

→ Leder for elsikkerhet

Leksjon 12 Forbikoblingsledninger

→ **Bruk av forbikoblingsledning**

Forbikoblingsledning skal normalt benyttes ved alle planlagte brudd i skinnestreng

Alle koblinger i høyspenningsanleggets returkreter foretas av personell med dokumenterte nødvendige kvalifikasjoner

Alle permanente elektriske tilkoblinger til sporet skal utføres av fagpersonell

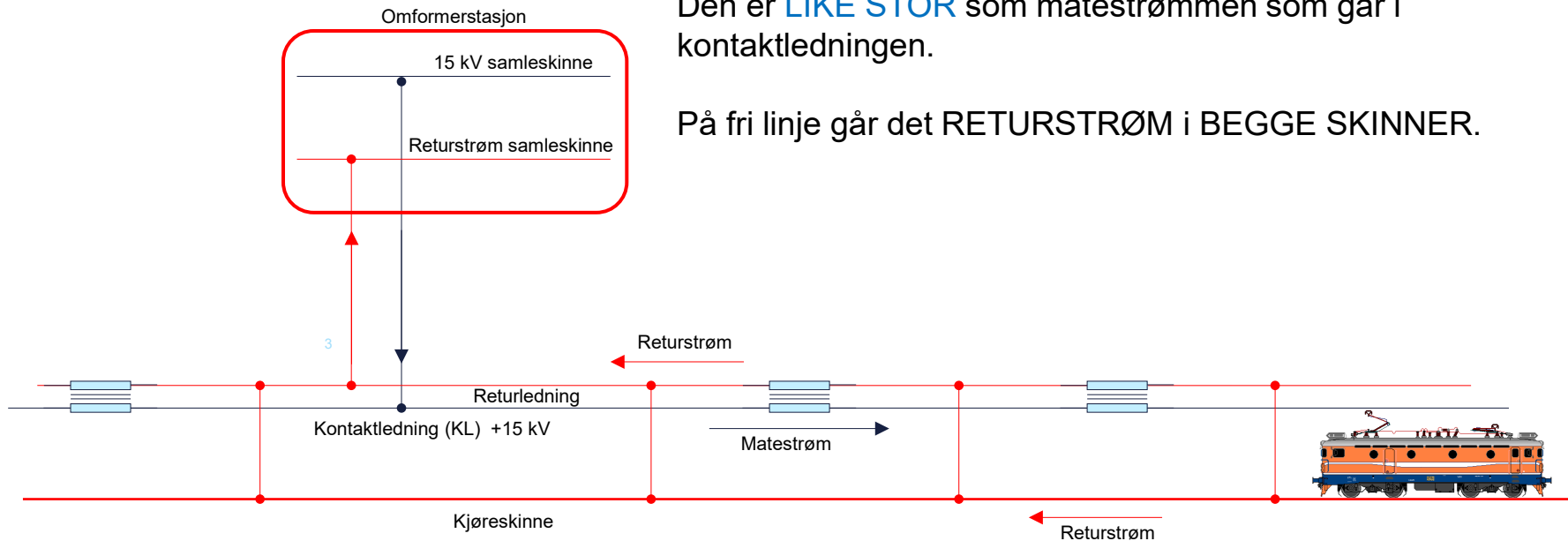


→ Lukket krets

Strømmen i skinnene som er på vei tilbake til omformerstasjonen, kaller vi **RETURSTRØM**.

Den er **LIKE STOR** som matestrømmen som går i kontaktledningen.

På fri linje går det **RETURSTRØM** i **BEGGE SKINNER**.



STY-600992

- Sakkyndig driftsleder/driftsansvarlig har definert forbikoblingsledningen og returstrømmen i Bane NORs elektriske anlegg som **lavspenning**, ved normal bruk.
- Ved kortslutning eller andre feil/induksjon i anlegget kan det oppstå spenninger over det som er definert som **lavspenning** i FSE. Derfor er det ved arbeid med returstrøm/forbikoblingsledning satt krav til samme regime som ved arbeid i **høyspenningsanlegg**.



→ Bruk av forbikoblingsledning

Ved **planlagt** brudd i skinnestreng skal alternativ strømvei for returstrømkretsen /signal-strøm etableres av kvalifisert personell.

Dette kan utføres med **spenning** på kontaktledningsanlegget etter nærmere angitte arbeids beskrivelser/ instruksjer



→ Bruk av forbikoblingsledning

Ved **akutt** brudd i skinnestreng skal alternativ strømvei for returstrømkretsen /signal-strøm etableres av kvalifisert personell.

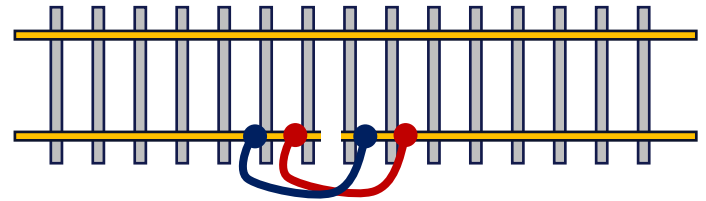
Dette kan utføres med **frakobling** på kontaktledningsanlegget der det etableres jordinger på begge sider av skinnebrudd.



→ Forbikobling - Planlagt

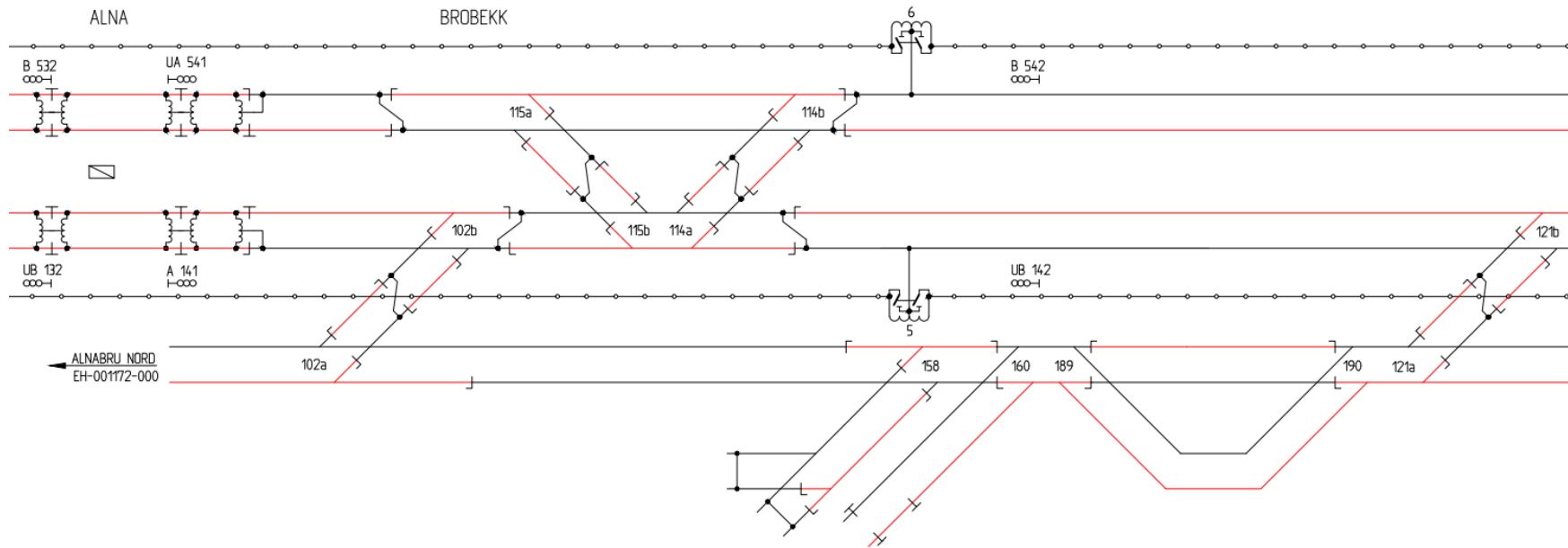
- Dersom det ikke er noe brudd i kjøreskinne så er spenningsnivået det samme som jordpotensiale.
- Dermed ingen berøringsfare ved etablering av forbikoblingsledning.
- Det skal etableres to forbikoblingsledninger med samme lengde og tverrsnitt
- Når forbikoblingsledningene er etablert, så kan skinnegangen kappes da alternativ returvei er etablert

Strøm	50mm ²	70mm ²	95mm ²
900A	4	4	3
700A	4	3	2
450A	2	2	2





→ Returstrøm/jording - overkast



RETURSKINNE/GENEREL ELEKTRISKFØR.	SUGER MED SKINNEKNIV	SUGER UTEN SKINNEKNIV	AUTOTRAFO	FILTERIMPEDANS	OVERKAST	OVERKAST 45 GRADER	DOBL IMPEDANS U SKINNESKJØT	SKINNESKJØT ENKELISOLERT	SKINNESKJØT DOBBELISOLERT
		(XXXX)							
SIGNALSKINNE (ISLERT)	SUGER TRÅFO I KIOSK	MASTENR.	SPOR NR.	STASJON	HOLDEPLOSS	DIESENUTER	S-FORBIDER	KOBLPUNKT	HØVEDSIGNAL MED 3 LYS
RETURLEDNING I LUFT									
RETURLEDNING I JORD/KANAL									

Maksimal togstrøm: Strømforbruk
Maximum Train Current: Tractive Mode

- Stasjoner / Stations

Layer

Maksimal togstrøm

— Ikke elektrifisert / Non-electrified

— Klasse C1 / Class C1: I_{max} 900A

— Klasse C2 / Class C2: I_{max} 700A

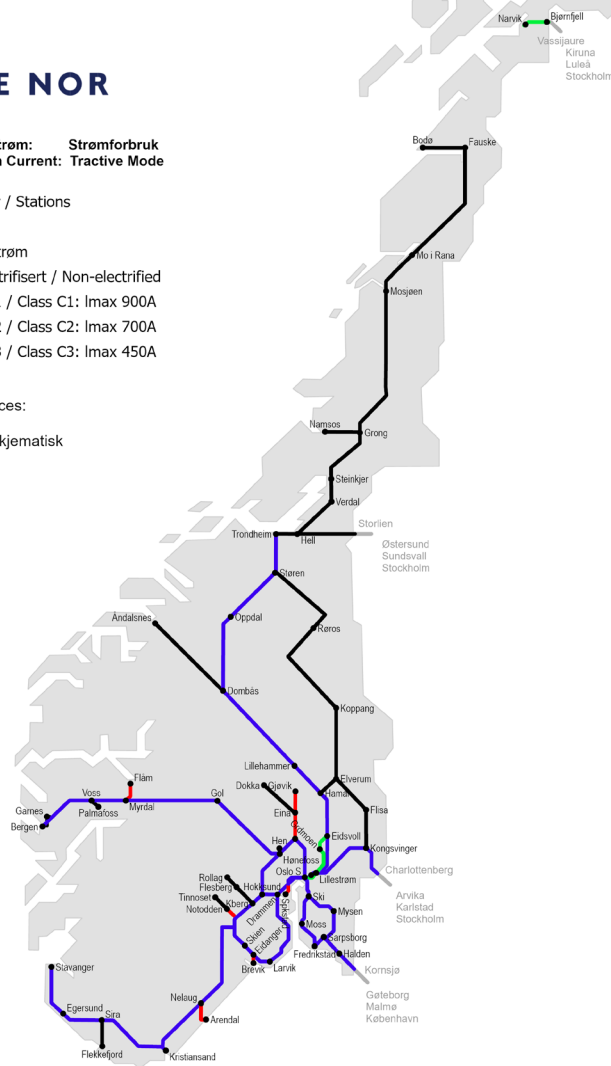
— Klasse C3 / Class C3: I_{max} 450A

12.01.2022

Kilder/References:

BaneData

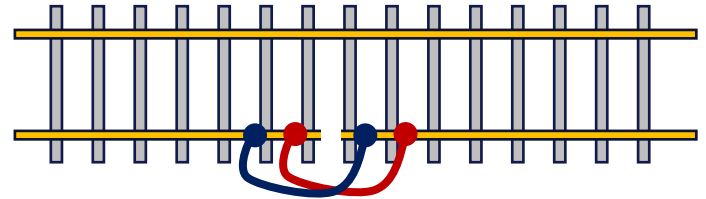
Banekart geoskjematisk



→ Forbikobling - Planlagt

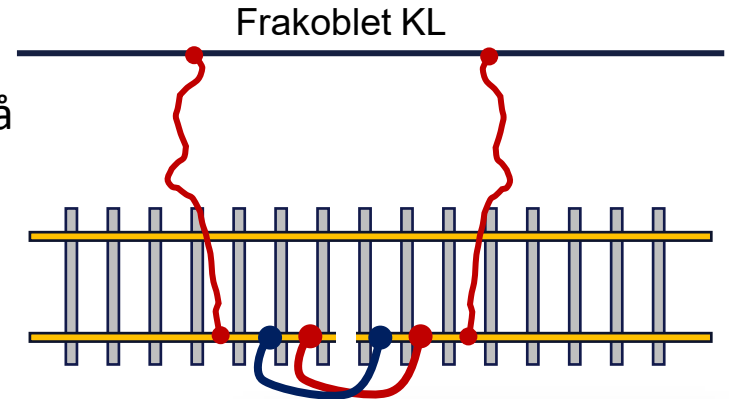
- Dersom det ikke er noe brudd i kjøreskinne så er spenningsnivået det samme som jordpotensiale.
- Dermed ingen berøringsfare ved etablering av forbikoblingsledning.
- Det skal etableres **to** forbikoblingsledninger med samme lengde og tverrsnitt
- Når forbikoblingsledningene er etablert, så kan skinnegangen kappes da alternativ returvei er etablert

Strøm	50mm ²	70mm ²	95mm ²
900A	4	4	3
700A	4	3	2
450A	2	2	2



→ Forbikobling - Akutt

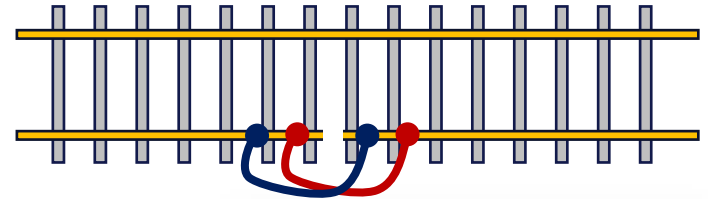
- Dersom det er en skinnebrudd som skal utbedres så er returveien brutt. Da er det berøringsfare og man må ikke ta over skinnebruddet før elsikkerhetstiltak er etablert.
- Kontaktledning skal frakobles og jordes med jordingsapparater på begge sider av skinnebruddet av en LFS 2429/2431
- Nå er alternativ returvei etablert, og forbikoblingsledninger kan settes på over bruddstedet



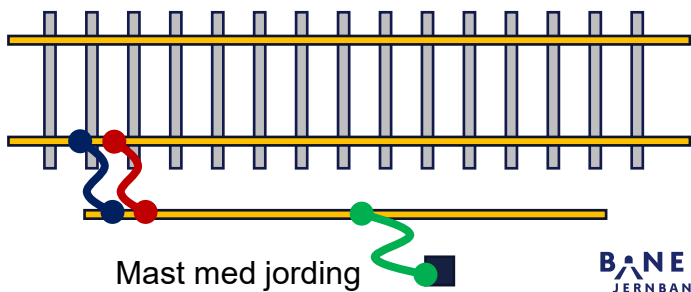
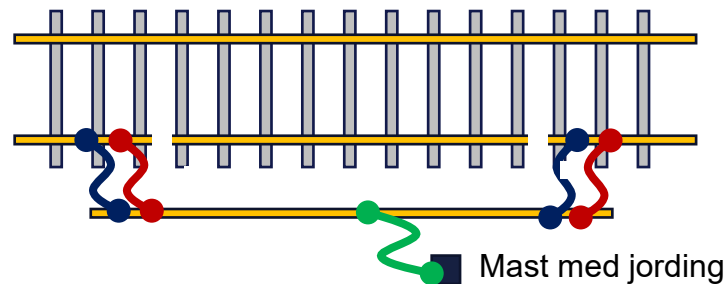
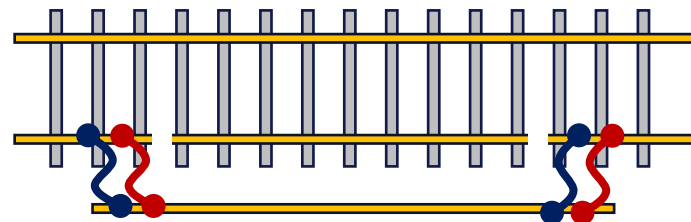
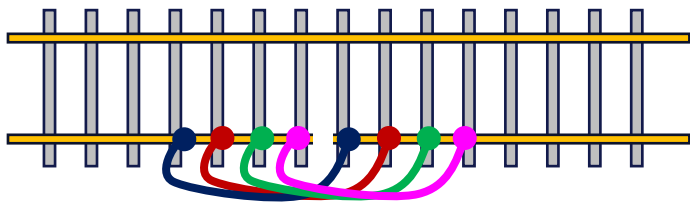
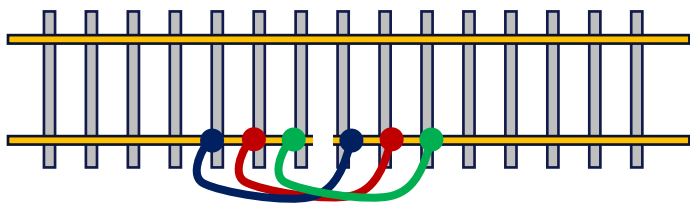
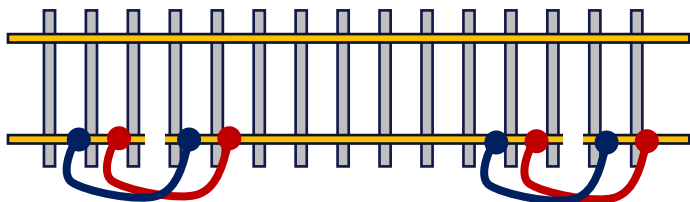
→ Forbikobling - Akutt

- Dersom det er en skinnebrudd som skal utbedres så er returveien brutt. Da er det berøringsfare og man må ikke ta over skinnebruddet før elsikkerhetstiltak er etablert.
- Kontaktledning skal frakobles og jordes med jordingsapparater på begge sider av skinnebruddet av en LFS 2429/2431
- Nå er alternativ returvei etablert, og forbikoblingsledninger kan settes på over bruddstedet
- Nå kan jordinger fjernes og kontaktledningen spenningssettes
- Jobben med utbedring av feil i skinne kan fortsette

Spenningsatt KL



→ Eksempel på bruk



→ Bytte av isolerte skinnereskjøter

Bytte av isolerte skjøter, skal planlegges og utføres i samarbeid med energimontør med KL-kompetanse og signalmontør



→ Bruk av forbikoblingsledning ved planlagte brudd

- Du som LFS må planlegge forbikoblingsledningene for strekningen dere skal arbeide på!
- Midlertidig forbikoblingsledning kan maksimalt ligge i 72 timer.
- Skal den ligge lengre enn 72 timer må det enten:
 - 1. Monteres permanent forbinder av Energimontør m/KL-kompetanse.
 - 2. Søkes til sakkyndig driftsleder på driftsleder@banenor.no
- Dersom søknad blir innvilget må midlertidig forbikoblingsledning kontrolleres ukentlig, og kontrollen må dokumenteres.



→ Bruk av forbikoblingsledning ved planlagte brudd

Elektriker ansatt i virksomhet med kryss i Elvirksomhetsregisteret for jernbane/sporveisanlegg bør i utgangspunktet kunne utføre jord- og utjevningsforbindelser i el-anleggene.

Dersom slikt arbeid skal omfatte tilkoblinger til returkretsen (f.eks. systemjord TN og utjevningsforbindesler for ledende deler) skal dette kun utføres av personer godkjent for å bore i kjøreskinnene.

I dag er praksis at personell fra linjen, kontaktledning og signal er godkjent for å bore hull i kjøreskinner.

Det er ingen annen opplæring enn den som skjer i forbindelse med kurs i regi av jernbaneskolen. For å ha kontroll på boring i kjøreskinner må det være en eller annen type opplæring for andre fag enn de som er nevnt ovenfor.

Elektriker som skal tilkoble forbindelser til returkretsen er også ansvarlig for at tilkoblingene dokumenteres i tverrfaglig jordingsplan og returkretsskjema.



→ Bruk av forbikoblingsledning

- Klemmen har stor fjærkraft, dette gjør at klemma bryter gjennom skitt og rustlag
- Skal ikke benytte hammer tyngre enn 2 kg ved montering



→ Bruk av forbikoblingsledning



→ Bruk av forbikoblingsledning

- LFS skal ha kunnskap om krav til tverrsnitt på forbikoblingsledningene på aktuelt arbeidssted
- Det skal alltid være 2 personer tilstede ved bruk av forbikoblingsledning og ved inngrep i returstrømkretsen
- LFS skal ringe LFK (sitter på elkraftsentralen) for å bli utpekt som LFS for hvert arbeidsopdrag.



→ Bruk av forbikoblingsledning

- Sikre alternativ strømvei for returstrømmen før det etableres brudd i skinnestreng. Det samme gjelder for signalstrømskinne
- STY-605543 Instruks for elsikkerhetsplaner
- STY-601504 Sikker jobb analyse
- STY-600992 Instruks for bruk av forbikoblingsledning

BANE NOR Planlagt uten frakobling RØ24000089 Godkjent
04/01/2024 14:56:55

Oppdragsgiver: Bane NOR				Telefon elkraftsentral: 879 00 449 / GSMR: 1400	
Elkraftsentral/Driftsentral: Oslo		Bane/Anlegg: Hovedbanen		Frakobling: Nei	
Fra: Hauersetser					
Til:					
Periode: Hele perioden	Fra Dato 08.01.2024	Kl. 08:00:00	Til Dato 08.01.2024	Kl. 15:00:00	
Rolle	Navn	Tif	Kortnummer		
LFS	Kristoffer Jensen	+4794864026	13566-009		
Arbeidsoppgave og sikkerhetstiltak: ARBEIDSSTED: Hauersetser. ARBEIDSOPPGAVE: Innlegging og sveising av skinneskapp. OPPDRAGSTYPE: Forbikobling. ARBEIDSMETODE: Arbeid under spenning - AUS. BARRIERER OG TILTAK Anleggsbeskyttelse - Sikre alternativ returkrets Personlig beskyttelsesutstyr					
Behov for tiltak mot tilbakevendende spenninger:		Redusert matekapasitet som gir restriksjoner i toggangen:		Behov for samordning/disponering/hensatt materiell:	

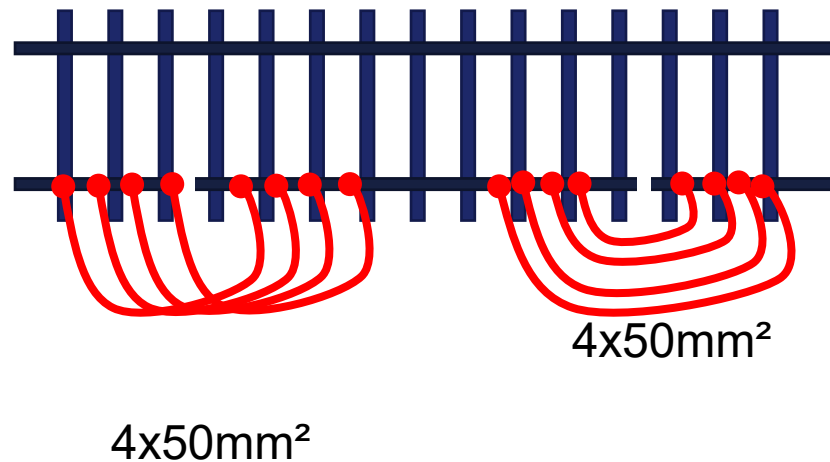
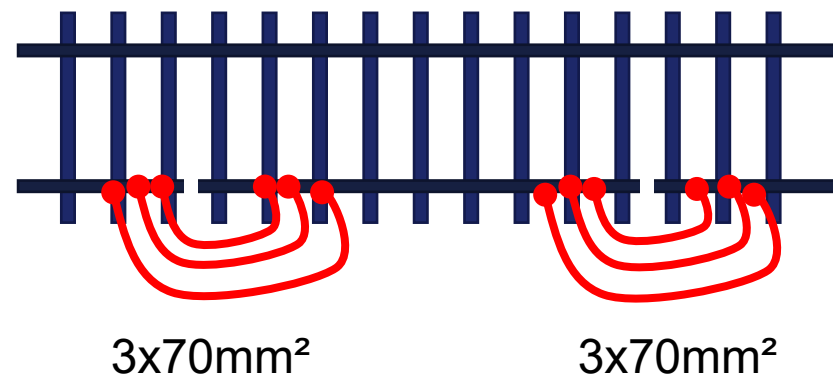
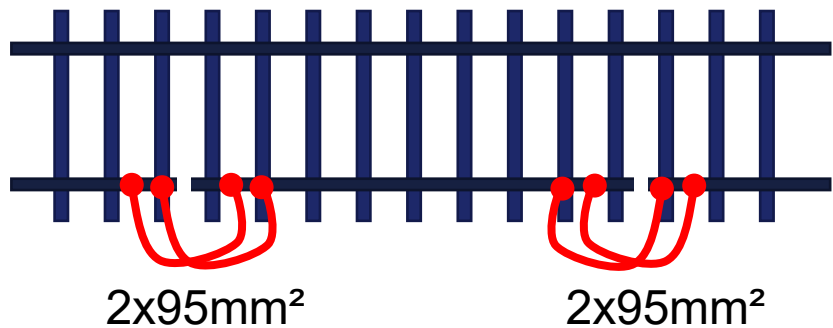
→ **Bruk av forbikoblingsledning**

Forbikoblingsledning består av:

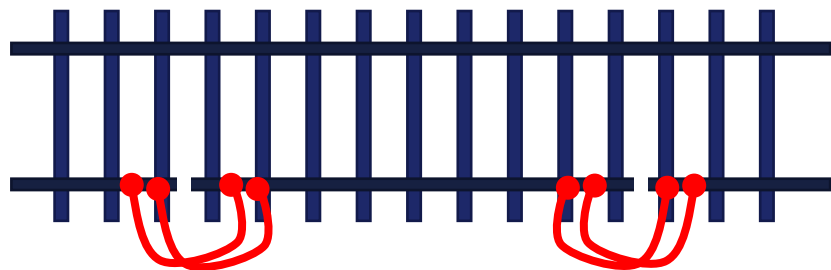
- 1 stk. isolert fleksibel flertrådet kobberledning, av forskjellig tverrsnitt og lengde.
- Med påmontert Kago CGI12 skinnefotklemme i hver ende.



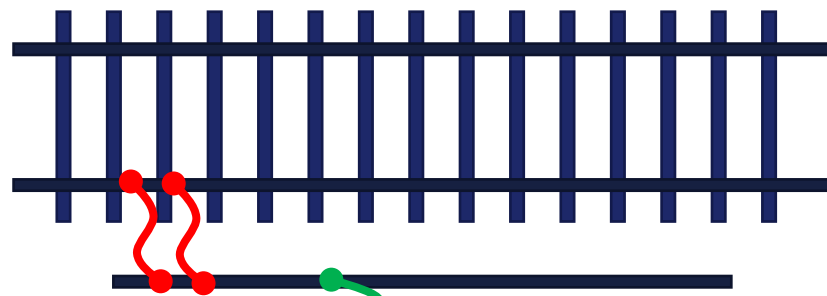
→ Eksempel på bruk: 700A banestrekning



→ Eksempel på bruk



Mast med jording



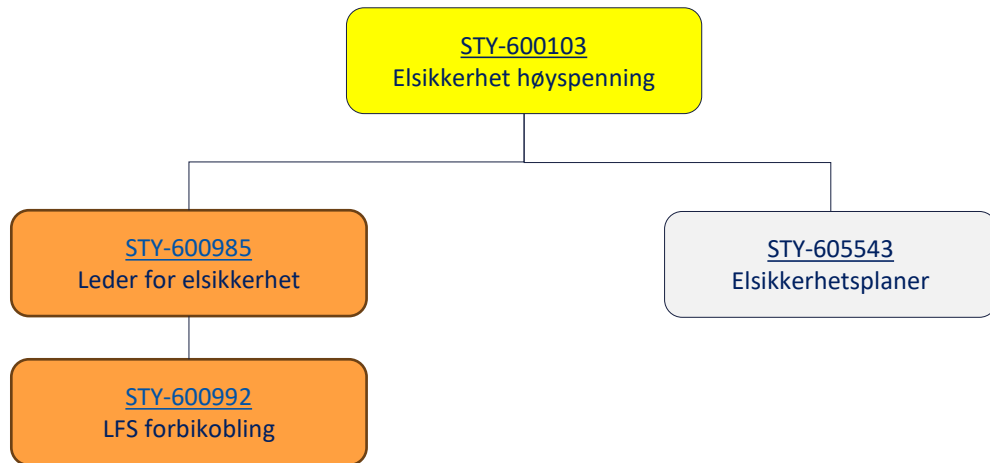
Mast med jording

→ Bytte av isolerte skinnereskjøter

Bytte av isolerte skjøter, skal planlegges og utføres i samarbeid med energimontør med KL-kompetanse og signalmontør



→ Instruks/prosedyrer



Dokument nr	Type	Tittel
STY-601504	Instruks	Sikker jobb analyse
STY-600575	Instruks	Bruk av verneutstyr i eller ved Bane NORs infrastruktur
STY-601050	Prosedyre	Sikkert arbeid i og ved Bane NORs infrastruktur
STY-605656	Instruks	Håndtering av elulykker i Bane NOR





→ Oppgave 4

Det har vært skinnebrudd på Brøter i spor 14, høyre skinnestregning sett mot Lillestrøm. Skinnebruddet ble midlertidig utbedret med å sette på skinnelasker. Nå skal skinnen termittsveises.

På befaringen ble det bekreftet at denne skinnen er returstrømskinne.

Brøter er avgrenset med:

- sporveksel: nr.101 ved km. 25.088 og
- sporveksel: nr.102 ved km. 25.560.

Du skal være LFS for sveiselaget ved dette arbeidet og har ansvaret for å holde returstrømkretsen intakt under arbeidet. Elsikkerhet og returstrømkrets skal utføres etter gjeldende regelverk og instruksjer.

Hvordan ville du utføre denne jobben mht elsikkerhet?



BANE NOR
JERNBANESKOLEN

