabelforbindelsen brytes, aktiveres automatisk en WiFi-basert reserveforbindelse, forutsatt at det ikke er hindringer mellom enhetene.

Hvis det ikke er tilgjengelig 4G/5G-dekning på stedet, eller dersom en alternativ internettkobling er ønskelig, kan en annen internettkilde (for eksempel kabel eller Starlink) kobles til 5G-ruteren. Ruteren kan også ha reserveforbindelse via en annen mobiloperatør eller to samtidige internettforbindelser for økt kapasitet.

Backup-internett-rutere kan også leveres.

Hver basestasjon inneholder to WiFi-rutere og en switch med fiberporter samt ethernetporter med PoE (Power over Ethernet). PoE-portene kan benyttes til for eksempel overvåkningskameraer og annet utstyr.

Hver basestasjon har batteribackup med varighet på 2 timer (kan utvides ved behov).

Mellom basestasjonene benyttes ferdigterminerte feltfiberkabler (plug-and-play).

WiFi-rekkevidden til mobiltelefon er omtrent 250 meter (gjennomsnitt, men varierer mellom ulike telefonmodeller). Opptil 500 meter mellom basestasjoner ved fri sikt og gode radiobetingelser.

Dersom fiberforbindelsen brytes, vil nettverket automatisk slå over til WiFi-basert failover.

Nettverkshastigheten er opptil 1,25 Gbit/s, men faktisk internetthastighet vil normalt være lavere, avhengig av tilkoblingen.

WiFi-hastigheter er opptil 400 Mbit/s nær basestasjonen, og reduseres med økende avstand.

Ved flere tilkoblede enheter deles tilgjengelig båndbredde (for eksempel vil 4 enheter få omtrent 100 Mbit/s per enhet).

Selv om det i teorien er mulig å koble til flere hundre basestasjoner, vil dette etter hvert føre til økt forsinkelse (latency) for talekommunikasjon.

Systemet inkluderer QoS (Quality of Service) for prioritering av sanntidstrafikk som tale, video og kritiske styringsdata for tunnelboremaskiner.

Tilkoblinger

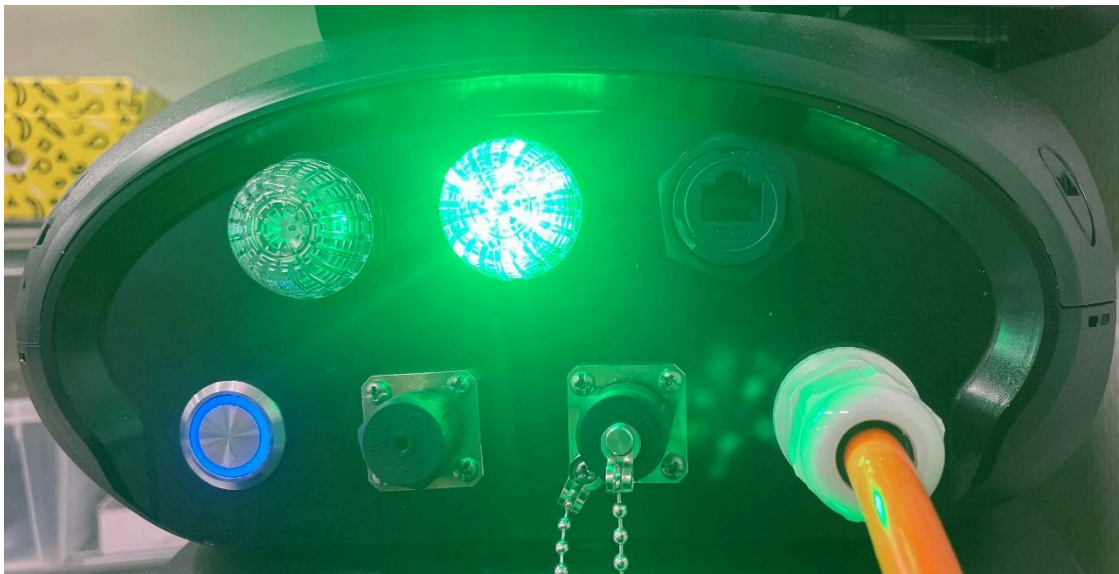
- 2 × ODC (fiber)
- 1 × RJ45 Ethernet med aktiv PoE 802.3af/at (maks 25W)
 - Utvidbar til 4 × RJ45 PoE ports (maks 40W totalt)
 - PoE er normalt avslått i batteri modus
- 1 × 230VAC ledning med IP67 plugg

Signal lamper

- **Internett lampe:** Grønt lys, internett oppe
- **Batteri lampe:** Orange lys, batteridrift
- **Blå ring rundt På/Av/Reset bryter:** Strøm på

På/Av/Reset bryter

- Reset: Slå av, vent 10 sekunder og slå på for reset av BS



Figur 1: Underside av basestasjon (endringer vil komme)

Nettverk

IPv4-adresse plan

VLAN3 – Admin (SSID: Exentric Admin)

- 192.168.0.0/20

VLAN4 – Normal bruk (SSID: Exentric WiFi)

- 192.168.16.0/20
- **Gateway & DHCP server:** 192.168.16.1
- **Statiske adresser:** 192.168.16.2 – 192.168.23.255 (2046 adresser)
- **DHCP pool:** 192.168.24.0 – 192.168.31.254 (2047 adresser)

VLAN5 – Teknisk (SSID: Exentric Teknisk)

- 192.168.32.0/20
- **Gateway & DHCP server:** 192.168.32.1
- **Statiske adresser:** 192.168.32.2 – 192.168.39.255 (2046 adresser)
- **DHCP pool:** 192.168.40.0 – 192.168.47.254 (2047 adresser)

VLAN6 – Nød (SSID: Exentric Nod)

- 192.168.48.0/20
- **Gateway & DHCP server:** 192.168.48.1
- **Statiske adresser:** 192.168.48.2 – 192.168.55.255 (2046 adresser)
- **DHCP pool:** 192.168.56.0 – 192.168.63.254 (2047 adresser)

VLAN8 – Nettverksutstyr

- 192.168.242.0/20

IPv6-adresse plan

VLAN3 – Admin (SSID: Exentric Admin)

- **Global DHCPv6/SLAAC:**
Hvis tildelt av ISP, blir adresser fordelt til klienter.
- **Gateway & DHCPv6 server :**
 - fd00:1234::1
- **DHCP pool:**
 - fd00:1234::2/64 (2⁶⁴ adresser)
- **Lokal ULA SLAAC:**
 - fd00:1234:1:1/64 (2⁶⁴ adresser)
- **Statiske adresser:**
 - fd00:1234:2::1/64 (2⁶⁴ adresser)

VLAN4 – Normal bruk (SSID: Exentric WiFi)

- **Global DHCPv6/SLAAC:**
Hvis tildelt av ISP, blir adresser fordelt til klienter.
- **Gateway & DHCPv6 server :**
 - fd00:1234:3:1
- **DHCP pool:**
 - fd00:1234:3:2/64 (2⁶⁴ adresser)
- **Lokal ULA SLAAC:**
 - fd00:1234:4:1/64 (2⁶⁴ adresser)
- **Statiske adresser:**
 - fd00:1234:5:1/64 (2⁶⁴ adresser)

VLAN5 – Teknisk (SSID: Exentric Teknisk)

- **Global DHCPv6/SLAAC:**
Hvis tildelt av ISP, blir adresser fordelt til klienter.
- **Gateway & DHCPv6 server :**
 - fd00:1234:6:1
- **DHCP pool:**
 - fd00:1234:6:2/64 (2⁶⁴ adresser)
- **Local ULA SLAAC:**
 - fd00:1234:7:1/64 (2⁶⁴ adresser)
- **Statiske adresser:**
 - fd00:1234:8:1/64 (2⁶⁴ adresser)

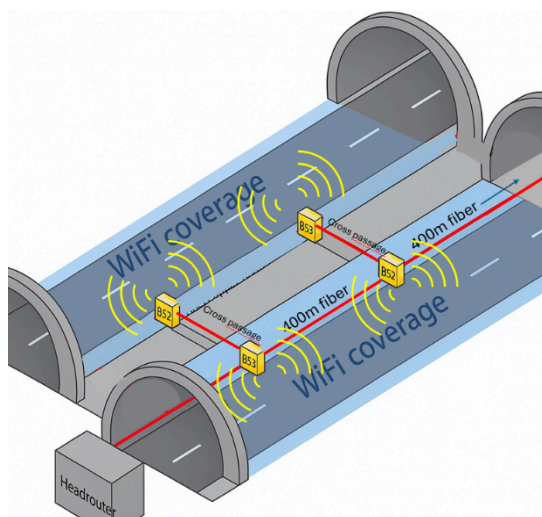
VLAN6 – Nød (SSID: Exentric Nød)

- **Global DHCPv6/SLAAC:**
Hvis tildelt av ISP, blir adresser fordelt til klienter.
- **Gateway & DHCPv6 server :**
 - fd00:1234:9:1
- **DHCP pool:**
 - fd00:1234:9:2/64 (2⁶⁴ adresser)
- **Local ULA SLAAC:**
 - fd00:1234:a:1/64 (2⁶⁴ adresser)
- **Statiske adresser:**
 - fd00:1234:b:1/64 (2⁶⁴ adresser)

Nettverkskomponenter

- **Hovedruter/gateway:**
 - 5G/4G mobil ruter plassert nær BS-1, ideelt maks 100m unna med Cat5/6 eller opptil 500m unna med fiber.
- **BS-1:**
 - Første base stasjon
- **BS-2 BS-250:**
 - Etterfølgende basestasjoner opp til maks 250
- **Reserve-1 Reserve-5:**
 - Inntil 5 reserve enheter som erstatter både Hovedruter og BS

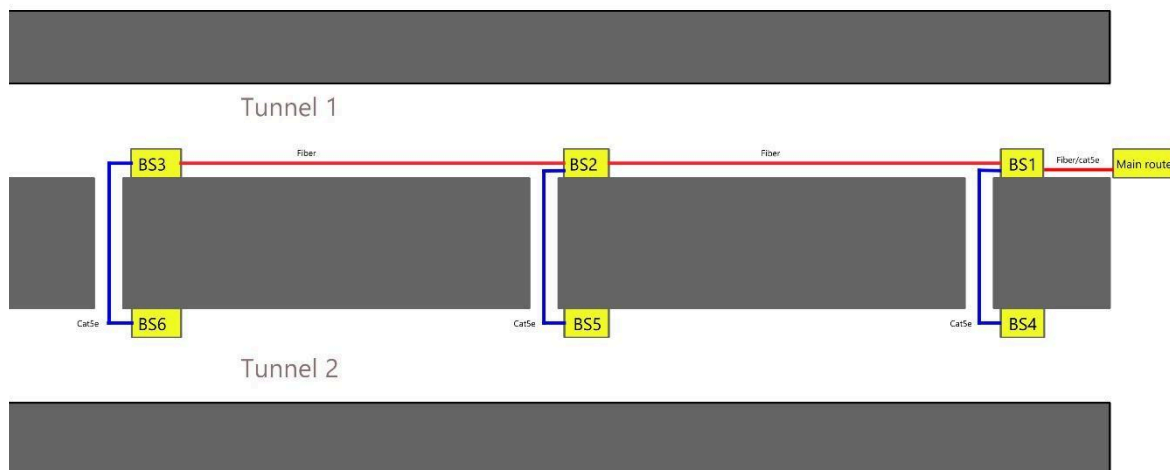
Installasjon I tunnel



Figur 2: Normal installasjon i toløps tunneler

Rekkefølge på basestasjoner

- Hovedruter plasseres I tunnelmunning eller ute på et sted med god mobildekning
- I toløps tunneler må første løp ha BSer fra BS1 og oppover. Første BS i løp 2 blir BS nr rett etter siste BS nr i løp 1 (f.eks. BS3 → BS4 i figur 3) for at WiFi failover skal fungere.



Figur 3: Toløps tunneler. Siste BS i tunnel 1 (f.eks. BS3) til neste BS først i tunnel 2 (BS4)

Tilkoblinger

Tilkobling til 230 V nettforsyning. Batteribackup er ikke aktiv før nettforsyning er tilkoblet og batteriet er ladet.

Forbindelser mellom hovedruter og BS1, samt mellom basestasjoner (BS), kan være fiber, kobber (minimum Cat 5e uskjermet kabel) eller WiFi.

Fiber er det foretrukne alternativet når det gjelder rekkevidde, støymotstand, stabilitet og hastighet, og muliggjør opptil 500 meter mellom basestasjoner.

Kobber er det nest beste alternativet, men er begrenset til 100 meter mellom basestasjoner.

WiFi gir lavere hastighet, er mer utsatt for forstyrrelser og har høyere forsinkelse (latency). Under fri sikt kan WiFi også dekke opptil 500 meter mellom basestasjoner.

Ved bruk av kabel eller fiber spiller det ingen rolle hvilken kontakt som er tilkoblet i hvilken ende.

Kabler skal føres så beskyttet som mulig, og unngå unødig strekk eller skarpe bøyer.

Maksimal strekkbelastning: 50 kg, med unntak av kontaktene, som ikke skal utsettes for belastning.

Minimum bøyeradius: 20 cm for både fiber- og kobberkabler.

Plassering

Basestasjonene (BS) skal monteres så høyt og så fritt som mulig på tunnelveggen.

De **MÅ** installeres vendt utover fra veggen, med tilkoblinger plassert under enheten og vendt ned mot bakken.

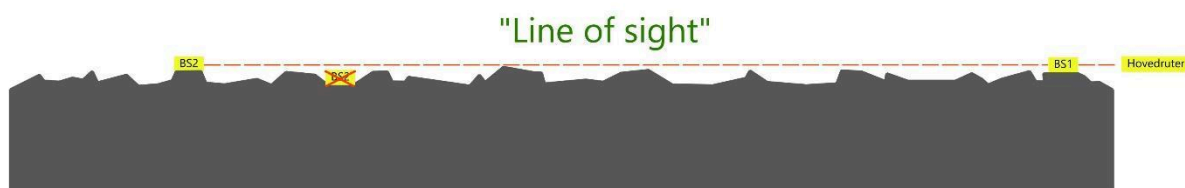
Det er **VIKTIG** at de monteres tilnærmet vertikalt i sideplan for å sikre optimal WiFi-signaloverføring.

Det er **SVÆRT VIKTIG** at de plasseres på punktene som stikker lengst ut mot kjørefeltet, slik at best mulig fri sikt mellom basestasjonene oppnås.

De **MÅ IKKE UNDER NOEN OMSTENDIGHETER** monteres i nisjer eller innsparinger i veggen der berg eller betong kan blokkere WiFi-signalene.

Det skal ikke monteres annet utstyr i samme høyde i nærheten av basestasjonene, da dette også vil hindre signalutbredelsen.

I kurvede tunnelpartier eller der det finnes større hindringer, vil avstanden mellom basestasjonene sannsynligvis måtte være kortere enn 500 meter for å oppnå full WiFi-dekning.



Figur 4: Tunnelvegg sett ovenfra. Ingen hindringer mellom BS enheter — "Line of sight"

Feilsøking

Hver basestasjon (BS) har sin egen SSID for å forenkle feilsøking: **BSx_5GHz_test** og **BSx_2.4GHz_test**, der x angir nummeret på basestasjonen.

Ingen WiFi-dekning langt fra basestasjoner

Kontroller at nærmeste basestasjoner har strøm.

Blått lys (ring rundt reset-knappen) uten oransje lys betyr at 230 V nettforsyning er tilkoblet. Oransje lys indikerer batteridrift.

Kontroller at avstanden til nærmeste BS ikke er for stor – omtrent 250 meter under gode forhold ved bruk av for eksempel mobiltelefon. Andre enheter, spesielt med innebygde antenner som IoT-utstyr, kan ha vesentlig kortere rekkevidde.

Sørg for at basestasjonen er montert høyt og fritt, uten hindringer mellom basestasjonen og enheten som mangler dekning. Trykk og hold reset-knappen inne i 10 sekunder.

WiFi skal være gjenopprettet innen ca. 5 minutter.

Ingen WiFi-dekning nær basestasjon

Kontroller at basestasjonen har strøm.

Blått lys (ring rundt reset-knappen) uten oransje lys betyr at 230 V nettforsyning er tilkoblet. Oransje lys indikerer batteridrift.

Dersom basestasjonen har strøm, trykk og hold reset-knappen inne i 10 sekunder.

WiFi skal være gjenopprettet innen ca. 5 minutter.

Dersom dekning fortsatt uteblir, er basestasjonen sannsynligvis defekt og må erstattes med en reserveenhet.

Ingen internettforbindelse

Kontroller om basestasjonene har grønt lys. Hvis ikke, har basestasjonen mistet internettforbindelsen.

Dersom grønt lys mangler på flere basestasjoner, trykk og hold reset-knappen inne i 10 sekunder på den basestasjonen som ligger nærmest hovedruter og som ikke har grønt lys.

Lyset skal slå seg på innen ca. 5 minutter.

Hvis dette ikke skjer, resettes forrige basestasjon (den siste som hadde grønt lys).

Undersøk kabelen til nærmeste basestasjon i retning mot hovedruterer for eventuelle skader, og kontroller at alle plugges sitter korrekt.

Rengjør fiberkontakter med egnet rensespray.

Dersom internett fortsatt er nede, er basestasjonen sannsynligvis defekt og må erstattes med en reserveenhet.

Dersom hovedruterer selv ikke har internettforbindelse etter reset, men fortsatt sender WiFi, kontroller 4G/5G-dekning fra det tilkoblede mobilnettet (samme operatør som hovedruterer) ved hjelp av en mobiltelefon.

Hvis dekning finnes, forsøk å flytte ruterer til området med best signal.

Dersom den fortsatt ikke kobler seg til, er ruterer sannsynligvis defekt og må erstattes med en reserveenhet.

Support

Hvis dette ikke løser problemet, vennligst kontakt **Exentric AS** på **+47 466 39 000**.