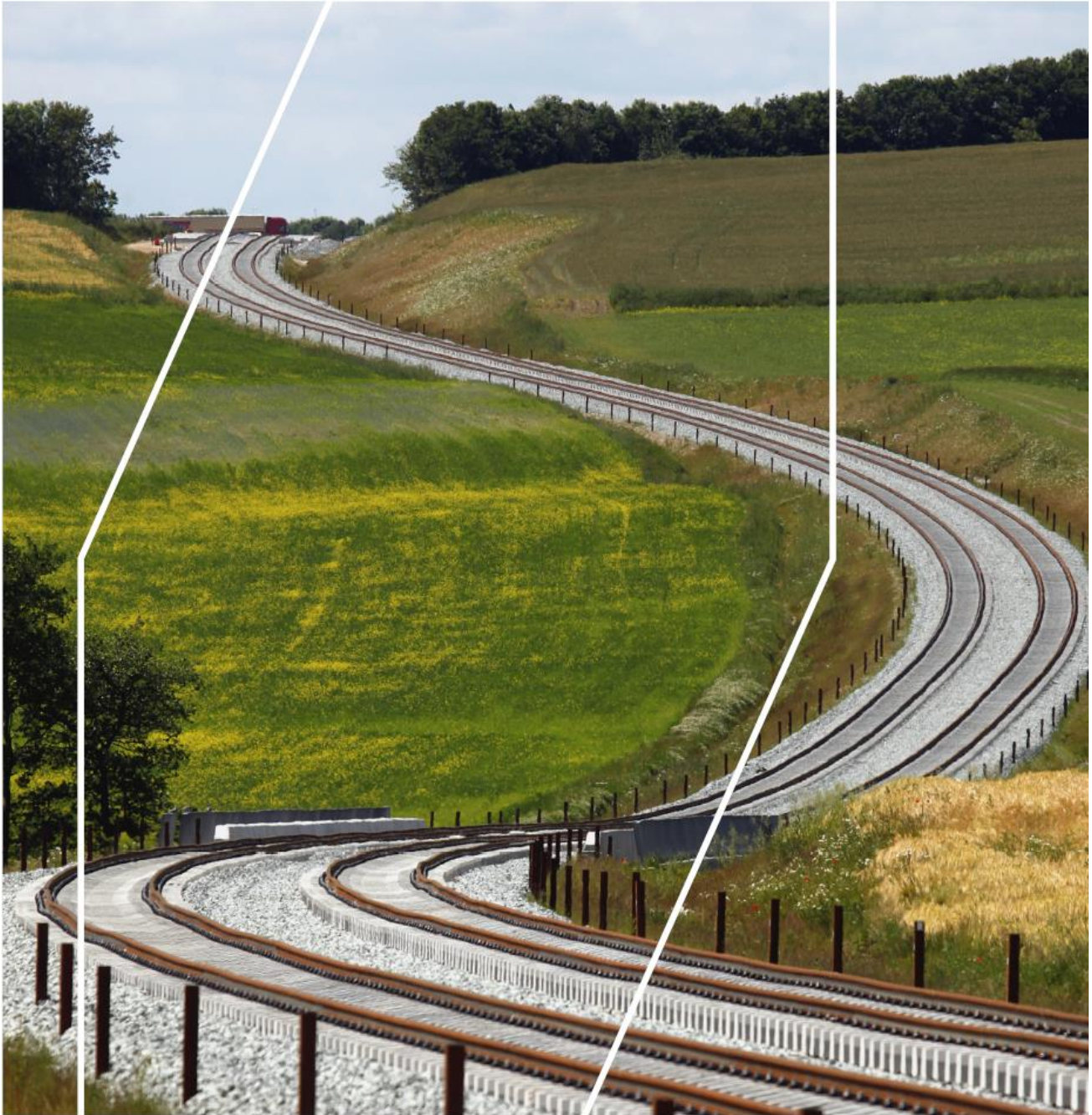


# TRAFIKALE ANLÆGSBESTEMMELSER FOR AUTOMATISK SIKREDE OVERKØRSLER



## Dokument information

Dokument navn	Trafikale anlægsbestemmelser for automatisk sikrede overkørsler
Version	3.0
Versions dato	01.02.2022
Dato oprettet	-
Forfatter	Niels Boelskov, Jakob Damsgård Hansen, Jan Eriksen, Thomas Damm Honoré
Gransker	Claus Jørgensen
Godkender	Peter Morell

## Dokument historik

Dokument version/dato	Ændringer foretaget af	Årsag
1.0 / 10.05.2017	-	Første version
1.1 / 19.10.2017	Jan Eriksen	Bemærkninger ifm. gennemgang af Cowi
1.2 / 16.11.2017	Jan Eriksen	Bemærkninger ifm. gennemgang af Cowi
1.3 / 22.11.2017	Jan Eriksen	Bemærkninger ifm. gennemgang af Cowi
1.4 / 24.11.2017	Jan Eriksen	Indsat tabel for bremseveje for arbejdskøretøjer samt tilføjet noter ifm. pilmærkeafstande.
1.5 / 25.04.2018	Jan Eriksen	Ændringer efter assessors bemærkninger
1.6 / 07.06.2018	Jan Eriksen	Uddybninger efter assessor bemærkninger og risikovurderinger
1.7 / 09.07.2018	Jan Eriksen	Gyldighedsområde revideret så denne udgave kun dækker drift og vedligehold
2.0 / 01.11.2018	Jakob Damsgård Hansen, Jan Eriksen	Advarselsanlæg indskrevet samt tilpasninger til Grenaabanen.
2.1 / 13.12.2018	Jan Eriksen	Uddybninger efter assessor bemærkninger og risikovurderinger samt bem. modtaget ifm. anvendelse af reglerne.
2.2 / 14.01.2019	Jan Eriksen	Rettelser efter assessorbemærkninger i afsnit 1.4.2.1
2.3 / 18.01.2019	Jan Eriksen	Kort beskrivelse af ATP tilføjet som nyt afsnit 1.4.5.6 efter assessorbemærkning

Dokument version/dato	Ændringer foretaget af	Årsag
2.4 / 21.01.2019	Jens Michael Toft	Afsnit 1.3 revideret således begrænsning til drift og vedligehold fremgår
2.5 / 26.04.2019	Jan Eriksen	Afsnit 1.2 revideret vedr. tidligere gældende regler for Odder- og Grenåbanen. Præcisering i afsnit 1.1.
2.6 / 05.11.2019	Thomas Damm Honoré	Opdatering efter kommenteringslog fra Styrelsen.
2.7/21.11.2019	Thomas Damm Honoré	Opdatering efter kommenteringslog fra Styrelsen. Advarselssignalanlæg skrevet ud, da disse ikke findes mere på Aarhus Letbane og ikke etablers fremadrettet. Ubetinget krav om helbom ved "krydsning på samme bomnedlukning" indført som regel.
2.8 / 14.02.2020	Jan Eriksen	Opdatering efter assesorbemærkninger.
2.9 / 13.10.2020	Jan Eriksen	Opdatering efter Styrelsens kommentering.
2.10 / 03.12.2020	Jan Eriksen	Opdatering efter assessor-bemærkninger til 2.9
3.0 / 01.02.2022	Jan Eriksen	Godkendt udgivet udgave

## Indholdsfortegnelse

1	Generelt .....	6
1.1	Læsevejledning og baggrund .....	6
1.2	Love, regler og normer med betydning for overkørsler .....	6
1.3	Gyldighedsområde og dispensation .....	7
1.4	Definitioner .....	9
1.5	Tænding af overkørsler .....	12
1.6	Krav til slukning af overkørsler .....	15
1.7	Bilisttid .....	17
1.8	Farvede og hvide lys i overkørsels- og uordenssignaler .....	17
2	Automatisk sikret overkørsel i afhængighed af hovedsignal .....	18
2.1	Etablering .....	18
2.2	Overkørselssignal .....	18
2.3	Uordenssignal .....	18
2.4	Letbanens O-mærke .....	20
2.5	Tændsteder .....	20
2.6	Overkørsler på dobbeltsporede strækninger .....	24
2.7	Tætliggende overkørsler .....	24
3	Automatisk sikret overkørsel ikke i afhængighed af hovedsignal .....	26
3.1	Etablering .....	26
3.2	Overkørselssignal .....	26
3.3	Uordenssignal .....	28
3.4	Mærke "Automatisk sikret overkørsel følger" .....	29
3.5	Tændsteder .....	32
3.6	Overkørsler på dobbeltsporede strækninger .....	33
3.7	Tætliggende overkørsler .....	34
4	Opstilling af mærker og signaler for overkørsler .....	36
4.1	Generelt .....	36
4.2	Pilmærke (Ov6) .....	36
4.3	Overkørselssignal (Ov1/Ov3) .....	37
4.4	Uordenssignal (Ov2 / Ov4 / Ov5) .....	37
5	Tænding af overkørsler nær standsningssteder .....	38
5.1	Generelt .....	38
5.2	Overkørsler på stationer .....	38
5.3	Overkørsler på den fri bane .....	40
6	Rangering gennem overkørsler .....	42
6.1	Generelt .....	42
7	Betjening og overvågning .....	43
7.1	Betjeningskasser .....	43
7.2	Betjening fra OCC .....	45
7.3	Overvågning .....	46
7.4	Fejlmeldelampe .....	47
8	Supplerende krav .....	48
8.1	Øvrige tekniske krav .....	48
8.2	Spærring af "Overkørsel sikret" .....	48
8.3	Placering af togdetekteringsudstyr til automatisk slukning af overkørsler .....	48
8.4	Generelt om valg af tekniske løsninger .....	49

9	Signalkommission.....	51
9.1	Formål.....	51
9.2	Omfang .....	51
9.3	Protokol .....	51
9.4	Opfølgning .....	52
9.5	Synlighedsafstande på hoved- og forvarslings signaler .....	52
10	Begrænsninger i anvendelse af regelsættet .....	53
11	Ordforklaring.....	54
12	Referenceliste .....	55
Bilag 1 – Overordnet beslutningsproces ved projektering af anlæg .....		56

# 1 Generelt

## 1.1 Læsevejledning og baggrund

Nærværende anlægsbestemmelser omhandler automatisk sikrede overkørsler på Aarhus Letbane.

Nærværende anlægsbestemmelserne, er udarbejdet ved en tilpasning af Banedanmarks "SODB Anlægsbestemmelser for automatisk sikrede overkørsler", udgave Marts 2014 til forholdene for Aarhus Letbane.

Hvor nærværende anlægsbestemmelser åbner op for flere forskellige løsningsmuligheder gælder generelt, at valg af løsning skal godkendes af den instans, der forvalter disse anlægsbestemmelser [SLS].

Aarhus Letbane vedligeholder i sikkerhedsledelsessystemet en database over samtlige sikkerhedsbærende dokumenter. I denne database fremgår det, hvilken funktion/person i Aarhus Letbanes organisation, der er ansvarlig for de enkelte dokumenter.

Nærværende anlægsbestemmelser indeholder baggrundstekst, der forklarer baggrunden for reglerne og overvejelserne bag dem.

Baggrundstekst er skrevet med indrykket margen i forhold til reglerne og med mindre skrift, som vist her.

Den overordnede beslutningsproces ved projektering er beskrevet i bilag 1.

I kapitel 8 findes referencer til andre dokumenter. I teksten henvises til disse referencer med anvendelse af "skarpe" parenteser "[ ]".

Ligeledes er der i nærværende dokument henvisninger til uddybende tekniske beskrivelser fra eksterne kilder ved anvendelse af "skarpe" parenteser "[ ]", hvor det fulde dokumentnummer fremgår. Dette anvendes, hvor yderligere information kan findes i leverandørernes materiale (der findes i Aarhus letbanes arkiv) eller ved Banedanmark (infrastrukturejer).

## 1.2 Love, regler og normer med betydning for overkørsler

Generelt gældende regler:

- KOMMISSIONENS GENNEMFØRELSESFORORDNING (EU) Nr. 402/2013 af 30. april 2013 om den fælles sikkerhedsmetode til risikoevaluering og –vurdering ændret ved Kommissionens gennemførelsesforordning (EU) 2015/1136 af 13. juli 2015 om ændring af gennemførelsesforordning (EU) nr. 402/2013 om den fælles sikkerhedsmetode til risikoevaluering og –vurdering.
- Aarhus Letbane – Trafikale Sikkerheds Forskrifter [TSF]
- Aarhus Letbane– Supplerende Instruks til Trafikale Sikkerheds Forskrifter [SIT]
- Vejloven, færdselsloven og bekendtgørelse om sikkerhedsforanstaltninger i jernbaneoverkørsler som er åbne for almindelig færdsel (BEK 115 31.01.2014), efterfølgende kaldet Bekendtgørelsen og vejledningen til denne [BEK 115].
- Bekendtgørelse om ibrugtagningstilladelse for delsystemer i jernbaneinfrastrukturen (BEK 661 af 08/05/2015 med senere ændringer) med tilhørende vejledninger [BEK 661].

Eksisterende overkørsler overtaget fra Banedanmark og Midtjyske Jernbaner er opbygget iht. følgende regelværker:

- Banedanmark Anlægsbestemmelser for automatisk sikrede overkørsler, marts 2014.
- Ministeriet for offentlige arbejders Regler (17000) vedrørende automatisk sikrede niveauoverkørsler over jernbaner af 14. december 1959.
- Vejdirektoratets regler for sikring af jernbaneoverkørsler åbne for almindelig færdsel (foreløbig udgave af juni 1993 med rettelser indtil 07.10.1996), efterfølgende kaldet Regelsættet.

Som det fremgår, er sidstnævnte kun et udkast, men reglerne har i praksis været anvendt siden deres udarbejdelse, og det bliver de fortsat også efter Bekendtgørelsens ikrafttræden.

Alle projekter, der indeholder ændringer af overkørsler, skal behandles med vejmyndigheden og politiet. Vejmyndighed er Vejdirektoratet (for statsveje) og kommunerne for øvrige veje. Alle projekter, der er signifikante, skal endvidere have ibrugtagningstilladelse. Se SLS procedure 116 Ændringsstyring.

I forbindelse med overkørselsprojekter vil vejmyndighed og politi ofte ønske at få begrænset spærretiderne for vejtrafikken mest muligt, hvilket også er i tråd med Bekendtgørelsen. Det ultimative mål er at få spærretiderne helt ned på det, der gælder for et enkeltliggende overkørselsanlæg uden signalafhængighed og uden standsningssteder i nærheden, hvilket i praksis ikke er muligt.

I de konkrete projekter indeholdende overkørsler, med blot lidt mere end helt enkle forhold, vil det oftest være nødvendigt at bearbejde spærretiderne ved anvendelse af de forskellige værktøjer, der er indeholdt i disse anlægsbestemmelser for at skaffe en acceptabel spærretid. Når dette er sket, vil vejmyndighed, politi og Trafikstyrelsen normalt acceptere spærretiderne, også selv om de ligger over den erklærede målsætning.

Nærværende anlægsbestemmelser finder anvendelse ved både ændringer samt drift og vedligehold for alle overkørsler på den af Aarhus Letbane forvaltede infrastruktur uagtet, at nogle af overkørslerne er anlagt iht. andre af ovenstående regelværker.

Nærværende anlægsbestemmelser er søgt udformet, så de kan læses uafhængigt af de andre gældende love, regler og normer. Da der er tale om jernbanerelaterede anlægsbestemmelser, vil de overordnede krav til den vejrelaterede udrustning af en automatisk sikret overkørsel skulle findes i Bekendtgørelsen [BEK 115] og dertil hørende vejledning.

### 1.3 Gyldighedsområde og dispensation

Ved enhver ændring og nyanlæg af automatisk sikrede overkørsler skal "Bekendtgørelse om sikkerhedsforanstaltninger i jernbaneoverkørsler, som er åbne for almindelig færdsel" [BEK 115] følges.

Med ændringer forstås i denne sammenhæng også et ændret trafikmønster i forhold til tidligere kørsel på pågældende bane, eksempelvis en ændring fra halvtimes drift til kvartersdrift.

Medfører ændringen en forøgelse af spærretiden sammenlignet med driften før etableringen af Aarhus Letbane, skal anlæggene vurderes i forhold til den aktuelle vejtrafik.

Generelt vurderer Aarhus Letbane, at en forøgelse af spærretiden på mere end 20 sekunder betragtes som signifikant, med mindre at vejtrafikken er stærkt begrænset (under 100 køretøjer i døgnnet) i pågældende overkørsel. Hvor spærretiden forøges mellem 10 og 19 sekunder skal

vurderes, hvorvidt tiden skal betragtes som signifikant idet bl. a. vejtrafikken indgår som parameter i vurderingen. En forøgelse under 10 sekunder betragtes som acceptabel uden videre foranstaltninger. Aarhus Letbane har et overblik over spærretiderne på Grenaabanen for strækningen Aarhus-Ryomgaard både før ændringen til letbane samt efter, således at der er fuld kontrol over kommende ændringers påvirkning. For strækningen Ryomgaard-Grenaa skal overkørslerne ombygges i forbindelse med hastighedsopgradering, hvorfor gamle spærretider ikke er relevante.

Ovenstående intervaller udgør ikke de eneste parametre i overkørsler. Hvor spærretiden i forvejen er lang, vil andre forhold også kunne tages i betragtning, herunder kørselsmønster, vejens betydning (trafiktal, antal trafikanter og trafiktype).

I medfør af ovenstående term ”automatisk sikrede overkørsler” gælder nærværende anlægsbestemmelser for overgange på Aarhus Letbane, sikret som automatisk sikrede overkørsler, men ikke for usikrede overkørsler.

Reglerne gælder strækningerne, hvor der køres i eget trace efter jernbanelignende regler.

Nærværende anlægsbestemmelser gælder ved nyanlæg af automatisk sikrede overkørsler og ved ændringer af eksisterende overkørsler med de begrænsninger, der er nævnt i afsnit 10. De i afsnit 10 oplistede afsnit og planer er også markeret med ”(\*)” i afsnitoverskriften. Bestemmelserne anvendes ikke før den, der forvalter disse anlægsbestemmelser [SLS] tager beslutning om dette.

Aarhus Letbanes linjer, hvor disse anlægsbestemmelser gælder, er overtaget fra Midtjyske Jernbaner (Odderbanen) og Banedanmark (Grenaabanen). Overkørslerne på disse linjer er bygget, før disse anlægsbestemmelser træder i kraft, og følger derfor de dengang gældende regler med dispensationer og afvigelser, som de daværende infrastrukturforvaltere har haft, eksempelvis slukning af overkørsler med signalafhængighed på Odderbanen, når toget har passeret signalet men ikke overkørslen. Der er foretaget visse ændringer (bl. a. immunisering og brug af variabel pilmærkeafstand) i forbindelse med overgangen fra traditionel jernbanedrift til letbanedrift.

Ved ændringer forstås eksempelvis:

- Ændring af strækningshastighed
- Etablering af fuld signalafhængighed
- Udskiftning af styreenheder (indholdet af ovk. teknikskab/hytte) til eksisterende overkørselsanlæg
- Ændring af eksisterende overkørselsanlæg fra halv- til helbomme eller omvendt
- Supplering af eksisterende bomanlæg med stibomme
- Ændringer i sikringsanlæg, der iflg. herværende anlægsbestemmelser skal overvåge overkørselens sikring i forbindelse med sikringsanlæggets signalgivning.
- Ændring i placering af pilmærke, overkørsels- eller uordenssignaler.

Når disse anlægsbestemmelser tages i anvendelse, er det særligt placeringen af pilmærket, der ændrer sig fra de tidligere kendte regler (Banedanmark og privatbanerne), idet pilmærket placeres i den bremseafstand, de to letbanetogtyper skal bruge for at standes med en driftsbremse foran en overkørsel.

Der er ved udarbejdelse af disse regler identificeret et muligt kommende behov for regler, som påtænkes anvendt fremover, men som ikke er taget i anvendelse i de anlæg, der rådes over ved overtagelsen fra Banedanmark hhv. Midtjyske Jernbaner. Disse regler er oplistet i afsnit 10.

Banedanmark har i sidste halvdel af 2019 fornyet 12 overkørsler mellem Ryomgård og Grenaa, hvor de eksisterende advarselssignalanlæg blev erstattet af anlæg med bomme eller helt nedlagt. Dermed eksisterer der ikke længere advarselssignalanlæg på Aarhus Letbanes infrastruktur, og disse tillades ikke etableret fremover.



Ved om- eller nybygning efter disse anlægsbestemmelser, skal der foretages en trafikal sagsbehandling, således at det sikres, at overkørslen tilgodeser såvel bane- som vejtrafik.

Dispensation fra nærværende anlægsbestemmelser udstedes som beskrevet i [SLS] procedure ID 193 (Dispensation fra krav eller regler).

### 1.3.1 Ledig

## 1.4 Definitioner

### 1.4.1 Generelt

Automatisk sikrede overkørsler er overkørselsanlæg, som:

- advarer vejtrafikken om et kommende tog i en jernbaneoverkørsel vha. klokker (elektroniske og/eller mekaniske), vejsignaler og bomme med bomlygter.
- oplyser letbaneføreren på det kommende tog om overkørselsanlæggets tilstand, vha. signaler.

Hvor der i nærværende anlægsbestemmelser tales om afstande til overkørsler, skal disse måles langs jernbanen til forkanten af nærmeste del af vejen (vej, fortov eller cykelsti). Det er endvidere denne afstand, der skal fremgå af planmaterialet.

Der findes to forskellige typer af infrastruktur på Aarhus Letbanes netværk. De 2 forskellige typer benævnes "Type 1 infrastruktur" og "Type 2 infrastruktur". De 2 typer infrastruktur stiller forskellige krav på grænsefladen mod det rullende materiel. Det fremgår af [LBN1-402] hvilke strækninger der er hhv. Type 1 og Type 2 infrastruktur.

For definitioner af Aarhus Letbanes begreber i øvrigt henvises til [TSF].

### 1.4.2 Sikringsmåder

Automatisk sikrede overkørsler deles efter deres måde at advare vejfærdslen på i følgende to grupper:

- Halvbomanlæg, der advarer med klokker, vejsignaler og bomme over højre kørebanelhalvdel
- Helbomanlæg, der advarer med klokker, vejsignaler og bomme over hele vejens bredde.

Evt. stibomme eller kobling med gadesignalanlæg har ikke betydning i relation til dette afsnit.

Anlægsbestemmelserne for de forskellige typer overkørselsanlæg adskiller sig blandt andet ved, hvor lang tid, der skal anvendes til at sikre anlægget, og dermed hvor langt tændestedet skal placeres fra overkørslen, samt hvor lang spærretiden for vejtrafikken ved en togpassage bliver.

Helbomanlæg kan være udstyret med separate bomme over hver vejbane eller med én lang bom, der dækker hele vejens bredde (Langbomanlæg).

Bommene på helbomanlæg med én lang bom, der dækker hele vejens bredde, må højst være 8 meter lange. Hvis en bom dækker to vognbaner, skal den udstyres med tre bomlygter.

Langbomanlæg skal altid være forsynet med vejdetektorspoler. Øvrige anlæg med bomme, hvor der er risiko for kødannelse af trafik gennem overkørslen, skal endvidere være forsynet med vejdetektorspoler. Se afsnit 1.4.2.1. Det skal ved projekteringen overvejes, hvorledes risikoen for at indespærre bløde trafikanter mellem bommene håndteres.

#### 1.4.2.1 Vejdetektorspoler

Vejdetektorspoler etableres ved overkørsler med langbomanlæg, eller hvor der er risiko for kødannelse på vejen gennem overkørslen, for at sikre, at bommene ikke lukkes ned og overkørslen meldes sikret, mens der holder biler inde i overkørslen.

Spolene skal dække arealet mellem bomme og spor, og de skal være udformet, så de slutter så tæt på sporet som muligt, og faconen skal tilpasses, så siden tættest på sporet er parallel med sporet.

For overkørsler, der dækker flere spor, og hvor afstanden mellem sporene er mere end 3 m (målt mellem de to inderste skinner) etableres vejdetektorspole mellem sporene også.

Hvis afstanden mellem to spor giver mulighed for, at et køretøj kan "gemme" sig mellem sporene, anvendes vejdetektorspoler, for at sikre, at der ikke fanges noget mellem bommene. Ved normal sporafstand mellem to parallelt løbende spor (op til 4,25 m mellem spormidterne), anses denne mulighed for ikke at være tilstede. Men ved sporforløb, hvor sporene eksempelvis grener ud omkring en perron, kan afstanden være så stor, at der er mulighed for at et køretøj vil kunne fanges.

Vejdetektorspoler fungerer på denne måde:

Ved hver tænding af overkørslen foretages der test af udstyret fra overkørselsanlægget. Ved fejl kan bommene ikke lukkes, og overkørslen dermed ikke melde sikret.

Herefter indkobles spolen. Hvis den detekterer metal over en vis størrelse (f.eks. en bil, men ikke en cykel), forhindres bomnedlukningen. Er nedlukningen påbegyndt, standser den, hvis en bil detekteres, men den genoptages, når spolen igen registrer fri. På den måde vil bommene efterhånden komme ned og standse vejtrafikken, selv om der er kø frem mod overkørslen.

Når bommene er nede, og overkørslen er meldt sikret, overvåges spolen ikke.

Hvor spolen etableres for at tage højde for kødannelse, lægges den efter overkørslen for at sikre mod bomnedlukning, hvis der er kødannelse inde i selve overkørslen, mens den ikke er beregnet til at tage højde for kø frem mod overkørslen, da det forudsættes, at de vejfarende standser, når overkørslen går i gang (vejsignaler og klokker).

Vejdetektorspoler ved helbomanlæg med én lang bom over hele vejens bredde lægges på begge sider af sporet i hele vejens bredde. Derfor vil det her være muligt for biler på vej mod overkørslen at standse bomnedlukningen, hvis de kører forbi de blinkende vejsignaler.

En vejdetektorspole kan indrettes til at styre en grøn pil i et gadesignalanlæg, der er koblet sammen med overkørslen, så pilen kan afhjælpe en kødannelse ved at tillade biler at køre væk fra banen i den pågældende retning.

### 1.4.3 Signalering af overkørsler

Automatisk sikrede overkørsler deles i to grupper afhængig af, hvordan deres tilstand signaleres over for letbaneføreren:

- Overkørsler med fuldstændig signalafhængighed. Disse er markeret med Letbanens O-mærke på dækkende hovedsignal og evt. uordenssignal uden hvidt lys. Det dækkende hovedsignal kan kun vise en kørtilladelse, såfremt overkørslen er sikret.
- Overkørsler uden signalafhængighed. Disse er markeret med Letbanens pilmærke, og sikret med overkørselssignal og eventuelt uordenssignal med hvidt lys.

### 1.4.4 Enkelt- og dobbeltsporede overkørsler

I disse anlægsbestemmelser opdeles overkørslerne endvidere i:

- Enkeltsporede overkørsler, der kun kan være tændt for et tog af gangen.
- Dobbeltsporede overkørsler, der samtidig kan være tændt for kørsel i begge spor.

Som udgangspunkt udstyres dobbeltsporede overkørsler ved Aarhus Letbane kun til kørsel ad højre spor. Dvs. at man for kørsel ad højre spor etablerer tændsted, pilmærke og signaler, mens man for kørsel ad venstre spor etablerer pilmærke og overkørselssignal.

Denne opdeling forhindrer ikke, at der kan være flere fysiske spor gennem en enkeltsporet overkørsel. Det kan f.eks. være tilfældet, hvis overkørslen ligger nær et sporskifte i ind- eller udkørselsenden af en station.

### 1.4.5 Begreber

#### 1.4.5.1 Ude af normalstilling

At en overkørsel er "ude af normalstilling" indebærer at:

- Ikke alle bomme er oppe, og / eller
- Overkørslen er tændt.

#### 1.4.5.2 Sikret

At en overkørsel er "sikret" indebærer at:

- Alle vejsignaler blinker rødt lys,
- Alle bomme er helt nede,
- Mindst én bomlygte på hver bom er tændt, dog mindst to bomlygter, hvis den pågældende bom er udstyret med tre bomlygter,
- De nødvendige spærringer til at hindre utidig slukning er etableret,
- Overkørselsanlægget er uden fejl, der kan påvirke togenes sikre passage af overkørslen, og
- "Tid 1" for en eventuel funktion for slukning på tid ikke er udløbet.

#### 1.4.5.3 Tændt

At en overkørsel er "tændt" indebærer, at den er i færd med at sikre.

#### 1.4.5.4 Stor fejl

"Stor fejl" er, når overkørselsanlægget har en sådan fejl, at den ikke kan forventes at fungere fejlfrit ved togpassage. Ved "stor fejl" kan overkørslen ikke meldes sikret.

Det er teknik- og teknologiafhængigt, hvad der er "stor fejl", men eksempler på "stor fejl" er: Defekt tænde- eller slukkeudstyr, utidigt slukkede lamper i vej-, overkørsels- eller uordenssignaler og alvorlige fejl i strømforsyningen.

Til ”stor fejl” hører også blokering, der er en funktion, som findes i nogle anlæg. Ved visse fejl i overkørselsanlægget (afviger fra anlæg til anlæg) lader det sig ikke tænde af tog.

”Stor fejl” forsvinder først, når fejlen er væk, og overkørslen igen har fungeret korrekt efter en tænding.

#### 1.4.5.5 Lille fejl

”Lille fejl” er, når overkørslen har en fejl, der ikke umiddelbart forstyrrer dens normale funktion, og som kan rettes inden for normal arbejdstid.

”Lille fejl” gives også ved svigtende 230 Volt forsyning og signaler, der brænder på reservetråd. På grund af den manglende opladning af batterierne ved manglende 230 Volt forsyning, vil en ”lille fejl” ændre sig til en ”stor fejl” efter en tid.

#### 1.4.5.6 ATP

På Aarhus Letbane anvendes et integreret togkontrolsystem, Automatic Train Protection (ATP). Systemet er opdelt i et fast anlæg og mobilt anlæg. Når der i disse bestemmelser angives ATP, er det dette system, der referers til.

ATP-systemets faste anlæg findes kun forbundet til sikringsanlæg, og er ikke tilkoblet overkørselsanlæg, hvorfor overkørsels- og uordenssignaler ikke påvirker ATP-anlægget.

Det faste ATP-system aftaster signalernes visning direkte i sikringsanlægget. Ud fra dette sendes det tilhørende telegram til de til det enkelte signal hørende baliser. Kun gennem hovedsignaler, der er forsynet med O-mærke (Ov7), vil et overkørselsanlæg således kunne påvirke ATP-systemet. Telegrammerne indeholder informationer om afstand til næste balise, næste signal, evt. næste signals visning, hastighed fra balise og hastighed ved næste balise. Systemet baserer sig på Eurobaliser og dele af hardwaren anvendes også i ETCS-systemer.

#### 1.4.5.7 Balise

Hvor der i disse anlægsbestemmelser anvendes begrebet ”balise”, dækker dette over to fysiske baliser (BG for ”Balise Group”), idet det anvendte system (Eurobaliser) består af to fysiske baliser placeret med en forudbestemt afstand. De to baliser opfattes i systemet dog som et punkt.

### 1.5 Tænding af overkørsler

#### 1.5.1 Tændeforløb

Tændeforløb for overkørsler er beskrevet i Regelsættet [VD] pkt. 6.4.3.

Klokkeringning er beskrevet i Regelsættet [VD] pkt. 5.1.6.

#### 1.5.2 Tændesteder

Tænding af en automatisk sikret overkørsel skal ske, når tog, på vej mod overkørslen, passerer overkørselens tændested eller et af tændestederne, hvor overkørslen har flere.

Regler for tænding og for tændsteders placering og indretning er beskrevet i de efterfølgende dele af disse anlægsbestemmelser. Alle de detaljerede regler, der er relevante for den pågældende overkørsel, skal følges.

Der er ikke krav om, at fejl eller funktionsbrist i det tekniske udstyr til tænding og tændesteder medfører tænding af overkørselsanlægget.

Noget udstyr for tænding ved hjælp af akselregistrering er indrettet til at slette allerede foretagne registreringer efter en tid uden tællinger. Specielt hvor sensorerne er anbragt med afstand uden overlap mellem deres føleområder, giver det risiko for at tog, der holder stille i området ved sensorerne, på vej væk fra overkørslen kan bagtænde den.

Hvis tændestedet til en overkørsel er placeret på en station, anvendes i mange tilfælde ikke separate tændesteder. I stedet anvendes en kombination af togvejsfastlægning og besættelse af togdetekteringsafsnit i stationens sikringsanlæg til tænding.

### 1.5.3 Sikringstider

Generelt indrettes overkørsler og deres tænding på basis af følgende tidsforløb til sikring af overkørslen, fra den tændes, til den meldes sikret.

Særlige forhold kan være særligt brede overkørsler (mange spor), hvor fodgængere skal have ekstra lang tid til at rømme overkørslen, eller overkørsler, som er koblet sammen med gadesignalanlæg. Der kan endvidere være tale om overkørsler, som ligger nær komplicerede vejkryds, hvor nedlukningen forsinkes eller forhindres via vejdetektorspoler i/ved overkørslen, hvis der er risiko for, at ventende biler kommer til at holde i overkørslen.

Foringningstiden kan evt. forlænges, hvis der er forhold ved overkørslen, der gør dette ønskeligt. Særlige forhold er eksempelvis ved overkørsler nær ved et vejkryds eller en vejudmunding, hvor svingende trafik kører langsomt over overkørslen efter at have drejet ind på vejen nær ved overkørslen.

Hvis forringningen forlænges, øges sikringstiden, og tændestedet skal flyttes tilsvarende længere bort. Forholdet bør ikke findes ved nyanlæg, hvor regelsættet [VD] foreskriver, at vejudmundinger skal placeres, så de ikke er i umiddelbar nærhed af overkørsler.

Overkørsler koblet med gadesignalanlæg er indrettet sådan, at når overkørslen får tændeimpuls, sendes straks en melding til gadesignalanlægget om at gå i togprogram. Først en tid senere tænder overkørsels lys- og klokkesignal (forringningstiden begynder), yderligere 6 sekunder senere sendes endnu en melding til gadesignalanlægget. Hvis gadesignalanlægget på dette tidspunkt ikke viser stop for gadetrafik mod overkørslen, slukkes gadesignalanlægget helt for ikke at have modstrid mellem gadesignaler og vejsignaler. Tiden fra tændeimpuls til start af forringning er mindst 6 sekunder, men kan dog i særlige tilfælde være længere.

Følgende er de tider, der medgår før overkørslen kan meldes sikret i dækkende hovedsignal, overkørselssignal og uordenssignal:

#### Halvbomanlæg:

Foringning: 7 sekunder.

Bomnedlukning: 16 sekunder.

Samlet sikringstid: 23 sekunder.

7 sekunder er en minimumstid til at advare vejfærdslen med klokker og vejsignaler, før bommene begynder at gå ned.

16 sekunder er den maksimalt tilladte nedlukningstid for et bomsæt. I praksis vil den ofte være nogle sekunder kortere.

Lys- og klokkesignalet skal starte mindst 27 sekunder før togets første aksel har nået overkørslen.

27 sekunders reglen stammer fra Ministeriet for offentlige arbejders regler vedrørende automatisk sikrede niveauoverkørsler over jernbaner af 14. december 1959.

Helbomanlæg, separate bomme over hver vejbane:

Foringning: 7 sekunder.

Bomnedlukning, tid fra start af første bomsæt til start af andet bomsæt: 7 sekunder.

Bomnedlukning, andet bomsæt: 16 sekunder.

Samlet sikringstid: 30 sekunder.

Første bomsæt dækker højre vejbanehalvdel (indkørselsbommene). Andet bomsæt dækker venstre vejbanehalvdel (udkørselsbommene). Sidstnævnte starter 7 sekunder senere end første bomsæt for at give vejfærdslen tid til at rømme overkørslen, så bilerne ikke spærres inde mellem bommene.

Hvor risikovurdering af de vejfmæssige forhold i overkørslen medfører risiko for, at bilister, cyklister eller fodgængere kan blive fanget mellem ind- og udkørselsbommen, kan nedlukning af udkørselsbommene forsinkes med op til 3 sekunder.

Lys- og klokkesignalet skal starte mindst 27 sekunder før togets første aksel har nået overkørslen.

27 sekunders reglen stammer fra Ministeriet for offentlige arbejders regler vedrørende automatisk sikrede niveauoverkørsler over jernbaner af 14. december 1959.

Helbomanlæg, lang bom, der dækker hele vejens bredde (Langbomanlæg):

Foringning: 9 sekunder.

Bomnedlukning: 16 sekunder.

Samlet sikringstid: 25 sekunder.

For halvbomanlæg og helbomanlæg med separate bomme over hver vejbane er den minimale forringningstid 7 sekunder. Den mindste forringningstid for langbomanlæg er forlænget til 9 sekunder.

9 sekunder er en minimumstid til at advare vejfærdslen med klokker og vejsignaler, før bommene begynder at gå ned. Der er kun én bom på hver side af overkørslen, og når den lukker ned, spærres den vejen i hele dens bredde. De 2 sekunders ekstra forringningstid for langbomanlæg skal nedsætte sandsynligheden for at "fange" køretøjer mellem bommene. Da der altid findes vejdetektorspoler på denne type anlæg, er det kun køretøjer som ikke indeholder nok metal til at påvirke spolerne, der har behov for den ekstra forringningstid.

16 sekunder er den maksimalt tilladte nedlukningstid for et bomsæt. I praksis vil den ofte være nogle sekunder kortere.

Lys- og klokkesignalet skal starte mindst 27 sekunder før togets første aksel har nået overkørslen.

27 sekunders-reglen stammer fra Ministeriet for offentlige arbejders regler vedrørende automatisk sikrede niveauoverkørsler over jernbaner af 14. december 1959.

#### 1.5.4 Reducering af bomløbetid

Ved Aarhus Letbane er der mulighed for at minimere sikringstiden, ved at bruge hurtigere bommotorer.

Følgende muligheder for at minimere sikringstiden, skal i hvert enkelt tilfælde godkendes af den instans, der forvalter disse anlægsbestemmelser [SLS] og i øvrigt undergå risikovurderingsforløb jfr. [CSM RA].

Bomløbetid:

Ved brug af hurtigere bommotorer, er det muligt at reducere bomløbetiden fra 16 til 9 sekunder.

Specielt for helbom- og langbomanlæg, skal det ved projekteringen overvejes, hvorledes risikoen for at indespærre trafikanter mellem bommene håndteres, i tillæg til de regler som findes i afsnit 1.4.2.1 omhandlende krav til etablering af vejdetektorspoler.

### 1.6 Krav til slukning af overkørsler

#### 1.6.1 Generelt

Ved togets passage af en overkørsel skal den slukke automatisk, som angivet i afsnit 1.6.2 og 6.1.

Overkørsler skal være forsynet med slukning på tid jf. afsnit 1.6.3 eller have mulighed for, at overkørslen fra centralt sted (OCC) kan slukkes manuelt, som beskrevet i afsnit 7.1.3.1 og 7.2.

Dobbeltsporede overkørsler skal indrettes således, at slukning efter tog/rangerbevægelse i et spor ikke medfører utidig oplukning foran tog/rangerbevægelse i et andet spor.

#### 1.6.2 Normal slukning

En automatisk sikret overkørsel, der er tændt af et tog, skal slukke automatisk, når det er registreret, at toget med sikkerhed har passeret overkørslen.

Slukning af overkørslen sker med en opløsningssekvens, som indebærer korrekt registreret passage af to togetekteringskomponenter (delt slukning).

Denne funktion etableres for at hindre, at en enkelt fejl i slukkeisolationen eller strømforsyningen skal medføre en oplukning af bommene, mens toget er på vej hen mod overkørslen.

Til slukning anvendes detektorløjfer i sporet.

Svigt i strømforsyningen til togetektering mv. må ikke kunne medføre fejlagtig slukning. Derfor er spændingen overvåget med net- henholdsvis batterikontrol.

Denne funktion skal sikre, at ladetilstanden er tilstrækkelig høj til, at anlægget fungerer optimalt.

Slukkestrømløb skal konstrueres således, at anlægget slukker automatisk efter manuel tænding.

Denne funktion indføres for at sikre, at overkørslen foretager en automatisk slukning efter en manuel tænding, hvor toget holder i slukkeområdet. Hermed undgås unødigt lang spærring for vejtrafikken.

### 1.6.3 Slukning med tidsforsinkelse

Overkørsler skal som hovedregel være indrettet, så de automatisk kan slukke med en tidsforsinkelse, efter at de er blevet tændt, hvis toget ikke når at passere overkørslen, inden denne tidsforsinkelse er løbet ud.

Tidsforsinkelsen skal være indrettet således:

- Den startes, når overkørslen tændes af toget
- Efter en tid ("Tid 1") skal gives melding til sikringsanlæg henholdsvis overkørselssignal, og uordenssignal skal skifte til "Overkørslen ikke sikret"

"Tid 1" fastsættes som den tid, det tager et tog med 36 km/t at køre fra tændestedet til overkørslen plus 1 minut for hver overkørsel / standsningssted, der ligger mellem tændestedet og overkørslen. Der tillægges dog højst tid for 3 overkørsler/standsningssteder.

"Tid 1" er altid mindst 3 minutter.

"Tid 1" er for at give tog mulighed for at passere overkørslen, mens den er sikret.

"Tid 1" skal være så lang, at tog, der kører på "Passage stop" også kan nå at passere overkørslen, inden den meldes "ikke sikret". Beregningshastigheden på 36 km/t er valgt, fordi den dels er lavere end hastigheden ved kørsel på "Passage stop" på eget tracé – højst 40 km/t – og dels er nem at regne med (10 m/s).

I nogle situationer forøges "Tid 1" i forhold til de hidtidige 3 minutter. Dette anses dog ikke for et problem. Dels er antallet af tilfælde, hvor slukning med tidsforsinkelse skal anvendes, langt færre end det antal tog, der skal passere med lav hastighed. Dels forlænges spærretiden, når tog skal passere overkørslen, som om den ikke er sikret. Endelig er der allerede i dag et antal overkørsler hvor "Tid 1" er forøget i forhold til de 3 minutter, netop for at undgå utidig melding om "ikke sikret" overkørsel.

- Efter yderligere mindst 3 minutter ("Tid 2") slukkes overkørslen, og bomme lukkes op.

"Tid 2" er for at overkørslen ikke pludselig skal slukke foran tog, der har fået "Overkørslen sikret" henholdsvis kørtilladelse i hovedsignal med O-mærke.

- Automatisk slukning må dog ikke ske, hvis tog befinder sig på overkørselens slukkested, eller hvis der er fastlagt togvej gennem overkørslen.

For de af letbanens overkørsler, som er beliggende på den gamle Odderbane, er dette krav ikke opfyldt. Ved fremtidige ombygning i disse anlæg, skal funktionen imidlertid indføres (jfr. afsnit 8.1).

- Tidsforsinkelserne skal være indrettet, så de nulstilles og ikke kan starte, når der er fastlagt en togvej gennem overkørslen.



For de af letbanens overkørsler, som er beliggende på den gamle Oddebane, er dette krav ikke opfyldt. Ved fremtidige ombygning i disse anlæg, skal funktionen imidlertid indføres (jfr. afsnit 8.1).

Såfremt anvendt udstyr til tidsudmåling sætter begrænsning for hvor lang "Tid 1" kan være, kan det tillades at "Tid 1" reduceres. Dette forudsætter dog, at der er fundet acceptabel løsning, som tager højde for begrænsningen i tidsudmålingen. Løsningen skal gennemgå en risikovurderingsproces og skal efterfølgende godkendes af den instans, der forvalter disse anlægsbestemmelser [SLS].

For dobbeltsporede overkørsler på fri bane, startes og udmåles individuel "Tid 1" for hvert spor, når der registreres tænding for det pågældende spor. Såfremt overkørslen kun har registreret tænding i det ene spor, skal tidsudmålingen af "Tid 1" for dette spor udløbe, inden udmåling af "Tid 2" må startes. Såfremt der er registreret tænding i begge spor, skal "Tid 1" for hvert spor udløbe, inden udmåling af "Tid 2" må påbegyndes.

#### 1.6.3.1 Manuel slukning med tidsforsinkelse

For overkørsler i signalafhængighed, som ikke har automatisk oplukning på tid, kan der, efter godkendelse af den instans, der forvalter disse anlægsbestemmelser [SLS], etableres mulighed for, fra en B2-betjeningskasse og/eller fra OCC, at igangsætte en automatisk slukningsprocedure, hvor overkørslen straks skifter til "ikke sikret", og efter en tidsforsinkelse på mindst 3 minutter slukkes overkørslen, og bommene lukkes op.

Den manuelle slukning med tidsforsinkelse skal spærres, når der er fastlagt togvej gennem overkørslen, og/eller hvis der er registreret tog i overkørslen.

For tidsforsinkelsen og spæringer heraf gælder i øvrigt de samme regler som for "Tid 2".

### 1.7 Bilisttid

Når en overkørsel på en station slukker efter togpassage, må den først tændes igen, når der har været den fornødne tid til, at ventende trafikanter har kunnet passere overkørslen.

Denne funktion kaldes bilisttid, og den fastsættes sædvanligvis til minimum 30 sekunder. Hvor der er særlige forhold ved den pågældende overkørsel, eller vejmyndighederne kræver det, kan tiden gøres længere.

### 1.8 Farvede og hvide lys i overkørsels- og uordenssignaler

Farven på signallys skal ligge inden for de grænser for bølgelængder mv., som er anført i Banedanmarks [*Elektrisk Normaltegninger LEN 810, R Nr. 3071, rev. D og LEN 810, R Nr. 3072, rev. B*].

Uanset om en signalfarve er angivet som gul eller brandgul, menes der brandgul.

Signalernes lanterner skal være af en konstruktion, som gør det muligt at se lyset i mindst 450 m's afstand og indtil 30 m foran signalet under normale sigtbarhedsforhold.

Anvendelse af linsetyper i signallanterner skal ske i henhold til Banedanmarks normaltegning LSN 091 V nr. 0776, rev. a.

## 2 Automatisk sikret overkørsel i afhængighed af hovedsignal

### 2.1 Etablering

Overkørsler på stationer etableres altid med fuldstændig signalafhængighed.

Hvis en automatisk sikret overkørsel på den fri bane ligger så tæt bag ved et hovedsignal, at overkørselens pilmærke ved opstilling efter reglerne i afsnit 3 vil blive placeret foran hovedsignalet, skal overkørslen etableres med fuldstændig signalafhængighed til det pågældende hovedsignal.

En overkørsel må etableres i fuldstændig signalafhængighed for den ene køreretning og uden signalafhængighed (efter reglerne i afsnit 3) for den anden.

Overkørsler, der ligger efter et hovedsignal med O-mærke, skal kun tænde, hvis der skal ske kørsel forbi dette hovedsignal, uanset hvor tæt på overkørslen, hovedsignalet står.

### 2.2 Overkørselssignal

Der opstilles ikke overkørselssignaler ved overkørsler med fuldstændig signalafhængighed.

### 2.3 Uordenssignal

#### 2.3.1 Etablering

Der etableres normalt ét uordenssignal for hvert spor, der fører gennem overkørslen.

Uordenssignalet opstilles til højre for sporet. På dobbeltsporede strækninger, opstilles signalet for det venstre spor i køreretningen dog til venstre for sporet. Signalkommissionen kan beslutte en afvigende opstilling af signalet.

Uordenssignalet skal være placeret så nær overkørslen som muligt, og max. 30 m fra denne. Såfremt signalet opstilles nærmere vejkant (fortov eller cykelsti) end 5 m, skal der anvendes eftergivelig mast.

Uordenssignalet udstyres med to gule lanterner. Signalet kan kun vise "Overkørslen ikke sikret". Når overkørslen er sikret, slukker signalet.

Uordenssignalets gule lanterner udstyres med reservetråd, når overkørselens styreenhed kan håndtere dette.

Ved overkørsler på dobbeltsporede strækninger samt på stationer slukker uordenssignalet kun for det spor og den køreretning, som overkørslen er sikret for.

Ved overkørsler på andre strækninger skal uordenssignalet kun slukke for den køreretning, som overkørslen er sikret for.

Slukning af uordenssignalet uden hensyn til køreretningen må dog ske, når følgende er opfyldt:

- Funktion ikke er standard i den pågældende styreenhed
- Mellem standsningsstedet i det/de pågældende togvejsspor og det derfra synlige uordenssignal er anbragt et hovedsignal, som viser "Stop", og standsningsstedet ligger 30-150 m foran dette hovedsignal.

Uordenssignalet forsynes med skilt med overkørselsnummer.

Uordenssignalet skal være synligt i en afstand på i alt 150 m inden for de sidste 250 m før signalet, og må så vidt muligt ikke være synligt fra en foranliggende overkørsel.

Hvis den krævede synlighed ikke kan opnås, kan signalet dubleres, så de to signaler tilsammen opnår den krævede synlighed. Ved dublering regnes synligheden på det andet uordenssignal i køreretningen først fra passage af det første.

Hvis et hovedsignal med O-mærke er placeret mindre end 150 m foran overkørslen, kræves uordenssignalet kun synligt fra det pågældende hovedsignal.

Ved overkørsler, som er beliggende tæt efter det dækkende hovedsignal med O-mærke, skal dette hovedsignal og uordenssignalet placeres således, at begge signaler er synlige 30 m foran hovedsignalet.

### 2.3.2 Undladelse af uordenssignal

Ved etablering eller ombygning af en overkørsel i signalafhængighed, som er beliggende op til 50 m efter det dækkende hovedsignal med O-mærke og kan ses fra dette hovedsignal, kan signalkommissionen indstille til den instans, der forvalter disse anlægsbestemmelser [SLS], at uordenssignalet kan undlades. Uordenssignal kan ikke undlades, hvis der er flere tætliggende overkørsler, som dækkes af det samme hovedsignal.

Signalkommissionen skal foretage en konkret vurdering af lokaliteten, herunder banens forløb, om der ofte forekommer usigtbart vejr, tåge el. lign i området. Er dette tilfældet, skal uordenssignalets placering i så fald ske så tæt ved overkørslen som muligt.

Ved Aarhus Letbane placeres hovedsignaler 50 m foran farepunktet (her overkørslen) og er suppleret med ATP-baliser. Hvis signalkommissionen finder det forsvarligt ud fra en vurdering af bl. a. stedlige vejforhold samt belysning fra vej og bygninger, kan det besluttes at undlade opstilling af uordenssignal. Vurderingen af vejrliget i området er vigtigt, og derfor er der krav om, at operatørens repræsentant i signalkommissionen er stedkendt.

Der bør inddrages viden fra stedkendte repræsentanter, ligesom det skal kontrolleres, om der er moser og områder, der er kendte for at forårsage usigtbart vejr (tåge/dis) i nærheden af overkørslen.

I fastsættelse af afstanden på 50 m indgår, at overkørslen (uden uordenssignal) vil befinde sig op til 50 m bag hovedsignalet, og vurderingen af, at

- letbaneføreren ved, at der skal "findes" en overkørsel indenfor 50 m fra signalet,
- letbaneføreren er instrueret om afstanden og om, at der er en mulig hindring, når der køres på "Passage stop",
- der vil være mindst et bomdrev at kigge efter.

## 2.4 Letbanens O-mærke

Mærket placeres på masten til det dækkende hovedsignal.

## 2.5 Tændesteder

Tændestedet skal placeres således, at signalgivningen i hovedsignalet, der dækker overkørslen, gives til toget så tidligt, at dette ikke nedbremses unødigt.

Hvis tændestedet passeres på et tidspunkt, hvor hovedsignalet af andre årsager ikke kan vise en kørtilladelse, må overkørslen ikke tændes. Tændeimpulsen skal magasineres og først tænde overkørslen, når de øvrige betingelser for, at hovedsignalet kan vise kørtilladelse, er til stede.

På stationer vil det være togvejsfastlægningen og besat togdetekteringsafsnit, der udløser tændingen.

I områder, hvor hastigheden varierer eller der er standsningssteder mellem tændested og overkørsel, skal den eksakte placering af tændesteder beregnes med henblik på at minimere spærretider.

Om tænding af overkørsler på og nær ved standsningssteder, se også afsnit 5.

### 2.5.1 Placering af tændested ved ændringer i eksisterende anlæg og ved nyanlæg

Bestemmelserne i dette afsnit skal anvendes for Aarhus Letbane for placering af tændesteder, idet banen overvejende trafikeres af materiel med en ensartet og præcis defineret driftsbremseevne.

Fremførsel med andet materiel sker som arbejdskørsel og i sporspærring jfr. [TSF].

Hovedsignalet med O-mærke skal skifte til mindre restriktiv kørtilladelse, senest når toget er i en afstand svarende til den minimalt tilladte synlighedsafstand på det dækkende hovedsignal (6,6 sekunder køretid).

Hvor den aktuelle spærretidsberegning tilsiger det, kan den, der forvalter disse anlægsbestemmelser beslutte, at tændestedet skal placeres, så overkørslen er sikret, og det dækkende hovedsignal skiftet til at vise en kørtilladelse mindst 1 sekund før, forvarslingsbalisen for det dækkende hovedsignal passeres.

Ved bestemmelsernes godkendelse til brug for Odderbanen viste de udførte spærretidsberegninger, at en placering af tændestedet og forvarslingsbalise kun gav marginale ændringer på spærretiderne (hvis – om nogen). På de foreløbige spærretidscreeninger, som er foretaget på Grenaabanen viser dog, at tændestedet med fordel visse steder kan placeres før forvarslingsbalisen. På den baggrund er ovenstående regel tilføjet, og kan anvendes i den konkrete sagsbehandling, at den, der forvalter disse anlægsbestemmelser.

Såfremt der er opsat forvarlingssignal, og den aktuelle spærretidsberegning tilsiger dette, kan den, der forvalter disse anlægsbestemmelser beslutte, at tændestedet placeres, således at overkørslen er sikret, og hovedsignalet (og dermed også forvarlingssignalet) er skiftet til at vise kørtilladelse, senest 6,6 sekunder før forvarlingssignalet passeres.

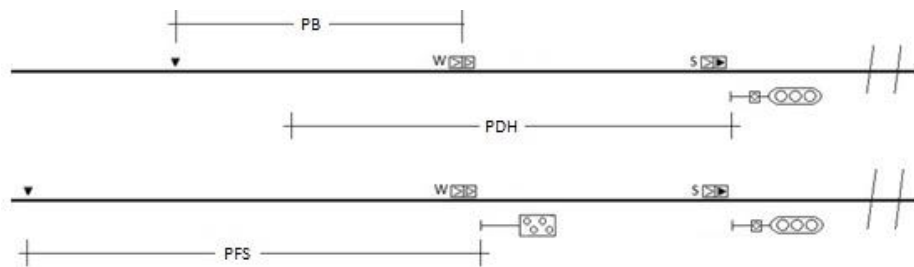
Ovenstående kan opfattes som et spærretidsforlængende tiltag, men det vil til gengæld betyde, at letbaneføreren vil have viden om, at overkørslen er sikret, allerede når forvarslingsbalisen passeres, hvorfor de uoverensstemmelse mellem forvarlingssignalet visning og det

efterfølgende hovedsignal er fjernet. Dette er en af de parametre, som Aarhus Letbane vil benytte såfremt spærretiderne ikke påvirkes i signifikant negativ retning. Bliver spærretiden signifikant forøget ved denne løsning, anvendes opdateringsbaliser.

Situation	Observationstid (OT)	Beregning af afstand fra	Formel
Intet forvarslingsignal	1	Forvarslingsbalise	$PB = 1s * V + T * V$
Forvarslingsignal opsat	6,6	Forvarslingsignal	$PFS = 6,6s * V + T * V$
Mindste afstand	6,6	Dækkende hovedsignal	$PDH = 6,6s * V + T * V$

hvor V er togets maksimalt tilladte hastighed (i m/s) og T er sikringstiden (i s) for den pågældende anlægstype (se evt. afsnit 1.5.3). Resultatet oprundes til nærmeste hele 10 m. Den placering af tændestedet fundet ud fra disse beregninger, der er længst fra det dækkende hovedsignal, angiver tændestedets placering.

Da beregningen af PDH tager udgangspunkt i det dækkende hovedsignals placering, og de to andre beregninger måler fra placeringen af forvarslingsbalisen hhv. forvarslingssignalet, så kan man ikke umiddelbart benytte det højeste resultat uden at kende til afstanden mellem det dækkende hovedsignal og forvarslingsbalisen/-signalet.



### 2.5.1.1 Opdateringsbalise (\*)

Hvor tændestedet er anbragt mellem forvarslingsbalise/signal og dækkende hovedsignal, og hvor spærretiden herved forlænges væsentligt, kan placeres en ekstra fremskudt balise til opdatering af ATP-systemet mellem hovedsignalet og tændestedet (W' på Plan 02 og Plan 03, side 23). Overkørslen skal være sikret, således at hovedsignalet kan vise en kørtilladelse, når toget er i synlighedsafstand til signalet.

Ved letbanen er tændstederne udlagt mellem forvarslingsbalise/forvarslingsignal og dækkende hovedsignal og dets balise. Ved denne løsning vil et letbanetog ved passage af forvarslingsbalisen / forvarslingssignalet få telegram "Forvent stop" da overkørslen ikke er sikret ved passagen af forvarslingsbalisen / signalet. Dette får indflydelse på fremførslen af toget, idet kørslen frem mod hovedsignalet vil ske, som en nedbremsning til maksimalt 30 km/t mod "Stop". Først ved passage af signalbalisen ved det dækkende hovedsignal, opdateres toget og kan fortsætte, såfremt at hovedsignalet viser "Kør" (og dermed at overkørslen er sikret). Denne løsning med tab af køretid vurderes anvendelig på Aarhus Letbanes anlæg, idet alle tog planmæssigt er standsende på stationer, og at den tabte køretid ved at skulle bremse ned mod et hovedsignal visende "Stop", indtil overkørslen er sikret, er acceptabel.

Der hvor forvarslingsbalisen er placeret unødigt lang ( $x > 600$  meter før forvarslet signal), kan der placeres en opdateringsbalise, så letbanekøretøjet senest i synlighedsafstand af det dækkende hovedsignal kan opdateres og frigøres fra nedbremsningskurven.

Ved 40 km/t vil balisen blive placeret inden for hovedsignalets synlighed (nominelt 200 - 130 m). Det skal bero på en konkret vurdering ud fra spærretider, køretider og kørselsmønster, hvorvidt opdateringsbalisen skal anvendes, da hastigheden på letbanekøretøjet ellers vil blive nedbremset til maksimalt 30 km/t (løsehastighed) frem mod hovedsignalet.

Denne løsning med opdateringsbalise er ikke implementeret ved åbningen af letbanestrækningerne til Odder og Grenaa.

## Planer

Overkørsel er placeret bag dækkende hovedsignal. Hovedsignal er forsynet med O-mærke.

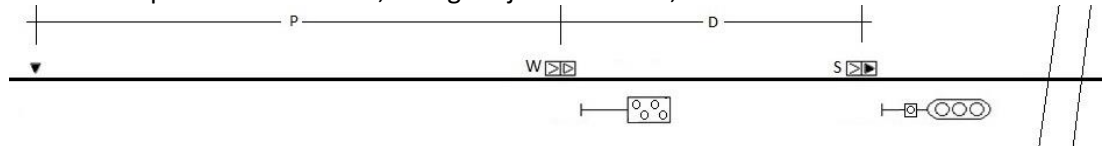
Der er udlagt balise 'S' foran hovedsignal, hhv. fremskudt balise 'W' i afstanden D (nominelt 930 m men afhængig af hastighed og strækningsgradient) foran balise 'S'.

Hvor tilstrækkelig synlighed af hovedsignalet ikke kan opnås (mindst 200 m), findes endvidere forvarslingsignal ved balise 'W' ("W" for warner).

De i Plan 02 og 03 viste forslag viser løsninger, der ikke er implementeret ved åbningen af strækningerne mod Odder og Grenaa.

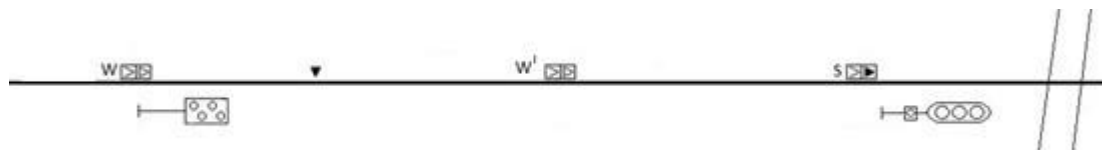
### Plan 01

Tændested placeret i afstand P, beregnet jf. afsnit 2.5.1, foran balise 'W'



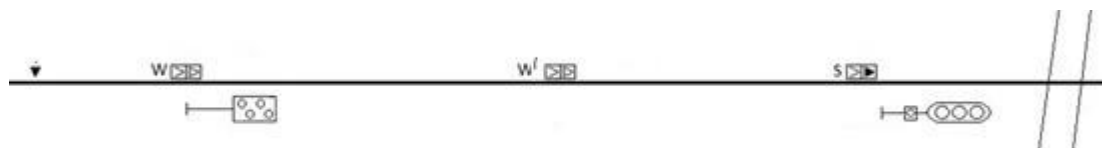
### Plan 02 (Mulig optimeringsløsning) (\*)

Tændested er placeret efter forvarslingsbalise og evt. forvarslingsignal. Der kan udlægges en ekstra fremskudt balise (W') mellem tændested og hovedsignal.



### Plan 03 (Mulig optimeringsløsning) (\*)

Tændested er placeret foran forvarslingsbalise og evt. forvarslingsignal, men overkørslen er ikke sikret ved togets passage af forvarslingsbalisen. Der kan udlægges en ekstra fremskudt balise (W') mellem forvarslingsbalise og hovedsignal.



## 2.5.2 Regler for placering af tændested ved overtagelse af anlæg fra Banedanmark

Regler for placering af tændsteder for overkørselsanlæg, på det tidspunkt disse blev overtaget fra Banedanmark, fremgår af [BDK ANL OVK], jf. afsnit 1.2.

Det fremgår af infrastrukturoversigten, hvilket regelgrundlag den enkelte overkørsel er projekteret efter.

## 2.6 Overkørsler på dobbeltsporede strækninger

Foruden de generelle regler, som fremgår af afsnit 2.1 – 2.5, gælder reglerne i dette afsnit for overkørsler på dobbeltsporede strækninger.

Reglerne i dette afsnit skal også tages i anvendelse for overkørsler, som passeres af flere enkeltsporede banestrækninger eller flere spor på en station (jf. afsnit 1.4.4), hvis dette specificeres i det pågældende projekt. Forholdet skal godkendes af den instans, der forvalter disse anlægsbestemmelser [SLS].

Overkørslen skal være udstyret med bilisttid, som beskrevet i afsnit 1.7.

Hvis overkørslen er tændt af et tog i det ene spor, skal et tog, der nærmer sig ad det andet spor, kunne passere på samme bomnedlukning, hvis toget er så tæt på, at oplukning af overkørslen efter første togs passage og den efterfølgende nedlukning for andet tog med mellemliggende bilisttid, ville medføre, at andet tog ville få sen signalgivning i det dækkende hovedsignal (inkl. forsignaling i forvarslingsignal).

Dette krav realiseres normalt gennem en formelding, som udløses, når et tog er præcis så langt fra overkørslen, at det er nødvendigt at holde bomme nede for at undgå den sene signalgivning for andet tog. Tidsforskellen mellem formeldingen og tændingen skal svare til bommenes oplukningstid + bilisttid. Bommenes oplukningstid er den samme for hel- og halvbananlæg og kan sættes til det samme som nedlukningstiden for et bomsæt: 16 sekunder, hhv. 9 sekunder ved brug af hurtigere bommotorer.

Hvis overkørslen har været tændt i mere end 8 minutter, skal der gives alarm til OCC, og det skal forhindres, at overkørslen modtager flere impulser om passage på samme bomnedlukning. Tændinger modtaget efter udløbet af de 8 minutter skal magasineres til udførelse, når overkørslen har været slukket og bilisttiden er udløbet.

Når alle tog, der har aktiveret overkørslen inden udløbet af de 8 minutter, har passeret overkørslen, skal den lukke op. Den må først tændes igen, når bilisttiden er udløbet.

## 2.7 Tætliggende overkørsler

Er afstanden under 50 m mellem to overkørsler, skal overkørslerne etableres som et samlet anlæg. To overkørsler betegnes som "tætliggende overkørsler", hvis afstanden mellem disse er mere end 50 m men mindre end 150 m, og de er dækket af det samme hovedsignal.

Afstanden på maksimalt 50 m er valgt, da uordenssignaler kan udelades på denne afstand, og det kan være svært i praksis at finde en optimal placering mellem to overkørsler med så kort afstand. Modsat er maksimumafstanden (150 m) valgt, da den svarer til signalets minimalt krævede synlighed. Er overkørslerne tættere på hinanden end 150 m vil et uordenssignal for overkørsel 2 altid kunne se hen over overkørsel 1, uagtet denne opstilling er i modstrid med de intentioner, som gælder for dette signals opstilling.



"Tætliggende overkørsler" med uordenssignaler, udstyres med separate uordenssignaler for hver overkørsel. Et sådant uordenssignal skal kun oplyse om tilstanden i den pågældende overkørsel. Signalkommissionen kan bestemme, at flere eller alle overkørsler skal være sikret, for at uordenssignalerne ved foranliggende overkørsler må slukke. Dette kan være tilfældet, hvis uordenssignalerne ikke kan skelnes fra hinanden ved kørsel frem mod overkørslerne.

Ved tætliggende overkørsler anses udeladelse af uordenssignal ved den overkørsel, der er tættest på hovedsignalet, ikke for sikkerhedsmæssigt forsvarligt i uordenssituationer. Ved kørsel på "Passage stop" vil fokus være på lyset i det fjerneste uordenssignal og ikke på den tættest beliggende overkørsel.

### 3 Automatisk sikret overkørsel ikke i afhængighed af hovedsignal

#### 3.1 Etablering

Overkørsler, der ikke er omfattet af reglerne i afsnit 2.1, skal etableres efter reglerne i dette afsnit.

Hvor hastigheden er op til 100 km/t og hvor overkørsler er så tætliggende, at de i forhold til placering af pilmærker vil skulle kobles, kan den, der forvalter disse anlægsbestemmelser med signalkommissionens godkendelse beslutte, at der etableres en fast hastighedsnedsættelse omkring overkørslerne (gældende fra pilmærket i køreretningen) til højst 75 km/t, for dermed at undgå kobling af overkørslerne. Signalopstillingen ved alle de pågældende anlæg kan herefter etableres efter reglerne for overkørsler på strækninger med hastigheder op til 75 km/t.

Betingelserne for anvendelse af ovenstående regel er:

- Hastigheden i området er ATP-overvåget.
- Hastigheden er bekendtgjort gennem TIL og med opsætning af mærker jfr. TSF.
- Forholdet er godkendt af signalkommissionen.

Ovenstående bestemmelser er udviklet i forbindelse med projekteringen af tre nye overkørselsanlæg beliggende mellem Østbanetorvet og Vester Strandallé (Risskov).

#### 3.2 Overkørselssignal

I den afstand fra overkørslen, hvor overkørselssignalet skal placeres, opstilles ét overkørselssignal for hvert spor.

Det er hvert spor på overkørselssignalernes opstillingssted, ikke hvert spor i overkørslen.

Venstresporskørsel finder udelukkende sted ved vedligeholdelse eller uregelmæssigheder. Ved kørsel med andet end letbanekøretøjer (type 1) er max. hastigheden 20 km/t. Ved denne hastighed og 0 promilles fald antages det, at vedligeholdelseskøretøjer vil kunne nedbremses i synlighedsafstand til overkørselssignalet (450 meter) jf. disse bestemmelser. Er der tale om fald på de sidste 450 meter frem mod overkørselssignalet må dette fald tages i betragtning ved fastsættelse af hastigheden for det pågældende køretøj.

Overkørselssignalet opstilles til højre for sporet. På dobbeltsporede strækninger opstilles signalet for det venstre spor i køreretningen dog til venstre for sporet. Signalkommissionen kan beslutte en afvigende opstilling af signalet.

Overkørselssignalet udstyres med én hvid lanterne, der kan vise hvidt blinklys, samt én gul lanterne.

Overkørselssignalet hvide og gule lanterner udstyres med reservetråd, når overkørselens styreenhed kan håndtere dette.

Hvis overkørselssignalet er fælles for flere overkørsler, vises kun "Overkørslen sikret", når alle overkørslerne er sikret.

Ved overkørsler på dobbeltsporede strækninger viser overkørselssignalet kun "Overkørslen sikret" for det spor og den køreretning, overkørslen henholdsvis overkørslerne er sikret for.

Ved overkørsler på enkeltsporede strækninger skal overkørselssignalet være indrettet til kun at vise "Overkørslen sikret" for den køreretning, overkørslen henholdsvis overkørslerne er sikret for.

Etablering af retningsvis signalering af "Overkørslen sikret" kan dog undlades, når denne funktion ikke er standard i den pågældende styreenhed.

Retningsvis signalering af "overkørslen sikret" findes i elektroniske BUES 2000-anlæg.

Begrundelsen for at etablere, henholdsvis undlade, retningsvis signalering af sikret overkørsel fremgår af afsnit 2.3.

Overkørselssignalet forsynes med skilt med overkørslens, henholdsvis overkørslernes, nummer.

### 3.2.1 Hastighed mellem tændested og overkørsel til og med 75 km/t

Overkørselssignalet skal placeres så tæt på overkørslen som muligt, og max. 30 m fra denne. Såfremt signalet opstilles nærmere vejkant (fortov eller cykelsti) end 5 m, skal der anvendes eftergivelig mast.

### 3.2.2 Hastighed mellem tændested og overkørsel større end 75 km/t

Overkørselssignalet skal placeres i en afstand af 250-350 m efter pilmærket set i køreretningen. Den instans, der forvalter disse anlægsbestemmelser [SLS], kan, med godkendelse fra signalkommissionen, beslutte at afvige fra dette.

Ved overkørsler på strækningen Lystrup-Ryomgaard, der er overtaget fra Banedanmark og bygget efter daværende bestemmelser, kan overkørselssignalet være placeret op til 416 m fra pilmærket, men ved de pågældende overkørsler er overkørselssignalet dubleret, og dubleringssignalet placeret mindre end 250 m fra pilmærket. I alle andre tilfælde er overkørslerne dækket af ovenstående regel.

Det har været overvejet at indskrænke placeringsrummet til mellem 250 og 300 m men ved at øge intervallet med yderligere 50 m, giver det Aarhus Letbane større mulighed for placering, der kan tage hensyn til skyggemeter fra de opstillede køreledningsmaster.

Se dog afsnit 3.7 om andre afstande ved tætliggende overkørsler.

### 3.2.3 Synlighed

Overkørselssignalet skal opstilles, så det er uafbrudt synligt i mindst 3,6 sekunder fra pilmærket og have en samlet synlighed på mindst 250 m fra pilmærket, idet synligheden tillades afbrudt kortvarigt af køreledningsmaster o.l., efter de 3,6 sekunders uafbrudte synlighed.

Hvor pilmærket er opstillet mindre end 280 m fra en overkørsel, gælder kravet om synlighed fra pilmærket. Synlighedstiden samlet skal dog stadig være 6,6 sekunder.

Synligheden beregnes på basis af den største tilladte hastighed i den aktuelle afstand efter pilmærket, uanset om denne er lavere end strækningshastigheden.

3,6 sekunders uafbrudt synlighed svarer til, at synligheden målt i meter skal være den samme som hastigheden målt i km/t.

De uafbrudte synligheder til pilmærket (3 sekunder jf. afsnit 3.4) og overkørselssignalet giver sammenlagt de 6,6 sekunder, der er den normale synlighed ved bl.a. hovedsignaler hos Banedanmark, og derfor anvendes det også hos Aarhus Letbane. Dette synlighedskrav betyder også, at letbaneføreren vil kunne se overkørselssignalet skifte i synlighedsperioden, idet "Overkørslen sikret" vises senest 1 sekund før passagen af pilmærket (afsnit 3.5), men ikke nødvendigvis i hele den periode, hvor signalet kræves synligt.

Hvor disse krav ikke kan opfyldes, skal signalet dubleres, så de to signaler tilsammen får den krævede synlighed, (se afsnit 3.4 om tilladt udflytning af pilmærket). Kan dette heller ikke opfylde synlighedskravet opsættes yderligere et overkørselssignal.

Der eksisterer på Odderbanen overkørsler, bl. a. Gunnar Clausens Vej, hvor kurveforhold har gjort det nødvendigt med 3 overkørselssignaler.

Ved flere overkørselssignaler regnes synligheden på det næste overkørselssignal i køreretningen først fra passage af det forrige.

Ved anvendelse af flere overkørselssignaler, skal de hvide lys så vidt muligt blinke i takt, såvel indbyrdes som med det hvide lys i uordenssignalet, hvor dette er opstillet.

Hvor ovenstående krav til synlighed ikke imødekommes, skal forholdet behandles af den instans, der forvalter disse anlægsbestemmelser [SLS].

Ved "koblede overkørsler" på strækninger med hastighed indtil 75 km/t gælder ovenstående synlighedsregler kun for overkørselssignal ved den første overkørsel i køreretningen. For de efterfølgende overkørsler gælder særlige synlighedsbestemmelser for overkørselssignal jf. afsnit 3.7.2.

### 3.3 Uordenssignal

Uordenssignal opstilles normalt ikke, hvor hastigheden er indtil 75 km/t. Den instans, der forvalter disse anlægsbestemmelser [SLS], kan, med godkendelse fra signalkommissionen, beslutte at afvige fra dette.

Der etableres normalt ét uordenssignal for hvert spor, der fører gennem overkørslen.

Uordenssignalet opstilles til højre for sporet. På dobbeltsporede strækninger opstilles signalet for det venstre spor i køreretningen dog til venstre for sporet.

Med hensyn til nedbremsning ved kørsel ad venstrespor henvises til overvejelserne i afsnit 3.2 om kørsel ad venstrespor.

Signalkommissionen kan beslutte en afvigende opstilling af signalet.

Uordenssignalet skal være placeret så nær overkørslen som muligt, og max. 30 m fra denne. Såfremt signalet opstilles nærmere vejkant (fortov eller cykelsti) end 5 m, skal der anvendes eftergivelig mast.

Uordenssignalet udstyres med én hvid lanterne, der kan vise hvidt blinklys, og med to gule lanterner.

Uordenssignalets hvide og gule lanterner udstyres med reservetråd, når overkørselens styreenhed kan håndtere dette.

Ved overkørsler på dobbeltsporede strækninger viser uordenssignalet kun "Overkørslen sikret" for det spor og den køreretning, overkørslen er sikret for.

Ved overkørsler på enkeltsporede strækninger skal uordenssignalet indrettes til kun at vise "overkørslen sikret" for den køreretning, overkørslen er sikret for, når overkørselssignalet er indrettet hertil (jf. afsnit 3.2).

Uordenssignalets hvide lys skal så vidt muligt blinke i takt med de(t) opstillede overkørselssignal(er).

Uordenssignalet forsynes med skilt med overkørselsnummer.

Uordenssignalet skal være synligt i en afstand på i alt 150 m inden for de sidste 250 m før signalet, og må så vidt muligt ikke være synligt fra en foranliggende overkørsel.

Hvis den krævede synlighed ikke kan opnås, kan signalet dubleres, så de to signaler tilsammen opnår den krævede synlighed. Ved dublering regnes synligheden på det andet uordenssignal i køreretningen først fra passage af det første.

### 3.4 Mærke "Automatisk sikret overkørsel følger"

#### 3.4.1 Generelt

Der skal etableres separat mærke "Automatisk sikret overkørsel følger" (pilmærke) for hvert spor, der fører gennem overkørslen. Signalkommissionen kan dog beslutte, at ét pilmærke kan dække flere spor.

Mærket opstilles til højre for sporet. På dobbeltsporede strækninger opstilles mærket for det venstre spor i køreretningen dog til venstre for sporet, placeret overfor mærket for højre spor (i køreretningen). Signalkommissionen kan beslutte en afvigende placering af mærket. Pilmærket for venstre spor forsynes med afstandsmærke (Ha7).

Der findes kun én overkørsel med denne opstilling, nemlig overkørsel 215 på Lisbjergbanen. Letbanen har valgt at placere pilmærket gældende for venstre spor i samme afstand som mærket for højre spor velvidende, at dette ikke svarer til bremseafstanden, da den maksimale hastighed for kørsel ad venstre spor er maksimalt 30 km/t. Det vurderes, at et pilmærke placeret i bremseafstand svarende til 30 km/t er, vil give en uensartet opstilling, som vil kunne virke forvirrende. I henhold til reglerne forsynes pilmærket for venstre spor med afstandsmærke. En efterfølgende risikovurdering af dette forhold har ikke afdækket yderligere sikkerhedskritiske hazarder og fundet det forsvarligt.

Mærket forsynes med skilt med overkørselsnummer, henholdsvis overkørselsnummer, nummer.

Pilmærket skal være synligt uafbrudt de sidste 3 sekunder, før toget passerer det.

#### 3.4.2 Placering af pilmærke ved ændringer i eksisterende anlæg og ved nyanlæg

Bestemmelserne i dette afsnit skal anvendes for Aarhus Letbane ved udregning af ny placering af pilmærker, idet banen overvejende trafikeres af materiel med en ensartet og præcis defineret driftsbremseevne.

Bestemmelserne i dette afsnit skal følges ved ombygninger af eksisterende anlæg, som falder ind under kategorien 'ændringer' jf. afsnit 1.3. Ved nyanlæg af overkørselsanlæg skal regler i dette afsnit ligeledes følges.

I forbindelse med tilpasningen af overkørslerne til letbane er der for visse overkørsler sket en flytning af pilmærket jfr. disse regler. Efterhånden som overkørslerne ombygges, vil der ske en anvendelse af disse regler og dermed flytning af pilmærke.

Af hensyn til kørsel med andet materiel end den normerende togtype, skal pågældende strækningers bremsetabel udarbejdes, så den for alle forekommende togtyper opstiller et entydigt bremsekrav, der modsvarer de afkortede pilmærkeafstande og de reelle fald.

Det er ikke alle strækninger på Aarhus Letbanes infrastruktur, der kan trafikeres med andet end Letbanemateriel.

På disse strækninger kan pilmærkerne opstilles i en afstand fra overkørslen beregnet efter nedenstående:

1. Den "rå" bremsevej ved den højest tilladte hastighed i m/s på sporstykket mellem pilmærket og overkørslen, med en retardation på  $D$  m/s<sup>2</sup>, kompenseret for den største forekomne hældning (faldtal) for sporstykket fra pilmærket til overkørslen.
2. Sporlængden som tilbagelægges på 3 sekunder ved samme hastighed i m/s.

$$P = \frac{V^2}{2 * (D + g * \frac{H}{1000})} + 3 * V$$

Hvor  $P$  er pilmærkeafstanden (enhed m),  $V$  er den højest tilladte hastighed for sporstykket mellem pilmærket og overkørslen (enhed m/s),  $D$  er den dokumenterede opnåelige retardation for den normerende togtype (enhed m/s<sup>2</sup>),  $g$  er tyngdeaccelerationen (9.81 m/s<sup>2</sup>) og  $H$  er den maksimale hældning (i promille) for sporstykket mellem pilmærket og overkørslen. Hældningen indsættes med fortegn, således at fald mod overkørslen er minus.

Resultatet  $P$  oprundes til nærmeste hele 10 m.

Nedenstående tabel viser pilmærkeafstande ved en retardation på  $D = 1,00$  m/s<sup>2</sup>, hvilket svarer til specificeret bremseevne (driftsbremse) for Letbanemateriel:

		Stigning / fald (o/oo)						
		+15 ‰	+10 ‰	+5 ‰	0 ‰	-5 ‰	-10 ‰	-15 ‰
Hastighed km/t	45	110 m	110 m	120 m	120 m	120 m	130 m	130 m
	60	180 m	180 m	190 m	190 m	200 m	210 m	220 m
	75	260 m	270 m	270 m	280 m	300 m	310 m	320 m
	100	420 m	440 m	460 m	470 m	490 m	520 m	540 m

På pilmærker, der er placeret længere væk fra overkørslen end bremseafstanden (angivet i tabellen), oplyses afstand mellem pilmærket og overkørslen ved at anbringe afstandsmærket Ha7 på pilmærket (tydeligt under overkørselsnummer/-re).

Nedenstående tabel viser bemseafstande ved en retardation på  $D = 0,60 \text{ m/s}^2$ , hvilket svarer til krævet bremseevne for andre materieltyper end Letbanemateriel:

D=0,6 m/s <sup>2</sup>		Stigning / fald (o/oo)						
		+15 ‰	+10 ‰	+5 ‰	0 ‰	-5 ‰	-10 ‰	-15 ‰
Hastig- hed km/t	10	13 m	14 m	14 m	15 m	15 m	16 m	17 m
	15	24 m	25 m	26 m	27 m	28 m	30 m	32 m
	20	37 m	39 m	40 m	42 m	45 m	47 m	51 m
	25	53 m	55 m	58 m	61 m	65 m	69 m	74 m

For nærværende tillades andre køretøjer og andet togmateriel end Letbanemateriel kun at køre i sporspæringer, og må dermed maksimalt fremføres med 20 km/t.

### 3.4.3 Placering af pilmærke ved overtagelse af anlæg fra Banedanmark

Regler for placering af pilmærker for overkørselsanlæg, på det tidspunkt disse blev overtaget fra Banedanmark, fremgår af [BDK ANL OVK], jf. afsnit 3.4.

Reglerne i afsnit 3.4.2 skal følges, når der:

- enten: ombygges i eksisterende anlæg og ombygningen kan kategoriseres som ændring, jf. afsnit 1.3.
- eller: ved nyanlæg af overkørsler.

På de overkørsler, hvor pilmærket ikke er blevet flyttet i forbindelse med forberedende arbejder, og således bliver i den oprindelige placering, påsættes afstandsmærke Ha7 inden drift startes op.

### 3.4.4 Forøget pilmærkeafstand

For at opnå den krævede synlighed, fx pga. køreledningsmaster, er det tilladt at øge afstanden mellem overkørsel og tilhørende pilmærke med indtil 100 m.

Forudsætning for at øge pilmærkeafstanden, er at tændstederne udflyttes, så overkørslen fortsat kan meldes sikret senest 1 sekund før toget passerer pilmærket jf. punkt 3.5, og at spærretiden for de normalt forekommende tog på stedet højst forlænges med 10 sekunder i forhold til den normale placering af pilmærket.

Er forøgelsen af pilmærkeafstanden mere end 30 m, skal der anbringes et afstandsmærke Ha7 med afstanden mellem pilmærke og overkørsel (jfr. afsnit 3.4.2).

### 3.4.5 Synlighed af pilmærke

Synligheden beregnes på basis af den største tilladte hastighed i den aktuelle afstand foran pilmærket, uanset om denne er lavere end strækningshastigheden.

3 sekunders uafbrudt synlighed svarer til (idet værdien rundes opad til nærmeste 5 m):

65 meter ved 75 km/t

85 meter ved 100 km/t

Ved andre hastigheder end de anførte, kan den uafbrudte synlighed beregnes som beskrevet i afsnit 3.2.3.

### 3.5 Tændsteder

En overkørsel skal tændes så tidligt, at den kan meldes sikret senest 1 sekund, før toget passerer pilmærket. Ved bomanlæg skal lys- og klokkesignalet starte mindst 27 sekunder før togets første aksel har nået overkørslen.

27 sekunders reglen stammer fra Ministeriet for offentlige arbejders Regler vedrørende automatisk sikrede niveauoverkørsler over jernbaner af 14. december 1959.

Tændefstanden beregnes på basis af aktuel hastighed og tændeforløb efter denne formel, idet der afrundes opad til nærmeste antal 25 m:

$$\text{Pilmærkeafstand i meter} + \frac{\text{hastighed i km/t} * (\text{sikringstid i sekunder} + 1)}{3,6}$$

Hvor hastigheden varierer i området mellem tændested og pilmærke, kan tændestedet placeres på basis af den højeste af disse hastigheder, eller på basis af køretidsberegninger, der tager højde for det hurtigste tog, der vil kunne køre det pågældende sted. Overkørslen skal altid meldes sikret senest 1 sekund, før det hurtigste tog passerer pilmærket.

Ved varierende hastighed mellem tændested og pilmærke er det også tilladt at beregne afstanden ud fra de i området forekommende maksimale hastigheder og respektive afstande. Det vil typisk give en værdi mellem de to ovennævnte metoder.

Om tænding af overkørsler på og nærved standsningssteder, se også afsnit 5.

Teoretiske spærretider for vejfærdslen, regnet fra overkørslen tænder, til togets forende når hen til den (og dermed altså uden hensyn til togets længde) kan beregnes efter følgende formel:

$$(\text{Sikringstid i sekunder} + 1) + \frac{\text{afstand fra overkørsel til pilmærke} * 3.6}{\text{togets hastighed i km/t}}$$

Med pilmærket placeret efter de regler, der var gældende på tidspunktet hvor Aarhus Letbane overtog overkørselsanlæggene fra Banedanmark, jf. afsnit 3.4.3, og sikringstider i henhold til afsnit 1.5.3 med bomløbetid 16 sekunder, fås følgende teoretiske spærretider:

	Hastighed i km/t	
	75	100
Overkørselstype	Spærretid i sekunder	
Halvbomanlæg	46	52
Helbomanlæg med separate bomme over hver vejbane	53	59
Langbomanlæg (Helbomanlæg med én bom over hele vejens bredde)	48	53



For at komme frem til den samlede spærretid efter definitionen i Bekendtgørelsen skal ovenstående tider tillægges (togets længde i m / hastigheden i m/s) + (vejens bredde i m / hastigheden i m/s) + (slukkeudstyrets udstrækning efter vejkant i m / hastighed i m/s) + anlæggets oplukningstid.

Hvis en overkørsel er udstyret med hastighedsoptimeret tænding baseret på beregninger for given "normal" togtype, vil indførelse af nye og bedre accelererende eller bremsende togtyper på en strækning kunne medføre, at der vil opstå situationer, hvor overkørslen ikke når at blive sikret til det krævede tidspunkt. Dette er sikkerhedsmæssigt og trafikalt uacceptabelt, fordi der skal køres efter uregelmæssighedsbestemmelser i normal drift (toget skal bremses fra pilmærket).

Ved en fornuftig brug af beregninger, så der tages højde for de reelle hastigheder og tog med de bedst tænkelige egenskaber, vil dette problem dog kunne elimineres med kun en marginal forlængelse af spærretiderne.

En anden mulighed er at anvende tidskomponenter til regulering af tændetids- punktet på en sådan måde, at det er let at ændre dette tidspunkt i forbindelse med indførelse af nye togtyper.

Hvor der planmæssigt kører tog med stærkt varierende hastigheder, kan det komme på tale at etablere hastighedsafhængige tændesteder med henblik på at minimere spærretiderne ved de forskellige togtyper.

### 3.6 Overkørsler på dobbeltsporede strækninger

Foruden de generelle regler, som fremgår af afsnit 3.1 – 3.5, gælder reglerne i dette afsnit for overkørsler på dobbeltsporede strækninger.

Overkørslen skal være udstyret med bilisttid som beskrevet i afsnit 1.7.

På dobbeltsporede strækninger etableres kun tændested for kørsel ad højre spor (i køreretningen), mens der ikke etableres tændested for kørsel ad venstre spor.

Hvis overkørslen er tændt af et tog i det ene spor, skal et tog, der nærmer sig ad det andet spor, kunne passere på samme bomnedlukning, hvis toget er så tæt på, at oplukning af overkørslen efter første togs passage og den efterfølgende nedlukning for andet tog med mellemliggende bilisttid, ville medføre, at andet tog ikke ville få "Overkørslen sikret" senest 1 sekund før passage af pilmærket.

Dette krav realiseres normalt gennem en formelding, som udløses, når et tog er præcis så langt fra overkørslen, at det er nødvendigt at holde bomme nede for at undgå, at andet tog får "overkørslen ikke sikret" og derfor skal bremse ned foran overkørslen. Tidsforskellen mellem formeldingen og tændingen skal svare til bommenes oplukningstid + bilisttid. Bommenes oplukningstid er den samme for hel- og halvbomanlæg og kan sættes til det samme som nedlukningstiden for et bomsæt: 16 sekunder.

Hvis overkørslen har været tændt i mere end 8 minutter, skal der gives alarm til OCC.

Konstruktionen muliggør ikke umiddelbart passage på samme bomnedlukning af tog i samme hovedspor, men hvis togene passerer skiftevis i de forskellige spor, vil overkørslen kunne holdes nede vilkårligt længe.

Er toggangen så intensiv, at der er risiko for at overkørslen holdes tændt i længere tid af tog, der på skift kører ad de forskellige spor, skal der ske sagsbehandling med henblik på at undgå dette; f.eks. kan overkørslen ændres til at være i afhængighed af hovedsignal.

Om OCCs betjening og overvågning af denne type overkørsler, se endvidere afsnit 7.2 og 7.3.1.

### 3.7 Tætliggende overkørsler

#### 3.7.1 Alle strækningshastigheder

Ved "tætliggende overkørsler", skal overkørslerne etableres som "koblede" anlæg (med fælles pilmærke og fælles overkørselssignal), hvis den indbyrdes afstand er så lille, at pilmærket for overkørsel nummer 2 vil komme til at stå foran overkørsel nummer 1.

Overkørsler med fælles overkørselssignal skal tændes, så de alle meldes sikret, senest 1 sekund før toget passerer overkørslernes fælles pilmærke. Dette normerer i princippet fælles tænding af dem alle. Hvis de er af forskellig type (jf. afsnit 1.3), kan tændingen af de enkelte overkørsler forsinkes i forhold til deres sikringstid, hvis blot overkørslerne stadig sikres til det foreskrevne tidspunkt.

Tætliggende overkørsler giver ofte problemer for spærretiderne, fordi disse øges med køretiden mellem overkørslerne. Særlig i forbindelse med hastighedsforhøjelser med tilhørende øgede afstande til tænding og pilmærke er dette forhold generende.

Der har været anvendt forskellige løsninger på problemstillingen, afhængig af problemets størrelse:

- Etablering af halvbomme på de(n) sidste af de tætliggende overkørsler, da dette reducerer risikoen for, at ventende bilister kører ud i overkørslen, mens toget er på vej.
- Nedlæggelse af én eller flere overkørsler, så de resterende ikke længere skal være koblede.
- Ændring af overkørslerne til overkørsler i fuldstændig signalfafhængighed, evt. suppleret med etablering af hovedsignaler for de enkelte overkørsler, da sådanne overkørsler på grund af hovedsignalernes forsignalering ikke nødvendigvis har samme afstandskrav som overkørsler med pilmærke.

Ved overkørsler, som ligger så tæt, at de efter de generelle regler skal betragtes som tætliggende og derfor være koblede, vil det eventuelt være muligt at anvende kortere afstande til pilmærket for anden overkørsel set i køreretningen, så der kan skaffes plads til at etablere overkørslerne som enkeltanlæg ved anvendelse af de detaljerede regler for pilmærkeafstande i afsnit 3.4.

"Tætliggende overkørsler" med uordenssignaler, udstyres med separate uordenssignaler for hver overkørsel. Et sådant uordenssignal skal kun oplyse om tilstanden i den pågældende overkørsel. Signalkommissionen kan bestemme, at flere eller alle overkørsler skal være sikret for at uordenssignalerne ved foranliggende overkørsler må vise "Overkørslen sikret". Dette er eksempelvis tilfældet, hvis uordenssignalerne ikke kan skelnes fra hinanden ved kørsel frem mod overkørslerne.

Hvor hastigheden er op til 100 km/t, kan den, der forvalter disse anlægsbestemmelser med signalkommissionens godkendelse beslutte, at der etableres en fast hastighedsnedsættelse omkring overkørslerne (gældende fra tændestedet i køreretningen) til højst 75 km/t, for dermed at undgå kobling af overkørslerne. Signalopstillingen ved alle de pågældende anlæg kan herefter etableres efter reglerne for overkørsler med hastigheder op til 75 km/t.

Ovenstående bestemmelser er anvendt i forbindelse med projekteringen af tre nye overkørselsanlæg beliggende mellem Østbanetorvet og Vester Strandallé (Risskov). Der er tale om erstatningsanlæg for eksisterende usikrede overkørsler. Hastigheden i området er i forvejen

begrænset til 75 km/t, og denne hastighed er ATP-overvåget. Hastigheden er også bekendtgjort gennem TIL og med opsætning af mærker jfr. TSF. Forholdet er også godkendt af signalkommissionen. Der er fortilfælde på Banedanmarks strækning mellem Ribe og Tønder, hvor der også anvendes hastighedsnedsættelser omkring overkørsler.

### 3.7.2 Strækningshastighed indtil 75 km/t

"Tætliggende overkørsler", der ikke er i afhængighed af hovedsignal, kobles således, at overkørselssignalet ved den første overkørsel i køreretningen er fælles for alle de koblede overkørsler. Hvis overkørselssignalet til den første overkørsel i køreretningen dubleres, styres de to overkørselssignaler på samme måde.

Hvis tre overkørsler er koblet, må overkørselssignalet ved overkørsel nummer 1 i køreretningen kun vise "Overkørslen sikret", når alle de koblede overkørsler er sikret. Overkørselssignalet ved overkørsel nummer 2 i køreretningen må kun vise "Overkørslen sikret", når overkørsel nummer 2 og 3 i køreretningen begge er sikret. Overkørselssignalet ved overkørsel nummer 3 i køreretningen må vise "Overkørslen sikret", når den selv er sikret.

Det følger heraf, at de til en overkørsel hørende overkørselssignaler for de to køreretninger ikke nødvendigvis skal vise det samme.

Overkørselssignalet ved ikke-første overkørsel i køreretningen skal være synligt i en afstand på mindst 150 m inden for de sidste 250 m før signalet, og det skal tilstræbes, at det ikke er synligt fra en foranliggende overkørsel. Hvis tre overkørsler er koblet, gælder det således overkørselssignalerne ved overkørsel nummer 2 og 3 i køreretningen.

Ved etableringen af overkørslerne 228 og 229 i Risskov, hvor afstanden mellem de to overkørsler kun er 100 m, har det været overvejet at etablere disse som et samlet overkørselsanlæg. Etableres et anlæg vil det samlet forøge oplukningstiden, og det er vurderet at dette vil øge risikoen for, at trafikken (mange gående til/fra stranden) vil forsøge at passere bommene, inden disse er gået op. Den samlede overvejelse, herunder et sikkerhedsmæssigt hensyn til netop de mange bløde trafikanter, der benytter denne overkørsel, er derfor blevet at etablere to adskilte anlæg, selv om reglerne for den tilstræbte signalsynlighed derfor ikke kan opfyldes.

Det er Aarhus Letbanes vurdering, at selvom reglerne ikke helt slår til i det konkrete tilfælde, vil der være tale om et enkeltstående forhold, som ikke forventes anvendt andre steder.

Hvis den krævede synlighed ikke kan opnås, kan signalet dubleres, så de to signaler tilsammen opnår den krævede synlighed. Ved dublering regnes synligheden på det andet overkørselssignal i køreretningen først fra passage af det første.

## 4 Opstilling af mærker og signaler for overkørsler

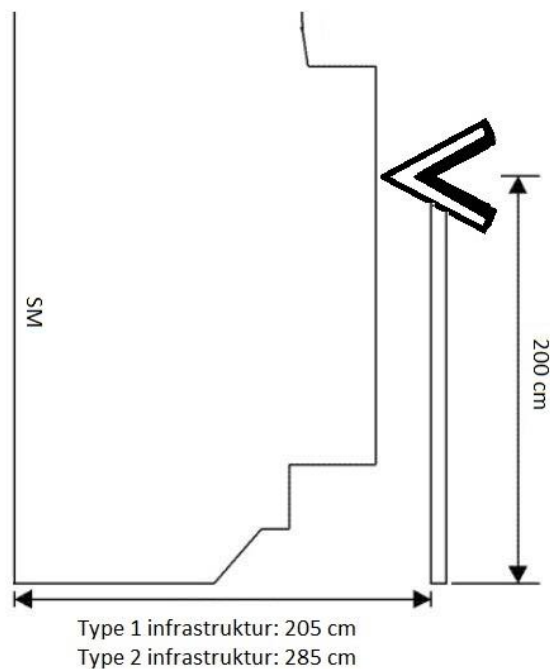
### 4.1 Generelt

Eksemplerne i afsnit 4.2-4.4 er vejledende, men indeholder et lille spillerum for placering af signalet af hensyn til, at det ikke i praksis kan placeres med en nøjagtighed på under ca. 5 cm. Opsætning af mærker og signaler skal endvidere altid følge kravene i henhold til [LBN1-166]

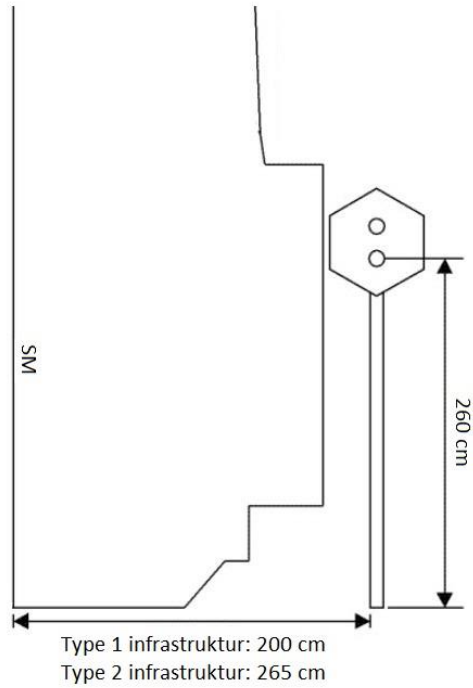
De angivne mål er i centimeter målt fra spormidte (SM) på ret spor. I spor med kurver eller andre særlige sporforhold skal målene forøges i henhold til reglerne for fritrumsprofiler [LBN1-166].

Kontrol af signal- og mærkeplacering sker ved opmåling i hht. [LBN1-18].

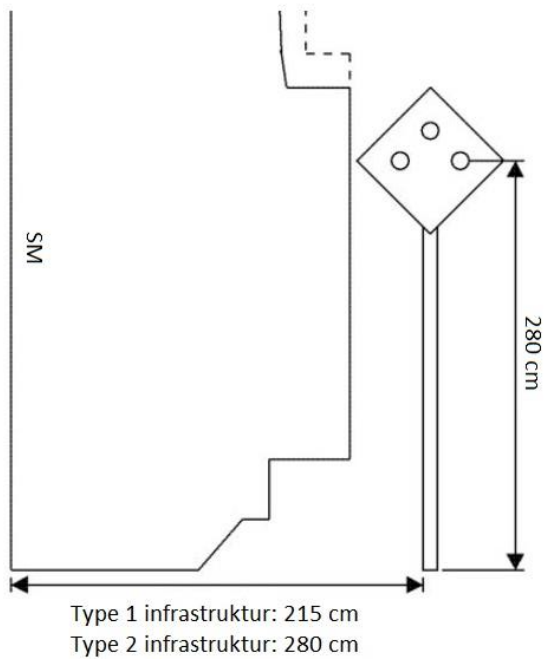
### 4.2 Pilmærke (Ov6)



### 4.3 Overkørselssignal (Ov1/Ov3)



### 4.4 Uordenssignal (Ov2 / Ov4 / Ov5)



## 5 Tænding af overkørsler nær standsningssteder

### 5.1 Generelt

Ved overkørsler nær standsningssteder forstås overkørsler, hvor der ligger et standsningssted mellem tændestedet og selve overkørslen, når tændestedet er placeret efter de generelle regler i disse anlægsbestemmelser.

For at begrænse spærretiderne skal det i hvert tilfælde altid vurderes, om der er behov for en senere tænding af overkørslen for tog, der standser ved det pågældende standsningssted.

For overkørsler nær standsningssteder, hvor ikke alle tog er standsende, skal sen tænding indkobles for ét tog af gangen, således at normal funktion er tidlig tænding (for ikke-standsede tog).

For overkørsler, der er i afhængighed af hovedsignal, eller overkørsler nær standsningssteder, hvor alle tog er standsende, er det tilladt at have sen tænding indkoblet fast eller som overkørsels normale tændefunktion.

Sen tænding skal altid kunne udkobles, enten med en selvstændig betjeningshandling eller en anden betjeningsfunktion. Den pågældende funktion skal omtales i det trafikale instruktionsstof.

### 5.2 Overkørsler på stationer

#### 5.2.1 Generelt

Overkørsler på stationer har i henhold til disse anlægsbestemmelser altid fuldstændig signalafhængighed. Tændingen af disse skal derfor etableres efter reglerne i afsnit 2.5 kombineret med reglerne i dette afsnit.

Overkørsler på stationer tænder, når deres tændested passeres, og der samtidig er fastlagt en togvej fra tændestedet og frem gennem overkørslen/-erne.

Hvis tændestedet passeres, uden at der er fastlagt en togvej gennem overkørslen, skal tændingen magasineres og udføres, når togvejen fastlægges.

Overkørsler, der ligger foran indkørselstogvejens endepunkt, skal tænde på indkørselstogveje, der passerer overkørslen. Signalafhængigheden etableres til signaler i indkørselsenden, og tændeafstanden fastsættes efter afsnit 2.5.

#### 5.2.2 Ikke-standsede tog

Overkørsler, der ligger efter indkørselstogvejens endepunkt, skal tænde for ikke-standsede tog, når deres tændested passeres, og der er fastlagt udkørselstogvej gennem overkørslen i kombination med indkørselstogvej frem til denne udkørselstogvej. Signalafhængigheden etableres på signalet efter standsningsstedet, og tændeafstanden fastsættes efter afsnit 2.5.

Det afspejles ikke af signalaspektet, at der sættes samtidig ind- og udkørsel ("gennemkørsel"). Funktionen bruges typisk til tomt letbanemateriels kørsel.

### 5.2.3 Standsende tog

Overkørsler, der ligger efter indkørselstogvejens endepunkt, skal tænde på udkørselstogveje gennem overkørslen, kombineret med at et eller flere togdetekteringsafsnit foran overkørslen i det pågældende spor er besat.

Signalafhængigheden etableres til det hovedsignal, der står nærmest foran overkørslen.

Hvis der ved den enkelte overkørsel er behov for tidligere eller senere tænding i forhold til dette tændetidspunkt, skal dette specificeres for det pågældende projekt. Specifikationen skal godkendes af den instans, der forvalter disse anlægsbestemmelser [SLS].

### 5.2.4 Krydsning

#### 5.2.4.1 Bilisttid

Se afsnit 1.7.

#### 5.2.4.2 Krydsning på samme bomnedlukning

En overkørsel, som i forbindelse med togkrydsning passerer af det sidst ankomende tog under dets indkørsel, og derefter skal passerer af det andet tog under dets udkørsel, kan indrettes med en funktion, som gør det muligt, at begge tog kan passere overkørslen, uden at den først har været slukket.

Funktionen, som den omtales her, bruges typisk på enkelt sporede strækninger og må ikke forveksles med den funktionalitet der er indeholdt i dobbeltsporede anlæg, hvor formelding såvel som tænding i begge spor også kan afstedkomme at overkørslen ikke slukker straks den er passeret af (første) tog.

Funktionen kaldes ”krydsning på samme bomnedlukning”/”skarp krydsning”. Den indrettes normalt, så besat togdetekteringsafsnit foran overkørslen i et andet togvejsspor end det der er indkørsel til, forsinker slukningen af overkørslen i ca. 30 sekunder. Hvis andet togs udkørselstogvej fastlægges inden for denne tid, annulleres slukningen, og dette tog kan passere overkørslen på samme bomnedlukning som første tog. Hvis der ikke er fastlagt udkørselstogvej inden for de ca. 30 sekunder, slukkes overkørslen.

Funktionen skal af OCC kunne tilkobles i forbindelse med den enkelte krydsning, hvis dette specificeres i det pågældende projekt eller kræves af vejmyndighederne af hensyn til spærretiderne for vejfærdslen. Specifikationen skal godkendes af den instans, der forvalter disse anlægsbestemmelser [SLS].

Indkobling af funktionen kan etableres enten som en separat betjening eller i forbindelse med sikringsanlæg, der kan håndtere det, ved at udkørselstogvejen magasineres inden det ankomende tog passerer overkørslen.

Den pågældende funktion skal omtales i det trafikale instruktionsstof.

Overkørsler, hvor krydsning på samme bomnedlukning etableres, skal sikres med helbomme.

Når overkørslen sikres med helbomme, sker dette for, at man ikke risikerer, at trafikanter, specielt gående og cyklister, forsøger at krydse banen efter første togs passage.

Overkørsler, der ombygges efter disse bestemmelser, og hvor funktionen findes i overkørselsanlægget, skal have helbomme ved ombygningen.

### 5.3 Overkørsler på den fri bane

#### 5.3.1 Overkørsler med tændsteder på eller før stationer

Overkørsler, der ligger på den fri bane, men så tæt på en station, at tændstedet ligger på eller foran stationen, skal have tændingen indrettet, så den sker som en kombination af fastlagt udkørselstogvej fra stationen mod overkørslen og besatte togdetekteringsafsnit på stationen, henholdsvis fastlagte indkørselstogveje, samt påvirkning af tændstedet.

For at begrænse spærretiderne for tog, der standser på stationen, kan der blive tale om særlige løsninger som nævnt i afsnit 5.2.3 ovenfor.

For alle i betragtning kommende tog skal overkørslen meldes sikret:

- Under hensyn til togenes kørsel frem mod signaler med O-mærke for overkørsler i fuldstændig signalafhængighed, jf. afsnit 2.5 og 5.2.3
- Senest 1 sekund før passage af pilmærket for øvrige overkørsler, jf. afsnit 3.5.

#### 5.3.2 Tænding af overkørsler med et stoppested beliggende mellem tændsted og overkørsel

##### 5.3.2.1 Generelt

Hvis det er nødvendigt for at begrænse spærretiderne ved overkørsler, hvor togene skal standse mellem tændstedet og overkørslen, skal overkørslen udstyres med sen tænding.

Et krav af denne type kan vise sig ganske kostbart at opfylde. Det er derfor vigtigt at sikre sig, at der reelt er tale om generende lange spærretider (køretidsberegninger og/eller målinger af spærretider) samt at vejtrafikken ved den pågældende overkørsel er så omfattende, at den berettiger udgifterne.

Den usikre faktor i forbindelse med spærretiderne er i mange tilfælde togenes reelle holdetid på stoppesteder, som kan variere meget hen over døgnet og ugen. Desværre er holdetiderne oftest lange på de tidspunkter, hvor vejtrafikken også er tættest.

Præcis kortlægning af sådanne problemer kræver ofte en omfattende registrering af de reelle spærretider.

Der findes kun et begrænset antal overkørsler på Banedanmarks strækninger, der har funktionen sen tænding, mens den på privatbanerne er mere udbredt.

Projekter til nær- eller letbaner omkring de større byer og projekter med hastighedsforhøjelser kan ofte aflede behov for etablering af sen tænding, hvis uacceptabel forlængelse af spærretider som følge af flere tog og/eller højere hastigheder skal undgås.

Det bør i hver enkelt situation undersøges, om det kan være fordelagtigt at etablere perron på begge sider af vejen, hvorved tog først standser efter passage af vejen.

Den sene tænding kan etableres ved hjælp af:

- hastighedsafhængig tænding, som tager højde for, at standsende tog kører langsommere over tændstedet end ikke standsende tog,
- tændsteder eller tidsforsinkelse på tændingen, som ind- og udkobles af trafikoperatøren ved ordre om "sen" tænding for de relevante tog, eller
- kombinationer af ovenstående.



Brug af flere tændesteder har den fordel, at hvis der fejlagtigt er indkoblet sen tænding for et ikke standsende tog, vil tændingen ske tidligere end hvis den sene tænding var etableret som ren tidsforsinkelse. Hvor meget tidligere afhænger af de konkrete forhold. Imidlertid vil tændingen under alle omstændigheder ske for sent for det ikke standsende tog, og løsningen med flere tændesteder er generelt dyrere at etablere og vedligeholde end en tidsforsinkelse.

Den bedste løsning i det enkelte tilfælde vil som oftest først kunne vælges efter en trafikal sagsbehandling.

På enkelte privatbaner har det i en årrække været kutyme at sammenkoble tændt passagersignal på et trinbræt (privatbaneterm svarende til letbanens stoppested) med sen tænding af en bagvedliggende overkørsel.

Efter et par sikkerhedsmæssige hændelser blev dette forbudt af det daværende Jernbanetilsyn i 2001. En sådan sammenkobling må derfor ikke længere etableres.

Trafikstyrelsen (Jernbanetilsynet), Vejdirektoratet og privatbanerne har i 2003 gennemført en analyse af en fremtidig løsning til privatbanerne med hensyn til sen tænding i forbindelse med passagersignaler. Arbejdet resulterede i udarbejdelse af en rapport, men har ikke ført til konkrete ændringer.

### 5.3.2.2 Stoppestedet ligger foran pilmærket

Sen tænding må etableres.

Ved sen tænding skal overkørslen for de planmæssigt forekommende tog meldes sikret senest 1 sekund, før toget passerer pilmærket.

### 5.3.2.3 Stoppestedet ligger mellem pilmærket og overkørslen

Sen tænding må kun etableres, hvis der også etableres fuldstændig signalafhængighed, hvor hovedsignalet med O-mærke er placeret mellem stoppestedet og overkørslen.

Ved sen tænding skal overkørslen for de planmæssigt forekommende tog meldes sikret, så toget får signalgivning efter retningslinjerne i afsnit 2.5 henholdsvis 5.2.3.

## 6 Rangering gennem overkørsler

### 6.1 Generelt

Under rangering betjenes overkørsler på stationer normalt manuelt via de tilhørende betjeningskasser eller evt. af OCC.

Selv om en overkørsel er tændt manuelt, skal den, så vidt muligt, kunne slukke automatisk, når toget har passeret den.

Dobbeltsporede overkørsler skal indrettes således, at slukning efter en rangerbevægelse ikke medfører utidig oplukning foran tog/rangerbevægelse i det andet spor.

## 7 Betjening og overvågning

### 7.1 Betjeningskasser

#### 7.1.1 Generelt

Betjeningskasser skal kunne åbnes med en kupénøgle.

Betjeningskasser skal udvendigt være forsynet med overkørselsnummer. Angivelsen af overkørselsnummer på B1-betjeningskassen kan dog undlades, når det er skiltet i dens umiddelbare nærhed.

Når en overkørsel er tændt fra en betjeningskasse eller OCC, skal den lukke op automatisk, når den er passeret af det tog eller rangertræk, den er tændt for.

I BUES 2000 skal slukkestedet være besat inden tænding fra B1 for at udpege togets køreretning, for at overkørslen kan slukke automatisk efter togpassage og for at der vises signal sikret i uordenssignal/overkørselssignal. I afsnit 8.3 er indarbejdet supplerende bestemmelser for placering af slukkested etc. for denne type overkørselsanlæg.

#### 7.1.2 Betjeningskasse ved overkørslen (B1)

Alle overkørsler skal være forsynet med en betjeningskasse placeret direkte ved overkørslen (B1-betjeningskasse).

Betjeningskassen skal være anbragt så en person, der står ved betjeningskassen, har bedst mulig oversigt over overkørslen.

Følgende funktioner skal kunne foretages fra betjeningskassen:

- Tænding af overkørslen med dens normale tændeforløb, jf. afsnit 1.5 (betjeningsknap).

Betjeningskasser for dobbeltsporede overkørsler skal indrettes med separat tændemulighed for hvert spor, hvis dette er nødvendigt, for at overkørslen kan lukke op automatisk efter manuel tænding (jf. afsnit 7.1.1). Overkørsler skal meldes sikret i de tilhørende signaler (jf. definitionen i afsnit 1.4.5.2) samt i betjeningskassens blinktableau, når den er tændt fra kassen.

Hvis det ikke kan fastslås med sikkerhed, for hvilket spor og hvilken køreretning, der skal signaleres sikret, tillades det, at den alene meldes sikret i betjeningskassens blinktableau.

Sidstnævnte gælder bl.a. BUES 2000 overkørsler og dobbeltsporede overkørsler.

- Slukning og normalstilling af overkørslen (betjeningsknap). Slukning og normalstilling skal kunne ske uden betingelser.
- Ind- og udkobling af overkørselsfunktion, hovedafbryder (drejeomskifter). Omskifteren betegnes "Normal"/"Afbudt"/"U-bomme".
- Kontrol af, om overkørslen er sikret (ét blinktableau).
- Bommene sættes ud af drift med hovedafbryderen (drejeomskifter). Omskifteren betegnes "Normal"/"Afbudt"/"U-bomme".

- Tvangsnedlukning af bommene med tilhørende tænding af bomlygter, vejsignaler og klokker uden hensyn til det normale tidsforløb ved tænding (drejeomskifter). Denne funktion må ikke føre til at overkørslen meldes sikret.
- Tvangsoplukning af bommene uden hensyn til, om der er tog på vej mod overkørslen (drejeomskifter).

Disse betjeninger foretages ved at dreje omskifteren "Ned"/"Automatisk"/"Op" til den pågældende stilling.

I betjeningskassen skal der findes en mulighed for at koble bommene fra bomdrevet, så bommene kan åbnes med håndkraft (f.eks. en koblingsnøgle til udkobling af bomme fra bomdrevet).

Betjeningskassen kan forsynes med andre betjenings- og kontrolmuligheder efter lokale behov. Omfang og udformning af disse skal godkendes af den instans, der forvalter disse anlægsbestemmelser [SLS]. Dette skal fremgå af det trafikale instruktionsstof.

Ved overkørsler, der er koblet sammen med gadesignalanlæg, findes der en betjeningsknap til indkobling af gadesignalets togprogram samt en tableaulampe, der på basis af en melding fra gadesignalet viser, at dette er gået i togprogram.

### 7.1.3 Betjeningskasser på standsningssteder mv.

Overkørsler, som ligger på stationer, og overkørsler, som ligger på den fri bane, men så tæt på en station, at tændestedet ligger på eller før stationen (jf. afsnit 5.3.1), skal være forsynet med en eller flere betjeningskasser placeret på stationen (B2-betjeningskasser).

Endvidere kan overkørsler, hvor der ligger et stoppested mellem tændestedet og overkørslen, forsynes med B2-betjeningskasse efter specifikation i det enkelte tilfælde. Omfang og udformning af sådanne betjeningskasser skal godkendes af den instans, der forvalter disse anlægsbestemmelser [SLS].

Betjeningskassen henholdsvis betjeningskasserne anbringes efter trafikale specifikation i det enkelte tilfælde. Placeringen skal godkendes af den instans, der forvalter disse anlægsbestemmelser [SLS].

B2-betjeningskasse er i nogle tilfælde udvendigt forsynet med en skitse, der viser overkørselens og standsningsstedets indbyrdes placering. Sådanne skitser kan fortsat være relevante, hvor forholdene er komplicerede.

Fra B2-betjeningskassen skal der kunne foretages:

- Tænding af overkørslen med dens normale tændeforløb, jf. afsnit 1.5.
- Kontrol af, om overkørslen er sikret (blinktableau).

Der kan endvidere etableres slukkemulighed med tidsforsinkelse, se afsnit 1.6.3.1.

For overkørsler på stationer skal der endvidere kunne foretages slukning og normalstilling af overkørslen, når der ikke er fastlagt togvej gennem den (betjeningsknap).

Ved overkørsler af typen BUES 2000 kan der fra B2-betjeningskasse kun ske slukning, hvis overkørslen er tændt fra B2-betjeningskassen.

For overkørsler af typen BUES 2000 gælder desuden, at såfremt det ikke er muligt at placere sløjfe i slukkestedet, så toget besætter sløjfen, når det standser foran overkørslen, kan der etableres B2 tændemuligheder på mast for nærmeste hovedsignal, overkørselssignal eller uordenssignal. Specifikation og placering af B2 kasse skal godkendes af den instans, der forvalter disse anlægsbestemmelser [SLS]. Dette skal fremgå af det trafikale instruktionsstof.

Placering af en B2-betjeningskasse på et hovedsignal (med O-mærke) vil være ønskværdig, hvor hovedsignalet kun dækker overkørslen, som det findes ved overkørsel 226a på Grenaabanen (BUES 2000). Her kan toget ikke både standse foran hovedsignalet og samtidigt besætte slukkesløjfen, hvilket kræves for at BUES 2000 kan detektere køreretningen. Ved tænding fra en B2-betjeningskassen kender overkørselsanlægget køreretningen, og det undgås, at toget må føres forbi hovedsignalet på "Passage stop" for at kunne tænde overkørslen ved B1-betjeningskassen.

For overkørsler af typen BUES 2000 må sløjfer ikke placeres således, at toget kan holde mellem sløjfe og vej, når anlægget forsøges igangsat fra B1-betjeningskassen, idet dette vil medføre, at anlægget ikke slukker automatisk efter passage af overkørslen.

For at sikre automatisk slukning af BUES 2000-overkørsel efter manuel tænding fra B1-betjeningskassen, gælder endvidere:

- Slukkesløjfe placeres så nær vej som muligt, at toget besætter sløjfen når der tændes fra B1-betjeningskassen.
- Såfremt placering af slukkesløjfe muliggør, at toget kan holde mellem overkørsel og sløjfe, når der tændes fra B1-betjeningskassen, skal letbanepersonale instrueres om at stoppe således, at slukkesløjfen er besat, når der tændes fra B1-betjeningskassen.
- Såfremt slukkesløjfer placeres således, at toget ikke kan besætte sløjfen inden tænding fra B1-betjeningskassen, kan overkørslen forsynes med B2-tændetryk, placeret på signaler eller andet egnet sted. Letbanepersonale skal da instrueres om at benytte disse B2-tændetryk i stedet for B1-betjeningskassen. Specifikation og placering af B2-tændetryk skal godkendes af den instans, der forvalter disse anlægsbestemmelser [SLS].

#### 7.1.3.1 Yderligere betjeningsmuligheder (\*)

Betjeningskassen kan være forsynet med andre betjenings- og kontrolmuligheder efter lokale behov. Omfang og udformning af disse skal godkendes af den instans, der forvalter disse anlægsbestemmelser [SLS]. Dette skal fremgå af det trafikale instruktionsstof.

## 7.2 Betjening fra OCC

### 7.2.1 OCC

Betjeningsmuligheder mv. svarende til B2-betjeningskassers skal etableres i OCC ved nyetablering af overkørsler.

Det indførte fjernstyringsystem og tilhørende fysiske enheder i forbindelse hertil i overkørslerne, har vist sig ikke at være forberedt på denne funktionalitet ved åbningen af Grenaabanen. I forbindelse med etablering af nye overkørsler under Banedanmarks projekter for opgradering af overkørsler på Grenaabanen, vil funktionen blive etableret.

Krydsning på samme bomnedlukning skal kunne indkobles fra OCC, hvis dette er specificeret (jf. afsnit 5.2.4.2).

Sen tænding (se også afsnit 5.3) skal kunne betjenes fra OCC, hvor funktionen er udformet, så den er centralt betjent.

Dobbeltsporede overkørsler skal altid være udstyret med betjeningsmuligheder svarende til en B2-betjeningskasse, også selv om de efter ovenstående ikke skal udstyres med B2-betjeningskasse.

Ordre som medfører slukning af overkørsler, skal altid være indrettet, så slukningen ikke umiddelbart kan ske ved tilfældig udsendelse af én OCC-ordre.

## 7.3 Overvågning

### 7.3.1 Fjernkontrol

Automatisk sikrede overkørsler skal være udstyret med fjernkontrol i OCC.

Fjernkontrol skal melde følgende tilstande vedrørende overkørslen:

- Overkørsel ude af normalstilling (indikering), når overkørslen er sat i gang enten af tog eller på anden måde.
- Overkørslen har været ude af normalstilling unormalt længe (indikering og akustisk alarm i OCC). Tiden, der udløser alarmer, defineres for den enkelte fjernkontrol. Alarmerne skal kunne afstilles. For overkørsler på dobbeltsporede strækninger skal alarmerne udløses, når overkørslen har været tændt i mere end 8 minutter, jf. afsnit 2.6 og 3.6.
- "Stor fejl" i overkørslen (indikering), når overkørslen har en sådan fejl, at den ikke kan forventes at fungere fejlfrit ved togpassage, så togene skal underrettes om fejlen.
- "Lille fejl" i overkørslen (indikering), når overkørslen har en fejl, der ikke umiddelbart forstyrrer dens normale funktion, og som kan rettes inden for normal arbejdstid.

Yderligere meldinger om overkørselens tilstand kan gives efter specifikation i det enkelte tilfælde. Specifikationen skal godkendes af den instans, der forvalter disse anlægsbestemmelser [SLS]. Disse meldinger skal fremgå af det trafikale instruktionsstof.

Der må gives mere detaljeret fejlmelding om overkørsler, men det må ikke ske på OCC betjeningsmedie.

### 7.3.2 Logning

Automatisk sikrede overkørsler skal være udstyret med logning af vitale funktioner.

Logningen kan udføres enten lokalt i/ved overkørselsanlægget eller ved at indikeringer af funktionerne sendes til en centralt placeret logger.

Logningen skal ske med en tidsreference. Loggen skal være tilstrækkelig til løbende at rumme samtlige data for de seneste mindst 7 døgn med maksimal trafik.

Det skal være muligt at kopiere lagrede data til andet medie for yderligere bevarelse og diagnose, uden at det påvirker den fortsatte logning.

Ved ombygning efter disse anlægsbestemmelser af eksisterende overkørsler med relæbaseret styreenhed kræves følgende 8 funktioner (4+4) logget:

- Ej stor fejl (S1)
- Ej lille fejl (S2)
- Ude af normalstilling (S3)
- Sen tænding indkoblet (S4)

- Overkørsel sikret (H1)
- Tid 2 startet / anlæg blokeret (H2)
- Bomme nede (H3)
- Manuel slukning fra betjeningskasse (H4)

Betegnelserne S1-S4 og H1-H4 er indført af Havarikommissionen for Civil Luftfart og Jernbane (HCLJ). Meldingerne S1-S3 er de samme, som altid skal anvendes til fjernkontrol hos OCC (jf. afsnit 7.3.1). Det samme gælder S4, hvis den pågældende overkørsel har sen tænding. Meldingerne H1-H4 anvendes til undersøgelse af uheld og hændelser.

Ved nyanlæg af overkørsler med elektroniske styreenheder skal endvidere som minimum følgende funktioner logges:

- Øvrige meldinger, der føres til fjernkontrol/OCC og nødbetjeningspanel; dvs. krydsning på samme bomnedlukning indkoblet, tændsteder udkoblet, automatisk drift.
- Visning af gult og hvidt lys i hvert enkelt uordens- og overkørselssignal.
- Bomlys tændt.
- Ingen lamper på reservetråd.
- Overkørsel sikret.
- Bomme nede.
- Tænding med reference til hvorfra tænding sker.
- Slukning med reference til hvorfra slukning sker.
- Status for opløsningssekvens: Indledningsrelæ trukket. Opløsningsrelæ trukket.
- Tid 1 startet, Tid 2 startet / anlæg blokeret.
- Bilisttid ikke aktiv.
- Strømforsyning: Netkontrol, Batterikontrol, Ej fejl i ensretter.
- Ej fejl i tændeudstyr, ej fejl i slukkeudstyr.

### 7.3.3 Videoovervågning

Ved etablering af nye overkørsler med fjernbetjeningsmulighed fra OCC (jfr. afsnit 7.2.1) kan den instans, der har ansvaret for disse anlægsbestemmelser [SLS] beslutte, at der skal etableres videoovervågning til understøttelse af betjeningshandling fra OCC.

### 7.4 Fejlmeldelampe

Overkørsler skal på teknikhytte eller -skab forsynes med en fejlmeldelampe, der er synlig fra tog og så vidt muligt også fra vej.

Fejlmeldelampen skal tænde ved enhver fejl i overkørselsanlægget.

I eksisterende overkørselstyper, der ikke har mulighed for at tænde fejlmeldelampe ved alle fejl, skal fejlmeldelampen tændes ved utidigt slukket gul lanterne i overkørsels- og uordenssignal, fejl i strømforsyningen, samt når overkørselsanlægget er i blokering.

Ved overkørsler med relægrupper vil det kræve ombygning af relægrupperne at tænde fejlmeldelampen ved alle fejl. En sådan ombygning udføres normalt ikke.

Blokering: Se begreb "Stor fejl" i afsnit 1.4.5.4.

## 8 Supplerende krav

### 8.1 Øvrige tekniske krav

Ved ombygning eller nyanlæg af overkørsler, efter disse anlægsbestemmelser, skal følgende udføres:

Nedenstående punkter tager udgangspunkt i Banedanmarks såkaldte "8-punkts-program", men er reduceret til at omfatte de punkter, der er aktuelle for overkørselsanlæggene på Aarhus Letbane.

1. Udskiftning af strømforsyning til 36V/15A ensretter og kabelføring.
2. Immunisering for eltraktion. Anlægget skal immuniseres over for påvirkning fra 750 VDC kørestrøm. Alle komponenter, der benyttes i forbindelse med overkørslen, skal være installeret og godkendt til brug på strækninger med 750 VDC kørestrøm.
3. Spærring for slukning, hvis tog befinder sig på overkørselens slukkested, eller hvis der er fastlagt togvej gennem overkørslen.

1. Udskiftning af strømforsyning til 36V/16A ensretter og kabelføring.

- a. Ensretterens og akkumulatorens effekt øges, fordi stigende trafik og bom-opgradering medfører flere aktiveringer af overkørslen og dermed et større strømforbrug end oprindeligt forudsat. Der dimensioneres til, at anlægget kan fungere mindst et døgn henholdsvis 75 togpassager ved udfald af forsyningsspændingen.
- b. Kabelføring til drev og akkumulator ændres for at sikre optimal funktion af bomdrevene. Baggrunden er at der i slutningen af 1980'erne var nogle tilfælde hvor bomdrevene ikke kunne bevæge bommene under nogle bestemte vejrforhold (kombination af sne, is og blæst). Derfor forstærkedes kablerne mellem teknikhytte / -skab for at sikre bomdrevene den fornødne strøm. Det gav imidlertid øget spændingsfald i kablet mellem akkumulator og udstyr i teknikhytte / -skab, der derved fejlede på anden vis. Heraf fulgte forstærkning af kabel mellem akkumulator og teknikhytte / -skab.

2. Immunisering for eltraktion.

Ved AC-elektrificering af banestrækninger i nærheden af Letbanen, vil immunisering overfor AC eltraktion også kunne blive aktuelt.

3. Spærring for slukning.

På Odderbanens overkørsler kan der ske slukning på udløb af tid (jfr. afsnit 1.6.3), men dette er ikke i overensstemmelse med gældende regler. Der er derfor nu krav om, at disse overkørselsanlæg får indbygget spærring for slukning på tid, når der er fastlagt togvej gennem overkørslen, eller der befinder sig et tog på slukkestedet.

### 8.2 Spærring af "Overkørsel sikret"

Overkørsler skal have mulighed for at hindre melding "Overkørsel sikret" i overkørsels- og uordenssignaler samt til sikringsanlæg (med signalafhængighed) under arbejde i overkørslen.

Ved arbejde i overkørselsanlæg skal melding "Overkørsel sikret" hindres. I bestående relæbaserede overkørsler kan dette ske ved at udtage sikringer. I nye overkørsler kan der f.eks. etableres en "servicekontakt", hvormed "Overkørsel sikret" kan hindres.

### 8.3 Placering af togdetekteringsudstyr til automatisk slukning af overkørsler

Slukkeudstyret må ikke anbringes i vejen gennem overkørslen, herunder cykelsti og fortov.

Udstyret skal anbringes så tæt på forkanten af vejen, som det sikkerhedsmæssigt er muligt.



Slukkeudstyret skal altid placeres og indrettes således, at overkørslen ikke slukker, mens der holder jernbanekøretøjer over vejen.

For placering af sløjfer i slukkestedet, gælder for overkørsler af type BUES 2000 tillige følgende specifikke regler:

- Sløjfen, på den side hvor B1-betjeningskasse er opstillet, placeres så vidt muligt ud for denne.
- Sløjfen, på modsatte side af der, hvor B1-betjeningskassen er opstillet, placeres så tæt ved vej- / fortovskant som muligt, i praksis minimum 1 svelfag fra vej- / fortovskant.

De særligt specifikke krav for placering af slukkeudstyr for BUES 2000 anlæg kommer af det krav at BUES 2000 anlægget skal kende togets retning, for at vise sikret og for at slukke automatisk efter B1 tænding. Erkendelse af retning kommer med besættelse af den ene sløjfe, inden der tændes fra B1. Letbaneføreren skal instrueres om kravet til at besætte den ene sløjfe, inden tænding i B1 indtrykkes.

Såfremt der benyttes andet udstyr end sløjfer i slukkestedet (f.eks. akseltællere), gælder at slukkestedets udstyr skal placeres således at:

- Et køretøj må ikke kunne "skræve" over udstyrets detekteringsområder på begge sider af vejen samtidig. Hvis der benyttes sporisationer, skal hver af disse have en længde af mindst 25 m.

Ved brug af induktive sløjfer i slukkestederne er dette krav ikke aktuelt, idet 'besat' kommer som følge af jernmasse over sløjfen.

- Overkørslen ikke kan slukke, hvis en aksel er nærmere vejkanten end 7 m.

Afstandskravet på 7 m er for at sikre, at et køretøj ikke fortsat rager ind over vejen, når overkørslen slukker. TSI Togkontrol og signaler (før den: UIC 512) tillader 4,2 m fra puffer/kobling til yderaksel.

Afstandskravet er ikke aktuelt for sløjfer, idet disse detekterer togets jernmasse og ikke specifikt kun akslerne – anlægget slukker dermed ikke, mens dele af køretøjet rager ud over vejen.

Hvor et hovedsignal er anbragt foran overkørslen, skal den del af slukkeudstyret, der er anbragt foran overkørslen, så vidt muligt placeres mellem hovedsignalet og overkørslen.

Hvor et køretøj skal standse ved et standsningssted umiddelbart efter overkørslen, skal det sikres, at overkørslen kan slukke, inden køretøjet standser.

## 8.4 Generelt om valg af tekniske løsninger

Ved ombygning i anlæggene, må der anvendes tekniske principper og komponenter godkendt af Aarhus Letbane.

Tekniske principper og komponenter allerede godkendt hos Banedanmark skal forventes, at kunne blive godkendt af Aarhus Letbane til de pågældende ændringer.

Overkørselsanlæggene på Aarhus Letbane er alle overtaget fra Banedanmark.

Selve ejerskabet af overkørselsanlæggene er delt. Banedanmark ejer alle anlæggene på Grenaa-banen, og 13 anlæg på Odderbanen. De sidste 2 anlæg på Odderbanen er kommunalt ejet. Overkørsel 215 ejes af Aarhus Letbane.

For alle overkørsler gælder, at forvalterskabet er overdraget til Aarhus Letbane.

Såfremt der anvendes komponenter og principper, som ikke i forvejen er godkendt ved Aarhus Letbane, kan disse finde anvendelse såfremt Aarhus Letbane selv sørger for de nødvendige godkendelser. Anvendelse af sådanne nye principper og/eller komponenter, skal forhåndsgodkendes af den instans, der forvalter disse anlægsbestemmelser [SLS].

## 9 Signalkommission

### 9.1 Formål

Projekter, der foretager:

- Nyopsætning af signaler og mærker (jfr. afsnit 9.2.1)
- Ændring, som påvirker synligheden af signaler og mærker
- Etablerer synshindrende anlæg af enhver art

skal sikre, at der holdes signalkommission.

Signalkommissionen skal bedømme signalernes placering, med det mål at opnå den krævede synlighed set fra letbaneførerens plads.

Signalkommissionens sammensætning findes beskrevet i [SLS] procedure 418 Signalkommission.

### 9.2 Omfang

#### 9.2.1 Signaler og mærker

Følgende til overkørslen hørende signaler og mærkers synlighed og placering skal behandles af en signalkommission:

- Overkørsels- og uordenssignaler.
- Mærke for "Automatisk sikret overkørsel følger" (Ov6.)
- Hovedsignaler, som er eller skal forsynes med mærke for "Automatisk sikret overkørsel følger. Hovedsignal i afhængighed af overkørslerne" (Ov7).
- Mærker, som det er angivet i [ANL] afsnit 5.12.2.1 i det omfang de opstilles omkring en overkørsel eller dennes signaler og mærker.

#### 9.2.2 Forhold ved nyanlæg

Signalkommissionen skal afholdes så tidligt, at dens arbejde kan indgå i planlægningen af projektet.

Signaler eller mærker (jfr. afsnit 9.2.1), hvis placering ikke ændres ved nyanlæg eller som placeres identisk med tidligere signaler/mærker, skal også omfattes af signalkommissionen.

### 9.3 Protokol

I forbindelse med en signalkommission udarbejdes en protokol, der skal indeholde oplysning om:

- Identifikation af mærket/signalet
- Signalets type og udformning
- Signalets/mærkets placering (kilometrering)
- Synlighedsafstanden

Oplysninger om protokollen, herunder arkivering mm, er beskrevet i SLS, procedure 418 Signalkommission.

Hvis den signalopstilling, signalkommissionen har besluttet, kræver dispensation fra reglerne i disse anlægsbestemmelser, skal den instans, som har ansvaret for det pågældende projekt, sørge for, at den nødvendige dispensation udarbejdes og godkendes, jf. afsnit 1.3.

Herefter er protokollen grundlag for arbejdets udførelse. Kopi skal sendes til det projekt, der har bedt om afholdelse af signalkommission.

Signalkommissionsprotokol for alle de signaler og mærker i et givet overkørselsanlæg, der er krav om signalkommission på, skal opbevares sammen med anlæggets tegningsdokumentation, så det til enhver tid kan slås fast, hvilken synlighed, det enkelte signal havde ved etableringen, og som derfor efterfølgende skal være til stede.

#### **9.4 Opfølgning**

Udgifterne til at udbedre eventuelle utilfredsstillende forhold, skal afholdes af det pågældende projekt.

#### **9.5 Synlighedsafstande på hoved- og forvarslings signaler**

Der henvises til Trafikale Anlægsbestemmelser for Eget Tracé, afsnit 5.3.1.

## 10 Begrænsninger i anvendelse af regelsættet

Bestemmelserne oplistet i nedenstående tabel anvendes ikke før den, der forvalter disse anlægsbestemmelser [SLS] tager beslutning om dette:

Afsnit	Emne
2.5.1.1 Plan 02 og 03	Opdateringsbalise
7.1.3.1	Yderligere betjeningsmuligheder

## 11 Ordforklaring

Forkortelse/begreb	Forklaring
CSM	Common Safety Methods
OCC	Operation and Control Center
ASAL	Ansaldo STS – Stadler – GCF; det konsortium, der leverede alle nye anlæg, køretøjer mm til Aarhus Letbane I/S ved etableringen.

## 12 Referenceliste

- [CSM RA] KOMMISSIONENS GENNEMFØRELSESFORORDNING (EU) Nr. 402/2013 af 30. april 2013 om den fælles sikkerhedsmetode til risikoevaluering og –vurdering ændret ved Kommissionens gennemførelsesforordning (EU) 2015/1136 af 13. juli 2015 om ændring af gennemførelsesforordning (EU) nr. 402/2013 om den fælles sikkerheds-metode til risikoevaluering og –vurdering
- [SLS] Aarhus Letbane, sikkerhedsledelsessystem
- [TSF] Aarhus Letbane – Trafikale Sikkerheds Forskrifter
- [SIT] Aarhus Letbane SIT – Supplerende Instruks til Trafikale Sikkerheds Forskrifter
- [LBN1-18] Letbanenorm " Opmåling af genstande inden for profilgrænserne samt aflevering af data", Aarhus Letbane
- [LBN1-166] Aarhus Letbane – Fritrumsprofiler
- [LBN1-402] Aarhus Letbane - Traceringsregler
- [BEK 115] Vejloven, færdselsloven og bekendtgørelse om sikkerhedsforanstaltninger i jernbaneoverkørsler som er åbne for almindelig færdsel (BEK 115 31.01.2014), efterfølgende kaldet Bekendtgørelsen og vejledningen til denne.
- [BEK 661] Bekendtgørelse om ibrugtagningstilladelse for delsystemer i jernbaneinfrastrukturen (BEK 661 af 08/05/2015 med senere ændringer) med tilhørende vejledninger.
- [BDK ANL OVK] Banedanmark Anlægsbestemmelser for automatisk sikrede overkørsler, marts 2014.
- [R17000] Ministeriet for offentlige arbejders Regler (17000) vedrørende automatisk sikrede niveauoverkørsler over jernbaner af 14. december 1959.
- [VD] Vejdirektoratets regler for sikring af jernbaneoverkørsler åbne for almindelig færdsel (foreløbig udgave af juni 1993 med rettelser indtil 07.10.1996), efterfølgende kaldet Regelsættet.

I tillæg til ovenstående referencer foreligger i godkendelsesforløbet endvidere:

- Argumentationsnotat for Trafikale anlægsbestemmelser for automatisk sikrede overkørsler
- Referater og hazardlogs fra risikoworkshops afholdt som led i regelassessment af indeværende anlægsbestemmelser.
- Det trafikale instruktionsstof, der ud over TSF, SIT også omfatter Supplerende Sikkerhedsbestemmelser (SSB), Trafikcirkulærer (TC) og betjeningsvejledninger til de systemer, der anvendes af trafikoperatørerne.

# Bilag 1 – Overordnet beslutningsproces ved projektering af anlæg

