



Banedanmark Anlæg & Fornyelse

Generel arbejdsbeskrivelse for sikringsarbejder i forbindelse med sporfornyelser

(GAB Sikring)

Dokument:	GAB sikring udg 12_20100806.docx
Udgave nr.	12
Dato:	06.08.2010
Udarbejdet af:	LKA
Kontrolleret af:	GEE/HMOH/PSY
Godkendt af:	AEBE

INDHOLDSFORTEGNELSE

1	Ændringslog	4
2	SIKRINGSTEKNISKE ARBEJDER	5
2.1	Generelt	5
2.2	Ordliste	5
3	Arbejdet omfatter	6
4	Strækningsgennemgang	7
5	Arbejde i sikringsanlæg	7
5.1	Procedure ved aflysning/tillysning og idrifttagning af spor og signalgivning	7
5.2	Midlertidige ændringer i sikringsanlæggene	8
6	Håndtering af midlertidige hastighedsnedsættelser	10
6.1	Generelt	10
6.2	ATC-strækninger (fjernbanen)	10
6.3	HKT strækninger (S-banen)	11
7	Udflytning af elektriske anlægsdele	12
7.1	Elektriske anlægsdele som kan udflyttes uden aflysning af anlægs funktion	12
7.2	Elektriske anlægsdele som ikke kan udflyttes uden aflysning af anlægs funktion	12
8	De enkelte sikringstekniske anlægsdele	13
8.1	Kabler	13
8.1.1	Tværgående kabler	13
8.1.2	Langsgående kabler	14
8.1.3	Synlige kabler	14
8.1.4	Afprøvning af kabler	14
8.2	Elektriske tilslutninger til skinnerne (Stropper)	15
8.3	Særlige stropper på elektrificerede strækninger	15
8.4	ATC-linieledere	15
8.5	Særlige installationer på S-banen	16
8.5.1	HKT-linieledere	16
8.5.2	F-HKT linieledere	17
8.5.3	S-relæ	17
8.6	Kabelafslutninger	17
8.6.1	Lyslederkabelbrønde	17
8.6.2	Kabelskabe	17
8.6.3	Fordelingshuse	17
8.6.4	Kabeldåser	18
8.6.5	Modulhuse	18
8.6.6	Modulbokse	18
8.7	Udstyr for ATC/ATP	18
8.7.1	ATC-skabe	18
8.7.2	ATP-stativer	18
8.8	Togdetekteringsudstyr	19
8.8.1	Togdetektering udført som jævnstrømsforsynet, stødbegrænset	19
8.8.2	Togdetektering udført som 50 Hz vekselstrømsforsynet, stødbegrænset	19
8.8.3	Togdetektering udført som 77 Hz vekselstrømsforsynet, stødbegrænset	19
8.8.4	Togdetektering udført som mekanisk kontakt, påspændt sporet, punktaftastet	20

Banedanmark

Generel arbejdsbeskrivelse (GAB)

GAB Sikring

Side 3 af 27

8.8.5	Togdetektering udført som induktiv aftastning, påspændt sporet, punktaftastet	20
8.8.6	Togdetektering udført som 10 kHz vekselstrømsforsynet, ikke stødbegrænset.....	20
8.8.7	Togdetektering udført som 100 kHz vekselstrømsforsynet, ikke stødbegrænset.....	21
8.8.8	Togdetektering udført som tonefrekvensforsynet, ikke stødbegrænset	22
8.9	Sporimpedanser	22
8.10	ATC-balise.....	22
8.11	ATP-balise.....	23
8.12	Sporskifter	23
8.12.1	Tungeruller	24
8.13	Sporskiftevarme	24
8.14	Sporstoppere.....	25
8.15	Signaler	25
8.16	Mærker.....	25
9	Dokumentation	26
10	Normaltegnigner, norm- og litteraturliste	27

1 Ændringslog

I forhold til forrige version af dette dokument, er der gennemført de følgende rettelser.

Udg.	Emne	Rettelse
11d		Generel gennemgang af dokumentet.
11e		Ændret skabelon (typografier)
11f		Ændringer vedr normer mv.
11g		Rettelse vedrørende bygherreleverancer
11h		Indarbejdelse af granskningskommentarer, herunder ændring af placering af norliste mv.

2 SIKRINGSTEKNISKE ARBEJDER

2.1 Generelt

Dette dokument beskriver de generelle arbejdsbetingelser (GAB) indenfor det sikringstekniske område, der skal udføres i forbindelse med sporarbejde, som f.eks. sporrenovering og ballastrensning af strækninger og stationer. Samtidig giver den en gennemgang af de sikringstekniske komponenter, som berøres under ovennævnte.

Ved arbejder i sikringsanlæg og tilhørende sikringstekniske anlægskomponenter skal bestemmelserne, som er beskrevet i Sikkerhedsregler for arbejde i sikringsanlæg, SODB, SR, FKI/SKI, Stærkstrømsbekendtgørelsen, Arbejde i Spor og gældende normtegnninger samt BN-normer overholdes.

Denne GAB sikring skal sammenholdes med SAB sikring for det pågældende arbejde. Der er derfor normalt ikke henvisninger til konkrete normer i denne GAB. Af SAB sikring fremgår det hvilke sikringstekniske anlægsdele, der er på strækningen og i UKP sikring findes de konkrete normer, der skal anvendes.

Der er i nærværende GAB nogle steder beskrevet at specifikke produkter skal anvendes. Det vil fremgå af de øvrige udbudsdokumenter, hvilke der leveres som bygherreleveranver og hvilke entreprenøren skal levere.

2.2 Ordliste

I denne GAB vil der bliver henvist til forskellige dokumenter der indgår i udbudsmaterialet for sporfornyelsesprojektet. Disse er som følger:

GAB Generel ArbejdsBeskrivelse: Dokument der beskriver alle de almindeligt forekommende arbejder ifm en sporfornyelsesopgave.

SAB Særlig ArbejdsBeskrivelse: Dokument der beskriver de forhold der gælder for den aktuelle opgave

UKP UdbudsKontrolPlan: Beskriver bygherrens mindstekrav til kontrol af arbejdets udførelse.

TAG Tilbuds- og AfregningsGrundlag: Definerer hvad der skal indregnes i tilbudslistens poster

TBL TilBudsListe: Arbejdet opdelt i enkelte poster/enheder som prissættes ifm tilbudsgivningen

KB KontraktBetingelser: Beskriver de ikke-faglige regler hvorunder arbejdet skal udføres.

Entreprenør: Hvor intet andet er angivet menes den entreprenør, der udfører arbejdet i de sikringstekniske installationer.

3 Arbejdet omfatter

Arbejdet omfatter demontering/udflytning og udpegning af de sikringstekniske anlægsdele, som forefindes på strækningen, sådan at det er muligt at udføre sporrenovering uden at beskadige kabler og andre af strækningens sikringstekniske anlægsdele. Efterfølgende, når strækningen på ny skal tages i brug, genetableres strækningens sikringstekniske anlægsdele og de afprøves.

Det er bygherrens tilsyn, der sammen med den driftsansvarliges repræsentant afgør hvorvidt anlægsdelene er genetableret tilfredsstillende.

Følgende sikringstekniske anlægsdele kan forefindes på strækningen:

- kabler
- stropper/skinnetilledninger
- togdetekteringsudstyr af forskellig type
- kabeldåser
- fordelingshuse
- skinnekontakter
- betjeningslåse
- elektromagnetiske nøglelåse
- ATC- og ATC-togstop-installationer
- HKT-linieledere
- F-HKT linieledere
- sporimpedanser
- signaler
- standsignaler
- hytter/skabe
- sporskiftedrev og -stænger
- sporskiftevarmeanlæg
- mærker
- Overkørsler
- Kabelrender
- Sporskiftelygter
- Stedbetjeningskontakter
- Sporstopper med lys

Herudover omfatter arbejdet håndtering af hastighedsnedsættelser (permanente og midlertidige) med standsignaler og evt. ATC-La-baliser eller HKT-omkobling samt specielle ændringsarbejder ifm. sporsaneringen, f.eks. udskiftning af sporskiftedrev, fjernelse af dele af sikringsanlægget mv. Sidstnævnte vil være specielt beskrevet i form af SAB og arbejdstegninger.

Arbejdet omfatter ikke kørestrømsinstallationer hvor de forefindes. Herunder ikke tværskinneforbindere (returstrømsstropper) ved isolerede stød i områder med kørestrøm.

4 Strækningsgennemgang

Strækningen er, forud for projektet, blevet gennemgået visuelt og der er udfærdiget en forhindringsplan. Forhindringsplanen og SAB sikring for arbejdet giver svar på de spørgsmål, som sikringsentreprenøren måtte have til strækningens sikringstekniske anlægsdele og placeringen af disse. Hertil kommer også ledningsoplysninger med supplerende materialer, hvoraf kan ses traceer for fremmede ledninger.

Forhindringsplanen skal indeholde oplysninger om:

- hvor kabler krydser sporet, og hvor der i øvrigt findes kabler indenfor maskinernes arbejdsprofil. SAB Sikring beskriver, hvorvidt de pågældende kabler skal afmærkes, nedgraves i tilstrækkelig dybde eller frigaves og flyttes udenfor maskinernes arbejdsprofil.
- hvilke sikringstekniske anlægsdele, der kan flyttes inden sporspærringen.
- hvilke sikringstekniske anlægsdele, der skal flyttes under sporspærringen.
- hvilke sikringstekniske anlægsdele, der kun skal flyttes kortvarigt.
- hvilke sikringstekniske anlægsdele, der i øvrigt skal fjernes.

5 Arbejde i sikringsanlæg

Alt arbejde vedrørende demontering, montering, afprøvning og idriftsættelse af de sikringstekniske anlægsdele, må kun foretages af korrekt uddannet personale jf. bilag til "Kompetencer for arbejde i sikringsanlæg"

5.1 Procedure ved aflysning/tillysning og idrifttagning af spor og signalgivning

Sporarbejdet kan foregå på to måder: Under intervalspærringer om natten eller om dagen eller under totalspærring, hvor hele sporarbejdet færdiggøres på én gang.

Da omfanget af sikringsarbejderne er afhængig af spærringsformen, vil det i SAB sikring eller KB fremgå, hvorledes arbejdet skal udføres.

Ved intervalspærringer vil de sikringstekniske anlægsdele skulle af- og påmonteres samt afprøves et antal gange, svarende til sporentreprenørens arbejdsform.

Ved totalspærringer vil de sikringstekniske anlægsdele skulle af- og påmonteres samt afprøves et færre antal gange end ved intervalspærringer, men kan være suppleret med en større slutaftprøvning, hvis sikringsanlægget har været aflyst i ombygningsperioden.

Har sikringsanlægget været ude af drift i en periode må det påregnes at anlægget skal "motioneres" i gang for at sikre korrekt funktion. Det er SR-arbejdslederen, der har ansvaret for spærringen af sporet og det er dermed ham/hende, der skal give besked til hhv. fagarbejdsleder kørestrøm og fagarbejdsleder sikring om, at arbejdet kan påbegyndes.

Fagarbejdsleder sikring skal således sikre sig hos SR-arbejdslederen, at evt. kørestrømsafbrydelse er etableret, inden der påbegyndes arbejde indenfor sikkerhedsafstanden til kørestrømsanlægget.

Arbejdet skal planlægges således, at de sikringstekniske komponenter er afmonterede så betids, at sporarbejdet ikke hindres.

Ligeledes ved arbejdets afslutning er det SR-arbejdslederen, der skal have klar- melding fra hhv. fagarbejdsleder kørestrøm og fagarbejdsleder sikring, evt. via ibrugtagningsansvarlig, før sporspærringen kan hæves og sporet idrifttages.

Efter sikringsanlægget er kontrolleret og afprøvet i henhold til relevante normer, meddeler fagarbejdsleder sikring dette til SR-arbejdslederen og den repræsen- tant for Teknisk Drift, der skal modtage strækningen/anlæggene og give tilladelse til idriftsætning.

Ifm. idrifttagningen skal fagarbejdsleder sikring dokumentere, at de berørte sik- ringsanlæg er blevet afprøvet og fundet funktionsduelige, jf. de aktuelle afprøv- ningsnormer. Dette gøres ved overlevering af en underskrevet erklæring om, at afprøvningen har fundet sted med resultat i overensstemmelse med afprøvnings- normerne. Erklæringen er vedlagt UKP sikring.

Efterfølgende, senest to dage efter afprøvningen, skal sikringsentreprenøren af- levere en kopi af den komplette afprøvningsdokumentation til tilsynet.

5.2 Midlertidige ændringer i sikringsanlæggene

For at sikre driften i andre spor end arbejdssporet ifm en sporfornyelsesopgave kan det komme på tale at etablere midlertidige ændringer i sikringsanlæggene. I forbindelse med projekteringen er der foretaget en risikovurdering af disse og der kan være knyttet krav om særlige tiltag/betingelser for at opnå et acceptabelt risi- koniveau under udførelsen, da de midlertidige ændringer er af en karakter der of- te overtræder reglerne i SODB. Særlige tiltag vil være beskrevet i SAB.

Fælles for disse midlertidige ændringer er at de ikke må udføres uden at det er bekendtgjort i enten sporspærringscirkulæret eller i en trafikmeddelelse. Det er sikringsentreprenørens ansvar at sikre sig dette inden det udføres.

Normalt er det også heri beskrevet hvorledes driftssporet skal dækkes med evt specielle foranstaltninger. Typisk skal der etableres enten svellekryds eller dob- beltrettet hemsko, aflåst til sporet samt dobbeltrettet standsignal stop.

De midlertidige foranstaltninger er typisk:

1) Forkortning af en sporisolation.

Dette etableres ofte hvis der sporombygges helt hen i bagenden af en af grenene i et sporskifte.

Herved arbejdes der ind i sporskifteisolationen der så vil vise besat.

Derfor flyttes skinnetilledningerne på sporskiftesiden af den kabeldåse der står i grænsen mellem sporskifteisolationen og perronisolationen hen i bagenden af sporskiftet – på den del af sporskiftet der ikke berøres. Samtidig sikres at der ikke er elektrisk forbindelse mellem sporskifteisolationen og ombygningssporet.

Herved vil sporskifteisolationen vise fri i sikringsanlægget og det bliver således muligt at afvikle toggangen.

Inden idrifttagning af den ændrede sporisolation skal indgrebet ledsages af føl- gende kontolmålinger efter at det er etableret.

Sporspænding samt fødestrøm ved besat og ubesat spor måles og målingerne sammenlignes med værdierne i sporindreguleringskemaet for den aktuelle isola- tionstype. Hvis værdierne er udenfor tolerancerne skal isolationen indreguleres.

Sporisolationen kontrolleres for korrekt gennemløb i alle strenge.

Indgrebet noteres yderligere i logbogen og det noteres igen at det er fjernet.

Efter afsluttet sporombygning, men inden idrifttagning skal sporisolationerne ind- reguleres på ny sammen med de øvrige sporisolationer i ombygningssporet.

2) Arretering af sporisolation og kunstig kontrol på sporskifter

Dette kan komme på tale hvis driften er afhængig af frie sporisolationer eller bestemte sporskiftstillinger i sporombygningssporet.

De beskrevne sporisolationer arreteres og/eller de beskrevne sporskifter sættes i kunstig kontrol.

Begge dele noteres i logbogen når de er etableret og når det igen er fjernet.

Når ændringerne igen er fjernet skal isolationernes og sporskifternes funktion afprøves ved en overensstemmelsestest mellem forholdene i marken og i sikringsanlægget/FC/Kmp.

3) Ugyldiggørelse af signaler.

Hvis sporspærringen indbefatter signaler der skal passeres af arbejdskøretøjer under sporombygningen skal disse ugyldiggøres ved enten at slukke disse eller dække disse med en sort pose samt at montere et hvidt kryds hen over jf SR.

Når signalerne igen skal gyldiggøres skal det sikres at deres visning er korrekt.

Hvis signaler har været ugyldiggjort mens der fortsat skulle køre tog skal ATC-installationerne også omklamres i samme tidsrum. Ved efterfølgende tillysning af signalgivning skal omklamringen atter fjernes og ATC-installationerne skal kontrolleres for korrekt funktion.

4) Ændringer i den faste ATC-installation.

Det kan yderligere forekomme at der ændres midlertidigt i den faste ATC-installation. Det kan være udlægning af midlertidige Y-baliser for vending af tog. Håndtering af dette skal ske jf. UKP – ATC-baliser.

6 Håndtering af midlertidige hastighedsnedsættelser

6.1 Generelt

Hastighedsnedsættelser (midlertidige og permanente) skal altid håndteres jf. SR. På strækninger med togkontrol (ATC/ATP/HKT) skal La hastigheder afspejles i togkontrolanlægget jf. afsnit for hhv ATC og HKT nedenfor.

Entreprenøren har til opgave at fastsætte placering for og opstille de standsignaler for midlertidige hastighedsnedsættelser, der kræves ifm. sporarbejdet samt indmelding til trykt La. Entreprenøren skal være opmærksom på fristerne for indmelding til La.

Grænserne for den midlertidige hastighedsnedsættelse vedtages på bygge- og La-møde samt ifm. aflevering af sporarbejdet efter hver spærring (ved nat/dagspærringer – se nedenfor).

Forud for arbejdet har entreprenørens La-konstruktør vurderet arbejdsplaner, sporforhold mv. og udarbejder en beskrivelse af håndteringen af La under arbejdets fremdrift. Heri behandles evt. særlige situationer under La-håndteringen og suppleres evt. med start- og slutplacering, da de oftest berører stationer, hvor La-placeringen ikke nødvendigvis er ligetil.

Ved spærringens begyndelse meddeler SR-arbejdslederen til entreprenøren, hvor langt der skal arbejdes under den pågældende spærring. Dermed haves placeringen af den ene ende (forenden) af den midlertidige hastighedsnedsættelse, der sættes i samme spærring.

Samme dag gennemgås det ombyggede spor af Banedanmark's driftsansvarlige (GFS spor eller dennes repræsentant) og denne godkender sporet til hævelse af hastighedsbegrænsningen (bagenden) af den midlertidige hastighedsnedsættelse. Dette meddeles til hhv. byggeledelse, La-konstruktør og entreprenør og sidstnævnte flytter bagenden af den midlertidige hastighedsnedsættelse i den kommende spærring. Når placeringen af den midlertidige hastighedsnedsættelse er fastlagt for den kommende periode, dokumenteres denne i skemaet, vedlagt UKP sikring eller evt. entreprenørens eget KS-skema. Dette faxes til hhv. La-konstruktør og den lokale FC/kmp samt visitator.

Flytningen af bagenden af den midlertidige hastighedsnedsættelse er således et døgn bagud ift. arbejdet.

La-konstruktøren deltager i det omfang, entreprenøren ikke ser sig i stand til at foretage La-omkobling af HKT, hhv. placere ATC-baliser og standsignaler, samt når der er behov for særlig projektering. Det er desuden La-konstruktørens ansvar at koordinere de midlertidige hastighedsnedsættelser i forhold til eksisterende andre hastighedsnedsættelser (midlertidige og permanente) i det berørte område. Dette for at sikre, at der ikke sker uhensigtsmæssig sammenblanding med evt. eksisterende hastighedsnedsættelser.

En betingelse for at arbejdet med de midlertidige hastighedsnedsættelser kan foregå smidigt er, at entreprenøren hele tiden er opdateret med sporentreprenørens arbejdsplaner og arbejdets fremdrift. Dette skal ske dels ved at entreprenøren modtager detaljerede arbejdsplaner fra sporentreprenøren, evt. via byggeledelsen, dels ved at entreprenøren holder sig i daglig kontakt til byggeledelse og sporentreprenør.

6.2 ATC-strækninger (fjernbanen)

Hvis der arbejdes på en ATC-strækning, skal der udlægges/etableres La-baliser til midlertidig nedsættelse af hastigheden i hhv. arbejdsspor udenfor spærringerne samt i evt. nabospor. Disse skal udføres af entreprenøren.

Generelt henvises til Banedanmarks Ledelsessystem (Dette har entreprenøren ikke adgang til!)– ATC-LA-konceptet der beskriver arbejdsflow'et ved hastighedsnedsættelser på ATC-strækninger.

Entreprenøren skal sørge for, at der er den fornødne kompetence knyttet til planlægning og håndtering af midlertidige hastighedsnedsættelser, jf. det ovennævnte bilag. Det er således entreprenørens ansvar at planlægge, indmelde og udføre de midlertidige hastighedsnedsættelser med ATC-La-baliser og/eller standsignaler.

Ifm. håndtering af en "flydende" La benyttes de samme ATC-kodninger i La-baliserne i vid udstrækning. De flyttes blot ift. arbejdsområdet efter nærmere aftale mellem Banedanmarks sportilsyn og entreprenørene som følger.

6.3 HKT strækninger (S-banen)

På S-banen skelnes der imellem La på stationer og La på strækninger. Derudover skal der iagttages særlige forhold vedrørende La hastighed og kodning af La i de faste HKT anlæg.

Afhængig af karakteren og varigheden af hastighedsnedsættelserne, kan det i visse tilfælde være fordelagtigt at etablere disse som faste hastighedsnedsættelser. I givet tilfælde vil dette fremgå af SAB Sikring.

Hastighedsnedsættelser skal projekteres og valideres på entreprenørens foranstaltning og udføres af entreprenøren, der derfor skal sikre at der er mandskab til rådighed, der besidder den rette uddannelse/kompetence til dette.

7 Udflytning af elektriske anlægsdele

Før arbejdets begyndelse udflytter sikringsentreprenøren de elektriske anlægsdele, som kan udflyttes midlertidigt uden aflysninger af anlæggenes funktion. De dele, der ikke kan flyttes ud af maskinernes arbejdsprofil, afmærkes med en vejstok inden det maskinelle arbejde påbegyndes. Afmærkningen tilkendegiver i alle tilfælde, at det maskinelle sporarbejde skal indstilles eller videreføres under skærpet opmærksomhed.

Ved arbejdets begyndelse udflyttes de elektriske anlægsdele, som ligger inden for maskinernes arbejdsprofil, men som ikke tidligere har kunnet fjernes pga. toggangen.

7.1 Elektriske anlægsdele som kan udflyttes uden aflysning af anlægs funktion

Følgende elektriske anlægsdele kan flyttes uden aflysning af det tilhørende anlægs funktion:

- Kabeldåser med tilhørende ledninger, hvis de er lange nok.
- Sporskiftevarme (i sommerhalvåret)
- ATC linieledere. Dette vil være beskrevet i SAB sikring med angivelse af den periode, hvor det er aftalt med Banedanmark, Drift og relevant FKO at linjelederne er ude af funktion. Udflytning indebærer at de tilhørende ATC-balisers kodebægre midlertidigt udskiftes til nogle uden linielederkodning.
- Langsgående kabler. Her skal der udvises særlig agtpågivenhed ved eksisterende splidsninger.

7.2 Elektriske anlægsdele som ikke kan udflyttes uden aflysning af anlægs funktion

Følgende elektriske anlægsdele kan ikke flyttes uden aflysning af det tilhørende anlægs funktion:

- skinetilledninger (stroppe)
- skinneforbindere (stroppe)
- togdetekteringsudstyr
- ATC-baliser
- ATC-skabe (hvis kablet til balisen er langt nok, kan skabet udflyttes)
- ATP-baliser
- HKT-linieledere
- F-HKT-linieledere
- sporskiftedrev og -stænger
- sporskiftevarme (i vinterhalvåret)
- signaler
- mærker
- standsignaler
- skabe, hytter, fordelingshuse mv.

Afhængig af, om sporarbejdet skal udføres i nat/dagspæringer eller i totalspæringer, skal ovennævnte anlægsdele monteres og afprøves indtil flere gange, men endelig genmontering, nedgravning mv. skal først finde sted når sporarbejdet er endeligt afsluttet – efter slutjustering/spændingsudligning.

8 De enkelte sikringstekniske anlægsdele

8.1 Kabler

Dette afsnit beskriver forholdene omkring håndtering af banens kabler. Som hovedregel skal alle Banedanmarks sikrings- og telekabler i sporarbejdets arbejdsområde enten:

- 1) påvises med spraymaling eller/og afmærkningspinde,
- 2) frigraves og udflyttes af arbejdsprofilen, eller
- 3) nedgraves til under sporarbejdets arbejdsdybde.

Stærkstrømskabler f.eks. forsyningskabler til sporskiftevarme, fremmednetstandere, togforvarme og belysning håndteres af den entreprenør der har kontrakten med disse anlægselementer.

Bliver det ved påvisning af kabler nødvendigt at frigrave/prøvegrave, er det et krav, at gravehullerne enten tildækkes eller afspærres, når der ikke arbejdes på stedet, så personer ikke uforvarende kan falde deri. Endvidere skal regler for gravearbejde i nærheden af spor mv. iagttages.

Kabelpåvisningerne skal dokumenteres jf. UKP og påvisningerne skal overdrages til graveentreprenøren således at der haves sikkerhed for at denne er bekendt med kablernes placering. Det er sikringsentreprenørens ansvar at sikre denne overdragelse evt. ved byggeledelsens/tilsynets mellemkomst.

Ved påvisning af banens kabler er det graveentreprenøren, der skal sikre sig, at disse kabler ikke beskadiges under arbejdet. Da kablerne er vigtige for driften, skal der som sikkerhed stilles med kabelvagt ved gravearbejder. Der skal regnes med én kabelvagt pr. gravested, herunder også ved ballastrensning.

Herudover skal der regnes med 2 mand i vagt der kan tilkaldes i tilfælde af kabelbeskadigelse. Mindst én af disse skal være sikringsmontør.

I tilfælde af kabelbeskadigelse skal kabelvagten sikre enderne således at det senere kan repareres samt tilkalde splidsemandskab. Kabelvagten kan herefter fortsætte ved gravearbejdet/ballastrensningen.

Tilkald af splidsemandskab kan evt. ske senere hvis det beskadigede kabel ikke er vitalt for evt. spor i drift.

Ved genudlægning af kabler der normalt ligger i terræn skal der i områder med rangering ske nedgravning af disse. Nedgravning skal ske til en dybde af 10 cm og kablerne skal lægges i foringsrør eller tilsvarende af hensyn til mekanisk beskyttelse af kablerne.

8.1.1 Tværgående kabler

Kabler som krydser sporet, er som hovedregel ført i rør og i en dybde af mindst 0,90 m under skinneoverkant (SO). De kan evt. være beskyttet af mursten. Eksterne kabler er som hovedregel ført i en dybde af mindst 1,60 m. Sporet kan have sat sig og kablerne ligger derfor ikke altid i den foreskrevne dybde i forhold til nuværende SO.

Ved krydsninger med flere spor og ved perroner føres kablerne gennem særlige underføringer (f. eks. hulblokke), her er dybden fra SO 0,75-1,00 m.

Kabler under sporet kan være mærket op med et orange farvet kabelmærke på en svelle. Dette er uddybet i normaltegning SN 244.12, som udleveres af bygherren, hvis dette ønskes. Hvis en svelle udskiftes, skal mærket overføres til den nye svelle.

Hvor forhindringsplanen, ledningsoplysningerne og/eller øvrige kabelplaner beskriver, at der er kabler under sporet, skal disse påvises og markeres med stok, spraymaling eller lignende.

Tværgående kabler indenfor arbejdsområdet skal dykkes permanent ned til 1,6 m under SO. Kan dette ikke praktisk lade sig gøre f.eks. pga. mængden af kabler i tværføringen (typisk på stationsområde), skal byggeledelsen kontaktes for koordinering med jord/sporentreprenøren.

8.1.2 Langsgående kabler

Kabler langs sporet er normalt anbragt i en afstand af min. 2,20 m fra spormidte. Langsgående kabler er anbragt på forskellig måde alt efter mulighederne. Ved parallel fremføring af et større antal kabler lægges disse i beton- eller plastkabelrender. På fri bane anvendes render på steder, hvor kablerne ikke kan nedgraves i tilstrækkelig dybde, eksempelvis ved broer og viadukter eller hvor der er særlig risiko for beskadigelse. Kabelrender er normalt synlige langs sporet, men kan dog være dækket af vegetation eller jord der er skredet fra skrån timer.

Udenfor render og hulblokke nedgraves kablerne normalt i 0,75 m dybde og uden for sporområde i 0,50 m dybde. Dette gælder eksempelvis også for kabler nedgravet i skrån timer på fri bane. Kabelforløbet kan være afmærket ved hjælp af mærker anbragt på egepæle. På fri bane optræder sådanne egepæle med en afstand på 100 m. Hvis sådanne fritstående mærker fjernes eller beskadiges, skal de retableres igen så hurtigt som muligt, så man præcis er klar over hvor kablet/kablerne er nedgravet og altid inden strækningen tages i brug.

Samtlige lavspændingskabler kan være anbragt i samme kabelrende/kabelgrav uden særlig adskillelse, mens højspændingskabler er adskilt fra disse og er markeret med højspændingskilt og/eller bånd.

Nedgravede kabler kan frigraves og udflyttes i god tid, da det er et meget tidskrævende stykke arbejde. Høj og lavspændingskabler skal holdes adskilt jf. Stærkstrømsbekendtgørelsen.

Hvor forhindringsplanen, ledningsoplysningerne og/eller øvrige kabelplaner beskriver at der er kabler langs sporet i arbejdsområdet, skal disse påvises og markeres med stok, spraymaling eller lignende.

Evt permanent flytning af kabler vil fremgå af SAB, f.eks. siderykning af kabeltracé ved siderykning af sporet.

Hvis der etableres nye kabelanlæg ifm. Arbejdet, skal dette ske jf. Banedanmarks norm BN1-13, Ledningsanlæg på Banedanmarks arealer.

Permanente ændringer i kabelanlæggene skal dokumenteres jf. 9 Dokumentation.

8.1.3 Synlige kabler

Foruden de nedgravede kabler optræder der også synlige kabler og ledninger på banearealerne. Disse af- og genmonteres som øvrige anlægsdele under sporarbejderne.

Et eksempel på sådanne er kabler til ATC-togstopinstallationer. Disse er typisk fastgjort til skinnefoden med særlige klips. Ved sporombygning der skifter skinnestørrelse skal kablerne genmonteres med nye clips der passer til skinnestørrelsen.

8.1.4 Afprøvning af kabler

Afprøvning efter arbejde med kabler, f.eks. ifm. reparation efter beskadigelse eller udskiftning, skal ske dels ved sumning og megning af kablet, jf. UKP sikring,

dels ved en efterfølgende overensstemmelseskontrol af kablets tilknyttede elementer.

Hvis der er tale om beskadigede lampestrømskabler skal der foruden ovenstående foretages kontrolmåling og, om nødvendigt, indregulering af lampestrøm inden genidrifftagning.

8.2 Elektriske tilslutninger til skinnerne (Stropper)

Elektriske tilslutninger til skinnerne betegnes under et "stroppe". Disse omfatter:

- tilledninger
- skinneforbindere
- tværskinneforbindere

Tilledninger mellem skinnerne og kabeldåser, modulhuse, mv. består af 10 mm² kobberkabel.

Strækker en isolation sig over flere skinnelængder, er der hen over skinnelaskerne monteret en skinneforbinder på 10 mm² kobberkabel. Skinneforbinderen har til opgave at sikre den elektriske forbindelse mellem de sammenstødende skinner. Ved sporrenovering må de ikke genbruges.

Tværskinneforbindere, der giver en returvej for 1500 V AC EL-togvarme, sidder monteret på tværs mellem skinnerne og forbinder de uisolerede skinnestykker (returskinne). Disse er fremstillet af 50 mm² kobberkabel. Der gælder særlige regler for 1500 V AC EL-togvarme.

Ved sporrenovering fjernes tværskinneforbinderne. Der etableres nye tværskinneforbindere på det nye spor.

Stropperne kan være monteret på skinnerne med konnektorbolte (pibehoveder) eller gennemgående rustfri stålbolt med møtrik (Cempre system). Ved genmontering må der udelukkende bruges Cempre.

Alle tværforbindere på ikke-elektrificerede strækninger udskiftes med nye i henhold til nedenstående.

50 mm² ledning type PVL.

Nokatenerør Ø20mm

Cemprebolt AR69D.

Skinnetilledninger og kabeldåser udføres jf. SN259 V nr 0976 dog konnekteres med Cempre som ovenfor.

Hvis stropper monteres på betonsveller af typen SP90-2500 som nu anvendes under stød må der ikke bores midt i disse. Se bladtegning 7957 for hvor der må bores i disse. For betonsveller type S89 se bladtegning 7133.

8.3 Særlige stropper på elektrificerede strækninger

På elektrificerede strækninger findes der desuden stropper til returstrøm (driftsjording) og til jording af elektrisk ledende genstande (beskyttelsesjording) og de må ikke håndteres af andre end kørestrømsuddannet personale. Afbrydelse kan medføre livsfarlige spændinger og forårsage beskadigelse af installationerne!

8.4 ATC-linieledere

ATC-linielederen er en del af sikkerhedssystemet ATC (automatisk togkontrol), som bl.a. har til formål at forhindre, at lokomotivføreren utilsigtet kører forbi et signal, der står på rødt. På steder, hvor der er brug for, at toget skal opdateres med informationer inden den "rammer" en balise, er der etableret linieledere. Li-

linieledere varierer meget i længden, men er opbygget ens som en ledningssløjfe, der er monteret til højre for sporet i køreretningen, oven på svellerne. Linielederen er monteret på et beslag med strips, beslaget er hæftet under skinnen med 2,6 meters mellemrum. Når linielederen inkl. beslag er afmonteret fra skinnen, flyttes den ud som et helt stykke, da det er umuligt at rulle linielederen sammen pga. kablets beskaffenhed. Linielederen kan være afsluttet i et modulhus. Dette graves fri og flyttes samtidig med linielederen ud af arbejdsprofilen.

Afmontering af en ATC-linieleder i et spor i drift kan evt. komme på tale. Hvis det er nødvendigt at afmontere en linieleder i et spor i drift, skal dette aftales med byggeledelsen, da det indebærer udskiftning af de tilhørende balisers kodebægre samt evt. nedkobling af I-signaler og udlægning af LA hvis det drejer sig om sikkerhedslinieledere.

Ved sporombygning til anden skinnestørrelse skal beslaget der holder linielederen tilsvarende skiftes.

Linielederen monteres jf. IN 655.40 V nr 1075

Når linielederen påmonteres sporet igen, skal der tages hensyn til temperaturforhold, således at linielederen forbliver på plads under alle temperaturforhold. Linielederen skal fastgøres med kabelstrips til alle beslag. Den valgte type kabelstrips skal være vejrbestandig.

Afprøvning skal ske jf. normen, angivet i UKP sikring. Hvis der er tale om en linieleder der har været afmonteret mens der stadig har været drift i sporet vil kodebægrene have været udskiftet til nogen uden linielederinformation og der skal derfor skiftes til bægre med linielederinformation.

8.5 Særlige installationer på S-banen

8.5.1 HKT-linieledere

HKT-linielederen er en del af sikkerhedssystemet HKT (Hastigheds Kontrol og automatisk Togstop), som er det togkontrolsystem der anvendes på S-banen. På strækninger med HKT-anlæg findes linielederne mellem sporets to skinnestrenger.

En HKT-linieleder består af en 4 mm² isoleret ledning, der er udlagt som en sløjfe midt i sporet mellem to sporisolationer. Linielederens ender er tilsluttet fødekablet gennem en særlig kabeldåse (en modulboks), som bl.a. indeholder en transformator. Modulboksen er placeret i ballasten uden for sporet.

Ved meget lange linieledere er der brugt yderligere en modulboks med afstemningskondensatorer.

Sløjfens to parallelle sider er udlagt med en indbyrdes afstand af 500 mm, idet de dog for hver ca. 40 m er krydset. Der er altid et ulige antal krydsninger. Ved genmontage skal det iagttages, at linielederen udlægges korrekt.

Linielederne er udlagt i togvejsspor og hovedspor på fri bane og føres gennem både sporskifter og sporskæringer. Afstanden mellem tilstødende sløjfer må maksimalt være 800 mm.

Ved demontage af en linieleder graves modulboksen fri og flyttes sammen med linielederen ud af arbejdsprofilen.

I gamle spor med træsveller er ledningerne fastgjort med bøjler på hver 6. svelle. I ældre spor med betonsveller er de fastgjort med kabelbindere til plastikbånd. Plastikbåndene er anbragt på hver 9. svelle, hvor de er udspændt mellem to modstående klemlader. Ved nyere sporanlæg med 2-blok betonsveller fastgøres linielederne til et træstykke, der er ophængt mellem skinnerne på et par "gafler".

På monoblok sveller – træ og beton – fastgøres linielederne med clips der fastgøres til hver 6. svelle. Clipsene skrues på træsveller og limes og skrues på betonsveller.

Genmontage af HKT-linielederen skal ske jf SN 259.04 V nr 0972

Efterfølgende afprøvning skal ske jf SN259 V nr 0782.

8.5.2 F-HKT linieledere

Der findes på nogle stationer og strækninger F-HKT, som er en forenklet udgave af HKT-systemet. Linielederen ved F-HKT er kort (30-100 m med kun én krydsning) og er anbragt ved signaler. De håndteres som almindelige HKT-linieledere.

8.5.3 S-relæ

I HKT-afsnit på automatisk linieblok type DSB 1969 findes der 50-80 meter før enden af hvert blokafsnit, samt ved U-signaler et S-relæ, hvis funktion er at nød-bremse toget, hvis der i afsnittet udsendes en STOP-information og toget passerer standsningsmærket. Om S-relæ, se afsnit 8.8.7 Togdetektering udført som 100 kHz vekselstrømsforsynet, ikke stødbegrænset.

Afprøvning skal ske jf. UKP sikring.

8.6 Kabelafslutninger

Banedanmark bruger forskellige typer af skabe og dåser til afslutning af kabler på baneområderne.

8.6.1 Lyslederkabelbrønde

Lyslederkabelbrønde afmærkes, forud for sporarbejdet, med landmålerstokke eller lignende, så beskadigelse af brøndene undgås. Hvis brøndene er inden for sporarbejdets arbejdsprofil, frigraves de sammen med lyslederen og lægges uden for arbejdsområdet.

Der skal ofres særlig stor opmærksomhed på lysledere, da beskadigelse af disse kan medføre nedbrud af signalgivning, fjernstyring, telefoni mv. på andre strækninger end hvor der arbejdes.

8.6.2 Kabelskabe

Kabelskabe bruges til at afslutte et eller flere hovedkabler fra f.eks. en signalhytte. Kabelskabe indeholder i modsætning til fordelingshuse sikringsteknisk udstyr. Kabelskabe er nummererede. Normalt er kabelskabe placeret uden for arbejdsprofilen og skal ikke flyttes ved sporrenovering eller andet sporarbejde, men er dog forberedt herfor med en ekstra kabelring gravet ned.

8.6.3 Fordelingshuse

Fordelingshuse bruges til at afslutte et eller flere hovedkabler fra f.eks. en signalhytte. Fra fordelingshuse forgrenes kabler videre til kabeldåser eller andre fordelingshuse. Der findes to typer fordelingshuse: den gamle type, som er en flad, rund metaldåse (skilpadde), som findes i tre størrelse med klemrækker og den nye type, som er en sort plastcylinder på jordfod, med en lodret klemrække, også kaldet en "raket". Fordelingshuse er nummererede. Normalt er fordelingshuse uden for arbejdsprofilen og skal ikke flyttes ved sporrenovering eller andet sporarbejde, men er dog forberedt med ekstra kabel gravet ned omkring jordfoden. Dette skal frigraves for at sikre, at det ikke er inde i sporentreprenørens arbejdsområde og kan anvendes til evt. at flytte fordelingshuset ud af arbejdsområdet.

8.6.4 Kabeldåser

Mellem fordelingshuse/kabelskabe og de elektriske anlægsdele sidder der som hovedregel en kabeldåse. Der findes to typer kabeldåser, en stor med 2 kabelrør og en lille med 1 kabelrør, begge med 4 forskruninger til tilledningerne. Kabeldåsen skal altid monteres med de 4 forskruninger vendende mod sporet. Tilgangskablerne er ført op igennem det kabelrør, som kabeldåsen sidder fast i jorden/ballasten med. Kabeldåser er runde og nummererede. Kabeldåser er som regel inden for arbejdsprofilen og skal flyttes ved sporrenovering og andet sporarbejde. Hvilke elektriske anlægsdele, der er tilsluttet kabeldåser, fremgår af de enkelte underpunkter.

Hvor der er kabeldåser af gammel type, som ikke svarer til nedenstående to typer, skal disse udskiftes til ny type:

Kabeldåse type EN 241.61 R nr. 4247 (lille)

Kabeldåse type EN 241.62 R nr. 4248 (stor)

Begge inkl. holder for nokatenerør som vist på SN259 V nr 0976

Skinnetillemninger og kabeldåser udføres jf. SN259 V nr 0976 dog konnekteres med Cempre som ovenfor.

Herudover må der ikke bores midt i betonsveller af typen SP90-2500 som nu anvendes under stød. Disse sveller må bores 5cm fra fasens kant.

Hvis kabeldåserne står således, at det er nødvendigt at flytte dem ud af arbejdsområdet, er det normalt også nødvendigt at udskifte til længere tillemninger. Disse udføres i henhold til nedenstående:

10 mm² ledning type PVL lagt i nokatenerør.

Konnektering til skinnerne skal ske med Cempre-bolte.

8.6.5 Modulhuse

Modulhuse har i forhold til kabeldåser og fordelingshuse indbygget elektronik som bl.a. bruges til ATC-linieledere. Modulhuse til ATC sidder normalt i forlængelse af linielederen og står på en jordfod i umiddelbar nærhed af linielederen.

Modulhuse er som regel placeret inden for arbejdsprofilen og skal flyttes ved sporrenovering og andet sporarbejde.

8.6.6 Modulbokse

Modulbokse har i modsætning til kabeldåser og fordelingshuse indbygget elektronik, som bruges til bl.a. HKT-linieledere, 100 kHz-togdetektering og akseltællerudstyr.

Modulbokse er som regel placeret inden for arbejdsprofilen og skal flyttes ved sporrenovering og andet sporarbejde.

8.7 Udstyr for ATC/ATP

8.7.1 ATC-skabe

ATC-skabe indeholder som navnet antyder ATC-udstyr. Kabler fra ATC-balisen, signalet og evt. linieledere er ført op i skabet, som står på en jordfod. ATC-skabe er nummererede. Normalt er ATC-skabe placeret uden for arbejdsprofilen og skal ikke flyttes ved sporrenovering eller andet sporarbejde, men der er ofte nedgravet ekstra kabel ved jordfoden. Dette skal sikres ved frigravning.

8.7.2 ATP-stativer

ATP-stativet er typisk nedgravet uden for arbejdsprofil. Det består af en stander, hvor der nederst sidder et fordelingshus og øverst et ATC-Togstop modul. Til og

fra stativet vil der gå 2 lampestrømskabler, et balisekabel til enten en ATC-balise eller en ATP-balise samt en jordledning. Omkring stativet vil der ofte ligge ekstra kabel nedgravet. Dette skal sikres ved frigravning.

8.8 Togdetekteringsudstyr

Banedanmark bruger flere forskellige typer af togdetekteringsudstyr til at registrere om et spor er besat af rullende materiel. Togdetektering er fundamentet i et sikringsanlæg.

Hvor togdetekteringen er baseret på kortslutning mellem skinnerne af det rullende materiel, skal nye skinner, lagt ifm. sporombygningen, slibes eller befares af mindst 150 aksler før tillysning af togdetekteringen. Alternativt skal skinnernes rustbelægning vurderes af tilsynet.

Dette gælder også for spor, der ikke er ombygget, men som ikke har været i brug under ombygningsperioden, f.eks. side- eller overhalingsspor på stationer.

8.8.1 Togdetektering udført som jævnstrømsforsynet, stødbegrænset

Et togdetekteringsafsnit udført som jævnstrømsforsynet stødbegrænset er bygget op af et isoleret sporstykke, hvori den ene eller begge skinnestrengene er elektrisk adskilt fra de tilstødende skinner ved hjælp af isolerede skinnestød. Et isoleret togdetekteringsafsnit har en fødeende og en relæende med i alt 4 tilledninger, og skal altid monteres på skinnerne igen på nøjagtig samme måde, som de blev afmonteret. Tilledningerne til togdetekteringsafsnittet er konnekteret på skinnen med Cemprebolt type AR69D. Tilledningerne er fastgjort til svellen enten i rør eller med bøjler, alt efter om det er en beton- eller træsvelle.

De 4 ledningsender fra togdetekteringsafsnittet er afsluttet i kabeldåser. Kabeldåserne graves op og tilledningerne afmonteres skinnerne. Såvel kabeldåserne som tilledningerne flyttes ud af maskinernes arbejdsprofil.

Ved genmontage udføres jf. SN259 V nr 0976

Herudover må der ikke bores midt i betonsveller af typen SP90-2500 som nu anvendes under stød. Disse sveller må bores 5cm fra fasens kant.

Efter sporombygningen kontrolmåles togdetekteringsafsnittene. Dette dokumenteres på indreguleringsskemaer for den aktuelle isolationstype og sammenholdes med seneste måling, foretaget af det stedlige vedligeholdelsespersonale. I tilfælde af, at et togdetekteringsafsnit ikke overholder de her givne tolerancer, skal det omreguleres efter den respektive indreguleringssnorm, som angivet i UKP sikring.

8.8.2 Togdetektering udført som 50 Hz vekselstrømsforsynet, stødbegrænset

50 Hz togdetektering er set fra sporet, opbygget som beskrevet under jævnstrømsforsynet togdetektering med den undtagelse, at det er en 50 Hz vekselspænding der sendes ud i sporet. Den anvendes ikke i nyanlæg og findes kun på ganske få stationer.

Ved genmontage udføres jf. SN259 V nr 0976

Herudover må der ikke bores midt i betonsveller af typen SP90-2500 som nu anvendes under stød. Se bladtegning 7957 for hvor der må bores i disse sveller. For betonsveller type S89 se bladtegning 7133.

Afprøvning skal ske jf. afsnit UKP sikring.

8.8.3 Togdetektering udført som 77 Hz vekselstrømsforsynet, stødbegrænset

77 Hz togdetektering er set fra sporet, opbygget som beskrevet under jævnstrømsforsynet togdetektering med den undtagelse, at det er en 77 Hz veksel-

spænding der sendes ud i sporet. 77 Hz sporisolationen anvendes på S-banen og på fjernbaner i nærheden af S-banen.

Ifm. sporarbejdet afmonteres skinnetilledninger og kabeldåser og modulbokse graves op inkl. evt. ekstrakabel, nedgravet sammen med disse. Alle de nævnte dele lægges udenfor arbejdsområdet.

Ved genmontage udføres jf. SN259 V nr 0976

Herudover må der ikke bores midt i betonsveller af typen SP90-2500 som nu anvendes under stød. Se bladtegning 7957 for hvor der må bores i disse sveller. For betonsveller type S89 se bladtegning 7133.

Afprøvning skal ske jf. UKP sikring.

8.8.4 Togdetektering udført som mekanisk kontakt, påspændt sporet, punktaftastet

Togdetekteringsmetoden baserer sig normalt på rystekontakter og anvendes hovedsageligt til tænding og slukning af overkørselsanlæg. Der er altid af sikkerhedshensyn påmonteret én i hver skinnestreng. Selve rystekontakten er indkapslet i en metalkasse, som er monteret på skinnen med et beslag, der er boltet til skinnen mellem to sveller.

Rystekontakten er tilsluttet en kabeldåse, som findes ud for kontakten, enten i ballasten eller i banketten. Kabeldåsen graves op og rystekontakten afmonteres og begge dele flyttes ud af maskinernes arbejdsprofil. Hvis sporarbejdet indebærer, at der skiftes overbygning, skal der rekvireres nye UIC60-beslag til montage af rystekontakternes metalkasser.

Ved genmontage udføres jf. EN268.09 R nr 4251

Når en rystekontakt har været aflyst og afmonteret, skal den efter genmontage på skinnen afprøves for korrekt funktion. Dette gøres jf. UKP sikring.

8.8.5 Togdetektering udført som induktiv aftastning, påspændt sporet, punktaftastet

Togdetekteringsmetoden baserer sig normalt på akseltællere og anvendes bl.a. til tænding og slukning af overkørselsanlæg samt til togdetektering på linieblok.

Akseltælleren, som er en induktiv føler, er fastgjort til skinnen med et beslag, som er boltet på skinnen. På dette beslag kan føleren højdejusteres. Føleren er placeret på indersiden af skinnen mellem to sveller.

Føleren er tilsluttet en kabeldåse via et kabel i en panserslange og kabeldåsen befinder sig i ballasten ud for føleren eller i banketten ud for det pågældende sted.

Kabeldåsen graves op og føleren afmonteres og begge dele flyttes ud af maskinernes arbejdsprofil. Hvis sporarbejdet indebærer, at der skiftes overbygning, skal der rekvireres nye UIC60-beslag til montage af akseltællerne.

Genmontage udføres jf. IN 256.12 V nr 1498.

Når en akseltæller har været aflyst og afmonteret, skal den efter igen at være monteret skinnen, testes og indreguleres på ny. Dette gøres jf. UKP sikring.

Anvendes akseltælleren som togdetektering på linieblok, skal der iagttages særlige foranstaltninger, således at blokken er "ren" inden idrifttagning, da op til 2 tog ellers skal gennemkøre togdetekteringsafsnittet på sigt for at "rette" blokken.

8.8.6 Togdetektering udført som 10 kHz vekselstrømsforsynet, ikke stødbegrænset

10 kHz togdetektering bruges hovedsageligt til at slukke overkørselsanlæg. Princippet for en sådan togdetektering bygger på en højfrekvent vekselspændingsudbredelse i skinnen. Jo højere frekvens des mindre udbredelse. Togdetekteringen registrerer sporbesættelse i op til 20 meter fra tilslutningsstedet.

Hvis der anvendes to 10 kHz togdetekteringsafsnit tæt ved hinanden, er det ene sædvanligvis udført som 12 kHz togdetektering for at hindre interferens.

Ledningerne til togdetekteringsafsnittet er hæftet til skinnen med konnekteringsbolte eller en gennemgående bolt. Ledningerne er fastgjort til svellen enten i rør eller med bøjler, alt efter om det er en beton- eller træsvelle. Ledningsenderne fra togdetekteringsafsnittet er afsluttet i kabeldåser.

Kabeldåserne graves op og tilledninger afmonteres skinnerne. Såvel kabeldåserne som tilledningerne flyttes ud af maskinernes arbejdsprofil.

Ved genmontage genplaceres kabeldåserne i samme afstand mellem hinanden som inden sporombygningen. Skinnetilledningerne konnekteres med *Cempre AR69D*.

Når et 10 kHz togdetekteringsafsnit har været aflyst og afmonteret, skal det ved tillysning testes og indreguleres på ny. Dette gøres jf. UKP sikring.

8.8.7 Togdetektering udført som 100 kHz vekselstrømsforsynet, ikke stødbegrænset

100 kHz togdetektering bruges bl.a. til at tænde overkørselsanlæg, som 12'er-sporisolation og ifm. HKT. Princippet for en sådan togdetektering bygger på højfrekvent vekselspændingsudbredelse i skinnen, jo højere frekvens des mindre udbredelse.

100 kHz togdetektering findes både i en retningsafhængig og en ikke-retningsafhængig udgave. Den sidstnævnte bruges som S-relæ ifm. HKT.

Det retningsafhængige togdetekteringsafsnit er bygget op med et modulhus og 2 kabeldåser placeret på samme side af sporet i en afstand af 5 - 6 meter til hver side for modulhuset. Tilledningerne fra kabeldåserne er til signal for retningsbestemmelsesudstyret.

Ledningerne til togdetekteringsafsnittet er konnekteret til skinnen med *Cempre-bolt*, 6 ledninger i alt, 2 fra hver del. Ledningerne er fastgjort til svellerne enten i rør eller med bøjler alt efter om det er beton- eller træsveller. Der er nedgravet kabler mellem modulhuset og kabeldåserne.

Det ikke-retningsafhængige togdetekteringsafsnit består udelukkende af et modulhus med fire tilledninger.

Modulhuset sidder på en jordfod, som graves fri. Kabeldåserne graves op og tilledningerne afmonteres skinnerne. Såvel kabeldåserne som tilledningerne flyttes ud af maskinernes arbejdsprofil.

Ofte, men ikke altid, er der anbragt 10 mm² tværforbindere mellem skinnerne, ca 50 m på hver side af tændstedet. Det er sikringsentreprenørens ansvar at observere om der er anbragt sådanne tværforbindere ved tændstederne, idet de ikke altid kan ses af anlægsdokumentationen. Såfremt der findes sådanne tværforbindere og de ikke fremgår af dokumentationen påføres de på dokumentationen jf. afsnit 9 Dokumentation.

Tværforbinderne fjernes ifm. sporarbejdet og skal genmonteres, med mindre der sker øvrige ændringer i de sikringstekniske installationer, f.eks. etablering af nye togdetekteringsafsnit.

Genmontage af tændstedet skal ske jf. EN241.77. Det er meget vigtigt at overholde målene mellem tilledningerne, angivet heri.

Når en 100 kHz sporisolation har været aflyst og afmonteret, skal den ved tillysning testes. Dette gøres jf. UKP sikring.

Hvis 100 kHz sporisolationen fungerer som et tændsted og der ikke er de ovennævnte tværforbindere, kan det blive nødvendigt at eftermontere dem, hvis det

viser sig, at overkørslen ikke fungerer tilfredsstillende efter sporombygningen. De skal så også påføres på dokumentationen jf. afsnit 9 Dokumentation.

8.8.8 Togdetektering udført som tonefrekvensforsynet, ikke stødbegrænset

Denne type togdetektering kaldes normalt FTGS og kan sammenlignes med de stødbegrænsede typer af togdetektering. Forskellen er, at FTGS ikke begrænses af stød, men af sporforbindere, kaldet S-forbindere, af forskellig type, afhængig af om der er tale om grænsen mellem to detekteringsafsnit, grænsen til anden type togdetektering eller til ingen togdetektering.

Vær opmærksom på at flere S-forbindere kan være parallelt udlagt ud for kørestrømsomformerstationer.

FTGS-togdetekteringsafsnit er/skal være mindst 30 m lange og kan være op til 1500 m lange, afhængigt af typen.

Ledningerne til togdetekteringsafsnittet er forbundet til skinnen med konnektionsbolte eller en gennemgående bolt. Ledningerne er fastgjort til svellerne enten i rør eller med bøjler alt efter om det er en beton- eller træsvelle. Der er nedgravet kabler mellem modulhuset (tilslutningshuset) og kabeldåserne.

Modulhuset sidder på en jordfod, som graves fri. Kabeldåserne graves op og tilledningerne afmonteres skinnerne. Såvel kabeldåserne og om nødvendigt modulhuset samt mellemliggende kabel flyttes ud af maskinerne arbejdsprofil.

S-forbindere afmonteres og lægges udenfor arbejdsområdet.

Ved genmontage udføres jf. SN257.10 V nr 1001

FTGS togdetektering skal afprøves og indreguleres efter genmontage på skinnerne. Dette skal ske jf. UKP sikring.

8.9 Sporimpedanser

På S-banen anvendes der sporimpedanser i forbindelse med dobbeltstrengede 77 Hz sporisolationer. Sporimpedanserne er en del af returstrømsystemet til S-banens 1500 V DC kørestrømsforsyning. Håndtering af disse skal derfor ske af særligt uddannet personale, da afbrydelse i returstrømssystemet kan medføre livsfarlige spændinger og beskadigelse af installationer.

Sporimpedanser er typisk placeret i ballasten ud for det isolerede stød og skal derfor udflyttes ved sporrenovering.

Ved lange togdetekteringsafsnit er der yderligere anbragt sporimpedanser midt i afsnittet. I disse tilfælde er impedansen anbragt i et skab – sædvanligvis uden for arbejdsområdet. Her er midterbenet forbundet til en særlig returleder.

Har en sporimpedans været frakoblet sporet, skal tilgrænsende sporisolationer indreguleres iht. forskrifterne for dette, inden signalgivning igen for det pågældende spor kan tillyses igen.

Sporimpedansernes tilledninger må under ingen omstændigheder afmonteres, før de forskrevne regler for arbejde i kørestrømsanlæg er fulgt og kun af personale, der er indøvede til dette.

Sporimpedanser skal ved genmontage placeres på riste. Dette vil være nærmere beskrevet i SAB.

Sporimpedanser skal normalt blot kobles ind igen og deres funktion kontrolleres ifm afprøvning af de respektive sporisolationer.

8.10 ATC-balise

En ATC-balise er en del af sikkerhedssystemet ATC (automatisk togkontrol), som har til formål at forhindre, at lokomotivføreren utilsigtet kører for hurtigt eller forbi

stopvisende signaler. Balisen, som er en sender, er placeret i sporet og giver det forbikørende tog forskellige informationer, foruden det ovennævnte: Højest tilladte hastighed, hvor langt frem der er frit, mv. Det skal bemærkes at der på nogle S-banestrækninger kan være ATC-baliser.

Der findes grundlæggende to forskellige typer baliser: Den styrede balise og den fastkodede balise. Den styrede balise er via 1-2 kabler forbundet til et ATC-skab, et ATC-togstop-stativ eller et ATC-hus. Den styrede balise er typisk en signalbalise, som ved togpassage sender informationer til toget om signalbilledet.

ATC-baliser er monteret direkte på højre skinne i kørselsretningen, ved hjælp af to balisekløer. Ifm. sporarbejdet skal baliserne afmonteres fra sporet og lægges uden for arbejdsområdet. Hvis kablet afmonteres balisen, skal både kablets og balisens stik beskyttes mod fugt og snavs med afdækningspropper.

Hvis sporarbejdet indebærer, at der skiftes overbygning, typisk fra DSB45 til UIC60, skal der skiftes balisekløer til UIC60-typen.

Genmontage udføres jf. IN655.00 V nr 1260.

Efter genmontage kontrolleres det, at den rigtige balise er placeret på den rigtige installation og identisk kilometrering, hvorefter den afprøves jf. UKP sikring.

8.11 ATP-balise

En ATP-balise er en forenklet udgave af en ATC-balise. Den har grundlæggende samme funktion, men kan kun sende 2 telegrammer til togene.

ATP-baliser er enten styret direkte fra sikringsanlægget og er i så fald koblet til et fordelingshus i umiddelbar nærhed, eller styret af et ATC-togstopmodul. I sidstnævnte tilfælde er de koblet til et ATC-togstop-stativ, ligeledes i umiddelbar nærhed, men til- og frakobling af ATP-balisen må da først finde sted efter at der er slukket for lampestrømmen til ATC-togstopmodulet.

Ved sporrenovering afmonteres baliserne og udflyttes af maskinernes arbejdsprofil. Hvis kablet skal afmonteres balisen, skal både kablets og balisens stik beskyttes mod fugt og snavs med afdækningspropper.

Ved genmontage udføres jf. IN654.21 V nr 1880.

Efter genmontage kontrolleres det, at den rigtige ATP-balise er placeret på den rigtige installation og med identisk kilometrering, hvorefter den afprøves jf. UKP sikring.

8.12 Sporskifter

Hvis et sporskifte skal renoveres (udskiftes med nyt) eller flyttes, skal stropper og evt. tilhørende kabeldåser afmonteres fra sporisolationen og flyttes ud af arbejdsprofilen. Hvis sporskiftet er elektrisk drevet, afmonteres ledningerne til drevet i klemrækken i sporskiftfordelingsdåsen og kablet til drevet trækkes ud af dåsen. Drevet og sporskiftfordelingsdåsen er forbundet med et teleskoprør, hvori kablet ligger. Sporskiftfordelingsdåsen med tilledningen graves fri af ballasten og flyttes ud af arbejdsprofilen. Drev og trækstænger afmonteres normalt sporskifter ved flytning.

Sporskiftstænger skal udskiftes til nye ifm. arbejdet og hvis drevet er mere end 10 år gammelt, skal også det udskiftes med et nyt eller et renoveret. Dette vil fremgå af SAB.

Drev og stænger skal monteres efter den aktuelle norm for sikringsanlægstype og drevtype som angivet i UKP.

Hvis sporskiftet er udstyret med sporskiftelygte skal denne genmonteres medmindre andet er angivet i SAB Sikring.

Hvis der er tale om udveksling af sporskifte til et andet skal følgende endvidere udføres:

Inden demontage af sporskiftet skal placering af kortslutningsstropper i sporskiftet registreres og noteres således at der kan genmonteres nye stropper i samme placering i det nye sporskifte.

Efter ilægning/flytning af sporskiftet og efter at drev, trækstænger og alle ledninger på ny er monteret, skal sporskiftet funktionstestes elektrisk og mekanisk jf. UKP sikring. Togdetektering i sporskiftet testes alt efter hvilken type der er tale om på stationen/strækningen. Se afsnit 8.8 Togdetekteringsudstyr.

8.12.1 Tungeruller

Ved indbygning af nye sporskifter i forbindelse med nyanlæg og sporfornyelser, skal der indkøbes og monteres tungeruller, som *EKOS-200 tungeruller fra Rolf-sen og Juell A/S* eller dermed ligestillet, i sporskifterne. Tungerullerne monteres iht. typetegning KN 104.14 Q nr. 1389.

8.13 Sporskiftevarme

Sporskiftevarme har til opgave at holde sporskifterne fri for is og sne mellem tunge og sideskinne. Til opvarmningen anvendes enten gas eller elektricitet.

Der anvendes tre typer af el-opvarmning: DSB 1976 (2 Volt), som fortrinsvis findes på S-banen og landstationer, DSB 1980 (48 Volt) samt System 2000, som er den type, der idag installeres som nyanlæg. Strømforsyningen af varmelegemerne sker fra transformere, som er anbragt i umiddelbar nærhed af sporskiftet.

Transformerne er forbundet til en kabeldåse med en panserslange. I nærheden af sporet er der anbragt en sikringskasse på en jordfod, hvori der sidder automat-sikringer (afbrydere) til transformerne. Endvidere findes der en hovedafbryder til sporskiftevarmen, anbragt f.eks. i relæhuset. Denne hovedafbryder skal afbrydes, før man demonterer varmelegemerne fra sporskiftet og flytter transformere, kabeldåser og om nødvendigt sikringskassen ud af ballasten. Det er ikke nok at afbryde i sikringskassen. Der skal udvises forsigtighed med varmelegemerne, da de ikke tåler slag og hård behandling, og desuden skal man være opmærksom på, at enkelte beslag ikke kan genbruges. Efter det maskinelle sporarbejde og før genmontering renses og rengøres delene til sporskiftevarmen. Elektrisk sporskifteopvarmning bliver normalt aktiveret fra det tilhørende centralapparat i kommandoposten, i sammenspil med en snedetektor. Når arbejdet med genmontering er tilendebragt, kontaktes betjeningspersonalet i FC/Kmp., sporskiftevarmen indkobles og der observeres at den virker.

System 2000 sporskiftevarme styres og forsynes fra et masterskab og evt. et eller flere slaveskabe. Systemet er vejrstyret.

Gas anlæg findes i flere forskellige udformninger, de kan eksempelvis være udstyret med buede eller rette rør, ligesom de kan være forsynede med individuelle flaskegas anlæg eller centralt fra gastankanlæg eller naturgasforsyningen. Før demontering lukkes for hovedhanen, som sidder i umiddelbar nærhed af sporskiftet. Rørene frigøres ved at løsne de fløjmmøtrikker, som fastholder beslagene. Såfremt gasslangen, der forbinder højre og venstre side ikke kan bevæges frit i svellemellemrummet, skal også den afmonteres. Efter det maskinelle sporarbejde og før genmontering, renses og rengøres delene til sporskiftevarmen. Sporskifteopvarmning med gas bliver normalt aktiveret fra det tilhørende centralapparat af betjeningspersonalet. Når arbejdet med genmontering er tilendebragt, kontaktes betjeningspersonalet i FC/Kmp., sporskiftevarmen indkobles og der observeres at den virker.

Med mindre andet er beskrevet, skal den eksisterende sporskiftevarme retableres og evt. ombygges/suppleres i forhold til et evt. nyt sporskifte. Hvis det er beskrevet, at sporskiftevarmen skal udskiftes til ny type (System 2000), vil der foreligge et specifikt projekt på dette arbejde. I tilfælde af, at der ikke findes System 2000 i området i forvejen, vil arbejdet bl.a. omfatte etablering af styreskab, stikledning og forsyningskabler foruden montage af sporskiftevarmen på sporskiftet/erne. Et sådant projekt vil også indeholde detaljerede materialelister over de komponenter, der skal leveres.

8.14 Sporstoppere

Ifm sporfornyelsen kan det forekomme at der etableres en ny bevægelig type sporstopper med lys jf. BN1-95 Sporstopperer, TM 05/25.06.2007, SR og SODB anlægsbestemmelser. Den konkrete opstilling og udrustning, herunder tiltag til nedbringelse af hastigheden foran sporstopperen vil være beskrevet i SAB mv. Tiltag til nedbringelse af hastigheden foran sporstopperen kan være omkodning i den faste ATC-installation og/eller udlægning af særlige FH-baliser og dels ved opsætning af et særligt mærke 15 km/t.

8.15 Signaler

Der er for alle signaler udarbejdet en Signalkommissionsprotokol, som beskriver signalets opstilling, type og synlighed. Ved ændringer i køreledningsanlæg, broer og andre konstruktioner, samt flytning af spor skal signalers synlighed kontrolleres. Såfremt der er usikkerhed om hvorvidt kravene til synligheden er opfyldt, skal Signalkommissionen tilkaldes. For nogle signaler vil det af SAB fremgå at der skal gennemføres signalkommission i forbindelse med udførelsen af arbejdet og hvordan Entreprenøren skal forholde sig i den forbindelse.

Signaler står normalt placeret mindst 2300 mm fra spormidte og er hermed ude af arbejdsprofil. DV-signaler og lave VI-signaler kan dog været placeret helt ned til 1750 mm fra spormidten, og det kan i nogle tilfælde være nødvendigt at udflytte disse. Signaler skal altid placeres på nøjagtig samme position, som de er blevet flyttet fra, med mindre sporet sideflyttes. Ændringer af denne type vil fremgå af SAB sikring.

Ved genplacering af signaler skal det iagttages, at det sker i nøjagtig samme højde og afstand ift. sporet, i henhold til Signalkommissionsprotokollen for signalet. Det er desuden nødvendigt at foretage en efterfølgende kontrol og evt. justering af retningsindstillingen, samt signalets synlighed.

Ved flytning eller genmontering af signaler, hvorunder der har været indgreb i signalkablerne, skal disse efterfølgende afprøves som under afprøvning af kabler. Endvidere skal der foretages indregulering af lampestrømme.

8.16 Mærker

Mærker er normalt placeret uden for arbejdsprofil. Der er dog undtagelser.

Lave afstandsmærker, mærke nr. 17.2.1 - 17.2.6 som markerer afstand til kommende signal, flyttes midlertidigt under sporrenoveringen. Dette gælder også for standsningsmærkerne SR nr. 17.18-17.24.

Midlertidigt fjernede afstandsmærker skal genanbringes inden sporspærringen ophæves. Det samme gælder eventuelle andre faste mærker. Mærker skal altid placeres på nøjagtig samme position som de er blevet flyttet fra, med mindre sporet sideflyttes. Ændringer af denne type vil fremgå af SAB sikring.

9 Dokumentation

Alle afprøvninger skal dokumenteres i de afprøvnings- eller kontrolskemaer, der er givet i de respektive normer i UKP sikring.

Udarbejdet dokumentation skal afleveres i kopi til tilsynet senest en uge efter arbejdets udførelse.

Kopi af nye og ændrede afprøvnings- og indreguleringsskemaer skal inden en uge afleveres til tilsynet for videre ekspedition til arkivering i ProArc.

Hvis der under arbejdet ændres permanent i sikringsanlæggets dokumentation, skal dette rettes i anlæggets dokumentation. Kopi af ændrede tegninger mv. skal afleveres til bygherrens tilsyn senest en uge efter udførelsen. Dette gælder også ændringer i sikringsanlæggenes indregulering – togdetektering og lampestrømme. Det er sikringsentreprenørens ansvar at sikre at eventuelle ændringer viderebringes til bygherrens tilsyn.

Specielle arbejder, der udføres efter arbejdstegninger, skal dokumenteres, dels i form af markering på arbejdstegningerne, dels i form af udfyldte afprøvnings- og indkoblingsskemaer i den udstrækning, arbejdet fordrer dette.

Alle tegninger og tabeller, som er udleveret, ved projekterede varige ændringer, afleveres i oprettet stand jf. krav til teknisk dokumentation. Skemaerne under punkt 9.3 og 9.4 i instruksen "Krav til tekniske data i Banedanmark" benyttes.

Viser der sig i forbindelse med projekteringen behov for permanente ændringer skal skemaerne under punkt 9.3 og 9.4 i instruksen "Krav til tekniske data i Banedanmark" benyttes. Entreprenøren er forpligtet til at opdatere og udfylde eventuelt manglende felter i nævnte skemaer.

Permanente ændringer som etableres under udførelsen skal indberettes på skemaerne under punkt 9.3 og 9.4 i instruksen "Krav til tekniske data i Banedanmark" udfyldes og afleveres sammen med øvrig as built data ved projektets afslutning.

10 Normaltegninger, norm- og litteraturliste

Herunder er givet en fortegnelse over de normer der henvises til i GAB Sikring. Henvisningerne indeholder ikke revisioner/datoer da det er det enkelte projekt og den enkelte entreprenør, der skal sikre at den sidste nye udgave benyttes.

Banenormer

Gældende Banenormer og øvrige relevante tekniske sikkerhedsregler kan ses på Banedanmarks hjemmeside på www.banedanmark.dk (undtagen de i Anneks oplistede regler).

Banenorm	Titel
	SR
	SODB anlægsbestemmelser
BN1-95k	Sporstoppere
	ATC anlægsbestemmelser
	FKI/SKI
	Stærkstrømsbekendtgørelsen
	Arbejder i Spor
	Krav til tekniske data i Banedanmark. Udgave 01.02 af 2005.11.01/LOL
	Krav til teknisk dokumentation i Banedanmark. Udgave 02.00 af 2005.10.03/LOL
	Sikkerhedsregler for arbejde i sikringsanlæg
	Kompetencer for arbejde i sikringsanlæg

Teknisk meddelelse nr.	Titel
TM19/02.08.2010 SB	Supplerende regler til ATC-anlægsbestemmelser i forbindelse med sporstoppere (Sikkerhedsbærende)

Normaltegninger	Titel
IN655.40 V nr 1075	Udlægningsprincip for sideforlagt linieleder
SN259 V nr 0976	Anbringelse af Kabeldåse og montage af tilledninger på betonsvelle type S89.
KN104.14 Q nr 1389	Ekos tungeruller
IN654.21 V nr 1880	Installation og afprøvning af ATP-balise
IN655.00 V nr 1260	Installationsnorm for ATC-balise
SN257.10 V nr 1001	Montagevejledning for FTGS 917 og FTGS 46 sporisolationer
EN241.77	Modulboks 7. 100 kHz retningsafhængigt tændsted.
IN256.12 V nr 1498	Installationsforskrift for Alcatel ZP30C til FELB linieblok. DSB type 1994.
SN259.04	Udlægning af HKT-linieledere
Blad 7133	Forankringszoner betonsvelle S89
Blad 7957	Forankringszoner betonsvelle SP90, Principtegning