

SODB

Sikringsanlæggene og deres betjening

Anlægsbestemmelser

10. juli 2026

Redigering af anlægsbestemmelserne, disposition, nyskrivning af tekster, oplæg til illustrationer og layout er foregået i en arbejdsgruppe bestående af:

TSA Bo Blom Westergren

Teknik & Udførelse, Anlægsprojektering

TSA John Rafn

Teknik & Udførelse, Anlægsprojektering

SODB anlægsbestemmelser udgives af:

Banedanmark

Teknik & Udførelse, Anlægsprojektering

Godsbanevej 2

4100 Ringsted

1	Indledning	13
1.1	Gyldighedsområde	13
1.2	Struktur	16
1.3	Ikrafttræden	17
1.4	Normering af sporlængder for togvejsspor	19
Anl 01 01	Normering af sporlængder for togvejsspor	20
2	Sporskifter	27
2.1	Definitioner	27
2.1.1	Generelt	27
2.1.2	Kontrol på sporskifter	27
2.2	Anvendelse af centralbetjente hhv. centralaflåste sporskifter	27
2.3	Antal sporskiftedrev og drevtype	28
2.4	Koblede sporskifter	30
2.5	Sikring mod utidig omstilling (SMUTO)	31
2.6	Sporskiftesignaler	33
2.6.1	Omfang	33
2.6.2	Typer	33
2.7	Stedbetjening	35
2.7.1	Betjening af el-stedbetjente sporskifter	36
2.8	Afhængighed mellem uopskærlige sporskifter og "signalet annulleret" i DV- og PU-signaler	36
2.9	Nummerering af sporskifter	37
2.10	Sporskiftehåndsving	37
2.11	Låsebolte	40
Anl 02 01	Nummerering af DV-signaler mv. Betegnelse for centralbetjente sporskifter. Togdetekteringsudstyr ved sporskifter og DV-signaler.	42
3	Centralaflåste sporskifter	43
Anl 03 01	Nummerering af centralaflåste sporskifter	44
4	Togdetektering	45
4.1	Omfang	45
4.2	Længde af togdetekteringsafsnit	45
4.2.1	Akseltællere som togdetektering	47
4.2.2	Stødløse sporisolationer som togdetektering	47
4.3	Ledig	49
4.4	Overvågning i signalgivning	50
4.5	Nummerering	50
4.5.1	Særlige regler for S-banen	51
4.6	Placering af signaler i forhold til togdetekteringsafsnit	52
Anl 04 01	Nummerering af signaler og togdetekteringsafsnit på stationer	54
Anl 04 02	Ledig	55
Anl 04 03s1	Stødløse sporisolationer (funktionsprincip)	56
Anl 04 03s2	Stødløse sporisolationer (signaturer for forbindere)	57

Anl 04 03s3	Placering af S-forbindere til stødløse sporisolationer (DV og spsk.)	58
Anl 04 03s4	Placering af S-forbindere til stødløse sporisolationer (hovedsignaler)	59

5	Signaler.....	60
5.1	Signallys	60
5.1.1	Farvede lys.....	60
5.1.2	Hvide lys i PU-, DV- og venstresporsignaler	63
5.1.3	Hastighedsviser.....	63
5.2	Signalsynlighed, generelt	64
5.3	Signalsynlighed for de enkelte signaltyper.....	69
5.3.1	F-signaler.....	69
5.3.2	I-, SI-, AM-, AM/DS- og DS-signaler.....	69
5.3.3	PU-signaler	71
5.3.3.1	Stationer med planmæssig passagerudveksling	71
5.3.3.2	Stationer uden planmæssig passagerudveksling.....	73
5.3.4	SU-signaler	74
5.3.5	U-signaler	74
5.3.6	VU-signaler	74
5.3.7	DV-signaler, røde lys på sporstoppere og mærke 17.12. "stop"	75
5.3.8	HKT-standsningmærker (signal 17.21. - 17.24.)	77
5.3.9	Signaler til overkørsler.....	77
5.3.9.1	Overkørselssignaler ^S	77
5.3.9.2	Uordenssignaler ^S	78
5.3.9.3	Pilmærke (signal 11.5.) ^S	78
5.3.10	Signaler i områder med lav hastighed	78
5.4	Signalopstilling.....	81
5.4.1	F-signal.....	82
5.4.2	I-signal.....	84
5.4.3	U-signal.....	87
5.4.4	VU-signal.....	89
5.4.5	PU-signal.....	89
5.4.6	SI-signal.....	93
5.4.7	SU-signal.....	95
5.4.8	Anvendelse af signalopstillingerne fra plan Anl 05 03 - Anl 05 04.....	97
5.5	Signalers højde og afstand til sporet	98
5.5.1	Højde	99
5.5.2	Afstand til sporet	99
5.6	Ledig	99
5.7	Retningslinjer for signalkommissioner ^{S T}	99
5.7.1	Formål	99
5.7.2	Omfang	100
5.7.2.1	Signaler og mærker ^S	100
5.7.2.2	Nyanlæg	100
5.7.3	Underretning om andre ændringer	101
5.7.4	Sammensætning ^{S T}	101

5.7.4.1	Krævede deltagere	101
5.7.5	Protokol.....	103
5.7.6	Opfølgning.....	104
5.7.7	Anlægsbestemmelser	104
5.7.8	Instruktion og opfølgning	104
5.8	Dværgsignaler.....	104
5.9	Nummerering af signaler ^{S T}	106
5.9.1	I-, SI-, PU-, SU-, U- og VU-signal	106
5.9.2	F-signal	106
5.9.3	DV-signal.....	107
5.10	Skilte og mærker på signaler	107
5.11	Varslingsanlæg.....	108
5.11.1	Formål	108
5.11.2	Etablering.....	108
5.11.2.1	Bestående anlæg	109
5.11.3	Funktion.....	109
5.12	Traktorvejssignaler.....	111
5.13	Mærker.....	112
5.13.1	Mærke 17.12. "Stop"	112
5.13.2	Afstandsmærker.....	113
5.13.2.1	Vekselspordrift ^S	115
5.13.3	Standsningsmærker	115
5.13.4	Rangergrænsen (mærke 17.10.).....	116
5.13.5	Holdested uden dækningssignal (mærke 17.5.).....	118
5.13.6	Endepunkt for rangering for signal (mærke 17.17.).....	118
5.13.7	Strækning med el-togvarme ophører (mærke 17.8.)	118
5.13.8	Mærke "stop for farepunkt" (mærke 17.13.) ^{P Ø}	119
5.13.9	Gyldighedsmærke (SR § 6 punkt 1.1.2.).....	119
Anl 05 01	Ledig	121
Anl 05 02s1	Normale signalhøjder.....	122
Anl 05 02s2	Signaler af type "E" til fjernbaner.....	123
Anl 05 02s3	PU-signaler	124
Anl 05 02s4	Signaler til automatisk sikrede overkørsler	125
Anl 05 03	Signalopstilling i stationsende (enkeltspor med 12'er).....	126
Anl 05 04	Signalopstilling i stationsende (enkeltspor uden 12'er).....	127
Anl 05 05	Signalopstilling i stationsende (2-sporet strækning med 12'er).....	128
Anl 05 06	Signalopstilling i stationsende (3- eller flersporet strækning med 12'er)	129
Anl 05 07	Signalopstilling i stationsende (dobbeltspor med og uden 12'er)	130
Anl 05 08	Kriterier for opstilling af PU-signaler	131
Anl 05 09	SI-signal.....	132
Anl 05 10	SU-signal.....	133
Anl 05 11	Ledig	134
Anl 05 12	DV-signal fælles for flere spor	135
Anl 05 13	Placering af mærker og skilte mv. på signaler.....	136
Anl 05 14	Opstilling af HKT-standsningsmærker (mærke 17.21 og 17.24).....	137

6	Rangertogveje	138
6.1	Etablering af rangertogveje	138
6.2	Dækning	139
6.3	Togvejsendepunkt ^S	139
6.4	Tilbagetagning af rangertogveje på fjernstyrede stationer	140
7	Hovedtogveje	141
7.1	Togvejslængder ^{S T P}	141
7.2	Sikkerhedsafstand	145
7.2.1	Fælles sikkerhedsafstand	150
7.2.2	Sikkerhedsafstand for togveje, som ender ved en sporstopper	151
7.3	Dikterede rækkefølger af togvejsindstillinger	152
7.4	Togvejsendepunkter	154
7.4.1	Mærke 17.12. "stop"	154
7.4.2	Standsningsmærker i forbindelse med HKT ^S	156
7.4.3	Signaler	156
7.4.3.1	DV-signal	157
7.4.3.2	PU-signal	157
7.4.3.3	SI-signal	158
7.4.3.4	SU- og U-signal	158
7.4.3.5	VU-signal	159
7.4.4	Sporstoppere	159
7.5	Dækning af togveje	160
7.5.1	Definition	160
7.5.2	Fra sidespor	161
7.5.3	Begrænsning i dækningsgivning fra togvejsendepunkter	163
7.5.3.1	Teknisk løsning	163
7.5.3.2	Instruktorisk løsning	164
7.5.4	Ledig	164
7.5.5	Fra andre togvejsspor	164
7.5.6	Dækning fra PU-signaler	167
7.5.7	Flytning af dækning	168
7.6	Togvej uden sikkerhedsafstand (TUS-togvej)	168
7.6.1	Generelt	168
7.6.1.1	Togveje, der ender foran sporstoppere	168
7.6.1.2	Togveje med PU-signal som endepunkt	169
7.6.2	Fjendtlige togveje	170
7.6.3	Togvejsendepunkt	170
7.6.4	Sikkerhedsafstand	171
7.6.5	Forlængelse af TUS-togveje	172
7.6.6	Sammenkoblingstogveje	172
7.7	Opløsnings- og spærretider	173
7.7.1	Fælles for nødopløsning af ind-, ud- og gennemkørseltogveje	173
7.7.1.1	Fremskyndet nødopløsning	173
7.7.2	Nødopløsning af indkørseltogveje og gennemkørseltogveje	174

7.7.2.1	Togveje med positiv forsignalering ^S	175
7.7.2.2	Togveje uden eller med restriktiv forsignalering ^S	176
7.7.3	Nødopløsning af udkørselstogveje ^S	177
7.7.4	Ledig	178
7.7.5	Ledig	178
7.7.6	Opløsning af indkørselstogvejes ikke-befarede del samt sikkerhedsafstanden	178
Anl 07 01	Eksempler på S-togveje	181
Anl 07 02	Analyse af bremselængder mv.	182
Anl 07 03	Eksempler på fælles sikkerhedsafstand	183
Anl 07 04	PU-signaler i indkørselstogveje	184
Anl 07 05	Spidsdækning af TUS-togveje	185
Anl 07 06	Krav til dækningsgivende PU-signaler og krav til PU som togvejsendepunkt	186
8	Automatisk signalgivning	187
8.1	Automatisk gennemkørselsdrift	187
8.2	Magasindrif	188
8.3	Andre automatiske driftsformer	188
9	Ubetjent station	189
10	Signaler og sikringsanlæg på fri bane	190
10.1	Linjeblok	190
10.1.1	Generelle regler ^S	190
10.1.1.1	S-baner	190
10.1.1.2	Fjernbaner	191
10.1.2	Betjening af linjeblok	193
10.1.2.1	Blokvending	193
10.1.3	Blokinddeling	193
10.1.3.1	Signalopstilling på flersporede strækninger	194
10.1.4	Togdetektering	194
10.1.4.1	Sporisolationer	194
10.1.4.2	Akseltællere	194
10.1.4.3	Stødløse sporisolationer	195
10.2	Signaler på fri bane	195
10.2.1	F-signal	195
10.2.2	AM-signal	195
10.2.3	DS-signal ^S	196
10.2.4	Dækningssignal for overkørsel ^{P S}	196
10.2.5	Placering af signaler i forhold til isolerede stød	198
10.3	Mærker på fri bane	198
10.3.1	Rangergrænsen (mærke 17.10.)	198
10.3.2	Afstandsmærker	198
10.3.3	Holdested uden dækningssignal ("timeglas", mærke 17.5.)	198
10.3.4	Standsningsmærker i forbindelse med HKT	199
10.4	Varslingsanlæg	199

10.5	Sidespor på fri bane	199
10.5.1	Sikring	199
10.5.2	Udstyr	200
10.5.3	Signaler og mærker	201
10.6	Nummerering af hovedspor, signaler og blokafsnit	202
10.6.1	Hovedspor	202
10.6.2	Signaler og blokafsnit	202
10.7	Formelding	204
Anl 10 01s1	Signalopstillinger på fri bane med 12'er togdetekteringsafsnit	205
Anl 10 01s2	Signalopstillinger på fri bane med 12'er togdetekteringsafsnit	206
Anl 10 02s1	Signalopstillinger på fri bane uden 12'er togdetekteringsafsnit	207
Anl 10 02s2	Signalopstillinger på fri bane uden 12'er togdetekteringsafsnit	208
Anl 10 03	Sidespor uden DS- / AM/DS-signal	209
Anl 10 04	Sidespor dækket af DS-signal	210
Anl 10 05	Sidespor dækket af AM/DS-signal	211
Anl 10 06	Sidespor dækket af AM/DS-signal	212
Anl 10 07	Nummerering af blokafsnit og AM-signaler	213
Anl 10 08	HKT-afsnit på fri bane	214
11	Ledig	215
12	Ledig	216
13	Udvendig betjening	217
13.1	Udvendigt betjeningsskab	217
13.2	Udvendig indkobling af signalgivning	218
13.3	Nødbetjening af sporskifter	218
14	Sporstoppere	220
14.1	Almindelige bestemmelser	220
14.2	Sporstoppere, der er endepunkt for hovedtogveje	220
14.2.1	Markering	220
14.2.2	Togkontrolanlæg, fjernbaner	221
14.2.3	Togkontrolanlæg, S-baner	221
14.2.4	Sikring af nabospor	223
14.3	Sporstoppere i sidespor	223
14.3.1	Markering	223
14.3.2	Sikring af nabospor	223
15	Bestemmelser for ændringer, der ikke påvirker anlæggenes anvendelse eller funktionalitet	224
15.1	Anvendelse	224
15.2	Ledig	224
15.3	Signaler på stationer	224
15.3.1	Ledig	224

15.3.2	F-signal	224
15.3.3	Ledig	224
15.3.4	DV-signal.....	224
15.3.5	VI-signal.....	224
15.3.6	TU-signal.....	225
15.3.7	Signalopstillinger	225
15.3.8	Signalers højde og afstand til sporet	225
15.4	Mærker.....	225
15.4.1	Ledig	225
15.4.2	Mærke 17.12. "Stop" ^{S Ø}	225
15.4.3	Afstandsmærker.....	225
15.5	Togveje	226
15.5.1	Dækning af togveje.....	226
15.5.2	Samtidig indkørsel på stationer på enkeltspor ^{P T}	226
15.6	Linjeblok	227
15.6.1	Signalopstillinger.....	227
15.6.2	VM-stationer ^{P T}	227
15.6.3	VM-signal.....	228
15.6.4	HKT-afsnit.....	228
Anl 15 01	Ældre stationsudformning (enkeltspor med U-signaler opstillet som signalbillede)	229
Anl 15 02	Ældre stationsudformning (enkeltspor med "samtidig indkørsel")	230
Anl 15 05	Dobbeltsporet strækning med 12'er togdetekteringsafsnit	233
Anl 15 06	Dobbeltsporet strækning uden 12'er togdetekteringsafsnit.....	234
Anl 15 07	Dobbeltsporet strækning med VM-station	235
Anl 15 08	Sidespor dækket af VM/DS- – AM/DS-signal	236
Anl 15 09	Hovedsignaler af ældre type.....	237
16	Regler for signaler med reduceret ydre signalgivning	238
16.1	Strækninger ^S	238
16.2	U-signal med reduceret antal lanterner	238
16.3	AM-signal med reduceret antal lanterner.....	238
16.4	F-signal / forsignalering.....	239
17	Akseltællere	240
17.1	Indledning	240
17.2	Funktionskrav.....	241
17.2.1	Akseltællere som togdetektering.....	241
17.2.2	Tidlig besatmelding.....	241
17.2.3	Pending.....	242
17.2.4	Frimeldingsforsinkelse og besættelsesforsinkelse.....	243
17.2.5	Overvågningstid for transmissionsforstyrrelse.....	244
17.2.6	Frimelding efter transmissionsforstyrrelse.....	244
17.2.7	Imødegåelse af utidig opløsning	244
17.2.8	Diagnoseudstyr.....	245
17.2.9	Logningsudstyr	245

17.3	Sporskifter	245
17.4	Togdetektering	245
17.4.1	Blindspor, herunder spor som ender ved en sporstopper.	245
17.4.2	Overlappende akseltællerafsnit	246
17.4.3	Hybridafsnit	246
17.4.4	Overlejlrede akseltællerafsnit	247
17.5	Længder af togdetekteringsafsnit	247
17.6	Visning	247
17.6.1	Fælles for lokal betjening og fjernstyring	247
17.6.2	Fjernstyring bestående anlæg	248
17.7	Symbolernes udformning på de enkelte betjeningsmedier	248
17.7.1	Sportavle, sikringsanlæg	248
17.7.2	Sportavle, fjernstyring	248
17.7.3	Fjernstyring og sikringsanlæg betjent med skærm og tastatur	248
17.7.3.1	Nye systemer betjent med skærm og tastatur	248
17.7.3.2	DCTC-fjernstyring	249
17.8	Fri bane (linjeblok)	249
17.8.1	Blandet togdetektering med sporisolationer og akseltællere	249
17.8.2	Akseltællerafsnit visning generelt	250
17.8.3	Fremtidig etablering af akseltællere i bestående linjeblokanlæg	251
17.8.3.1	Linjeblok type DSB 1957	251
17.9	Uregelmæssigheder	252
17.9.1	Nulstilling	252
17.9.1.1	Nulstilling generelt	252
17.9.1.2	Betjening	253
17.9.2	Nulstilling af akseltællerafsnit	254
17.10	Funktion til kunstig besættelse af togdetekteringsafsnit	256
17.10.1	Skabe til indkobling af Kunstig besættelse	257
17.11	Bestemmelser for tidligere etablerede akseltællere	258
17.11.1	Tinglev-Padborg	258
17.11.1.1	Tidlig besatmelding	258
17.11.1.2	Pendling	258
17.11.1.3	Kunstig besættelse	258
17.11.1.4	Hjuldiameter og akselafstand	259
17.11.1.5	Nulstilling	259
17.11.1.6	Visning og betjening	259
17.11.2	Lunderskov-Esbjerg	259
17.11.2.1	Tidlig besatmelding	260
17.11.2.2	Pendling	260
17.11.2.3	Kunstig besættelse	260
17.11.2.4	Hjuldiameter og akselafstand	260
17.11.2.5	Nulstilling	260
17.11.2.6	Visning og betjening	260
17.11.3	Vojens-Tinglev	261
17.11.3.1	Tidlig besatmelding	261

17.11.3.2	Pendling.....	261
17.11.3.3	Kunstig besættelse	261
17.11.3.4	Hjuldiameter og akselafstand	261
17.11.3.5	Nulstilling.....	261
17.11.3.6	Visning og betjening	262
17.11.4	Odense-Svendborg.....	262
17.11.4.1	Baggrund	262
17.11.4.2	Nulstilling.....	262
17.11.4.3	Visning og betjening	262
17.11.4.4	Kunstig besættelse	263
17.11.5	Københavns Lufthavn-Peberholm (Øresundstunnelen)	263
17.11.5.1	Baggrund	263
17.11.5.2	Nulstilling.....	263
17.11.5.3	Visning og betjening	264
17.11.5.4	Kunstig besættelse	264
17.11.6	Sprogø-Nyborg (Vestbroen på Storebælt)	264
17.11.6.1	Baggrund	264
17.11.6.2	Nulstilling.....	265
17.11.6.3	Visning og betjening	265
17.11.6.4	Kunstig besættelse	265
Anl 17 01	Detailregler for placering af tællepunkter for akseltællere	266
Anl 17 02	Pendling.....	267
Anl 17 03	Symbolers udformning på betjeningsmedier	268

1 Indledning

1.1 Gyldighedsområde

Disse anlægsbestemmelser gælder på den jernbaneinfrastruktur, der forvaltes af Banedanmark under SR (Sikkerhedsreglement 1975).

Ovenstående gælder også, selv om den pågældende infrastruktur anlægges og drives af andre, f.eks. jernbanevirksomheder.

Endvidere har den hidtidige praksis været, at privatbanerne har tilsluttet sig anlægsbestemmelserne.

Bestemmelserne gælder ved nyanlæg af sikringsanlæg og ombygning af bestående sikringsanlæg.

Ændringer i infrastrukturen, der berører forhold, hvortil der gælder krav i disse anlægsbestemmelser, skal så tidligt som muligt forelægges den instans, der forvalter anlægsbestemmelserne. Ved så tidligt som muligt forstås: i et projekts definitionsfase hhv. for 3. partsprojekter så snart projektet kommer til Banedanmarks kendskab. Denne instans beslutter, i hvilket omfang anlægsbestemmelserne skal bringes i anvendelse.

Ved ændringer i infrastrukturen, der påvirker funktionalitet eller anvendelse af et bestående sikringsanlæg, kan den instans der forvalter SODB anlægsbestemmelser vælge at anvende en undtagelse fra disse anlægsbestemmelser (undtagelsesbestemmelse), som skal risikovurderes jf. gældende processer i Banedanmark sikkerhedsledelsessystem.

Det beskrevne gyldighedsområde gælder alle projekter som i større eller mindre grad berører sikringsanlæg.

Eksempler på ændringer kunne være en bro over jernbanen udført af et 3. partprojekt, nye personer, en ny overkørsel eller udveksling af et sporskifte så der kan køres hurtigere.

Hvis det besluttes, at produktionsomfanget ændres, så det ikke kan håndteres af stationens sikringsanlæg hhv. linjeblok uden tilpasning, skal sikringsanlægget vurderes ud fra ændringen og tilpasses.^{P S}

Ved produktionsomfang menes beskrivelse af trafikmængde, som består af køreplan hhv. rangering på stationen.

Dokumentation for vurderingen indgår i godkendelsesprocessen for den pågældende ændring.

Vurderingen skal ske både ud fra et produktionsmæssigt synspunkt (kan den øgede trafik afvikles?) og et sikkerhedsmæssigt synspunkt (kan trafikken afvikles sikkerhedsmæssigt forsvarligt?) Endvidere skal det indgå i vurderingen, om eventuelle dispensationer eller tilladelser til brug af undtagelsesbestemmelser på stationen fortsat er forsvarlige med den ændrede produktion.

Ændringer af denne type kan f.eks. være øget rangering, så grænseværdien for etablering af R-togveje overskrides eller behov for samling af togdele.

Et kendt eksempel i nyere tid er kombiterminalen i Taulov, hvor produktionen blev så stærkt øget, at det udløste behov for så mange R-togveje, at der var nødvendigt at etablere et nyt sikringsanlæg.

Et andet eksempel er Odense, hvor trafikken er blevet gradvist øget, og hvor sikringsanlægget kun er blevet tilpasset i det minimalt nødvendige omfang, så rangeringen f.eks. foregår på en blanding af R-togveje og radiomeldinger, de sidstnævnte delvist i kombination med annullerede signaler.

Andre eksempler findes i forbindelse med kørslen med togstammer mellem perronspor og P-rist, hvor der i Struer, ikke er etableret R-togveje, mens der i Esbjerg i 2013 er etableret R-togveje til dette.

Der kan f.eks. være tale om etablering af stationsbloksignaler, DV-signaler, R-togveje eller flere H-togveje.

På fri bane kan der være tale om etablering af linjeblok, togdetektering, flere AM-signaler eller togkontrol.

Ændringer af denne type kan f.eks. være overgang fra timedrift til halvtimedrift.

Banedanmark skal i medfør af sin sikkerhedsgodkendelse holde sikkerhedsmyndigheden underrettet om, hvilken organisation og hvilke personer, der er tillagt rollen som den instans, der har ansvaret for forvaltningen af anlægsbestemmelserne.

Om signalkommission, se afsnit 5.7.4.

Bestemmelserne indeholder enkelte anlægsbestemmelser, som ikke vedrører sikringsanlæg. Disse er primært optaget heri, fordi der ikke for tiden findes andre mere egnede steder at optage dem.

Ved de enkelte regler kan være anført, om reglens begrundelse primært er:

- sikkerhedsmæssig (markeret med ^S) (BN1)
- produktionsfremmende (markeret med ^P) (BN2)
- teknisk (markeret med ^T) (BN2)
- økonomisk (markeret med ^Ø) (BN2)

Regler kan være begrundet i flere af disse årsager.

Dispensation fra disse anlægsbestemmelser udstedes af den instans, der har ansvaret for forvaltningen af anlægsbestemmelserne.

Regler for dispensation fra tekniske sikkerhedsregler fremgår af Banedanmarks ledelsessystem, hvortil der henvises.

En dispensation og godkendelsen af den skal opbevares sammen med det pågældende anlægs tegningsdokumentation. Ansvar for dette påhviler den instans, der ansøger om den pågældende dispensation.

Hvor der for et forhold findes flere løsningsmuligheder, f.eks. i form af hovedregler og undtagelsesbestemmelser, må undtagelsesbestemmelserne kun anvendes efter tilladelse fra den instans, der forvalter disse anlægsbestemmelser.

Tilladelse til brug af undtagelsesbestemmelser hhv. løsninger på lavere niveau kræver, at det dokumenteres overfor den instans, der forvalter bestemmelserne, hvilke overvejelser, herunder af sikkerhedsmæssig art (risikovurdering), der ligger bag de foreslåede løsninger.⁵

Undtagelsesbestemmelser anvendes ikke længere, idet der ikke ses behov for undtagelsesbestemmelser, set i lyset af at de nye sikringsanlæg er på vej. Kh 6. hovedspor var hidtil det eneste tilfælde hvor disse undtagelsesbestemmelser har været anvendt.

Undtagelsesbestemmelser har været benyttet når omfanget af afvigelser har været for omfangsrige til at kunne indeholdes i en eller flere dispensationer.

Dispensationer benyttes jævnfør Tracé.

Ved indførelse af nye sikringsanlægstyper kan anlægsbestemmelserne kun anvendes efter forudgående tilretning til den pågældende anlægstype.⁵

I afsnit 15 findes en række bestemmelser, som kun må anvendes ved ændringer i bestående anlæg, der ikke påvirker anlæggenes anvendelse og funktionalitet. Reglerne må kun anvendes efter tilladelse fra den instans der forvalter anlægsbestemmelserne.

Baggrunden for revisionen i anvendelsesreglen for afsnit 15 i 2013 er, at der i en række tilfælde har været tvivl om, hvornår reglerne i afsnittet måtte anvendes.

Hvis et nedtaget sikringsanlæg ønskes genanvendt på en anden station, betragtes det principielt som et nyanlæg.

Eksempler på projekter hvor de generelle regler har været anvendt på dele af stationer:

Ombygning af hele stationsender (f.eks. Ro 3.-4. spor, Hk 2. spor Pe-Hk) eller større stationsområder (f.eks. Tl, Sno-Tl, Hg HH90, Rg K91, KGC på Kh fjern). Reglerne er i disse tilfælde anvendt på det ændrede område af stationen, men ikke på resten af stationen.

Frem til indførelsen af CSM gjaldt afsnit 15 for mindre ændringer i bestående anlæg. Denne anvendelse er ved rettelsen i 2013 erstattet af mere nuancerede vurderinger foretaget af den ansvarlige TSA efter CSM.

Eksempler på mindre ændringer hvor afsnit 15 har været anvendt efter den tidligere praksis:

Ændring eller nyetablering af enkelte togveje eller spor (f.eks. Lg spor 2, Fa og Ar IC3 TUS, Hp nedlagt spor 3), flytning af enkelte signaler (Bk U-signal mod Vj, Kh's I-signal fra Hif, Gb's I og U-signal, Htå's I-signal fra Kh).

Tidligere krav om afrapportering af anvendelsen af undtagelsesbestemmelser til sikkerhedsmyndigheden er faldet væk ved rettelsen i 2013 og erstattet af Banedanmarks almindelige sikkerhedsledelsessystem, herunder sikkerhedsmyndighedens auditering af dette.

Krav til faste ATC-anlæg findes i ATC anlægsbestemmelser.

Ved ændringer i sikringsanlæg, som er udstyret med ATC, skal ATC-udstyret ændres svarende til ændringerne i sikringsanlægget.

Ændringer af trafikale forhold i ATC skal behandles med den instans, der har ansvaret for ATC anlægsbestemmelser efter de samme retningslinjer som beskrevet ovenfor.

Ved udarbejdelsen af disse bestemmelser er der ikke taget højde for afledte konsekvenser i sikringsanlæggene ved indførelsen af simple togkontrolanlæg som

- ATP mobil
- ATC togstop (fast anlæg)

Det har først fra 2006-versionen været muligt at tage fuld højde for indførelsen af ATC, fordi der først nu foreligger et tilstrækkeligt erfaringsgrundlag fra anlæg og drift af ATC-anlæggene.

Betegnelsen "centralapparat" i disse bestemmelser dækker over sikringsanlæggets lokale betjeningsmedie, uanset typen af dette.

Typen af det lokale betjeningsmedie (traditionelt centralapparat, skærm/tastatur eller udvendigt betjeningsapparat (PAPP)) bestemmes grundlæggende af den pågældende sikringsanlægstype og dermed dennes betjeningsvejledning. Det samme gælder betjeningen af apparatet (omfang og metodik). Eventuelle afvigelser kravespecificeres i det pågældende anlægsprojekt. Eksempel på afvigelse: Århus, hvor 1990-anlægget betjenes fra sportavle i stedet for den normale skærmbetjening.

1.2 Struktur

Anlægsbestemmelserne er struktureret efter samme hoveddisposition som den øvrige del af SODB.

Derfor vil visse afsnitsnumre ikke blive anvendt, fordi der ikke findes anlægsbestemmelser på området.

Bestemmelserne indeholder dels reglerne, dels de bagvedliggende overvejelser. Baggrundsstoffet er skrevet med mindre skrift end reglerne og står med indrykket venstremargen i forhold til disse.

Baggrundsteksten står som hovedregel umiddelbart under de tilhørende regler. Nogle steder er den dog samlet sidst i det pågældende afsnit.

Denne udgave af SODB anlægsbestemmelser udsendes af praktiske årsager i sin helhed.

Planer

Dele af teksten er suppleret med planer. Disse er samlet bagest i hvert afsnit. Det fremgår ved henvisninger fra teksten, hvor der findes supplerende planer.

1.3 Ikrafttræden

Denne udgave af bestemmelserne er godkendt af Banedanmark d. 15. juli 2024 og træder i kraft, når den er udgivet.

Den erstatter den tidligere udgave af SODB anlægsbestemmelser af 8. juni 2022.

Dermed er følgende dele af SODB af 1949 ugyldiggjort:

Afsnit I., punkterne 1, 2, 5 og 7.

Bilag I-VIII.

Endvidere erstattes følgende dokumenter, som tidligere har været normgivende:

SODB's anlægsbestemmelser omfatter ikke ATC og Ks.
Brev. Skt/13414/jk/3.0247/28.5.1993.

Anvendelse af sporskiftedrev, oversigt (med bilag)
Brev. Baneafdelingen, Elsi/5154/A/AK/PKa/BBj/24.4.85.

Håndsving i udvendigt betjeningskab.
Notits. Tkont-T/1 5005/Håndsving/BMN//2.10.1991.

Håndsving i udvendige betjeningskabe, principændring.
Brev. Skt/13415/3.0247/BMN/3.5.1993.

Afhængighed mellem "signalet annulleret" og kontrol på sporskifter. Brev. Skt/13415/SODB/BMN/18.3.1993.

Principper for el-stedbetjente sporskifter.
Brev. Elsek/1 5005/BMN/16.6.1989.

Etablering af nødbetjening af el-stedbetjente sporskifter på sikringsanlæg DSB 1977.
Brev. Tkont-T/1 5005/Hg 00/BMN/udateret.

Princip for "udvidet" rødt lys i PU-signaler.
Brev. Takt/13539/6.720/BM/9.11.1989.

Ny type afstandsmærker samt bedre placering af afstandsmærker. Brev. DSB trafikstyring/tss/13415/3.0247/BM/BMN/11.4.1994.

Signalsynlighed (Maribo-reglen)
Notat. TPKT/TL/13.04.1983 Rev 09.05.1983

Opløsnings- og spærretider i sikringsanlæg
Notat. Sikkerhedssektionen/PP/juli 1983.

Notat vedr Kravspecifikation Banaliseret drift TPKT/3296/TL/16.5.1983.

Signalopstilling ved banaliseret drift Brev/Øpafd/3296/84.511.01.82/29.3.1983.

Retningslinier for opstilling af signaler Brev/skt/13414/JK/3.0247/6.2.1991.

Principper for opstilling af signaler ved vekselspor.
Sikkerhedssektionen/13414/JK/Notat/9.3.1990.

Notat fra møde mellem trafiktjenesten og elektrotjenesten torsdag den 8.6.1989 om

- det nuværende sikkerhedskoncept vedr. ATC som overbygning på nuværende sikkerhedssystemer stadig er gældende? Herunder hvilke hastigheder det forventes, at tog uden virksom ATC kan fremføres med?
- kan sikkerhedskonceptet vedr. signalering af udkørselshastigheder mod strækninger med vekselspordrift ændres uden at påvirke sikkerheden (jf. eltjs notat herom)?

Elsek/1-5007/CJ/4.8.1989.

Hvordan skal udkørselshastigheden signaleres på PU/SU-signaler, der vender ud mod strækninger med vekselspordrift?
Notat Elsek-T/1-5007/CJ/30.5.1989.

Rangertogveje
Brev takt/3539/6.710/BM/5.5.1986.

Notat. Retningslinier for signalkommissioner.
takt/13414/JK/3.0247/2.5.1990.

Beregning af placering af tændingsted for varslingsanlæg for overgange, der passer af dårligt gående.
Notits. Takt/februar 1987.

Princip for "udvidet" rødt lys i PU-signaler (med bilag).
Brev. Takt/13539/6.720/BM/9.11.1985.

Oversigt over indkørselstogvejes sikkerhedsafstande.
Elsek/1 5005/SODB/BMN/28.2.1989.

Dækning af togveje.
Brev. takt/13539/6.70/BM/4.4.1989.

Randers-Aalborg, fuldelektroniske sikringsanlæg.
Brev/takt/13539/6.723/BM/14.01.1995.

Anlægsbestemmelser for stødløse sporisolationer.
Teknisk Meddelelse Nr. 01 / 01.03.2004

Signalsynlighed (rettelsesblade til SODB anlægsbestemmelser)
Teknisk meddelelse Nr. 02 / 26.08.2004

1.4 Normering af sporlængder for togvejsspor

I plan Anl 01 01 er der angivet regler for, hvordan de nødvendige længder på togvejsspor kan beregnes.^P

Ovennævnte regler hører principielt ikke til i SODB, idet de ikke udtrykker krav til sikringsanlæg, men til sporanlæg (og samlede stationsanlæg).

De er dog i første omgang ført med over fra den gamle SODBs Bilag I, hvor de hidtil har stået, idet det ellers ikke ville være muligt at erstatte alle bilagsbestemmelserne.

Senere kan de så evt. flyttes til et mere passende sted.

Samtidig er der foretaget en opdatering af reglerne i overensstemmelse med den udvikling, der er sket siden de blev udformet. Disse ændringer vedrører togenes længde, sammenkobling og bremses samt placering af signaler og isolerede stød.

Anl 01 01 Normering af sporlængder for togvejsspor**1 Generelt**

Ved normering af, hvor lange togvejsspor skal være, skal der tages udgangspunkt i, hvor lange tog der skal kunne ekspederes i det pågældende spor. Dermed vil længden (hvis ikke andre forhold gør sig gældende) normeres af, hvor lange godstog der kører på den pågældende strækning.

Denne toglængde betegnes T .

For at ekspedere tog af denne længde, skal sporet under normale omstændigheder have en længde på $T + 90$ m.

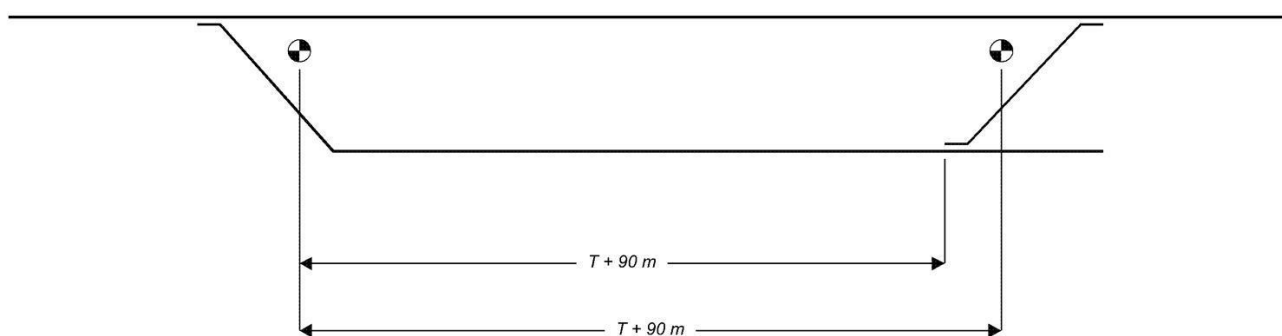
Denne afstand måles mellem de to frispormærker hhv. tungespids, som afgrænser sporet (se Fig. 1).

For stationer, hvor der gælder specielle ekspeditionsforhold skal de supplerende regler i pkt 3. anvendes ved normering af stationerne.

Ved særlige forhold tænkes der f.eks. på:

- faste krydsningsstationer til personførende tog på enkeltspor
- begrænsninger i de fysiske/økonomiske muligheder for at give stationen den optimale længde. Dette kan vanskeliggøre ekspeditionen af f.eks. godstog på den pågældende station

Fig. 1

**1.1 Anvendelse af anlægget**

Tillægget til T på 90 m anvendes til følgende formål:

1.1.1 Synlighed på togvejens endepunkt

30 m er den afstand foran det signal (normalt PU eller U), hvor toget senest skal standse. Afstanden svarer til den minimale synlighed til en normal signallanterne.

Det er nødvendigt for at kunne sætte i gang igen, at lokomotivføreren kan se dette signal.

Afstanden kan nedsættes efter godkendelse af signalkommissionen når det sikres, at signalet fortsat kan ses fra førerpladsen.

Anvendelse af LED-lanterner eller signaler tilpasset nøje til førerrumshøjden på togsæt kan også muliggøre nedsat afstand.

1.1.2 Standsningsmargen

30 m er standsningsmargen. Under indkørsel anses det ikke for muligt at standse godstog med større præcision end denne.

Afstanden kan nedsættes efter vurdering af de tog, der skal ekspederes på den pågældende station.

Forholdet skyldes den tidsforsinkelse, som bremsesystemet normalt fungerer med (aktiveres ved trykfald i den gennemgående ledning). Det øges med toglængden og er derfor af særlig betydning for godstog.

Denne årsag kan dog begrænses i korte tog og moderne togsæt med EP-bremser (hvor bremsning aktiveres ad elektrisk vej og derfor påbegyndes samtidig på alle køretøjer).

Det skyldes endvidere de forskelle, som der altid findes i bremseevnen for det konkrete tog betinget af dets sammensætning.

Hvis margenen reduceres vil det medføre, at indkørsel må ske med større forsigtighed, hvis toget skal bringes korrekt til standsning.

1.1.3 Sikringstekniske installationer

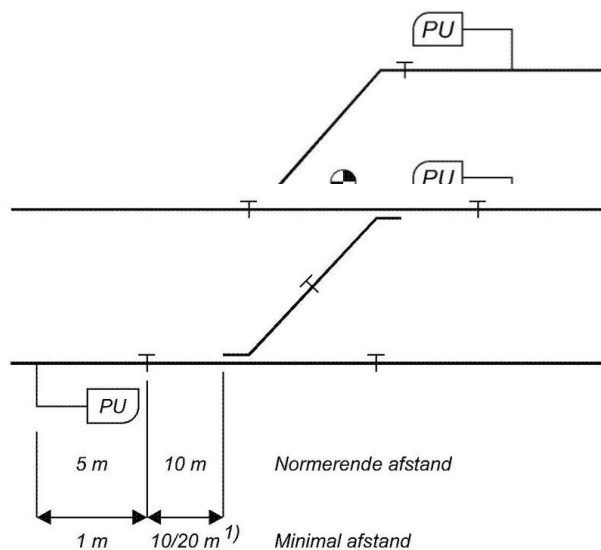
15 m i hver ende af sporet (altså i alt 30 m) anvendes for at skaffe plads, primært til de sikringstekniske installationer til sporet:

- udstrækning af sporskiftets SMUTO-togdetekteringsafsnit
- afstand mellem afgrænsende signal og tilhørende isolerede skinnestød eller andet togdetekteringsudstyr
- nødvendige tolerancer af hensyn til stedlige sporforhold, køreledningsmaster e.l.

Se i øvrigt eksemplerne i Fig. 2 og Fig. 3.

Fig. 2

Fig. 3



Note 1) 10 m anvendes, hvor sporskiftet er enkeltløbende eller indgår som førstløbende i koblet sporskiftepar
20 m anvendes, hvor sporskiftet indgår som sidstløbende sporskifte i koblet sporskiftepar uden samtidig omstilling.

2 Eksempler

2.1 Enkeltspor

Stationerne normeres normalt som angivet ovenfor.

For stationer, hvor der gælder specielle ekspeditionsforhold skal de supplerende regler i pkt. 3 anvendes ved normering af stationerne.

Ved etablering af stationer uden PU-signaler, skal der fremover anvendes den på plan Anl 05 04 beskrevne model med U-signaler anbragt foran sporenes sammenløb.

I SODB af 1949 fandtes endvidere regler for normering af sporlængder på følgende stationstyper:

1. Korte stationer med U-signaler anbragt som signalbillede
Denne stationstype har siden 1970 kun været etableret i ét tilfælde, nemlig Kæ i 1982, hvor et nedtaget anlæg (RY-type) med denne signalopstilling blev genanvendt.
2. Stationer med "samtidig indkørsel", som dette var foreskrevet i 60'erne. (Beskrevet i afsnit 15.5.2 hhv. plan Anl 15 02)

Ved fremtidig etablering af stationer, som har indkørselstogveje uden sikkerhedsafstand helt ud af stationen, skal de generelle anlægsbestemmelser herfor følges. Normering fremgår af Fig. 6 med tilhørende tekst.

2.2 Flere spor

I Fig. 4 og Fig. 5 er vist eksempler på normering af sporlængder på stationer med overhalingsspor på flersporede strækninger, hvor der skal kunne ekspederes godstog, så der ikke anvendes nedsatte afstande.

Fig. 4 Flere spor, sideliggende overhalingsspor

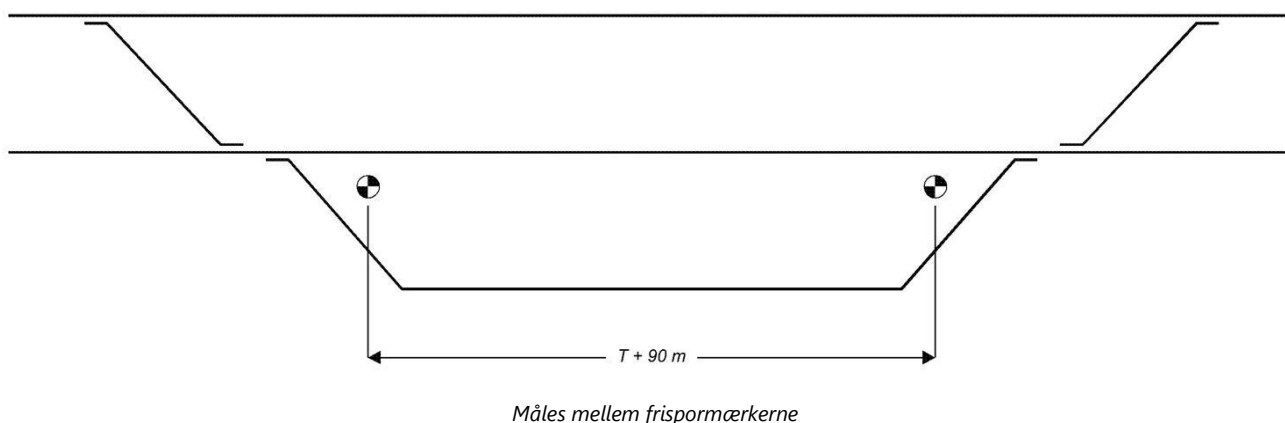
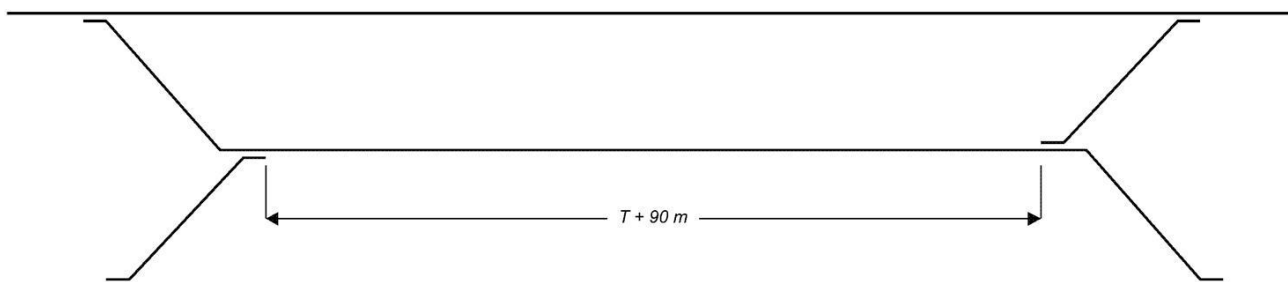


Fig. 5 Flere spor, midtliggende overhalingsspor



3 Stationer med specielle forhold

Ved normering af sporlængder på sådanne stationer, skal der indlægges de nødvendige afstande af hensyn til at opfylde de særlige krav, som stilles til den pågældende station.

Med specielle ekspeditionsforhold forstås f.eks.:

- Tog fra begge sider skal kunne køre ind på enkeltspor (samtidig indkørsel)
- Tog skal kunne afgang fra ét spor, mens et andet tog kører ind i nabosporet (togvej uden sikkerhedsafstand helt ud af stationen)

På disse stationer skal følgende forhold behandles for at normere sporlængden.

1. Skal de normalt normerende tog (med længden T) normere den "særlige indkørselstogvej"?

Evt. afvigende længde for disse tog skal fastsættes.

2. Skal sikkerhedsafstanden for den særlige indkørselstogvej kunne rummes helt inden for det pågældende togvejsspor?

I givet fald skal denne normeres således:

Er indkørselshastigheden 40 km/t, er sikkerhedsafstanden 50 m (tillægges sporlængden)

Er indkørselshastigheden 60 km/t, er sikkerhedsafstanden 100 m (tillægges sporlængden)

Er indkørselshastigheden over 60 km/t, varierer sikkerhedsafstanden efter

- erkendelsesafstanden til togvejsendepunktet
- om der kan stilles signal "kør igennem" hhv. samtidig være signal for ind- og udkørsel for pågældende spor og køreretning.

Se om de nærmere regler for normering på sådanne stationer i afsnit 7.2 om togvejens sikkerhedsafstand.

3. Fungerer det signal, der skal anvendes som "togvejens endepunkt" for den særlige indkørselstogvej som dækningsgivende signal for togveje i nabosporet?

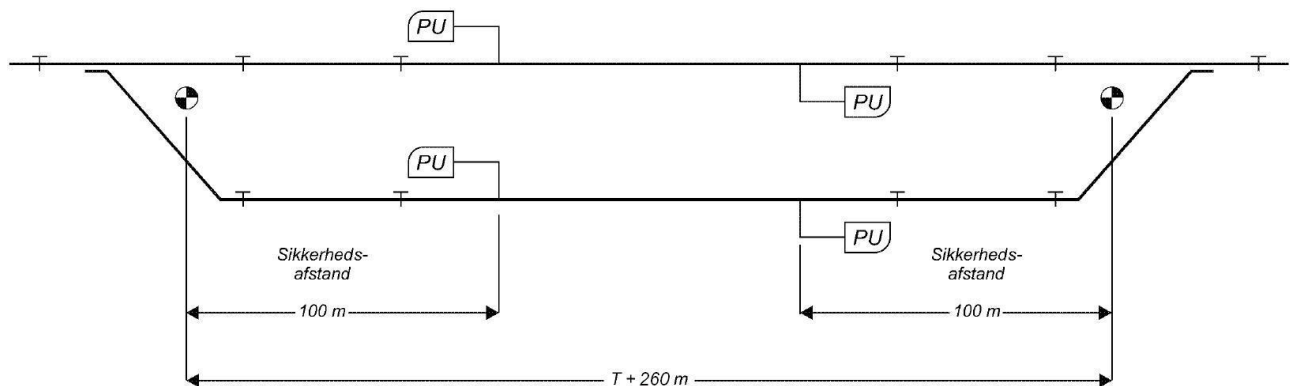
I givet fald skal der lægges yderligere en sikkerhedsafstand til længden af sporet.

Et eksempel på normering af sporlængde på en station af denne type er vist i Fig. 6.

"Togveje uden sikkerhedsafstand helt ud af stationen" er identiske med de togveje, som i SODB af 1949 var omfattet af bilag VI.

Fig. 6 Enkeltspor med 1 sæt PU-signaler og sikkerhedsafstand inden for vigesporet

(f.eks. samtidig indkørsel)



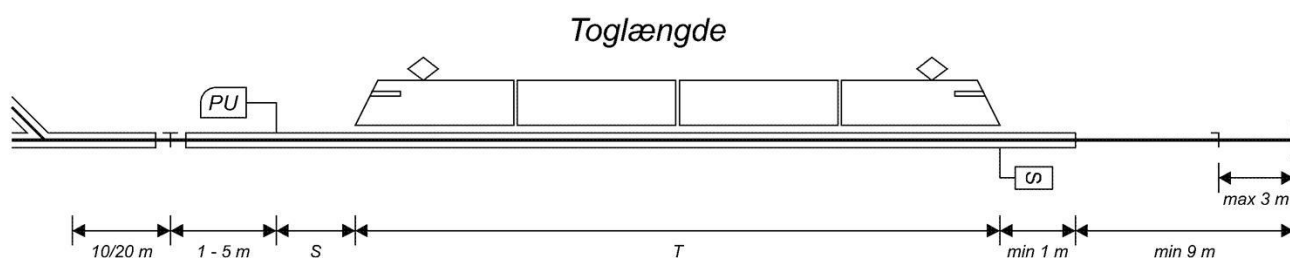
Normerende forhold i Fig. 6 er følgende:

1. Stationen skal kunne anvendes til "samtidig indkørsel" med valgfri sporbenyttelse.
2. Ved samtidig indkørsel gælder en indkørselshastighed på 60 km/t.
3. Sikkerhedsafstanden er derfor 100 m.
4. Da et holdende tog skal være dækket i bagenden af det samme signal, som er togvejsendepunkt for modsat køreretning, må største toglængde kunne rummes indenfor signalet.

Der må derfor tillægges sporlængden en afstand svarende til sikkerhedsafstanden

4 Togvejslængder for blindspor med HKT

Fig. 7



"S" = minimum synlighed på PU-/DV-signalet. Fastsettes i hvert enkelt tilfælde af signalkommissionen, men vil normalt være 8 m.

Materieltype	Antal togsæt og litra	Toglængde "T"
4. generations S-tog	1 SA	83,78 m
	2 SE	85,16 m
	2 SA	167,56 m
	1 SA + 2 SE	168,94 m
	4 SE *)	170,32 m

*) Ikke tilladt i normal drift

2 Sporskifter

2.1 Definitioner

2.1.1 Generelt

Dette afsnit omhandler både centralbetjente og centralaflåste sporskifter samt afløbssko. Hvor der gælder særlige forhold for en af typerne, fremgår dette af teksten. For afløbssko gælder de samme forhold som for sporskifter, hvor andet ikke er anført.

2.1.2 Kontrol på sporskifter

Når der i anlægsbestemmelserne tales om kontrol på sporskifter, er dette defineret således:

Centralbetjente sporskifter

Sporskiftets drev og kontrolsystem har begge registreret sporskiftets tunger i den endestilling, hvortil sporskiftet sidst er beordret omstillet via sikringsanlægget. Endvidere må sporskiftet ikke være registreret opskåret.

Centralaflåste sporskifter

Visning af sporskiftets status (aflåst) over for betjeningspersonalet, når sporskiftet står i den aflåselige stilling, og sporskiftet er aflåst fra centralapparatet.

For el-stedbetjente sporskifter gælder det samme som anført for centralbetjente sporskifter.

For nøgleaflåste sporskifter gælder, at sporskiftets nøgle skal være låst fast i den elektromagnetiske nøglelås.

2.2 Anvendelse af centralbetjente hhv. centralaflåste sporskifter

Centralbetjente sporskifter anvendes mellem togvejsspor indbyrdes. Centralbetjente sporskifter anvendes endvidere i forbindelser til sidespor, hvor

- der findes rangertogveje i den pågældende sporforbindelse^P eller
- der rangeres gennem den pågældende sporforbindelse flere gange om dagen.^P

I øvrige tilfælde anvendes centralaflåste sporskifter.^Ø

I spor med hastighed på højst 75 km/t må der etableres centralaflåste sporskifter sikret med elektromagnetisk nøglelås.^Ø

I andre spor etableres centralaflåste sporskifter som el-stedbetjente.^{P S}

Centralaflåste sporskifter anvendes for eksempel i sporforbindelser, der udelukkende anvendes af arbejdskøretøjer.

Tidligere anvendtes de centralaflåste sporskifteformer

- magnetlås, hvor sporforbindelsen skulle benyttes ofte
- elektromagnetisk nøglelås, hvor sporforbindelsen kun sjældent blev benyttet.

Magnetlåsen er udgået, dels fordi den ikke produceres længere, dels fordi den ikke har tilstrækkelig fastholdskraft til benyttelse i spor med hastighed over 120 km/t.

Efter at man havde været uheldige én gang (togafsporing forårsaget af en fejlbehæftet nøglelås i Glumsø i 1990), blev anvendelsen af nøglelåse i hovedspor (spor med hastighed på mindst 80 km/t) forbudt.

Til erstatning for magnetlåsen blev sporskiftetypen el-stedbetjent sporskifte udviklet. Teknisk svarer det til et centralbetjent sporskifte, men SMUTO-funktionen er sparet, og omstilling kan til gengæld kun ske fra en stedbetjeningskontakt. Den må siges at være en kostbar løsning til formålet, men det var eneste tilgængelige mulighed på dette tidspunkt. I mange tilfælde vil et centralbetjent sporskifte være at foretrække af både tekniske og betjeningsmæssige årsager.

2.3 Antal sporskiftedrev og drevtype

Generelt

Reglerne for antal sporskiftedrev og drevtyper findes grundlæggende i bladtegningerne for de enkelte sporskiftetyper. De er i hovedtræk gengivet her i SODB for at kunne anvendes ved trafikale sagsbehandling af nye og ombyggede sikringsanlæg.

Antal sporskiftedrev

Antallet af sporskiftedrev på en sporskiftetype, fremgår af sporskiftets bladtegninger.

Sporskifter med hældning 1:12, 1:14 og 1:19 skal altid udstyres med 2 sporskiftedrev ved hastigheder på over 120 km/t.^S

Når der anvendes uopskærligt sporskiftedrev med udvendig betjeningslås (drevtype DSB 1994), på et sporskifte med kun ét sporskiftedrev, skal dette suppleres med en tung kontrolboks.^{S T}

Antallet af drev på centralbetjente og el-stedbetjente sporskifter bestemmes af tungernes længde, og dermed normalt af sporskiftets krydsningsforhold.

Formålet er dels at fastholde tilliggende tunge, dels at føre tungerne så præcist, at slitagen bliver mindst mulig.

Antallet af drev på sporskifter af specielle typer fastsættes i samarbejde mellem Banedanmarks systemansvarlige for sporskiftedrev og sporkonstruktioner.

Når sporskifter som hidtil har været udstyret med ét sporskiftedrev, udveksles med et nyt sporskifte med samme hældning, men med 2 drev, kan Banedanmarks systemansvarlige for sporskiftedrev tillade, at dette midlertidigt (højst 3 måneder) kun udstyres med ét drev, indtil

sikringsanlægget er ombygget til at styre 2 drev. Mens dette er tilfældet, skal hastigheden være nedsat til maks. 60 km/t.

Oversigt over antal sporskiftedrev på almindelige sporskiftetyper (til orientering):

Sporskiftets hældning	Antal sporskiftedrev
1:7,5	1
1:9	
1:12	2
1:14	
1:19	
1:26,5	3

Drevtype

Drevtypen afhænger af den størst tilladte hastighed gennem sporskiftet, jf. TIB.

Er hastigheden højst 120 km/t, skal der anvendes opskærlige drev.^P

Er hastigheden over 120 km/t, skal der anvendes uopskærlige drev.^{S T}

Er sporskiftedrevet med udvendig betjeningslås (drev type DSB 1994) skal kun drevet ved tungespidsen være uopskærligt, mens de øvrige drev skal være opskærlige.

Er hastigheden over 160 km/t, skal der anvendes uopskærlige drev med udvendig betjeningslås (type DSB 1994), eller uopskærlige sporskiftedrev type BSM 2010 (MET).^{S T}

Ved sporskifter med to eller flere sporskiftedrev skal drevet længst væk fra tungespidsen være med kort slaglængde, mens de øvrige drev skal være med lang slaglængde.^T

Formålet med indførelse af uopskærlige drev er at hindre selvopskæring forårsaget af de større sporkræfter, der følger af højere hastighed.

I sagens natur har disse drev den u hensigtsmæssighed, at en opskæring vil medføre alvorlige skader på sporskiftets dele og/eller drevet. Eller i værste fald en afsporing.

I sidste del af 80'erne og første del af 90'erne blev der indført nye sporskiftetyper, som krævedes udstyret med dobbelte drev af hensyn til længden på tungerne hhv. et ønske om at skabe bedre fastholdelse af tungerne. På det tidspunkt fandtes der ikke et opskærligt mellem drev som type (med rigtig slaglængde og kontaktbesætning med mulighed for parallellkobling), fordi den hidtidige type (DSB 1926) ikke fremstilledes mere. Det var som følge heraf nødvendigt at etablere uopskærlige drev også på steder, hvor dette ikke krævedes på grund af hastigheden.

Disse begrænsninger er bortfaldet med godkendelsen af de nye 2005-sporskiftedrev.

Dette er ikke ønskeligt, idet en i øvrigt banal opskæring kan få de alvorlige konsekvenser, der er nævnt ovenfor.

Derfor skal der anvendes opskærlige drev i alle tilfælde, hvor hastigheden tillader dette, gerne flere, hvis dette i øvrigt er nødvendigt jf. det foregående afsnit.

Med sporskiftedrev type 1994 genindførtes udvendig betjeningslås (pallås) i Danmark. De uopskærlige 94-drev har vist sig sammen med pallåsen at have så stor holdekraft, at der har været registreret adskillige tilfælde af opskæring eller forsøg på opskæring, hvor sporskiftestrømløbets opskæringsdetektering (overbrænding af sikring ved kortslutning i drevet) ikke har fungeret, selv om sporskiftedrev og/eller tunger er blevet beskadiget.

Som følge heraf anvendes der nu kun uopskærligt 94-drev nærmest tungespidsen, mens øvrige drev på sporskifter med flere 94-drev altid er opskærlige. Ved sporskifter med kun ét uopskærligt 94-drev er dette suppleret med en kontrolboks, som kan detektere en opskæring.

Ved visse typer sporskifter samt afløbssko er der ikke plads til 94-drev og/eller den tilhørende udvendige betjeningslås, hvorfor anvendelse af en anden type drev, f.eks. 2005 kan være nødvendig eller hensigtsmæssig.

2.4 Koblede sporskifter

To sporskifter forbundet med en sporforbindelse (transversal) kan etableres som koblede sporskifter, dvs. med fælles betjening og eventuelt også centralt teknisk udstyr.

Om en transversal skal etableres på denne måde, afgøres ud fra en vurdering af følgende fordele og ulemper:

Koblede sporskifter har følgende fordele i forhold til individuelle sporskifter:

- De er billigere
- De reducerer risikoen for opskæring betragteligt.

De har følgende ulemper:

- De er mindre smidige rent dækningsmæssigt.
- Fejl ved ét sporskifte påvirker også det tilhørende koblede sporskifte.
- Håndtering af sneforhold vanskeliggøres.

Koblede sporskifter uden samtidig omstilling af de to sporskifter skal indrettes, så sidstløbende sporskifte er det, bag hvilket rangerbevægelser hyppigst vil vende.^S

Omstillingsrækkefølgen tillades at være modsat i disse tilfælde:

- Hvor rangering normalt foregår på R-togveje.^P
- Hvor eksisterende togdetekteringsafsnit udnyttes til SMUTO.^Ø
- Hvor der er signalmæssig dækning foran det sporskifte, hvor der hyppigst vendes.^P
- Hvor et opskærligt og et uopskærligt sporskifte er koblede, skal det uopskærlige normalt være førstløbende for at reducere risikoen for opskæring af dette.^S
- Hvor en afløbssko og et sporskifte er koblet, skal afløbsskoen normalt være førstløbende for at reducere afspøringsrisikoen ved påkørsel af den pålagte sko.^S

Transversaler har i stort set alle tilfælde været etableret som koblede sporskifter. Eksempler på ikke-koblede transversaler findes i Ro, Nf, Od og Oj. De er etableret på steder, hvor der har været påkrævet spormæssig dækning for H-togveje, men hvor samtidig omstilling af en koblet gren ville virke urimeligt generende for rangeringen.

Formålet med den valgte omstillingsrækkefølge på koblede sporskifter er, at opskæringsrisikoen herved nedsættes, da kørsel ind i transversalen efter vendingen først sker, efter at begge sporskifter er omstillet.

Indtil indførelsen af 2005-drevet (som har 2 kontaktsæt), var afvigende omstillingsrækkefølge ved kombination af opskærlige og uopskærlige drev desuden begrundet i, at kontaktbesætningen på de ældre opskærlige drev (type 1957) ikke muliggør andre løsninger.

Koblede sporskifter blev oprindeligt indført for at billiggøre sikringsanlæggene, idet to sporskifter her kan nøjes med ét strømløb og én udvendig kabelforbindelse.

I fuldelektronisk sikringsanlæg type DSB 1990 omstilles begge koblede sporskifter samtidig.

2.5 Sikring mod utidig omstilling (SMUTO)

Se plan Anl 02 01.

Alle centralbetjente sporskifter skal være udstyret med en funktion, som sikrer det mod omstilling, når der holder/kører jernbanekøretøjer i et specificeret togdetekteringsafsnit.^S

Afsnittet har en udstrækning foran sporskiftets tungespids og bag sporskiftets frispormærke.^S

Længden foran tungespids skal mindst være:

For enkeltløbende sporskifte,

for førstløbende sporskifte i et koblet sæt og

for koblede sporskifter med samtidig omstilling: 10 m.^{S P}

For sidstløbende sporskifte i et koblet sæt: 20 m.^{S P}

Afstanden tillades nedsat ved stedbetjening, hvor omstilling sker fra en stedbetjeningskontakt i umiddelbar nærhed af sporskiftet.^P

SMUTO-funktionen kan evt. helt fjernes ved stedbetjening^P. I så fald skal stedbetjeningskontakten forsynes med oplysning herom.^S

SMUTO-afsnittet skal udstrækkes mindst 5 m bag frispormærket.^S

Hvor de ovennævnte afstande ikke kan skaffes, kan der lægges ekstra afsnit ind i SMUTO-funktionen for sporskiftet, så oven nævnte afstande bliver overholdt.^S

Hvor ekstra afsnit ikke er muligt eller skønnes uhensigtsmæssigt, kan afstandene nedsættes efter tilladelse fra den instans, der forvalter disse anlægsbestemmelser. I

så fald skal forholdet beskrives i det lokale instruktionsstof for det pågældende sikringsanlæg.^{P Ø}

En centralbetjent afløbssko skal forsynes med SMUTO efter de samme retningslinjer som sporskifter. En afløbssko, der er koblet med et sporskifte, skal have en selvstændig isolation.^S

Længden foran tungespidsen har oprindelig haft til formål, at en omstilling som er igangsat umiddelbart før en rangerbevægelse på vej mod sporskiftet besætter isolationen, kan blive afsluttet før bevægelsen når ind i sporskiftet, og bliver afsporet. Dette har normeret de hidtil gældende afstande.

Disse afstande har været normeret ud fra

- rangerhastighed op til ca. 15 km/t
- sikringsanlæg med stort set momentan reaktion på, at en isolation besættes
- omstillingstid for et sporskifte på ca. 3 sek.

En "opdatering" af dette princip til nutidens rangerhastighed (ofte op til 40 km/t) vil betyde, at minimumslængder for SMUTO skulle forøges fra 10 til ca. 40 meter.

Når der dertil medregnes, at i datamatstyrede sikringsanlæg er tiden fra en isolation bliver besat til anlægget reagerer ofte 2-4 sek., ville det betyde, at længden foran tungespids skulle forøges til ca. 70 m.

På baggrund heraf anses en sådan "opdatering" for ubrugelig, idet en forlængelse som beskrevet ovenfor vil medføre, at antallet af tilfælde, hvor SMUTO-funktionen overstrøppes i det daglige arbejde, vil forøges betydeligt.

Dette vil føre til, at SMUTO får den stik modsatte effekt af den tilsigtede.

Medvirkende ved disse overvejelser har været, at

- der findes kun et fåtal af rangeruheld forårsaget af den nuværende funktionsmåde
- på visse stationer med omfattende rangering har afstandene været reduceret til under det i dag gældende for sporskifter med signalmæssig dækning, uden at dette har givet særlige problemer.

De gældende afstande fastholdes derfor.

SMUTO-funktionen bag frispormærket har til formål at sikre, at kørsel ad sporskiftets ene gren ikke fører til påkørsel af køretøjer, som er hensat i sporskiftets modsatte gren.

I bestemmelserne for SMUTO-isolationer i SODB af 1949 fandtes en regel, som på 64-anlæg maksimerede SMUTO's udstrækning bag frispormærket til 10 m. Begrundelsen herfor var - så vidt det har kunnet opklares - angst for, at der kunne "gemme" sig et køretøj mellem stødet og frispormærket, når sporskiftet står til dækning, da overvågning af isolationen i dette tilfælde ikke kunne etableres.

Reglen har været foreslået udstrakt til også at gælde for andre anlægstyper med geografisk dækningssystem. Samtidig har der dog været dispenseret fra den for at kunne spare sporisolationer.

På andre anlægstyper var denne afstand (som altså på 64-anlæg skulle være 5-10 m) fastsat til mindst 15 m. Dette har så vidt vides ikke givet anledning til problemer.

Da den beskrevne risiko findes på alle sikringsanlæg ved hensætning af køretøjer mellem sporskiftet og frispormærket, hvor afstanden ofte er meget længere, kan denne regel om maks-afstand derfor bortfalde.

Den største længde på SMUTO bag frispormærket vil i de fleste tilfælde begrænses af ønskerne om god udnyttelse af produktionsapparatet, idet den lægger begrænsninger på den største anvendelige sporlængde.

TSI-CCS (tidligere UIC fiche 512) fastsætter, at største afstand fra aksel til puffer på et jernbaneloketøj er 4,2 m. 5 m vil derfor sikre sporfrihed i alle tilfælde.

På ældre sikringsanlæg på landstationer opererede man som nævnt ovenfor med en tilsvarende afstand på min. 15 m. Så vidt det har kunnet opklares, har formålet hermed dels været at sikre, at et indkørende tog blev bragt til standsning før det seneste standsningssted (som efter SR af 1935 var frispormærket), dels at togets små bevægelser efter standsning ikke ville medføre, at det kom ind i fritrumsprofilet. På nyere anlæg har afstanden været nedsat til 5-10 m, uden at dette har givet anledning til problemer (muligvis medvirker en bedre opstramning af togenes koblinger hertil). Den gældende minimumsafstand fastholdes derfor.

Kravet om selvstændig SMUTO-isolation til koblede afløbssko skyldes, at en tidligere ret udbredt anvendelse af fælles isolation med det koblede sporskifte kan medføre stopfald i den togvej, skoen dækker, når denne isolation besættes. Disse fælles isolationer havde i mange tilfælde kun en udstrækning på 1 m foran skoen for at eliminere risikoen for stopfald. En sådan afkorting vil i almindelighed ikke kunne tillades.

2.6 Sporskiftesignaler

2.6.1 Omfang

Etableres på stationer eller stationsområder, hvor der foregår planlagt rangering, og denne ikke foregår på fastlagte rangertogveje.^P

Der skal endvidere opstilles sporskiftesignaler ved sporskifter, hvis ene gren fører til et spor uden køreledning. Sporskiftesignalet mod dette spor skal forsynes med brandgult glas.^{P S}

Afløbssporskifter og afløbssko forsynes altid med sperspærresignal.^{P S}

Den klassiske type sporskiftesignaler har flere ulemper:

- De er relativt dyre.
- De kræver jævnlig justering for at virke korrekt.
- De bevægelige dele giver problemer under snelæg.
- Signalet er uden afhængighed til sporskiftets kontrolsystem eller mekaniske lås.

Af disse årsager blev det omkring 1980 besluttet at fjerne de fleste sporskiftesignaler, nemlig dem, som ikke var påkrævede efter ovennævnte retningslinjer.

2.6.2 Typer

Sporskiftesignaler kan etableres som

- mekaniske (drejelige) signaler
 - med indlagt lys
 - uden lys, men med refleksbelægning
- elektriske signaler.

Lyset i mekaniske sporskiftesignaler skal kunne tændes og slukkes fra centrapparat og FC.^Ø

Til krydsningssporskifter skal altid anvendes elektriske sporskiftesignaler.^T

Signalerne er beskrevet i normaltegninger i serien EN/KN 030 - 035.

Krav til elektriske sporskiftesignaler^S

Signalet skal vise de signalbegreber (figurer), der fremgår af SR § 10. Figurerne må vises over hinanden, så kun den eller de aktuelle er tændt.

Signalet må kun vise fast lys for pågældende stilling, når både til- og fraliggende tunge er i endestilling.

Styringen af sporskiftesignalet kan ske med aftastning af, at den fraliggende tunge er i endestilling (f.eks. med en induktiv føler) eller fra sikringsanlæggets eller sporskiftedrevets kontrolmeldinger.

Fordelen ved aftastning på selve sporskiftet er, at signalet så ville kunne anvendes som fall-back for en melding om sporskiftets fysiske stilling, selv om den elektriske kontrol i sikringsanlægget er mistet.

Kravet om, at fysisk aftastning skal ske på den fraliggende tunge, har sammenhæng med funktionen af et sporskifte med betjeningslås, hvor den fraliggende tunge aflåser den tiliggende.

Visse typer elektriske sporskiftesignaler kan endvidere med blinklys vise, at sporskiftet har mistet kontrollen eller er opskåret.

Overvejelserne bag indførelsen af elektriske sporskiftesignaler er, udover de generelle problemer med de bevægelige signaler, disse:

Efter fjernelsen af sporskiftesignalerne og indførelsen af uopskærlige drev omkring 1985 skete der nogle opskæringer af sporskifter med uopskærlige drev med alvorlige konsekvenser for sporskifterne og for trafikken. Det blev derfor besluttet at etablere afhængighed mellem sporskifter med uopskærlige drev og "signalet annulleret" i DV- og PU-signaler nær disse (se afsnit 2.8).

Denne afhængighed har i praksis vist sig mindre hensigtsmæssig end først antaget. Der sker stadig en del opskæringer af disse sporskifter, og afhængigheden er i en del tilfælde teknisk vanskelig at realisere. Det rangerende personale og betjeningspersonalet oplever ikke altid sammenhæng mellem det dækkende signal og sporskiftet, for eksempel fordi der er

- afhængighed til flere sporskifter efter hinanden,
- afhængighed til modgående sporskifters kontrol,
- betydelig afstand mellem sporskiftet og det dækkende signal visse steder.

Det kan ikke afvises, at et velfungerende sporskiftesignal kan forebygge en del opskæringer og i virkeligheden giver en bedre markering end den nuværende afhængighed, fordi der vil opleves en bedre sammenhæng mellem sporskifte og signal.

Hvis blot enkelte opskæringer af sporskifter med uopskærlige drev kan afværges ved etablering af elektriske sporskiftesignaler, vil udgiften til dem formentlig være tjent hjem igen.

I forbindelse med etablering af specielt lange (1:26,5) eller komplicerede sporskifter (kryds med bevægelige tunger) er en tydelig markering af sporskiftets stilling mere aktuell end nogensinde.

Sporskiftesignaler af den elektriske type kendes flere steder fra, bl.a. de danske privatbaner og Norge. De er endvidere på forsøgsbasis opstillet i Rg og Hgl.

Elektriske sporskiftesignaler vil blive et krav til sporskifter med bevægelig hjertespid. I denne type sporskifter vil der blive stillet skærpede krav til antal og kobling af signaler, fordi de bl.a. skal hjælpe med til at forhindre utilsigtet kørsel ind i hjertespiden.

2.7 Stedbetjening

Centralbetjente sporskifter indrettes til stedbetjening

- på fjernstyrede stationer^P
- hvor der på en station eller i et stationsområde er behov for at rangere uden medvirken fra stationsbestyreren.^P

Sporskifter kan frigives til stedbetjening individuelt og/eller områdevis afhængig af sikringsanlægstype.^{P T} Stedbetjeningsområderne defineres ved kravspecifikationen af det pågældende anlæg.

Inddeling i stedbetjeningsområder sker efter de lokale behov.

Stedbetjening kan finde sted fra stedbetjeningskontakt ved pågældende sporskifte. Det kan endvidere ske fra det udvendige betjeningskab, hvor et sådant findes for pågældende station / stationsområde. Betjening fra det udvendige betjeningskab kan eventuelt erstatte stedbetjeningskontakter ved de enkelte sporskifter, hvis dette specificeres for det pågældende anlæg.^Ø

I stedbetjeningsområder med omfattende rangering kan der indrettes særlige betjeningstavler med tableauer og betjeningsknapper som et udvendigt betjeningskab.

Ved koblede sporskifter anbringes stedbetjeningskontakten ved det sporskifte, bag hvilket der hyppigst vendes jf. overvejelserne i afsnit 2.4.^{P S}

Ved koblede sporskifter uden samtidig omstilling anbringes stedbetjeningskontakten derfor ved det sidstløbende sporskifte.

Der kan anbringes stedbetjeningskontakt ved begge koblede sporskifter.^P Hvis der er behov for at betjene sporskiftet fra et førerrum, kan kontakten gøres høj eller suppleres med en ekstra høj betjeningsmulighed.^P

Ved nyetablering af sikringsanlæg skal der etableres kontrollampe på stedbetjeningskontakterne for centralbetjente sporskifter med funktion som beskrevet i afsnit 2.7.1.^{P S}

I øvrige tilfælde kan stedbetjeningskontakter for centralbetjente sporskifter udstyres med kontrollampe.^{P S Ø}

Kontrollamper anses som en fordel, fordi de giver rangerpersonalet en tydelig information om sporskiftets stilling og om, at det er frigivet til stedbetjening. Ved egentlige nyanlæg anses den ekstra omkostning til de mere hensigtsmæssige kontakter for beskeden.

2.7.1 Betjening af el-stedbetjente sporskifter

Efter frigivning fra centralapparatet kan el-stedbetjente sporskifter betjenes fra sporskiftets stedbetjeningskontakt. For koblede sporskifter anbringes stedbetjeningskontakten som beskrevet oven for i afsnit 2.7.

Stedbetjeningskontakten for sådanne sporskifter skal indrettes med en kontrol-lampe, som kan vise^{P S}

- fast hvidt lys, når sporskiftet er frigivet og har kontrol
- hvidt blinklys, når sporskiftet er frigivet og uden kontrol henholdsvis under omstilling
- slukket, når sporskiftet ikke er frigivet.

Opskæring af el-stedbetjente sporskifter skal registreres af sikringsanlægget og vises på centralapparatet.

2.8 Afhængighed mellem uopskærlige sporskifter og "signalet annulleret" i DV- og PU-signaler

For at begrænse risikoen for opskæring af uopskærlige sporskifter, skal der etableres afhængighed mellem kontrol på disse sporskifter og "signalet annulleret" i DV- og PU-signaler, der dækker sporskiftet.^Ø

Afhængigheden etableres således:

1. Der må kun kunne vises "signalet annulleret", når sporskiftet har kontrol i den stilling, hvorfra det pågældende signal dækker sporskifterne.^S
2. Afhængighed etableres til centralbetjente og centralaflåste sporskifter med uopskærlige drev,^S til afløbssko^S og til lange sporskifter med opskærlige drev (hældning 1:19).^Ø
3. Der etableres kun afhængighed fra et signal til første sporskifte bag signalet.^S
4. Afhængigheden etableres kun i signaler, som dækker for medgående kørsel ind i sporskiftet.^S
5. Der etableres kun afhængighed, hvis afstanden mellem signalet og sporskiftet (fri-spormærket) er højst 100 m.^S

Hvor der lokalt skønnes behov herfor, kan afhængighed etableres i udvidet omfang i forhold til ovennævnte regler.

Afhængigheden kan være indrettet, så "signalet annulleret" magasineres, hvis det indkobles, mens sporskiftet ikke står i den stilling, som tillader "signalet annulleret".^P

På fjernstyrede stationer skal en sådan magasineringsfunktion etableres for at lette betjeningen.^P

Se baggrund til afsnit 2.6 vedrørende de oprindelige begrundelser for etablering af afhængigheden.

Oprindelig var der ikke klare regler for omfanget, hvorfor dette varierede en hel del og ofte var uoverskueligt. Der blev derfor foretaget en egentlig sagsbehandling, som udmøntede sig i ovenstående regler.

Ved behandlingen blev følgende punkter overvejet:

1. Sikringsanlæggets muligheder (anlægstype, afhængighed til mange sporskifter kan være kompleks).
2. Overskuelighed for stationsbestyrerne (mange sporskifter, betingede afhængigheder, afhængighed til både med- og modgående sporskifter mv.).
3. Rangerpersonalets ansvar i forhold til overskuelighed (samme begrundelse som anført ovenfor for stationsbestyrerne samt afstanden mellem dækkende signal og sporskifte).

Vedrørende eventuelt bortfald af afhængigheden, når der er spor-skiftesignal på det pågældende sporskifte, se afsnit 2.6 (baggrund).

2.9 Nummerering af sporskifter

Se plan Anl 02 01 for centralbetjente sporskifter hhv. Anl 03 01 for centralaflåste sporskifter.

Den instans, der forvalter anlægsbestemmelserne, kan give tilladelse til at undlade omnummerering ved ombygning i bestående sikringsanlæg.^Ø

Omnummerering af sporskifter i et eksisterende sikringsanlæg vil i de fleste tilfælde medføre omfattende rettelser, dels i hele anlæggets egen dokumentation, dels i mange andre tekniske systemer, der også indeholder sporskiftenumre, f.eks. ATC-dokumentation, FC-skærm billeder, spordokumentation eller kørestrøm. Derfor skal omnummerering altid overvejes nøje.

Ved etablering af nye sikringsanlæg skal påtænkte ændrede numre på sporskifter fastsættes under hensyn til andre sporskiftenumre på stationen, så brug af samme nummer til to sporskifter undgås.

2.10 Sporskiftehåndsving

På ikke-fjernstyrede stationer skal der findes et håndsving, hvormed sporskiftedrev kan omstilles.^P

Håndsvinget skal være under stationsbestyrerens kontrol, f.eks. anbragt plomberet i kommandoposten.^S

På nogle stationer var håndsvingene anbragt i uaflåste skabe på pladsen. I forbindelse med driftsbesparelser faldt vedligeholdelses-personalets jævnlige tilsyn med skabene væk, hvorfor man måtte flytte håndsvingene til kommandoposterne.

Løse håndsving kan udgøre en betydelig risiko for togsikkerheden. Det er derfor vigtigt, at der er tale om en reel overvågning af dem.

På fjernstyrede stationer skal der etableres tilsvarende sporskiftehåndsving, såfremt dette specificeres i det pågældende projekt, og håndsvinget sættes under sikringsanlæggets kontrol.^{P S}

Denne kontrol etableres normalt på følgende måde:

Håndsvinget er placeret i en holder i det udvendige betjeningskab, hvor et sådant findes.^P

Fjernelse af håndsvinget fra holderen skal medføre, at al signalgivning i håndsvingsområdet forhindres.^S

Et håndsvingsområde vil i almindelighed svare til en hel station. Hvis der på større stationer etableres flere betjeningskabe, kan disse hver for sig udgøre et håndsvingsområde, så udtagning af ét håndsving ikke spærrer al signalgivning på hele stationen.^P

Håndsvingsområderne skal være klart afgrænsede fra hinanden.^S

Der skal etableres en særlig frigivningsfunktion, så der kan foretages en frigivning af håndsvinget fra centralapparatet/FC.^S Når håndsvinget er frigivet, kan det tages ud af skabet uden restriktioner for signalgivningen. Frigivet håndsving skal indikeres i betjeningskabet.

Denne frigivningsfunktion kan undlades etableret på eksisterende relæbaserede anlægstyper.

Udtagning af håndsvinget skal

- enten frakoble motorstrømmen til samtlige sporskifter i det pågældende håndsvingsområde på en måde, så sporskiftet ikke mister kontrollen ved forsøg på omstilling,
- eller motorstrømmen for det enkelte sporskifte skal frakobles, når håndsvinget sættes ind i drevet

eller motorstrømmen for det enkelte sporskifte skal frakobles, før sporskiftehåndsvinget kan sættes ind i drevet.^S

På de drevtyper med indbygget lås, der anvendes på sikringsanlæg type DSB 1990 (drev type 1987) afbrydes motorstrømmen, når sporskiftehåndsvinget sættes ind i drevet.

På 94-drev afbrydes motorstrømmen, når et særligt håndtag er indsat i drevet og drejet. Sporskiftehåndsvinget kan først sættes ind i drevet, når motorstrømmen er afbrudt.

I de tidligere udførelser for håndsving med motorstrømsfrakobling sker frakoblingen ved at afbryde motorensretter. Denne funktion betyder, at et sporskifte, der forsøges omstillet, vil miste kontrollen, som ikke kan genoprettes, så længe håndsvinget er ude af skabet. Denne løsning er ikke hensigtsmæssig, fordi den kan medføre yderligere trafikale konsekvenser ud over selve brugen af håndsving. Den rigtige løsning er at fastlægge hvert enkelt sporskifte på samme måde, som i den klassiske håndsvingsløsning (se nedenfor).

Udtagning af håndsvinget må ikke medføre frakobling af kontrol på sporskifter.^{S P} Ved omstilling af et sporskifte med håndsvinget, vil sporskiftet blive registreret opskåret (f.eks. overbrændt kontrolsikring). Når sporskiftet er bragt i orden igen, kan opskæringsmeldingen fjernes.

Enhver udtagning af håndsvinget skal vises på centralapparatet og i FC.^S

Efter at håndsvinget igen er sat på plads i holderen i betjeningsskabet, skal der foretages en betjeningshandling for at ophæve spærringen af signaler i stopstilling.^S

Ved ombygning af bestående sikringsanlæg med håndsving i afhængighed til sikringsanlægget på andre måder end den ovenfor beskrevne, må denne afhængighed bibeholdes.

Betjeningshandlingen, der ophæver spærring af signalgivning, kan enten være en særlig til formålet eller en i forvejen eksisterende. En betjening, der medfører togvejsindstilling bør dog ikke anvendes. På relæanlæg er en frigivningsfunktion vanskelig og kostbar at etablere, fordi den er sikkerhedsmæssig og derfor skal overvåges i signalgivningen. Det er derfor accepteret, at der kan ses bort fra den i disse anlæg. Derimod vil funktionen være et krav til nye anlægstyper, hvor den kan indgå i anlæggets konstruktion fra starten. I de ældre fjernstyrede sikringsanlæg fungerer håndsvingets interaktion med sikringsanlægget på forskellige måder:

På fjernbaner sidder håndsvinget i det udvendige betjeningsskab, men har ikke den beskrevne frigivningsfunktion, herunder særlig visning af udtaget håndsving. Udtagning af håndsvinget vil her medføre frakobling af både motor- og kontrolstrøm (sporskifterne mister kontrollen og fastlægges). Efter at håndsvinget er genplaceret i skabet, skal der foretages omstillingsmanøvre for at opnå kontrol på sporskiftet.

På S-banen sidder håndsvinget i en holder ved centralapparatet. Det fungerer i øvrigt som på fjernbaner.

På øvrige fjernstyrede sidebaner findes intet sporskiftehåndsving, medmindre det er blevet glemt inddraget, da stationen overgik til fjernstyring.

I sikringsanlæg type BSS 2003 (Ar-Gr) har det ikke været muligt at etablere frakobling af motorstrømmen, når sporskiftehåndsvinget sættes ind i drevet. I stedet spærres sporskifteomstillingen ved, at alle sporskifter på stationen lokalaflåses, når håndsvinget fjernes fra det udvendige betjeningsskab.

Tilstedeværelse af sporskiftehåndsving må alene betragtes som en regularitetsmæssig foranstaltning (som muliggør opretholdelse af toggangen ved en alvorlig fejl, for eksempel svigtende strømforsyning, defekte motorstrømsensrettere eller uopløselige fastlægninger).

Det er derimod et sikkerhedsmæssigt krav, at brug af håndsvinget sker under ledelse af personale med den fornødne sikkerhedsuddannelse (stationsbestyrer), eller at håndsvinget kun kan

anvendes (af lokomotivførere, rangerpersonale mv.), efter at der via sikringsanlægget er truffet de nødvendige foranstaltninger.

Lignende overvejelser gælder for vedligeholdelsespersonalets håndsving. Dette personale har den fornødne sikkerhedsmæssige uddannelse og må derfor anvende egne løse håndsving efter aftale med stationsbestyreren.

Det på en række stationer etablerede tableau, som viser, at vedligeholdelsespersonalets håndsving er fjernet fra dets plads i relærummet, har ingen reel betydning og kan derfor bortfalde.

På enkelte stationer, som er forberedt for fjernstyring, er håndsvinget placeret i det udvendige betjeningskab, sikret som beskrevet for fjernbaner ovenfor (Sd, Vg, Hr).

2.11 Låsebolte

Faste låsebolte

Til sikring af sporskifter, der ikke kan opnås kontrol på samt af opskårne sporskifter, skal der findes faste låsebolte til aflåsning af tilliggende tunge i nedenstående omfang:^{P S}

I centralbetjente sporskifter i togvejsspor skal der kunne aflåses til kørsel ad togvejspor.^P

I centralaflåste sporskifter med el-stedbetjening skal der kunne aflåses til kørsel ad den aflåselige gren.

Låseboltene har generelt til formål at kunne opretholde driften i uregelmæssige situationer på et sikkerhedsmæssigt forsvarligt niveau.

Tidligere fandtes der faste låsebolte til aflåsning af fraliggende tunge i togvejsspor på fjernstyrede stationer, de såkaldte togførerlåse. Ved etableringen af uopskærlige sporskiftedrev kunne disse ikke anvendes, fordi deres indirekte aflåsning forudsatte intakt betjeningslås i sporskiftet.

Til erstatning blev der udviklet en god og billig fast låsebolt til aflåsning af tilliggende tunge. Denne lås er senere gennem ændrede sikkerhedsbestemmelser autoriseret til anvendelse også i opskærlige sporskifter. Låsebolten har dog den svaghed, at den kun kan sikre kørsel med højst 40 km/t.

Da der herudover ikke længere kan påregnes at være personale til påsætning af transportable låsebolte, er det valgt at øge omfanget af låsebolte også til ikke-fjernstyrede stationer. Låsebolte har i øvrigt siden 1990 været etableret efter disse principper.

Transportable låsebolte

Transportable låsebolte forefindes kun hos sikringsteknisk fejlretningspersonale.

Transportable låsebolte anvendes til aflåsning af fraliggende tunge efter opskæringer. De kan endvidere anvendes til aflåsning af tilliggende tunge, når dette er foreskrevet i SR, eller når sporskiftet ikke har fast låsebolt.

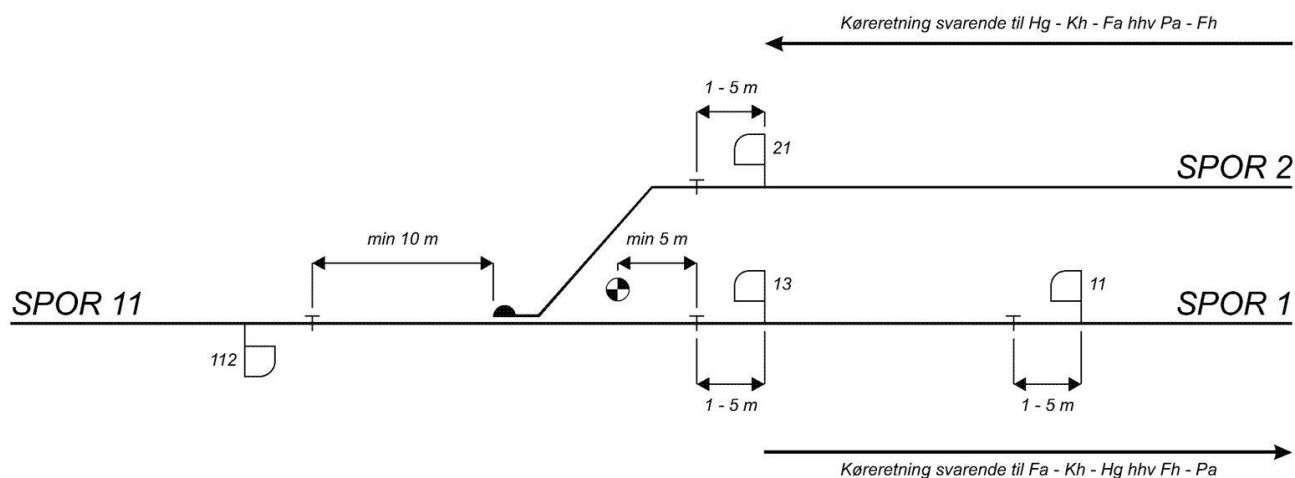
Et tidligere krav om, at der skulle forefindes hængelåse sammen med låseboltene er bortfaldet fordi der i SR § 34 kun er krav om aflåsning med hængelås i tilfælde, hvor der skal køres med

mere end 40 km/t gennem aflåste sporskifter. Disse hængelåse påsættes altid af sikringsteknisk personale, som selv medbringer hængelåse (FØ-nøgle) til formålet.

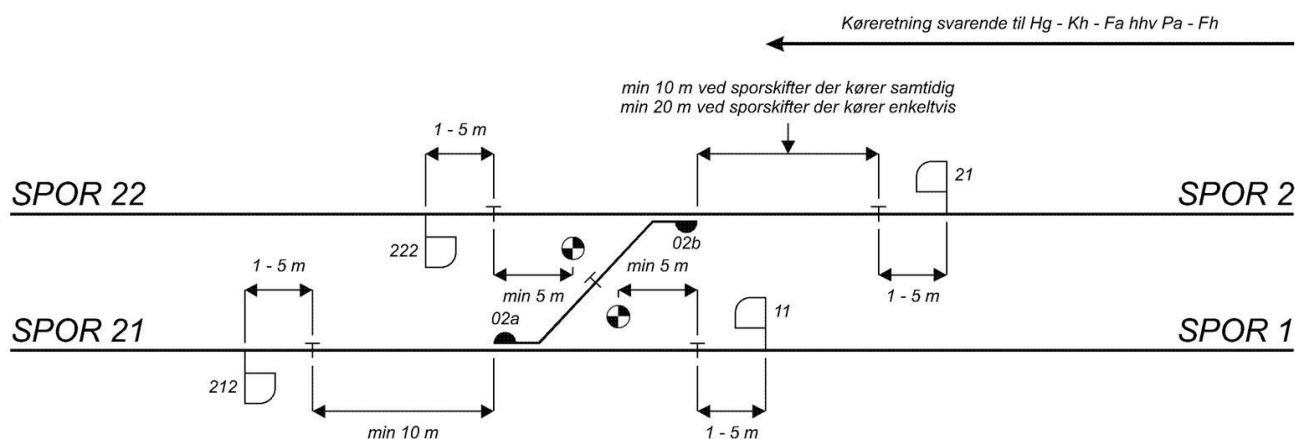
Til kørsel med højst 40 km/t (fraliggende tunge på et opskåret sporskifte) anses en split for tilstrækkelig sikring.

Brug af sådanne låsebolte er dog kun aktuel, hvis der skal køres med normal hastighed i sporskifterne, når det pågældende drev er afmonteret eller ødelagt. Disse låsebolte findes derfor normalt kun hos vedligeholdelsespersonalet. I 2002 blev der udviklet en ny type transportabel låsebolt, der har et hoved i to forskellige bredder, som kan anvendes i alle typer sporskifter. Pga. nogle marginale målforhold besluttede TSA sporskiftedrev at udvikle en ny låsebolt type 2017 (gul). Samtidig blev de tidligere transportable låsebolte fjernet fra stationerne. Ved sporkryds med bevægelige tunger skal der anvendes transportable låsebolte med lille hoved på grund af den mindre afstand mellem tunge og sideskinne, disse opbevares på de enkelte stationer.

**Anl 02 01 Nummerering af DV-signaler mv.
Betegnelse for centralbetjente sporskifter.
Togdetekteringsudstyr ved sporskifter og DV-signaler.**



Sporskiftenumrene er mindst 2-cifrede og nummereres fortløbende i kilometreringens retning.



Koblede sporskifter, har samme nummer efterfulgt af a hhv. b.

Ved sporskifter, der kører enkeltvist, er a som hovedregel førstløbende. Se dog baggrundtekst i afsnit 2.9.

Ved sporskifter, der kører samtidigt, er a det sporskifte, der ligger i den laveste kilometrering.

På anlægstyper, hvor sporskifternes numre er bestemt af feltplaceringen af betjeningshåndtag hhv. relæer, nummereres de herefter.

Skitserne anvendes uanset drevtyper.

3 Centralaflåste sporskifter

Se afsnit 2 Sporskifter.

Plan for nummerering af centralaflåste sporskifter: Anl 03 01.

Anl 03 01 Nummerering af centralaflåste sporskifter

Sporskifter uden drev

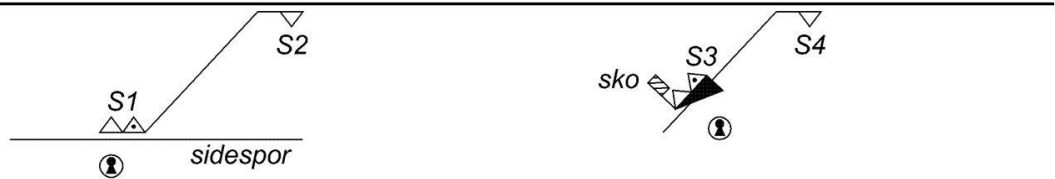
(nøgle-, magnetlåste mv.).

Fortløbende i kilometreringens retning med et "S" foran.

Kilometerretning



togvejsspor

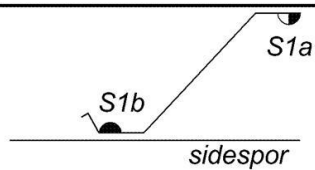


Sporskifter med drev

(Elstedbetjente).

Som centralbetjente (eventuelt kun 1-cifret), men med "S" foran nummeret

togvejsspor



På anlægstyper, hvor sporskifternes numre er bestemt af feltplaceringen af betjeningshåndtag hhv. relæer, nummereres herefter.

4 Togdetektering

Dette afsnit handler kun om togdetektering på stationer. Detektering på fri bane omtales i afsnit 10, medmindre det er særligt nævnt i dette afsnit.

Om sikring mod utidig omstilling af sporskifter, se afsnit 2.5.

Hvor der kan vælges mellem forskellige typer af togdetektering, bør valget mellem disse foretages ud fra en samlet vurdering af økonomi, sikkerhed og regularitet over hele den forventede levetid for udstyret.^{S P Ø}

4.1 Omfang

Togfølgestationers togvejsspor skal i hele sin udstrækning være udstyret med udstyr til detektering af jernbanekøretøjer i sporet.^{P S T}

Sidespor udstyres tilsvarende efter vurdering af det lokale behov, herunder omfang af rangertogveje og det nødvendige udstyr til opløsning af disse.

Følgende forhold medfører behov for togdetektering i sidespor:

1. Alle rangertogveje skal kunne opløse automatisk, hvis de gennemkøres helt.^P Det nødvendige antal detekteringsafsnit hertil skal etableres.
2. For at hindre utilsigtet indstilling af en rangertogvej gennem et besat spor, skal alle spor, hvorigennem der kan stilles R-togvej have togdetektering.^S
3. For at kunne føre kontrol (for eksempel med udkørsel fra maskindepot) kan der i det hertil nødvendige omfang etableres togdetektering foran første DV-signal ved kørsel fra usikret mod sikret område.
4. For at kunne indsætte og aktivere tognumre i automatiske trafikafviklingssystemer, skal alle spor, hvori dette skal kunne finde sted, udstyres med togdetektering.

Ved indførelse af nye former for togdetektering skal sikringsanlæggets instruktionsstof tilpasses i fornødent omfang.

4.2 Længde af togdetekteringsafsnit

For togdetekteringsafsnit med akseltællere findes supplerende regler i afsnit 17.

For togdetekteringsafsnit med stødløse sporisolationer findes supplerende regler i afsnit 4.2.2.

Togdetekteringsafsnit med akseltællere eller sporisolationer på stationer og fri bane skal være mindst 25 m lange.^{S T}

Togdetekteringsafsnit med stødløse sporisolationer på stationer og fri bane skal være mindst 30 m lange.^T

Hvis afsnit skal passeres med højere hastighed, skal længden forøges i henhold til nedenstående skema.

Afsnit som befares ^{P T}	
med hastighed indtil	skal mindst have følgende længde
km/t	m
60	25 ¹⁾
100	40
120	48
140	56
160	64
180	72
200	80
1) For stødløse sporisolationer dog mindst 30 m	

Et togdetekteringsafsnit mellem I- og U-signal ("isolation 12") skal mindst være

- 120 m ved nyanlæg ^{S T}
- 60 m i bestående anlæg.^{T Ø}

Om isolation 12 på den fri bane se afsnit 10.1.4.1.

Hvor tabellens længder ikke kan opnås på grund af de stedlige forhold, skal det i stedet sikres, at opløsning af togveje mv. kan ske pålideligt med de i praksis anvendte længder.

Der findes følgende tekniske "længdegrænser" for sporisolationer (undtagen stødløse sporisolationer) på stationer.^T Ved overskridelse af disse øges prisen springvis, fordi der skal anvendes mere eller dyrere teknisk udstyr:

S-baner:

240 m (normal isolation)

2000 m (dobbelstrenget isolation)

Øvrige strækninger:

350 m (normal isolation)

440 m og 700 m (mere kompliceret teknisk udstyr)

1600 m (kun i helt specielle tilfælde).

Hvis anvendelse af de tekniske længdegrænser kan påvirke antallet af sporisolationer i et anlæg, bør den af de mulige løsninger, der over anlæggets levetid giver de laveste udgifter, vælges.^Ø

Længden af togdetekteringsafsnit er bestemt af følgende forhold:

De skal være længere end den længste kendte akselafstand på jernbanemateriel for at forhindre, at afsnittet bliver ubesat under et køretøjs passage (mellem akslerne).

Hvis de indgår i opløsning af togveje, gentagelsesspærre mv., skal de være så lange, at der er sikkerhed for, at opløsning for de hurtigste tog på stedet kan ske pålideligt. Pålidelig opløsning kan sikres ved særlige tekniske løsninger, for eksempel ekstra frimeldingsforsinkelse. Dette gælder også for "isolation 12".

Immunisering mod elektriske forstyrrelser fra elektrisk togopvarmning eller eltraktion påbyder største længder.

Der har været foretaget adskillige analyser af de nødvendige længder. Disse er sammenfattet i de normerede længder.

Det forøgede krav til længden af "isolation 12" i forhold til øvrige isolationer ved samme hastighed skyldes, at isolationen medvirker i flere opløsningsfunktioner (både station og linjeblok).

Der er sammenhæng mellem længden af "isolation 12" bag indkørselssignaler og den maksimalt tilladte hastighed (løsehastigheden) ved brug af ATC-funktionen "løsetilbud". Reglerne findes i ATC anlægsbestemmelser. Hvis længden af "isolation 12" ændres, skal løsehastigheden evt. ændres.

Når der tales om "bestående anlæg" i forbindelse med kravene til længden af "isolation 12" gælder det også i tilfælde af nye spor, der er en kopi af et eksisterende spor, som dette f.eks. er sket i forbindelse med anlæg af dobbeltspor Lj-Pe og Vm-Oj.

4.2.1 Akseltællere som togdetektering

Se afsnit 17.

4.2.2 Stødløse sporisolationer som togdetektering

Plan Anl 04 03.

Dette afsnit gælder både afsnit på stationer og på fri bane.

Kravene til stødløse sporisolationer gælder for de typer, som anvendes hos Banedanmark.

Disse kaldes

- FTGS 917 (korte afsnit)
- FTGS 46 (lange afsnit).

Længden af stødløse sporisolationer er begrænset af, hvor langt udstyret kan sende.

Der gælder nedenstående maksimale længder og tekniske længdegrænser.^T

Ved overskridelse af de tekniske længdegrænser øges prisen springvis, fordi der skal anvendes mere eller dyrere teknisk udstyr.

FTGS 917	
Fri bane	Station
Maks. tilladt længde: 1000 m Teknisk længdegrænse: 400 m	Maks. tilladt længde: 850 m Teknisk længdegrænse: 350 m
FTGS 46	
Fri bane	Station
Maks. tilladt længde: 1500 m Tekniske længdegrænser: 750 m og 1000 m	Må ikke anvendes

Stødløse sporisolationer type FTGS 46 må kun anvendes på den fri bane og må ikke anvendes, hvor der er faste HKT-anlæg.^{P T}

Stødløse sporisolationer type FTGS 917 må anvendes både på stationer og på den fri bane.^S "Isolation 12" regnes i denne forbindelse som hørende til stationen.

Hvis anvendelse af de tekniske længdegrænser kan påvirke antallet af sporisolationer i et anlæg, bør den af de mulige løsninger, der over anlæggets levetid giver de laveste udgifter, vælges.^Ø

Stødløse sporisolationer adskilles ved hjælp af S-forbindere placeret mellem skinnestrengene jf. Anl 04 03.

Det indebærer, at afsnittene ikke kan afgrænses præcist som det kendes fra ordinære sporisolationer med isolerede skinnestød.

Begrænsningen i anvendelsesområdet af FTGS 46 skyldes, at denne type anvender S-forbindere, som er så lange, at det vil være vanskeligt at projektere korte stationssporisolationer præcist nok med denne type.

Forbuddet mod anvendelse af FTGS 46 i forbindelse med HKT skyldes også den lange udstrækning af S-forbindere, som kan medføre, at det efterfølgende HKT-afsnit registreres besat, før togets HKT-modtager er fri af den foregående HKT-sløjfe med en HKT-fejl til følge.

HKT-sløjfer, som skal anvendes sammen med FTGS 917 skal - jf. projekteringsforskrifterne - projekteres meget præcist for at sikre mod det samme forhold.

De tre tværforbindelser betegnes heri som nærmeste, midterste hhv. fjerneste tværforbindelse set fra det punkt, de placeres i forhold til.

Placering af S-forbindere til stødløse sporisolationer sker som beskrevet i afsnit 4.6 med tilhørende planer.

Når der angives afstand til en stødløs sporisolation måles denne

- til den nærmeste tværforbindelse, når en S-forbinder ligger bagved et signal^S
- til den midterste tværforbindelse, når en S-forbinder ligger foran tungespids eller bagved et frispormærke til et sporskifte.^S

Længden af en stødløs sporisolation måles mellem de midterste tværforbindelser i isolationens ender. Hvor en stødløs sporisolation afsluttes med et isoleret stød eller en kortslutningsforbinder (jf. plan Anl 04 03), skal længden dog måles dertil.^{S T}

Kortslutningsforbindere er en simpel tværforbindelse mellem de to skinnestreng. Den anvendes ved afslutning af sporområder med stødløse sporisolationer mod spor med akseltællere eller uden sporisolation.

Hvor en FTGS-isolation afsluttes med et isoleret stød, anvendes en endeforbinder, som mellem tilslutningen til de to skinnestreng ligger som en sløjfe.

Signaturer for de tre former for forbindere, der anvendes til stødløse sporisolationer, fremgår af plan Anl 04 03.

For projektering af FTGS i forbindelse med komplicerede spor- og afstandsforhold samt nær ved køreledningsanlæggenes sporforbundne dele, se "Projekteringsforskrift. Tonefrekvens-sporisolationer med central fødekreds FTGS (PN 257.10 V nr. 1535).

Overlejlrede sporisolationer

Der anvendes endvidere tonefrekvens-isolationer (10 kHz, 12 KHz og 100 kHz) til hjælpefunktioner baseret på registrering af togs besættelse af isolationerne, men hvor besættelsen ikke på traditionel måde vises på betjeningsmediet.

Isolationerne kan fungere "oven på"- overlejlret - de ordinære sporisolationer.

Anvendelsesområderne er:

- retningsafhængig tænding af overkørsler
- to-delt slukning af overkørsler
- stoprelæ på 69-blok (se afsnit 7.2)
- Fældning af gentagelsesspærre på manuel signalblok type DSB 1991
- Retningsfunktion til sporkryds i relægruppeanlæg type DSB 1964, 1969 og 1972
- Formelding
- Slukning af varslingsanlæg.

Denne type isolationer er normalt vist på sikringsplanerne/den skematiske spor- og signalplan for de berørte anlæg.

Da deres funktion alene er teknisk, findes reglerne for deres etablering ikke i nærværende anlægsbestemmelser, men i de tekniske anlægsforskrifter.

4.3 Ledig

4.4 Overvågning i signalgivning

Ved overvågning i signalgivning forstås i dette afsnit, at der kun kan gives signal til en togvej, når den pågældende betingelse er opfyldt (her at togdetekteringsafsnittene er ubesatte).

Det skal overvåges i signal "kør" og "kør igennem", at togdetekteringsafsnit i togvejens befarede del og i dens eventuelle sikkerhedsafstand er frie.^S

I rangertogveje skal det overvåges i signal "forbikørsel tilladt", at togdetekteringsafsnit i togvejen er frie. Det samme gælder signalgivningen i både rangertogveje og hovedtogveje i sikringsanlægstyper, hvor denne overvågning er standard.^S

Der er i 2013 foretaget en opblødning af et generelt krav fra årene 2006-13 om denne overvågning. Kravet tog ikke højde for relæanlæg, hvor en sådan overvågning er vanskeligt at realisere. En generalisering af dette krav har hverken været ønskeligt eller tilsigtet.

Overvågning af frie sporisolationer i signalgivning "forbikørsel tilladt" er standard i relægruppeanlæg og elektroniske anlæg.

Om overvågning af togdetekteringsafsnit i forbindelse med dækning, se afsnit 7.5.1.

4.5 Nummerering

Plan Anl 04 01.

Togdetekteringsafsnit nummereres med 2-4 cifrede numre, hvor det/de første cifre angiver spornummer, de sidste 2 cifre er fortløbende inden for hvert spor.^{S T}

På eksisterende anlæg kan den eksisterende nummerering (f.eks. en nummerering efter togdetekteringsafsnittets placering i sikringsanlægget) dog bibeholdes, og nye sporisolationer på disse anlæg kan nummereres efter samme princip som gælder for de eksisterende.^Ø

Afsnittet mellem I- og U-signalet benævnes med signalbetegnelsen for I-signalet, dog U-signalet mod højre spor på dobbeltspor, efterfulgt af nummer "12".^{S T}

Nummeret "12" bør i almindelighed ikke anvendes i stationens fortløbende nummering af hensyn til risiko for forveksling med ovennævnte afsnit.^S

Benævnelsen af afsnittet mellem I- og U-signalet ("isolation 12") har været overvejet. Det kunne tænkes indplaceret i stationens fortløbende nummerering, men den traditionelle betegnelse vurderes at være så velkendt og praktisk, at den bør fastholdes.

I vurderingen heraf har også indgået, at betegnelsen ved et sikringsanlæg med tastaturbetjening ville blive så lang som 5 karakterer (for eksempel I22.12). Ved fremtidige mere brugervenlige betjeningsformer, f.eks. "mus" eller lyspen vil der ikke længere være så strikt et krav om, at

betegnelserne absolut skal følge principperne for tastaturbetjening, så derfor er det hidtidige princip fastholdt.

4.5.1 Særlige regler for S-banen

På S-banen anvendes et særligt nummereringssystem for hovedspor og togdetekteringsafsnit (herunder HKT-afsnit) af hensyn til entydig identifikation for den pågældende FC.^{S T}

1. ciffer angiver strækning efter nedenstående princip:

Ciffer	Strækning
0	Ledig
1	Skelbæk – Køge og Køge – København H
2	København H – Høje Taastrup og omvendt
3	Valby – Frederikssund og omvendt
4	Ledig
5	Ledig
6	Ledig
7	Ledig
8	Ledig

2. ciffer er et løbenummer indenfor den pågældende strækning, som tillige angiver spornummer. Der anvendes ulige numre for højre spor i køreretningen Køge/Høje Taastrup/Frederikssund – København H:

- Cifrene 1-2 benyttes i banens kilometer 0-9
- Cifrene 3-4 benyttes i banens kilometer 10-19
- Cifrene 5-6 benyttes i banens kilometer 20-29
- Cifrene 7-8 benyttes i banens kilometer 30-39
- Cifrene 9-0 benyttes i banens kilometer 40-49

De sidste 2 cifre angiver den omtrentlige kilometer for det pågældende afsnit (med én decimal).

Hvor der er behov for flere togdetekteringsafsnit end systemet grundlæggende er indrettet til, anvendes de ledige strækningsnumre 0 og 6 som første ciffer, mens afsnittene i øvrigt nummereres efter de generelle regler. Disse særlige numre skal fortrinsvis anvendes i sidespor.

På S-banen nummereres togdetekteringsafsnittene efter deres afgrænsning i den normale køreretning (det HKT- standsningsmærke, som angiver afsnittets endepunkt).^{S T}

Nummereringsprincippet er indført, da anlægningen af 69-anlæggene på S-banen begyndte omkring 1970.

Siden er systemet udbygget til at dække de "rene" S-baner, som potentielt skal fjernstyres fra DICS, hhv. udrustes med HKT, mens det ikke skal dække andre strækninger, der kunne tænkes trafikeret af fler-systems S-tog, f.eks. Htå-Ro.

4.6 Placering af signaler i forhold til togdetekteringsafsnit

Hvor et signal skal opsættes ved afgrænsningen af et togdetekteringsafsnit, skal signalet placeres i henhold til planerne Anl 02 01, Anl 05 03, Anl 05 04, Anl 05 05, Anl 05 06, Anl 05 07, Anl 05 12, Anl 07 01, Anl 07 05, Anl 10 01, Anl 10 02 og Anl 10 08.

Ved ændringer i bestående anlæg af de viste typer, der ikke påvirker anlæggenes anvendelse eller funktionalitet må planerne Anl 15 01 - Anl 15 07 anvendes.

Afstanden mellem et DV- og PU-signal og afgrænsningen af et togdetekteringsafsnit bag signalet må højst være 5 m for at reducere risikoen mest muligt for, at et køretøj kan holde mellem signalet og stødet ved afgrænsningen.

Den tidligere anvendte opstilling af et DV- eller PU-signal midt i et krydsningssporskifte er ikke ønskelig, fordi signalet bliver tvetydigt, og en sådan opstilling er da heller ikke mulig efter de nuværende regler.

Afstanden mellem I-, SI-, SU-, og U-signal og afgrænsningen af et togdetekteringsafsnit bag signalet skal være mindst 5 m. Hvor et stationsbloksignal er suppleret med DV-signal, normeres afstanden til stødet heraf (højst 5 m).

Formålet med at placere grænsen et stykke bag hovedsignaler er, at lokomotivføreren ikke må se signalet skifte fra en kørtilladelse til stopstilling under passagen af det. Den tilsvarende gamle afstand var 20 m, betinget af, at førerrummet var tilbagetrukket på damplokomotiver.

På tilsvarende måde var isolationsovervågningen bag PU-signaler i ældre sikringsanlæg indrettet, så første isolation kun overvåges under togvejsindstillingen, men ikke, når signalgivning er sket (éngangsovervåget), så signalet først faldt, når toget besatte anden isolation bag signalet. Denne løsning ("sent stopfald") etableres ikke mere. Funktionen findes dog fortsat i et stort antal sikringsanlæg, men fjernes ved ombygning.

I relæsikringsanlæg (og ældre) findes på mange stationer "dublerende" PU-signaler, som kun er etableret ud fra et tidligere ønske om, at der altid kunne ses et PU-signal under togets udkørsel. Denne type signaler er ofte placeret uden tilknytning til et isolerstød og skifter derfor sammen med det efterfølgende PU-signal i udkørselstogveje. Denne type signaler etableres ikke længere, da de ikke har noget formål jf. reglerne på plan Anl 05 08. Eksisterende signaler af denne type må opretholdes i de pågældende sikringsanlægs resterende levetid. Der findes dog også eksempler på, at signaler af denne type besluttet nedlagt, f.eks. i forbindelse med etableringen af ATC.

Stødløse isolationer kan give særlige problemer, idet disses udbredelse ikke altid kan styres tilstrækkeligt præcist til at ligge indenfor de temmelig snævre grænser, som af sikkerhedsmæssige grunde kræves visse steder.

Hvor der er stor afstand mellem et signal og det tilhørende stød e.l., er der risiko for, at et arbejdskøretøj - eller endda i visse tilfælde et helt tog - kan holde, så det over for stationsbestyreren vises i afsnittet foran signalet, mens det reelt holder bag signalet. Dette kan give anledning til misforståelser i forbindelse med sikkerhedsmeldinger.

I forbindelse med signaler, der er beregnet til rangering, og hvor risikoen derfor anses for særlig stor, er stødafstanden reduceret til et minimum for at begrænse denne risiko.

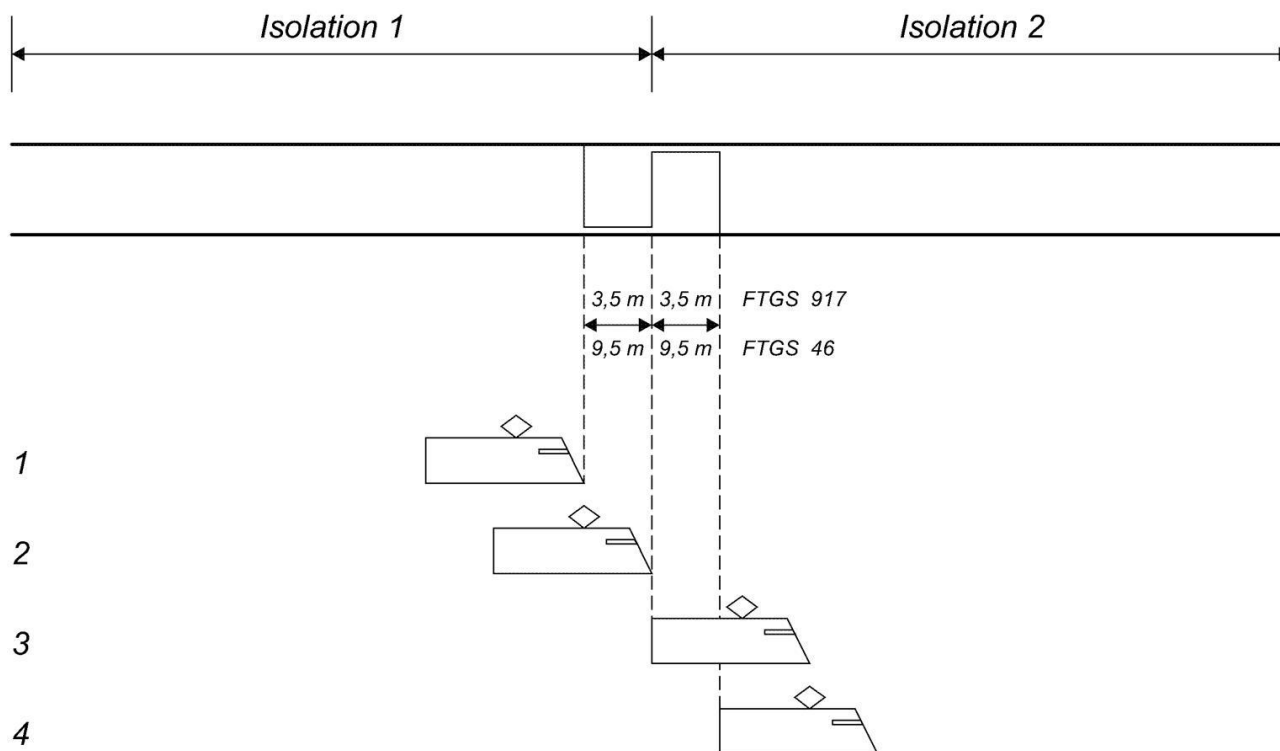
I forbindelse med korte togdetekteringsafsnit mellem hovedsignaler (isol 12) er det ønskeligt at begrænse afstanden mellem signaler og stød til minimum, så "hullet" mellem signalerne udfyldes bedst muligt af isol 12.

Hvor der ikke anvendes isol 12, er der endvidere en risiko for, at der kan gives signal, selv om den normalt krævede sikkerhedsafstand ikke er fri, fordi der holder et tog eller køretøj efter det stød, hvortil der overvåges frit spor, men ikke i den generelt foreskrevne sikkerhedsafstand for den togvej, der er givet signal til (typisk 150 m ved kørsel frem mod et I-signal). Se f.eks. plan Anl 05 04 fig. 2, hvor der kan være besat mellem første sporskifte og stødet, selv om der er tog på vej mod I-signalet.

Denne afstand kunne efter SODB af 1949 nøjes med at være 50 m. Se også baggrund til afsnit 5.13.4 om "rangergrænsen".

På S-baner er den krævede afstand mellem signal og stød i SODB af 1995 øget fra de nævnte 50 til 80 m for at gøre sikkerhedsafstanden lang nok til anvendelse af tog med HKT, men den er fortsat ikke lang nok i forhold til tog uden HKT.

Anl 04 02 Ledig

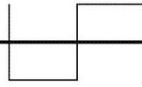
Anl 04 03s1 Stødløse sporisolationer (funktionsprincip)

- 1) Toget besætter isolation 1 og isolation 2 er fri.
- 2) Toget besætter isolation 1 og isolation 2.
Mellem 1 og 2 vil toget besætte isolation 2.
- 3) Toget besætter isolation 1 og isolation 2.
- 4) Toget besætter isolation 2 og isolation 1 er fri.
Mellem 3 og 4 bliver isolation 1 fri.

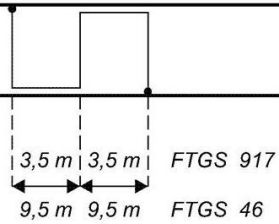
Anl 04 03s2 Stødløse sporisolationer (signaturer for forbindere)

Signatur for forbindere

Signatur



Udformning



Kortslutningsforbinder

Signatur



Udformning

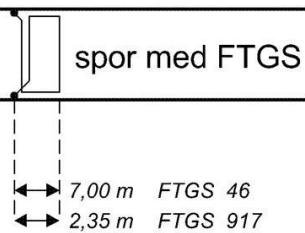


Endeforbinder

Signatur



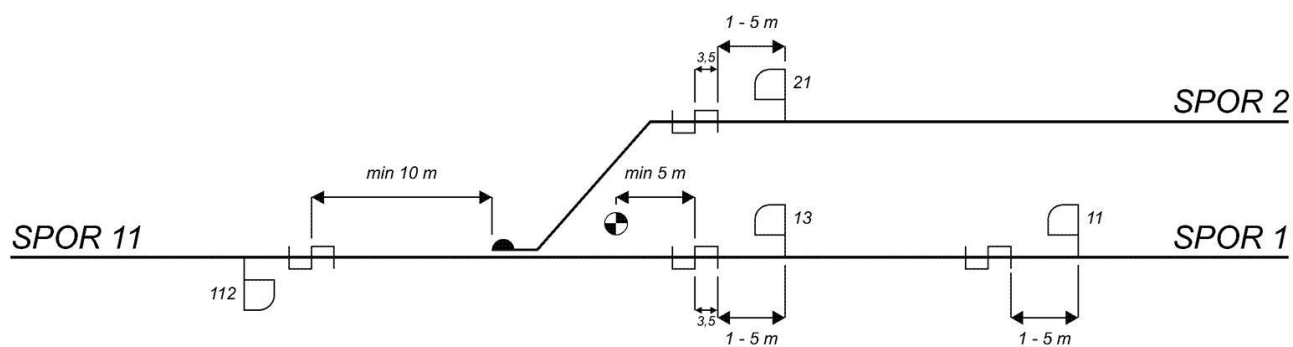
Udformning



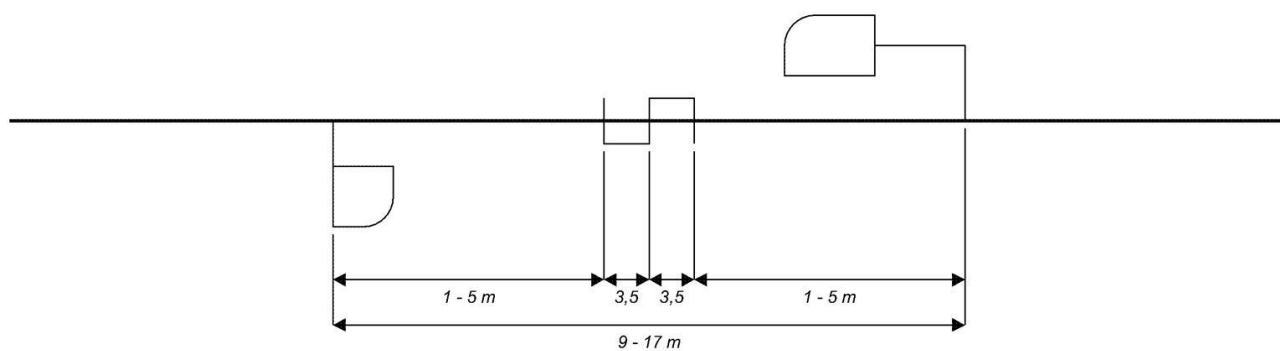
Anl 04 03s3 Placering af S-forbindere til stødløse sporisolationer (DV og spsk.)

(Supplerende regler)

Placering i forhold til DV-signaler og sporskifter



Modsat rettede DV- eller PU-signaler

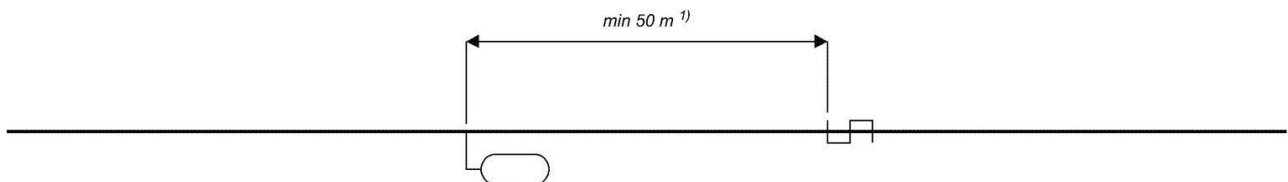


Anl 04 03s4 Placering af S-forbindere til stødløse sporisolationer (hovedsignaler)

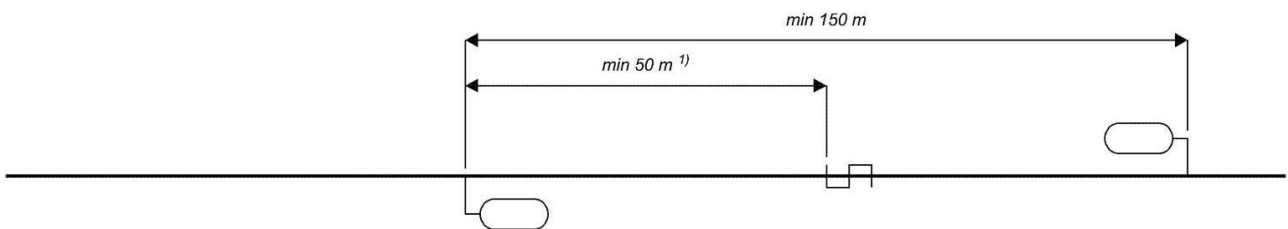
Supplerende bestemmelser

Placering i forhold til hovedsignaler

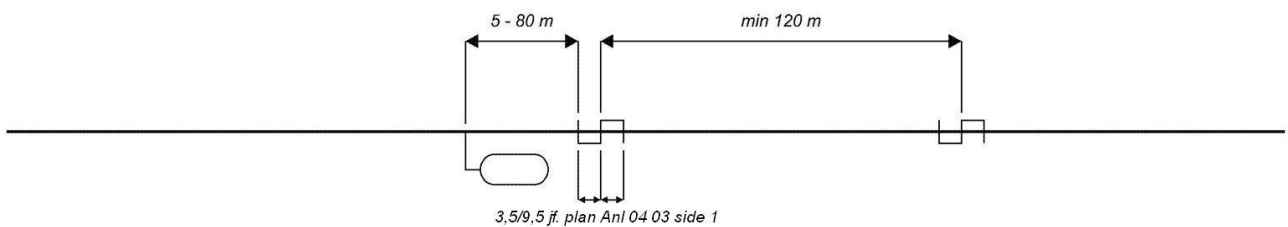
Hovedsignaler uden 12'er togdetekteringsafsnit



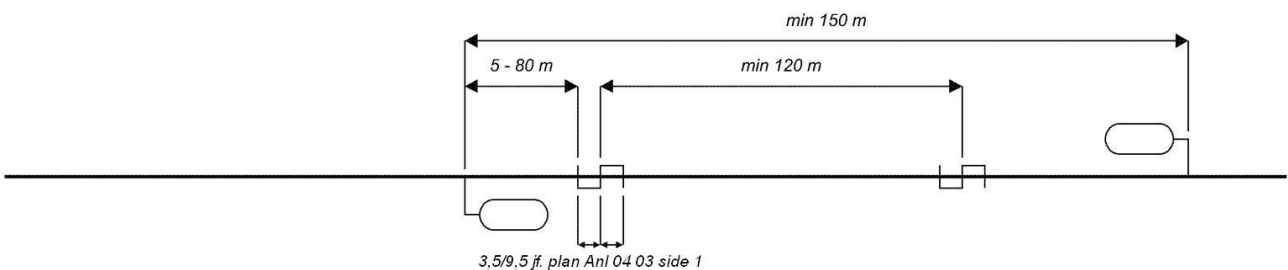
Motsat rettede hovedsignaler uden 12'er togdetekteringsafsnit



Hovedsignaler med 12'er togdetekteringsafsnit



Motsat rettede hovedsignaler med 12'er togdetekteringsafsnit



1) På S-baner med fuld HKT min. 80 m.

5 Signaler

Dette afsnit indeholder retningslinjer, som skal anvendes ved opstilling af signaler.

5.1 Signallys

Som lyskilde kan anvendes både glødelamper og LED (lysdioder). Kravene til disse er som hovedregel de samme. Hvor der er særlige regler for den ene type, er dette nævnt.

Formålene med etablering af LED-lanterner er at nyttiggøre disses langt større levetid end traditionelle glødelamper (10 år mod 1 år for hovedtråd hhv. 1 uge for reservetråd) til besparelse i vedligeholdelsesomkostningerne samt at reducere antallet af fejl og togforsinkelser som følge af overbrændte lamper. Den lange levetid bevirker også, at LED-lanternerne ikke er udstyret med reservetråd.

5.1.1 Farvede lys

Dette afsnit gælder også for hvide lys i overkørsels- og uordenssignaler.⁵

Farven på signallys skal ligge inden for de grænser for bølgelængder mv., som er anført i Elektrisk Normaltegning EN 810, R Nr. 3071 og 3072.⁵ Uanset om en signalfarve i Anlægsbestemmelserne er angivet som gul eller brandgul, menes der brandgul.

I 2013 er der endnu ikke indført LED-lanterner. Når/hvis det sker, kan det være nødvendigt at justere kravene til signallysets farve.

Ved gennemgangen af anlægsbestemmelserne i 2022 er der en enkelt overkørsel med LED på Lyngby-Nærumbanen, som er under test med henblik på en mulig udrulning på privatbanerne. Desuden er Maribo station også udstyret med LED-signaler.

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.^{5 P}

Anvendelse af linsetyper i signallanterner skal ske i henhold til normaltegning SN 091 V nr. 0776.⁵

Konstruktionen af de nu anvendte glødelampesignallanterner med stærkt retningsbestemt lys medfører, at de selv under vanskelige lysforhold (modlys, tåge), kan ses i de krævede 450 m, mens de under mere gunstige vejrforhold ofte kan ses i langt større afstand, i mange tilfælde over 1000 m.

De 30 m som minimal synlighed skyldes lanternens retningsbestemte konstruktion. LED-lanterners konstruktion gør det muligt at se dem både på meget stor og meget lille afstand. De kan derfor ses tættere på end de krævede 30 m. Det betyder, at det vil være muligt at placere et afgangssted nærmere signalet end de 30 m der er det generelle krav. Dette vurderes i hvert enkelt tilfælde af signalkommissionen.

Undersøgelse af signallys' lystekniske egenskaber**Analyse**

I denne forbindelse ville en videnskabelig undersøgelse af signallanternernes lystekniske egenskaber være den korrekte fremgangsmåde, men en sådan har ligget uden for det mulige i forbindelse med udarbejdelsen af disse bestemmelser.

I stedet er der foretaget en vurdering af de tidligere analyser af signallampenes lystekniske egenskaber, som ligger til grund for den i SODB af 1949 anvendte synlighedsgrænse på 400 m (foretaget i 1944 ("Sikringsteknikeren" 1. årgang, nr. 6-7) hhv. 1954 ("Sikringsteknikeren" 11. årgang nr. 4-6)).

Årsagen til, at kravet er blevet revurderet, er følgende:

- En egentlig udskiftning af signallanterne til nyere og bedre typer er ikke realistisk
- Med de nye og forøgede minimale synlighedsafstande (øget fra 250 m hhv. 287 m til 300 m), vil der være levnet mindre "margen" fra den minimale synlighed til den teoretiske maksimale synlighedsgrænse (nuværende 400 m) end hidtil.

Denne margen er interessant til flere formål, nemlig:

- tillæggene for "skyggemeter" fra bl.a. køreledningsmaster skal holdes inden for denne margen
- på visse signaler (hovedsignaler uden forsignaler på 75 km-baner, F-signaler opstillet 400 m foran hovedsignaler) er der i anlægsbestemmelserne i SODB af 1949 krævet en minimal synlighed på 400 m, dvs. der levnes ingen margen mellem minimal synlighed og maksimal teoretisk synlighed.
- som det ses i overvejelserne vedrørende bremseafstande i afsnit 7.1, var ovennævnte synligheder reelt i underkanten, hvis man skulle kunne standse foran et hovedsignal i "stop" inden for synlighedsafstanden
- ifølge de gældende bestemmelser for overkørsler (jf. bl.a. SR § 11), skal overkørselssignalet kunne ses fra mærke 11.5, og afstanden mellem disse er 250-450 m, altså et reelt synlighedskrav, som ligger over det teoretiske maksimum.
- et stort antal praktiske signaliagttagelser tilsiger, at en forøgelse er mulig. Af samme grund er det uden nøjere undersøgelser besluttet at forøge det tilsvarende krav for hastighedsvisere fra 250 til 300 m.

Undersøgelsen af kildematerialet er foretaget specifikt med henblik på, om man kan finde argumenter for, at et øget teoretisk synlighedskrav ud over de 400 m kunne opnås med de i dag anvendte lanternekonstruktioner.

Følgende punkter i de to artikler kan anvendes i disse overvejelser:

Artiklen fra 1944

1. De grundlæggende beregninger er lavet på basis af en teoretisk synlighedsafstand på 700 m (s7, 2. spalte).
2. Denne suppleres med en sikkerhedsfaktor på 30-100 gange for at kompensere for dårlige synlighedsforhold (snavsede signaler og ruders, usigtbart vejr, manglende detailkendskab til signalets placering mv.) (s8, 1. spalte).
3. De videre beregninger foretages på basis af den "værste" faktor, nemlig 100, selv om der i noten samme sted oplyses, at "senere forsøg synes at vise, at en sikkerhedsfaktor på 30 må siges at være tilstrækkelig".
4. Som beregningsgrundlag for linsens koncentration af lysstrålerne til retningsbestemt lys (sfærisk middellysstyrke) anvendes en faktor på 1000, selv om man umiddelbart efter siger, at denne i virkeligheden er højere (s8, 2. spalte nederst).
5. På basis af alle disse forhold (og restriktioner) kommer man frem til en teoretisk maksimal synlighed på 440 m. Denne lægges så til grund for de i dag kendte 400 m, idet der tages

hensyn til den spredning af lysstrålen, som finder sted i en almindelig linse (samlelinse), nemlig ca. 40.

6. Ved anvendelse af spredelinser i stedet for samlelinser, sker der en væsentlig reduktion i synligheden af lyset. Anvendelse af en linse, som spreder 16° , vil således halvere synligheden (s10, 2. spalte øverst).

Artiklen fra 1954

Denne artikel tager sit udgangspunkt i den første, og har især til formål at forklare de forbedringer, man i den mellemliggende periode har opnået. Disse er primært:

7. Anvendelse af "trappelinser", som medfører lavere lystab i linsens glas (s563, 1.spalte) (i dag anvendes disse altid ved hovedsignaler, mens der ved farvet lys i PU- og venstresporssignaler anvendes Vol-linser, som er lidt ringere på dette felt).
8. Optimering af hver enkelt linse gennem systematisk afprøvning (s564, 1. spalte).
9. Anvendelse af bedre (meget klare) farvefiltre (s654, 2. spalte).

Endvidere kan det oplyses, at der i dag i alle signaler, undtagen det gule lys, i de fleste uordenssignaler anvendes den type signallamper (30 V 15 W), som fungerer bedst af de beskrevne typer.

Beregning

På basis af ovenstående, hvor man altså;

- i beregningerne i meget høj grad har taget højde for de værst tænkelige forhold
- i praksis anvender bedre konstruktioner end forudsat,

bør det tillades at forudsætte ét punkt i beregningsforudsætningerne ændret, nemlig den under 2. nævnte "sikkerhedsfaktor". Ved at tillade denne faktor reduceret, kan følgende "teoretiske maksimale synligheder" opnås, når der samtidig foretages en reduktion i den praktiske synlighed med ca. 10 %, som man gør for at komme fra formlens 440 m til det nuværende krav på 400 m (første spalte midt på side 9):

Faktor 100:	395 m
Fra 100 til 90:	416 m
Fra 100 til 80:	442 m
Fra 100 til 70:	472 m
Fra 100 til 60:	510 m
Fra 100 til 50:	559 m
Fra 100 til 40:	625 m
Fra 100 til 30:	722 m.

30 er den minimale, men efter det i noten anførte realistiske sikkerhedsfaktor. Den er dog i denne formel uanvendelig, idet anvendelse af den, som det ses, medfører en forøgelse i synlighedsafstanden.

Som det ses, vil en reduktion i sikkerhedsfaktoren fra 100 til ca. 80 kunne øge den teoretiske maksimale synlighed til ca. 450 m, mens en reduktion til 60, tillader synligheden øget til 500 m.

Valg af en vilkårlig af disse forøgelser vil indebære konsistens til visse andre dele af anlægsbestemmelseskomplekset, idet et valg af 500 m naturligvis vil give betydelige fordele.

Begrundelser for 450 m

Konsistent med største tidligere synlighedskrav (overkørselssignaler).

Giver samme antal meter til afbrydelser som de tidligere regler.

Er konsistent med summen af de minimale synligheds- og sikkerhedsafstande ved hastighed på op til ca. 80 km/t (mere end største hastighed uden ATC på 70 km/t), så tog kan nedbremses foran et stopvisende signal med maksimal synlighed.

Passer med reel bremseafstand på 75 km-baner.

Begrundelser for 500 m

Giver flere meter til afbrydelser.

Er fuldt konsistent med hastighed på 80 km/t inkl. reaktionstid.

Imod en forøgelse helt til 500 m taler, at

- på kurvede strækninger vil man ikke i alle tilfælde kunne opnå en synlighed på 500 m i praksis, fordi andre forhold (bevoksning, skråninger, bygninger) virker hindrende herfor
- de på signaler i kurver anvendte spredelinser (med 8° spredning), nedsætter den teoretiske synlighed til 66-75 % af en normal samlelinse, så synligheden på sådanne signaler kun kan nå op på 500 m under mere gunstige betingelser end i øvrigt
- så store afbrydelser, som der her bliver mulighed for, vil af lokomotivføreren muligvis kunne opleves som en væsentlig forringelse.

5.1.2 Hvide lys i PU-, DV- og venstresporssignaler

For hvide lys i overkørsels- og uordenssignaler gælder de samme krav som til farvede lys.

Eventuelle krav til farven af det hvide signallys i PU-, DV- og venstresporssignaler, skal tages op til vurdering, hvis indførelse af LED-lanterner kommer på tale. I 2022 har SODB-gruppen vurderet, at dette ikke er relevant set i lyset af udrulningen af signalprogrammet.

Signalernes lanterner skal være af en konstruktion, som gør det muligt at se lyset i en afstand på mindst 200 m.

Hvor der i PU- eller VU-signaler i eksisterende sikringsanlæg anvendes hvide lys, når signalet fungerer som togvejsendepunkt, skal disse opfylde kravene i afsnit 5.3.3.1-5.3.3.2.^S

Om hvide lys i VI-signaler, se afsnit 15.3.5. Om VM-signaler, se afsnit 15.6.3.

Det eneste kendte krav til synlighed på hvide lys i SODB af 1949 var et krav om mindst 100 m synlighed på VM-signalets lave signal.

Det fastsatte lystekniske krav svarer til den krævede synlighed på 150 m med et vist tillæg. Såfremt det ikke kan lade sig gøre at opfylde dette krav, f.eks. i et DV-signal, der er togvejsendepunkt, må der anvendes farvede lys i stedet for hvide ved, at signalet erstattes af et PU-signal.

5.1.3 Hastighedsviser

Hastighedsviseren skal være konstrueret til at kunne aflæses i mindst 300 m afstand.^{PST}

Tidligere krav var 250 m. Hastighedsviseren kan ofte ses i langt større afstand (700-1000 m), men det er vanskeligt at aflæse den klart på disse afstande, især for talhastighedsvisere.

5.2 Signalsynlighed, generelt

Synligheden på de farvede signallys i de enkelte signaltyper fremgår af afsnittene om de enkelte typer signaler nedenfor.

Signalet skal enten være uafbrudt synligt i den foreskrevne afstand, eller synligheden kan afbrydes, når kravet til signalets samlede synlighed kan opfyldes indenfor 450 m fra signalet.⁵

Kan kravet til signalsynlighed herefter ikke opfyldes, kræves tekniske løsninger.

Disse løsninger kan f.eks. være:

- flytning af signalet
- anvendelse af høje signaler
- anvendelse af lave signaler
- signaler anbragt på den unormale side af sporet
- signaler ophængt i rammer over sporet
- køreledninger anbragt på galger på modsat side af sporet i forhold til signalet.

Om dokumentation for foretagne undersøgelser af tekniske løsninger, se afsnit 5.7.5.

Signalsynligheder under 250 meter, hvor hastigheden er indtil 90 km/t (jf. note 1) i skemaet i afsnit 5.3.2) hhv. under den for hastigheden krævede i hastighedsområdet 140-180 km/t (note 2) i skemaet i afsnit 5.3.2) må kun anvendes⁵ (se også afsnit 1.1) når

- signalkommissionen er enige om det
- de foretagne undersøgelser dokumenterer, at der ikke findes andre realisable løsningsmuligheder
- den instans, der har ansvaret for forvaltning af SODB anlægsbestemmelser har givet tilladelse til det (jf. reglerne i afsnit 1.1)

De konkrete minimumsafstande, som kun må anvendes på disse skærpede betingelser, fremgår af synlighedsreglerne for de enkelte signaltyper.

Ovennævnte løsninger er velkendte til løsning af synlighedsproblemer.

Sådanne løsninger medfører altid både fordele og ulemper:

- flytning af signaler kan medføre en u hensigtsmæssig inddeling af strækningen, afledte flytninger af andre signaler, flytning af tilhørende udstyr. I lange kurver vil flytning ofte ikke forbedre synligheden
- høje signaler er svære at se på nært hold, i tåge og på elektrificerede strækninger (køreledningsophæng)
- lave signaler må anbringes længere fra sporet end normalt, og kan derfor blive skjult bag master o.l., de kan vanskeligt anbringes ved snævre sporforhold
- signaler på den unormale side af sporet gør det vanskeligt for lokomotivføreren at erkende signalet som gældende for ham

- udskiftning af pærer i signaler på rammer kræver kørestrømsafbrydelse og sporspærring eller troljekørsel.

Fælles for stort set alle løsninger gælder, at de er dyrere end konventionel signalopstilling.

Normer anvendt indtil 1993

De tidligere sikkerhedsmæssige overvejelser vedr. signalsynlighed i forbindelse med opsætning af "skyggeskabende" køreledningsmaster findes i "Maribo-notatet" (TPKT/TL 13.04.1983 Rev 09.05.1983).

I dette notat anvendtes metoden, at den indtil da gældende "uafbrudte synlighed" på signalerne blev omregnet til iagttagelsestid, baseret på iagttagelse i intervallet fra minimal krævet synlighed til 30 m før signalet.

Formel til beregning af synlighed:

$$\frac{\text{Hastighed (km/t)} \times 6,6 \text{ (sek.)}}{3,6} + 30 \text{ m} = \text{synlighed (m)}$$

Ved 250 m synlighed blev iagttagelsestiden herved 6,6 sek.

I disse 6,6 sek. var der taget højde for, at lokomotivføreren kortvarigt (i indtil 3 sekunder, uopmærksomhedsperioden) kunne være optaget af andre kørselsfunktioner end signalobservation.

Iagttagelsestiden måtte ikke være kortere end dette minimum.

For også i praksis at kunne anvende ovenstående overvejelser, regnede man herefter tiden tilbage til meter, og man kom frem til reglen om, at "skyggemeter" skulle kompenseres med tillæg af et tilsvarende antal ekstra synlighedsmeter.

Man indlagde dog en overgrænse for, hvor langt fra signalet, man kunne tillægge synlighedsmeter, nemlig den teoretiske maksimale synlighed på lanternerne på 400 m.

Der er ikke i det foreliggende skriftlige kildemateriale fundet noget om de nuværende synlighedsregler, bortset fra det, der er refereret i afsnittet om lystekniske egenskaber.

I de behandlinger af forholdet, som har fundet sted i årene 1983-93 (Maribo-notatet og tidligere udkast til nye regler), har begrundelsen for en krævet synlighedsafstand alene været et ønske om at opnå en tilstrækkelig observationstid til at skelne, hvad signalet viser (viser det "kør" eller "kør igennem", altså en rent hastighedsbestemt synlighed).

Overvejelserne omkring iagttagelsestid blev således anvendt analogt, da den generelle forholdelse af maksimalhastighederne fra 120 til 140 km/t blev gennemført, hvorved synlighedsafstanden blev fastsat til mindst 287 m ved 140 km/t.

Analyse og nye regler i 1993

Der blev i forbindelse med udarbejdelsen af anlægsbestemmelserne i 1993 været foretaget nedenstående analyse af det foreliggende kildemateriale om signalsynlighed:

Analyse

En række erkendte faresituationer (signalforbikørsler af AM- og I- signaler) bekræfter de foretagne overvejelser, som har ført frem til, at synligheden ikke alene kan være bestemt af iagttagelsestiden og dermed kan opfattes som værende hastighedsbestemt. Der må også lægges en reaktions- og eventuel bremseafstand ved kørsel mod et restriktivt signal til grund for synlighedsafstanden. Dette underbygges af, at synlighedsafstandene i den gamle SODB's bilag 1 ikke varierer med hastigheden (antageligt pga. ønsket om enkle regler). Samme overvejelse har ført til beslutningen om at indføre synlighedskrav på togvejsendepunkter.

Analysen har afdækket en nærliggende mulighed for dels en generel forbedring af signalsynligheden, dels en forenkling af de eksisterende regler (bl.a. af overskuelighedshensyn) ved en

ret lille ændring, nemlig at gøre de tidligere synligheder ved hastigheden 140 km/t til de generelle.

Derfor er den generelle signalsynlighed fastsat til 300 meter.

Under hensyn til forøgelsen i den maksimale synlighedsafstand fra 400 til 450 m, vil en synlighed på 300 m i langt de fleste tilfælde kunne opnås.

Tidligere fandtes der ikke egentlige synlighedskrav til togvejsendepunkter.

Arbejdet med revisionen af SODB har ført frem til, at der rimeligvis måtte gives lokomotivføreren en vis synlighed, også på de togvejsendepunkter, der ikke af andre årsager var synlighedskrav til, f.eks. DV, PU og mærker.

Det har været overvejet, om denne synlighed skulle være afhængig af hastigheden i den pågældende indkørselstogvej, men dette blev ikke fundet relevant, da toget under alle omstændigheder skulle være under nedbremsning, når det nærmer sig togvejens endepunkt.

150 m anses for en passende afstand, idet den modsvarer en bremsning fra ca. 40 km/t inkl. reaktionstider mv. Den har i øvrigt sammenhæng til den tid, som styrer opløsningen af togvejsendepunktet og sikkerhedsafstanden, som også er bestemt af 40 km/t.

Dispensation

Det kan dog ikke afvises, at denne skærpelse kan medføre enkelte situationer, hvor det bliver vanskeligt eller særligt omkostningskrævende at honorere det øgede synlighedskrav.

I disse situationer kan det blive relevant - hvor hastigheden jf. TIB (strækningshastighed eller fast hastighedsnedsættelse) er 120 km/t eller mindre, og under hensyntagen til særlige lokale forhold - at vurdere hvorvidt der kan dispenseres.

En eventuel dispensation fordrer særskilt sagsbehandling af hvert enkelt tilfælde.

Skygger

Analysen har ført frem til, at det ikke er rimeligt med særlige regler, som tillader synligheden afbrudt af køreledningsmaster, men ikke af andre genstande (lysmaster, bevoksning, bropiller e.l.). Derfor er synligheden tilladt afbrudt, når blot den krævede synlighed i øvrigt er til stede.

Der er samtidig gjort op med Maribo-notatets diffuse begreb "uafbrudt synlighed", nemlig hvor synligheden kortvarigt var afbrudt af skygger fra køreledninger e.l. og derfor faktisk ikke var uafbrudt. Der regnes herefter kun med "uafbrudt synlighed", når signalet rent faktisk kan ses uafbrudt.

ATC-relaterede overvejelser

Generelt

Det har i forbindelse med analysen af signalsynlighed været overvejet, om en ændring af synlighedsreglerne overhovedet var relevant på strækninger med fuld ATC.

Denne overvejelse har ført frem til følgende, som underbygger ændringerne:

Synlighed på togvejsendepunkter

ATC-bremsekurven ved kørsel mod et stopvisende signal (f.eks. et togvejsendepunkt) peger ikke på signalet, men på enden af sikkerhedsafstanden bag signalet. Lokomotivføreren har derfor behov for en synlighed på alle togvejsendepunkter, så toget med sikkerhed kan bringes til standsning før det.

Fornyede overvejelser i forbindelse med regelændringen i 2001-2004

ATC-relaterede overvejelser

I reglerne fra 1993 og ændringen af disse i 1995 var det ikke taget hensyn til ATC, fordi der kun forelå meget begrænsede driftserfaringer med ATC i Danmark på daværende tidspunkt.

Erfaringerne fra den mellemliggende periode har vist, at lokomotivførerne på ATC-strækningerne i ret stort omfang baserer kørslen på ATC og førerrumssignalet. Imidlertid er det randviseren (som viser overvågningshastigheden) i højere grad end afstandssøjlen (der viser afstanden til det stopvisende signal), der køres efter. Med førerrumssignalets konstruktion er dette ud fra en brugermæssig (man/machine interface, MMI) betragtning forståeligt.

Denne kørsel i kombination med den valgte kodning af ATC, hvor bremsekurven ikke ender ved det stopvisende signal, men ved enden af sikkerhedsafstanden har været medvirkende årsag til et antal signalforbikørsler på ATC-strækninger i den periode, ATC har været i drift.

Grundlæggende kan der være adskillige hundrede meters afstandsforskel mellem de to steder, så randviseren står på en temmelig høj hastighed, når toget rent faktisk er standset foran det stopvisende signal.

Denne type signalforbikørsler medfører ikke i sig selv direkte fare for togsikkerheden, men er meget ubehagelig for den pågældende lokomotivfører.

Disse erfaringer har vist, at der er behov for at foretage en afkortning af den kodede ATC-sikkerhedsafstand, så bremsekurven ikke peger så langt forbi det stopvisende hovedsignal, som den faktiske sikkerhedsafstand muliggør med det formål at skaffe bedre sammenhæng mellem lokomotivførerens egen bremsning mod det stopvisende signal og visningen af randviseren i førerrumssignalet.

En sådan afkortning er der da også lagt op til at foretage med det sæt ATC-anlægsbestemmelser, som er skrevet i 2000-2001. Muligvis kan der vise sig behov for en endnu større afkortning, så der skabes fuldstændig eller tilnærmelsesvis sammenhæng mellem bremsningerne.

Problemet med en ATC-bremsekurve, der peger tæt bagved det stopvisende signal, er, at der efter restriktiv forsignalering kun kan køres med meget lav hastighed frem mod hovedsignalet, når dette er skiftet fra "stop" til en kørtilladelse til gene både for kapaciteten og for lokomotivførerens kørselsoplevelse. Dette kan imødegås med etablering af linjeledere, men disse er kostbare både i etablering og drift, og det er ikke alle steder, der fysisk kan skaffes plads til linjeledere.

Under drøftelser af disse forhold har lokomotivførerne peget på et brugerønske om endnu kortere ATC-mæssige sikkerhedsafstande, men også på, at generne fra dem kunne kompenseres ved en øget brug af løsetilbud i ATC.

Ovennævnte forhold betyder, at det fortsat – og måske endda i større omfang end hidtil – er nødvendigt at sikre den fornødne synlighed på de signaler, der anvendes som togvejsende-punkter i bredeste forstand.

Det har fra flere sider i årene efter indførelsen af ATC været fremført, at når der blev indført ATC, ville kravene til de ydre signaler, f.eks. synligheden, kunne reduceres. Ovenstående afkræfter desværre dette. Endvidere viser det, at når der indføres nye sikkerhedssystemer som ATC og det tilhørende førerrumssignal, er det meget vigtigt at se dem i sammenhæng med de andre systemer, de skal fungere sammen med, her de ydre signaler, idet ATC-overvågningen og førerrumssignalet vil aflede nye måder at reagere på hos lokomotivførerne, og at imødegå dem, hvis de er uhensigtsmæssige, vil ikke alene kunne ske ved at tilpasse ATC, men vil også kræve tilpasninger i de ydre signaler.

Disse overvejelser gælder ikke kun for ATC, men er helt generelle i forbindelse med indførelse af nye tekniske systemer.

Dispensationer

Der har i perioden 1993-2001, hvor de hidtidige regler har været anvendt, været behov for et antal dispensationer fra især visse af synlighedsreglerne. Behandlingen af disse har i ganske stor grad medvirket til at identificere de af synlighedsreglerne, som har været vanskelige at

overholde, men også hvilke steder, der på sikkerhedsmæssigt forsvarlig måde har kunnet lempes på reglerne.

Det har været et væsentligt formål med den foretagne modernisering af nedsætte behovet for dispensationer ved på den ene side fortsat at have et fuldt sikkerhedsmæssigt forsvarligt regelsæt, på den anden side at gøre reglerne så fleksible, at der kun i ganske få tilfælde ville være behov for at dispensere fra dem.

Det er også fremover væsentligt at følge antallet af dispensationer nøje, så eventuelle regler, der ofte kræver dispensation, fordi de er mindre hensigtsmæssige, ved kommende revisioner kan tages op til fornyet vurdering.

Andre sikkerhedsmæssige overvejelser

I perioden siden 1993 er der sket en udvikling på en del andre punkter af betydning for signal-synligheden, nemlig at

- togenes maksimalhastighed er blevet øget fra 140 km/t til 180 km/t
- der har været registreret en antal signalforbikørsler af PU-signaler, der er togvejsende-punkter på stationer, hvor tog ikke standser af ekspeditions-mæssige årsager
- visse af synlighedsreglerne har vist sig at være sikkerhedsmæssigt mindre sammenhængende.

Der er nærmere redegjort for disse overvejelser under de signaltyper, de vedrører, i de efterfølgende afsnit.

Tilpasning af signalsynligheder i hastighedsområdet 140 til 180 km/t i 2022 på strækninger med ATC

Tilpasningen går ud på at ændre beregningerne på uopmærksomhedstiden.

En reduktion af denne tid, på ATC strækninger, betyder, at 250 m synlighed er tilstrækkelig.

Når strækningshastigheden er over 120 km/t og der er fast ATC på strækningen, tillades det at fjerne uopmærksomhedstiden på 3 sek., men synligheden skal dog være min. 250 meter.

Argumentationen er at:

- Hvis signalet har nedsat synlighed, så kender lokomotiv dette fra strækningskendskab og er mere opmærksom
- Der er afstandsmærker, der fortæller at der er et hovedsignal
- Lokomotivførers opmærksomhed skærpes pga. afstandsmærker
- Lokomotivføreren forventes at agere som om signalet er restriktivt (kør, forvent stop) ud fra det normale reaktionsmønster
- Toget er fuldt ATC overvåget, så hvis lokomotivføreren fejlagtigt ikke reagerer på et restriktivt signal vil ATC bremse toget ned

Det betyder i praksis at uopmærksomhedstiden bliver reduceret til:

140 km/t (38,89 m/s) = 2,05 sek.

160 km/t (44,44 m/s) = 1,35 sek.

180 km/t (50 m/s) = 0,8 sek.

Tog med ATC:

Formålet med synlighedskravet er at lokomotivføreren kan skelne om signalet viser restriktivt "kør" eller ikke-restriktivt "kør igennem". Synlighedskravet er derfor ikke direkte sikkerhedsmæssigt, da en manglende iagttagelse om signalet viser restriktivt "kør" eller ikke-restriktivt "kør igennem", ikke har betydning for korrekt nedbremsning foran efterfølgende signal: Idet lokomotivføreren fra foregående signal er blevet oplyst om at I-signalet viser "kør". Hvis signalet er skiftet til "kør igennem", så vil dette også kunne aflæses af togets førerrumssignal (afstandssøjlen).

Tog uden ATC:

Tog uden ATC er hastigheden maksimalt 70 km/t. Kravet til synligheden ved 70 km/t er beregnet 158 meter. Dog rundet op til 200/250 meter.

5.3 Signalsynlighed for de enkelte signaltyper

I afsnit 5.3.10 findes særlige regler for signaler i områder, hvor der køres med lav hastighed.

5.3.1 F-signaler

Synligheden skal være: mindst 300 m.⁵

Om F-signaler anbragt 400 m foran det tilhørende hovedsignal, når strækningsskiltet er 100 km/t, se afsnit 15.3.2.

Det har været analyseret, om F-signaler skulle have ændret synligheden fra de generelle 300 m til at være bestemt af iagttagelsestiden som for hovedsignaler.

F-signaler har ingen eller kun ringe betydning, når de forsignalerer restriktivt, idet nedbremsningen forudsættes at foregå på basis af afstandsmærkerne.

Derimod har F-signalet kapacitetsmæssig betydning, idet dets positive forsignaling har til formål at oplyse lokomotivføreren om, at bremsning kan undlades eller ophøre.

I analysen har også indgået, om opstillingsreglerne skulle moderniseres, idet det reelt er en kombination af afstand fra F-signal til hovedsignal og synligheden på F-signalet, som skal sikre, at F-signalets formål er opfyldt. Ved 120 km/t (800 m afstand + 300 m synlighed) passer disse afstande netop, mens de ved 100 km/t er rigeligt lange, idet bremsevejen er 750 m.

Ved endnu lavere hastigheder kan F-signaler anbragt 800 m fra hovedsignalet være direkte uhensigtsmæssige, hvilket et par dispensationssager på strækninger med hastighed 80 km/t vidner om.

Derfor er der i forbindelse med den generelle revision af SODB anlægsbestemmelser i 2001-2004 foretaget en revurdering af opstillingsreglerne for F-signaler.

Ved 120 km/t vil iagttagelsestiden på 6,6 sek. svarende til en synlighedsafstand på 250 m ikke levne nogen margen i forhold til bremsevejen, hvilket vil medføre, at lokomotivføreren vil være nødt til at påbegynde bremsning fra eller kort efter 1200 m-mærket, for derefter at løse bremsen igen, når F-signalet kan ses, hvis nedbremsningen skal kunne foretages roligt med en normal driftsbremsning. 300 m synlighed har da også været anvendt her også før 1993.

Det vurderes af betydning – især under ugunstige synlighedsforhold, at lokomotivføreren ud fra sit almindelige strækningsskendskab ved, at F-signalet står præcis ud for 800 m-mærket.

Analysen har derfor ført frem til, at det vil være mest hensigtsmæssigt at opretholde de nuværende regler for både opstilling og synlighed på F-signaler i hastighedsområdet 100-120 km/t.

5.3.2 I-, SI-, AM-, AM/DS- og DS-signaler

Signalsynligheden skal mindst være som anført med fed skrift i nedenstående skema.⁵

	Hastighed ved kørsel mod signalet km/t									
	180	160	140	120	100	90	80	75	70	60
Hastighed i m/s	50	44,4	38,9	33,3	27,8	25	22,2	20,8	19,4	16,7
Beregnet synlighed i m	360	324	287	250	214	195	177	167	158	131
Krævet synlighed i m	360 ²⁾	324 ²⁾	287 ²⁾	250		250 ¹⁾				
1) Synlighed 200-249 m dog tilladt på særlige betingelser, se afsnit 5.2										
2) Synlighed 250-359 m dog tilladt på særlige betingelser, se afsnit 5.2										

På strækninger med strækningshastighed indtil 75 km/t, hvor der ikke er opsat afstandsmærker eller F-signal foran et I-, AM-, AM/DS eller DS-signal, skal synligheden være mindst 450 m.

Særreglen om 450 m vedrører kun privatbanerne, da der altid anvendes afstandsmærker hos Banedanmark. Se i øvrigt begrundelsen nedenfor.

En hastighedsviser skal have samme synlighed som det signal den hører til, dog højst 300 m.⁵

Synlighedskravet svarer til det tekniske krav som fremgår af afsnit 5.1.3.

Hvis synligheden er bestemt af en hastighed, som er lavere end strækningshastigheden^{p 0}, skal togets hastighed være bragt ned til den hastighed, der er normerende for synligheden (hastighedssignaler fra foregående signal eller fast hastighedsnedsættelse) senest i den krævede synlighedsafstand foran signalet.⁵

Disse regler er udarbejdet med udgangspunkt i den synlighedstid på signaler på 6,6 sek., som lå til grund for de justerede synlighedsregler ved hastighedsforøgelsen fra 120 km/t til 140 km/t. Nettotiden tillægges ekstra 30 m, da hovedsignaler af de nævnte typer normalt ikke kan ses i mindre afstand end 30 m.

Det er valgt at undlade afrunding af størrelserne i det høje hastighedsområde, fordi det er erfaringen, at forskellen mellem den beregnede og den oprundede synlighed ofte vil blive gjort til genstand for dispensationsansøgninger, disse vil ikke længere være relevante.

Reglerne er udvidet til også at give den normale iagttagelsestid ved hastigheder over 140 km/t. Dette var der ikke taget højde for i reglerne fra 1993, hvor største tilladte hastighed var 140 km/t. Til gengæld er der i mellemtiden etableret ATC til at støtte lokomotivførers kørsel, overalt hvor hastigheden er over 120 km/t.

Signaliagttagelsestiden ved høje hastigheder tager primært sigte på, at lokomotivføreren skal have den fornødne tid til at skelne, om signalet er restriktivt (én grøn) eller ikke-restriktivt (to grønne), se i øvrigt nedenfor.

Det vil kun yderst sjældent forekomme, at lokomotivføreren ved hastigheder over 140 km/t skal skelne, om et hovedsignal viser én eller to grønne, da de lange bremseveje oftest medfører, at ATC har varslet nedbremsning noget tidligere.

De øgede signalsynlighed på højhastighedsstrækningerne vil i langt hovedparten af tilfældene være til stede i forvejen, idet det på kurverige strækninger sjældent vil være muligt at fremføre tog med hastigheder på 160-180 km/t. Som følge af anlægsbestemmelsernes generelle anvendelsesområde, vil der ikke opstå et akut behov for at ændre konkrete signaler, som ikke opfylder de øgede synlighedskrav.

Ved ombygninger vil de øgede krav vanskeliggøre etableringen af signaler, men det er erfaringen fra et antal anlægsprojekter, at det vil være muligt at skaffe den nødvendige synlighed ved gennemtænkte tekniske løsninger. Med det nye og mere fleksible regelsæt bliver det endvidere enklere at løse synlighedsproblemer, fordi disse – inden for det kapacitetsmæssigt acceptable – kan imødegås ved at nedsætte hastigheden.

I det lavere hastighedsområde er der sikret en signaliagttagelsestid på mindst de samme 6,6 sek.

Formålet med at lempe synlighedskravet i det lave hastighedsområde er primært at ændre en dispensationsmulighed baseret på vurderinger til et regelsæt, som signalkommissionen på det konkrete signal kan arbejde inden for og dermed selv finde den optimale løsning.

Det skal slås fast, at disse signaliagttagelsestider ikke giver mulighed for at bringe toget til standsning inden for synlighedsafstanden, da dette kun er muligt ved meget lave hastigheder (se afsnit 5.3.10), lige så lidt som de hidtil anvendte 250/300 m har muliggjort det. Dette er imidlertid heller ikke en nødvendighed, idet samtlige signaler er forsignaleret, dels gennem den signalmæssige forsignalering (foregående hovedsignal(er)) eller F-signal, dels gennem afstandsmerkernes funktion som bremsemærker, en funktion, der er blevet tydeliggjort ved SR-rettelser i 1998.

På 75 km-baner, hvor der ikke er krav om F-signaler, vil en signalsynlighed på ned til 200 m være sikkerhedsmæssigt acceptabel på grund af afstandsmerkernes funktion som bremsemærker, men den vil som oftest ikke kunne accepteres rent regularitetsmæssigt, fordi alle tog skal bremse ned til ca. 50-60 km/t ved kørsel frem mod I-signalet for med sikkerhed at kunne standse foran det, hvis det reelt står på "stop". Dette forhold kan imødegås ved

- enten at sikre en synlighed på 400-450 m
- eller at etablere et F-signal foran I-signalet.

På denne måde vil et F-signal formål således være kapacitetsmæssigt (og komfortmæssigt i forhold til kørslen) mere end sikkerhedsmæssigt.

Det forudsættes altså fortsat, at lokomotivføreren reagerer korrekt på restriktiv forsignalering, hvis toget skal standse foran det stopvisende signal.

De nye regler indebærer øgede synlighedskrav i hastighedsområdet over 140 km/t. Ved hastigheder på 100-140 km/t er reglerne reelt sammenfaldende med dem, der blev benyttet indtil 1993, mens der i hastighedsområdet under 100 km/t er tale om en lille nedsættelse af de krævede synligheder målt i meter, nemlig med 50 m forhold til reglerne før 1993 og 100 m i forhold til reglerne fra 1993, men der er i alle tilfælde en signaliagttagelsestid på mindst 6,6 sek. til rådighed, ved hastigheder op til 80 km/t endda væsentlig mere.

5.3.3 PU-signaler

5.3.3.1 Stationer med planmæssig passagerudveksling

Stationer med planmæssig passagerudveksling er stationer, hvor personførende plantog standser, jf. den gældende publikumskøreplan.

Det skal være muligt at se mindst ét PU-signal fra det normale standsningssted.^P

PU-signaler, som fungerer som endepunkt for en indkørselstogvej, skal have den synlighedsafstand/erkendelsesafstand, der fremgår af nedenstående skema:

	Indkørselshastighed km/t						
	40	60		75 eller derover			
Når sikkerhedsafstanden ²⁾ mindst er (meter)	50 ¹⁾	150	100	300	250	200	150
Kræves en synlighed på mindst (meter)	150						
Kræves en erkendelsesafstand ²⁾ på mindst (meter)		150	200 ³⁾	150	200	250	300 ³⁾

- 1) TUS-togvej også tilladt.
- 2) Om sikkerhedsafstande og beregning af erkendelsesafstand, se afsnit 7.2.
- 3) Gælder også i spor med gensidig spærring mellem ind- og udkørselstogveje, hvor sikkerhedsafstanden er nedsat til 50 m, jf. afsnit 7.2.

Sammenlignet med de generelle synlighedskrav, kræves der lidt bedre synlighed på PU-signaler, når sikkerhedsafstanden er den samme. Det skyldes primært, at et PU-signal, der er togvejsendepunkt, kun er forsignaleret fra I-(eller SI-) signalet, men ikke er varslet med afstandsmærker.

De nye regler er de samme, som har været generelt gældende i årene 1993-2001, dog med den skærpelse, at det nu ved 60 km/t – er signalets erkendelsesafstand i stedet for den rene synlighed, der skal anvendes, samt at det skal være muligt at bringe toget til standsning inden for summen af erkendelses- og sikkerhedsafstanden, dvs. denne skal mindst være 300 m.

For at give en vis fleksibilitet i signalopstillingen er der også ved 60 km/t, som hidtil ved høj hastighed, indbygget variationsmuligheder inden for brugen af de to afstande, blot summen er tilstrækkelig.

Disse regler har generelt vist sig fuldt brugbare på denne type stationer, som er kendetegnet ved, at lokomotivførerne er kendt med, hvor togvejsendepunkterne befinder sig, idet disse jo altid – hvis det ikke drejer sig om TUS-togveje – befinder sig efter perronen/det normale standsningssted.

Det vurderes, at PU-signaler ikke har behov for synligheder på over 300 m, da synligheden især er vigtig, når signalerne er togvejsendepunkter, og i disse tilfælde forudsættes lokomotivføreren at være på vej mod et sted, der er identificerbart og kendt, da det også er standsningsstedet i henhold til køreplanen.

Overvejelser frem til reglerne i 1993

PU-signaler er principielt uden betydning, når der er givet signal "kør igennem" i I-signalet. Signalets formål er at give afgangstilladelse til et afgående tog og at være togvejsendepunkt for indkørende tog. Synlighedsbehovet hertil er dækket af kravet om 150 m synlighed på disse.

Dubling af PU-signaler med det formål at skaffe en synlighed på 250 m (evt. tilsammen på flere PU-signaler efter hinanden, som det har været krævet i de hidtidige regler) er således unødvendig.

Tidligere tiders anvendte praksis om, at et tog under udkørsel uafbrudt skal kunne se et PU-signal er formodentlig begrundet i afviklingsmæssige hensyn, men er faktisk uden belæg i tidligere og nuværende regler.

Den forholdsvis korte synlighedsafstand på PU-signaler kan i visse ganske specielle situationer ønskes forøget af trafikafviklingsmæssige grunde. Der er typisk tale om stationer med så intensiv trafik, at gennemkørende tog ekspederes med "kør" i I-signalet, fordi blokken endnu ikke tillader gennemkørsel. Forholdet bliver særlig markant, hvis stationen også har forgrening. Eksempler: Hif K1, Val K55.

5.3.3.2 Stationer uden planmæssig passagerudveksling

Disse stationer er dem, der ikke er omfattet af reglerne i afsnit 5.3.3.1.

Det skal være muligt at se ét PU-signal fra det normale standsningssted.^P

PU-signaler, som fungerer som endepunkt for en indkørselstogvej, skal have den synlighedsafstand/erkendelsesafstand, der fremgår af nedenstående skema:^S

	Indkørselshastighed km/t		
	40	60	75 eller derover
Sikkerhedsafstand ²⁾ mindst (meter)	50 ¹⁾	100	150
Synlighedsafstand på mindst (meter)	150		
Erkendelsesafstand ²⁾ på mindst (meter)		200	300

1) TUS-togvej også tilladt.

2) Om sikkerhedsafstande og beregning af erkendelsesafstand, se afsnit 7.2.

På denne type stationer forekommer stort set kun standsning af driftsmæssige årsager (sammenfletning, overhaling eller krydsning). Hovedparten af togene er derfor gennemkørende, så denne type stationer for de fleste lokomotivførere opleves som et blokafsnit.

I årene 1993-2001 er der registreret i uforholdsmæssigt stort antal signalforbikørsler på togvejsendepunkter på denne type stationer, endda med stigende tendens efter indførelsen af ATC.

Derfor har det været et udtrykt ønske at få skærpet reglerne netop på stationer af denne type.

Årsagen til signalforbikørslerne kan næppe alene relateres til synligheden på togvejsendepunkterne, idet dette jo altid er forsignaleret med "kør" i I- eller SI-signalet.

Derimod vurderes det, at hændelserne udover ovennævnte har elementer af ATC-adfærd i sig (jf. baggrundsteksten til afsnit 5.1.1), og ikke mindst skyldes, at det nuværende signalsystem ikke er særlig tydeligt i sin sondring mellem "kør" ind på stationen, og "kør igennem" stationen, da forskellen mellem disse ved høj hastighed reelt kun er den øverste grønne lanterne i I-signalet.

Ved begrænset hastighed er forskellen mere markant, idet den gule lanterne i I-signalet så er tændt.

Ud fra de hidtidige erfaringer anses det ikke for realistisk at ændre ved de grundlæggende begreber i signalsystemet. Derfor vurderes den kombination af ændringer, der nu iværksættes (bedre synlighed på togvejsendepunkter kombineret med en ATC-kodning i bedre overensstemmelse med de reelle forhold) at være det mest hensigtsmæssige.

Reglerne er maxima af synligheds-/erkendelsesafstand og de dertil hørende sikkerhedsafstande, dvs. med så stor en del af den til rådighed værende afstand placeret foran signalet.

På de få stationer, hvor det ikke vil være muligt at opfylde reglerne til togveje med høj hastighed, vil det i stort set alle tilfælde være muligt at opfylde reglerne ved lavere hastigheder, og den nedsatte hastighed vil kun medføre små trafikale gener, da "kør" ind på denne type stationer jo netop er undtagelsen og ikke benyttes særlig ofte.

5.3.4 SU-signaler

Reglerne i afsnit 5.3.2. gælder.

Endvidere skal et SU-signal kunne ses fra det normale standsningssted, hvis det er første signal efter dette sted.^P

SU-signaler opstillet efter reglerne i disse anlægsbestemmelser har altid funktion som togvejsendepunkt for udkørselstogveje fra perron, og på grund af den tilsvarende blokfunktion i forhold til U-signalet, vil det være nødvendigt med iagttagelsestid til at sondre, om signalet viser "kør" eller "kør igennem".

5.3.5 U-signaler

U-signalet skal kunne ses fra det normale standsningssted, hvis det er første signal efter dette sted.^P

For U-signaler, som i forbindelse med indstilling af udkørselstogvej kun kan vise "kør", og som ikke har funktion som togvejsendepunkt for indkørselstogveje, skal det tilstræbes, at reglerne i afsnit 5.3.2 er overholdt, men disse kræves ikke opfyldt.^Ø

For øvrige U-signaler gælder reglerne i afsnit 5.3.2.^S

Overvejelserne er de samme som for SU-signalet.

Den tilladte reducerede synlighed ved visse U-signaler kan tillades, fordi ingen af de beskrevne formål med synligheden er til stede, da signalet altid er forsignaleret af PU-signal på "kør igennem" på denne type stationer.

Set i lyset af uheldene i Rt og JI, hvor det i begge steder var U-signalet på "stop", som gjorde lokomotivføreren opmærksom på, at der var sket en fejl, har det været vurderet, om et generelt skærpet synlighedskrav på U-signaler ville være relevant. Resultatet er dog blevet, at det snarere er en forbedring af PU-signaler til at vise "stop" i stedet for "forbikørsel forbudt" i sådanne situationer, der vil være relevant – sådan som det også er anbefalet efter de nævnte uheld.

5.3.6 VU-signaler

VU-signalet skal kunne ses fra det normale standsningssted, hvis det er første signal efter dette sted.^P

For VU-signaler, som er togvejsendepunkt for indkørselstogveje, gælder reglerne i afsnit 5.3.3.1 hhv. 5.3.3.2.^S

For øvrige VU-signaler skal det til stræbes, at reglerne i afsnit 5.3.3 er overholdt, men disse kræves ikke opfyldt.^Ø

Et VU-signal er i forbindelse med venstre-udkørselstogveje altid på "kør", før det foranstående PU- eller SU-signal kommer på "kør", så behovet for iagttagelsestid er derfor ikke markant i forbindelse med denne type togveje.

For togvejsendepunkter gælder derimod de almindelige synlighedskrav, herunder de deri indeholdte variationsmuligheder bestemt af hastigheden.

5.3.7 DV-signaler, røde lys på sporstoppere og mærke 17.12. "stop"

Når et DV-signal, røde lys på sporstoppere eller mærke "stop", fungerer som endepunkt for en indkørselstogvej, gælder følgende synlighedsregler:

	Indkørselshastighed højst km/t		
	40	60	75 eller derover
DV-signal	Synlighedsafstand: 150 m	Erkendelsesafstand: 200 m	Ikke tilladt
Røde lys på sporstoppere	Synlighedsafstand: 150 m	Erkendelsesafstand: 200 m	Erkendelsesafstand: 300 m
Mærke 17.12. "Stop" ¹⁾	Synlighedsafstand: 150 m	Ikke tilladt	Ikke tilladt

1) Om eksisterende mærker, se afsnit 15.4.2

En eventuel erkendelsesafstand beregnes efter reglerne i afsnit 7.2.

DV-signaler, som ikke kan være endepunkt for en indkørselstogvej, herunder DV-signaler, der er endepunkter for rangertogveje, skal have en synlighed på mindst 50 m.^S

DV-signaler, der ikke er etableret med tekniske afhængigheder efter reglerne i afsnit 7.5.3.1, skal endvidere opfylde disse krav⁵:

Største tilladte rangerhastighed frem mod signalet	Sum af synlighed og afstand fra signal til "farepunkt"
40 km/t	136 m
30 km/t	85 m
25 km/t	61 m
20 km/t	56 m

Ved farepunkt forstås nærmeste

- frispormærke i forhold til et togvejsspor
- tungespids i et sporskifte i et togvejsspor
- forkant af overkørsel.

Synlighedskrav for DV-signaler, der ikke er togvejsendepunkt for hovedtogveje, er indført efter ønske fra lokomotivførerne og Jernbanetilsynet i 2004, fordi flere projekter har etableret DV-signaler, som slet ikke kunne ses. Synlighedskravet på DV-signaler af denne type er udformet efter samme principper som gælder for sikkerhedsafstand/erkendelsesafstand for hovedtogveje. Hvis der ikke kan skaffes tilstrækkelig synlighed til at nedbremse rangertrækket foran signalet, kompenseres den manglende synlighed med sikkerhedsafstand (bremseafstand) bag signalet, således at en rangerbevægelse kan standse inden farepunktet efter signalet.

Dette vurderes som rimeligt i forhold til at opnå en tilfredsstillende sikkerhed, idet den krævede synlighed skal ses i sammenhæng med SR's regler for rangering, som foreskriver, at rangerlederen skal afpasse hastigheden efter forholdene, herunder om det er muligt at overskue rangervejen.

Ved DV signaler, som dækker en hovedtogvej (undtaget "teknisk røde dværge"), vil det for at opnå en optimal udnyttelse af spornettet ofte være hensigtsmæssigt at projektere med en sikkerhedsafstand, der ikke er for lang (typisk 50 meter). Herefter vil synlighedskravet for sådanne signaler være 86 meter, når rangerhastigheden er 40 km/t. Kravet kan også opfyldes med den modsatte tilgang, i yderste konsekvens en kombination af en synlighed på 50 m og en afstand fra signal til farepunkt på 86 m.

Minimumsafstanden på 56 m forekommer, når DV-signalet er placeret i den mindste tilladte afstand fra frispormærket på 6 m.

Røde lys på sporstoppere samt mærke 17.12. "Stop", som kan være endepunkt for rangertogveje (men ikke hovedtogveje) skal opfylde disse synlighedskrav:⁵

Største tilladte rangerhastighed frem mod signalet	Synlighedskrav
40 km/t	136 m
30 km/t	85 m
25 km/t	61 m
20 km/t	56 m

Synlighedskravene til røde lys og sporstoppere er baseret på samme principper som for DV-signaler med samme funktion, men da der ikke kan indregnes nogen afstand efter togvejsendepunktet i forbindelse med sporstoppere, skal hele afstanden betragtes som synlighed.

5.3.8 HKT-standsningmærker (signal 17.21. - 17.24.)

Se plan Anl 05 14.

Synligheden på disse mærker skal være mindst 85 m.⁵

Dette synlighedskrav passer med, at disse mærker kun anvendes af S-tog med virksom HKT, som under kørslen frem mod signalet kører med stopinformation, som højst tillader en hastighed på 30 km/t.

Beregningen, der fører frem til den krævede synlighed, er den samme, som er benyttet i afsnit 5.3.10.

Se i øvrigt baggrundsteksten vedrørende S-baner med HKT i afsnit 7.2.

5.3.9 Signaler til overkørsler

Disse regler er kopieret fra anlægsbestemmelser for overkørsler. Begrundelserne og baggrunden for reglerne er derfor ikke medtaget i nærværende.

5.3.9.1 Overkørselssignaler⁵

Signalet skal være uafbrudt synligt i mindst 3,6 sek. fra mærke 11.5. og have en samlet synlighed på mindst 250 m fra mærke 11.5., idet synligheden tillades afbrudt kortvarigt af køreledningsmaster o.l., efter de 3,6 sek. uafbrudte synlighed.

Synligheden beregnes på basis af den største tilladte hastighed i den aktuelle afstand efter mærke 11.5., uanset om denne er lavere end strækningshastigheden.

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

Hvor disse krav ikke kan opfyldes, skal signalet dubleres, så de to signaler til sammen får den krævede synlighed.

Ved dublering regnes synligheden på det andet signal i køreretningen først fra passage af det første. Kan den krævede synlighed ikke opnås med to overkørselssignaler, skal forholdet behandles af den instans, der har ansvaret for disse anlægsbestemmelser.

5.3.9.2 Uordenssignaler ^S

Signalet skal være synligt i en afstand på mindst 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 til sammen 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.

5.3.9.3 Pilmærke (signal 11.5.) ^S

Mærke 11.5. skal være uafbrudt synligt de sidste 3 sek., før toget passerer det.

Synligheden beregnes på basis af den største tilladte hastighed i den aktuelle afstand foran mærke 11.5., uanset om denne er lavere end strækningshastigheden.

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

- 65 meter ved 75 km/t
- 85 meter ved 100 km/t
- 100 meter ved 120 km/t.

Ved andre hastigheder end de anførte kan den uafbrudte synlighed beregnes som beskrevet i afsnit 5.3.9.1.

5.3.10 Signaler i områder med lav hastighed

Ved lav hastighed forstås en hastighed på højst 40 km/t.

Reglerne i dette afsnit gælder^Ø

- på strækninger med faste ATC- eller HKT-anlæg, herunder for VI-signaler på S-banen
- hvor særlige lokale forhold umuliggør opfyldelse af de normale synlighedsregler i afsnit 5.3.1-5.3.9

- og hvor det heller ikke er muligt at opfylde de normale regler ved brug af de tekniske løsninger, der fremgår af afsnit 5.2.

Reglerne må kun anvendes, når de særlige regler for signaler med synlighed under et vist minimum i afsnit 5.2 følges.

Der tænkes på lokaliteter, hvor banen er anlagt med en given og problematisk linjeføring, primært i tæt bebyggede byområder, som f.eks. København (LOKO-projektet) eller Århus.

Derimod er det ikke acceptabelt, hvis egentlige nyanlæg etableres, så det ikke er muligt at overholde de normale signalsynlighedsregler. Et eksempel herpå er den tunnellagte personbane gennem Københavns Lufthavn Kastrup, hvor reglerne ikke er overholdt og heller ikke vil kunne overholdes, fordi andre hensyn er vægtet højere end at overholde de gældende normer ved banens anlæg. Efter anlæggelsen er der i realiteten ikke andre løsningsmuligheder end dispensation eller optagelse i særlige regelsæt som dette.

I områder med togkontrolanlæg af type ATC eller HKT tillades signalsynligheden nedsat som anført med fed skrift i nedenstående skema:

	Hastighed frem mod pågældende signal	
	Højst 30 km/t	Højst 40 km/t
Bremseafstand, meter	83	136
Synlighedsafstand for at opnå 6,6 sek. iagttagelsestid	85	104
Krævet synlighed på mindst (meter)	85	136

Ovennævnte synlighedsafstande tager både højde for, at tog kan standse i synlighedsafstanden foran et stopvisende signal og for, at der er den krævede iagttagelsestid på 6,6 sek. på et kørvisende signal til at skelne, om det er restriktivt eller ej.

Som følge af gyldighedsområdet gælder reglerne i dette afsnit ikke strækninger udstyret med ATC Togstop.

En hastighedsviser skal have samme synlighed, som det signal den hører til, dog højst 300 m.

Ved VI-signaler på S-banen tillades signalsynligheden dog kun nedsat som anført med fed skrift i nedenstående skema:

	Hastighed frem mod pågældende signal	
	Højst 30 km/t	Højst 40 km/t
Bremseafstand, meter	83	136
Synlighedsafstand for at opnå 3,6 sek. iagttagelsestid	30	40
Krævet synlighed på mindst (meter)	113	176

De skærpede regler på S-banen blev indført efter et antal signalforbikørsler af VI-signaler med nedsat synlighed. For at tage højde for, at der ikke er HKT ved disse signaler, indeholder den krævede synlighed både bremsevejen ved pågældende hastighed (konservativt beregnet og inkl. lokomotivførerens reaktionstid) samt signaliagttagelsestiden (uden tillæg for uopmærksomhedstiden) beregnet efter den generelle regel i afsnit 5.2. Det vurderes forsvarligt at se bort fra lokomotivførerens uopmærksomhedstid i disse tilfælde, fordi der er indregnet reaktionstid i bremsevejen, og fordi der ikke er behov for at kunne skelne, om et VI-signal viser restriktivt kørbegreb eller ej, da de altid viser "kør med begrænset hastighed".

S-banen er speciel vedrørende venstre spor, idet der ikke er nogen overvågning ved kørsel på strækninger med HKT. De tidligere togstop-sløjfer på Nordbanen understøttede venstresporskørsel, idet sløjfen foran VI-signalet (og I-signal for venstre spor) sendte stopinformation, når signalet viste en stopstilling.

På strækninger med faste ATC-anlæg må synlighederne i skemaet kun anvendes ⁵, hvis

- pågældende togvej ATC-mæssigt er kodet entydigt (dvs., så der vises afstands-søjle og randviser i ATC-førerrumssignalet.
- der ATC-mæssigt er kodet en kort sikkerhedsafstand (jf. gældende ATC anlægsbestemmelser) bag pågældende signal, så der er overensstemmelse mellem førerrumssignalet visning og de faktiske afstande.
- ATC ved det pågældende signal således er kodet på en sådan måde, at forbikørsel af det stopvisende signal er søgt umuliggjort.

Hastigheden for både tog med og uden togkontrolanlæg skal være bragt ned til den hastighed, der svarer til den krævede synlighed på pågældende signal senest i denne afstand foran signalet, jf. de to skemaer ovenfor.⁵

Dette sker:

- for tog med ATC ved, at den krævede hastighed skal være kodet i intervallet fra den krævede afstand foran signalet og hen til signalet.
- for tog med HKT gennem HKT-systemets almindelige virkemåde, når der udsendes stopinformation.

- for tog uden togkontrolanlæg ved, at den tilladte hastighed signaleres fra det foregående hovedsignal, hvis dette er et I-, SI-, PU- eller SU-signal, der af anden årsag er udstyret med hastighedstavle eller -viser, jf. afsnit 5.4.2, 5.4.5, 5.4.6 og 5.4.7.
- for tog uden togkontrolanlæg endvidere ved etablering af en fast hastighedsnedsættelse til den krævede hastighed i intervallet fra den krævede afstand foran signalet og hen til signalet. Hastighedsnedsættelsen skal markeres med standsignaler efter reglerne i SR.
- ved bekendtgørelse af de nævnte hastigheder i TIB.

Er der tale om kørsel mod et PU-signal, som er togvejsendepunkt for en TUS-togvej, gælder endvidere, at denne skal:⁵

- være dækket efter reglerne i afsnit 7.6.4
- være kodet med en ATC-mæssig sikkerhedsafstand på højst 10 m bag togvejens endepunkt (jf. ATC anlægsbestemmelser).

De anførte synligheder er baseret på bremsninger efter SODB's almindelige regler inkl. reaktionsstider, men uden oprunding.

Det vil ofte være muligt at kode mere nuancerede hastigheder i ATC, end der kan vises i de ydre signaler, af hensyn til kapaciteten er dette tilladt.

Reglerne for denne kørsel i "lavhastighedsområde" er udviklet i samarbejde mellem Jernbanetilsynet og Banedanmark i forbindelse med etableringen af nye TUS-togveje på København H i 1999-2001. Reglerne er udarbejdet, så de på en sikkerhedsmæssigt forsvarlig måde kan dække et antal tilfælde, der er kendt fra Århus sikringsanlæg og LOKO-projektet.

I disse projekter, hvor der er tale om meget lave signalsynligheder, vil der blive tale om tilsvarende sikkerhedsmæssige modforanstaltninger, når der skal skaffes et sammenhængende regelsæt.

Udover de nævnte sikkerhedsmæssige tiltag, vil det være nødvendigt at etablere ATC-linjeledere foran de kritiske signaler for at muliggøre en rimelig trafikafvikling.

I forbindelse med udviklingen af reglerne blev det overvejet, om der vil være behov for "lavhastighedsregler" på strækninger uden ATC, men sådanne behov blev ikke identificeret. Efterfølgende er der identificeret et behov foran VI-signaler på S-banen, således at disse i 2013 er indarbejdet i anlægsbestemmelserne efter at have været håndteret på dispensation siden 2007.

5.4 Signalopstilling

Der kan vælges mellem eksemplerne i de viste principielle signalopstillinger, jf. plan Anl 05 03 - Anl 05 10 og plan Anl 05 12.⁵

I øvrigt gælder de i nedenstående afsnit 5.4.1 - 5.4.7 anførte regler.

Hvor flere spor løber ved siden af hinanden og hvor signaler hørende til hvert sit spor ikke står på linje, skal lokomotivførerens erkendelse af de pågældende signaler skænkes særlig opmærksomhed, idet han ikke må "lokkes" ved, at det fjernere signal erkendes før det gældende.

Signalbilleder

Signalopstillinger med flere signaler for hver sit spor opstillet samlet ved siden af sporene (jf. plan Anl 15 01), må ikke etableres længere.

Signalbilleder er blevet forbudt, fordi de erfaringsmæssigt indebærer risiko for misopfattelse (dokumenteret gennem flere forbikørsler i Ho). Det er vurderet, at der altid vil kunne findes alternative løsninger.

Overkørsler

Overkørsler og deres indpasning i sikringsanlæggene fremgår af "SODB anlægsbestemmelser for automatisk sikrede overkørsler".

Fiktive lanterner til brug for ATC

Signaler på strækninger med faste ATC-anlæg kan suppleres med fiktive lanterner, der kan aftastes af ATC og dermed være grundlag for mere nuancerede ATC-informationer, men som ikke etableres i de fysiske signaler.

Den mest gængse fiktive lanterne er den 3. grønne, som anvendes i ATC for at gøre et muligt at informere om 3 frie blokafsnit foran togene, så de kan køre med op til 180 km/t.

Fiktive lanterner kan f.eks. herudover være forgreninger, som anvendes til at signalere gennemkørsel i ATC i togveje, som går ad andre spor end gennemkørselssporene (Spr), eller hastighedsvisere, som enten er fiktive, eller som har flere (skjulte) symboler end de synlige (Od fra Svg).

5.4.1 F-signal

På strækninger med strækningshastighed over 75 km/t skal der opstilles F-signaler foran I-, AM-, AM/DS- og DS-signaler, hvor disse ikke forsignaleres gennem et foregående hovedsignal.^P

På strækninger med strækningshastighed indtil 75 km/t kan F-signal etableres, hvor dette af trafikale årsager skønnes nødvendigt for at muliggøre positiv forsignaling af hovedsignalet.^P

Der opstilles ikke F-signaler foran I-signaler for venstre spor på dobbeltspor.^Ø

F-signalets afstand til det hovedsignal, der forsignaleres, er:^P

Ved strækningshastighed 0-90 km/t:	400 m
Ved strækningshastighed 100 km/t og derover:	800 m

På ATC-strækninger er F-signalets opgave primært at understøtte afstandsmærket, idet forsignalingen sker gennem ATC's førerumssignal. For tog uden virksom ATC, har F-signalet kun

begrænset betydning, da maks. hastighed for disse tog er 70 km/t. På strækninger hvor strækningshastigheden øges over 120 km/t, vil F-signalerne typisk allerede stå i 800 m.

Begrundelsen for at etablere F-signaler ved hastigheder indtil 75 km/t fremgår af afsnit 5.3.1, idet det er hovedsignalets synlighed, der ved disse hastigheder kan aflede det trafikale behov, idet iagttagelsen af F-signalet på grønt gør det muligt at ophæve den nedbremsning, der er påbegyndt i henhold til afstandsmærkerne.

Hvis det er nødvendigt for at opnå den krævede synlighed, må afstanden mellem F-signalet og det tilhørende hovedsignal øges således i forhold til det normale:

- Indtil 60 m uden særlig tilladelse.^{T Ø} De tilhørende afstandsmærker skal placeres sammen med F-signalet, jf. afsnit 5.13.2. ^S
- 61-300 m efter tilladelse fra den instans, der forvalter SODB anlægsbestemmelser.^{T Ø} Afstandsmærkerne skal forblive i de normale afstande foran hovedsignalet. Forholdet dokumenteres efter reglerne for anvendelse af undtagelsesbestemmelser i afsnit 1.1.

F-signalets afstand til det tilhørende hovedsignal bekendtgøres i TIB.

Et F-signal skal stå mindst 300 m bag det foregående hovedsignal. Vil det komme til at stå nærmere, skal det ikke opstilles. I stedet skal det foregående hovedsignal indrettes til at forsignalere det efterfølgende.^S

F-signaler står til højre for sporet. Signalkommissionen kan dog beslutte en afvigende placering.^S

På strækninger med vekselspordrift (2 spor) opstilles signalet for det venstre hovedspor i køreretningen dog til venstre for sporet, medmindre signalkommissionen beslutter en anden placering.^S

F-signaler, som forsignalerer I-signaler, udstyres altid med stor baggrundsplade med plads til 3 lanterner.^S

F-signaler har 3 lanterner, hvis det I-signal, som det forsignalerer, kan vise "kør igennem".^S

F-signaler, som forsignalerer I-signaler, som kun kan vise "kør" med hastighed på højst 60 km/t, udstyres kun med brandgul lanterne.^Ø

Øvrige F-signaler udstyres med 2 lanterner.^Ø

F-signaler har forgreningsangivelse, hvis det hovedsignal, som forsignaleres, har "kør igennem" med forgreningsangivelse.^P

F-signalers normalstilling er "kør forsigtigt".^{S T}

F-signalers lanterner udstyres ikke med reservetråd.^Ø

Overvejelser i forbindelse med 1993-revisionen af SODB

Ved en hastighed på 75-80 km/t vil det ikke være muligt at standse foran et stopvisende hovedsignal alene på basis af dets krævede synlighed. SR foreskriver forsignaler, når der køres over 75 km/t, men i praksis køres der 80 km/t uden forsignaler ad venstre spor. I praksis bremses der på basis af afstandsmærkerne.

Ovennævnte overvejelser har medvirket til bortfald af det alene kapacitetsbegrundede krav om F-signaler på 75 km-baner, hvor synligheden var dårlig.

F-signal i 1200 m er kun etableret enkelte steder (på Rd-Hb. Endvidere på Lk-Es, hvor de dog er nedtaget ved etableringen af ATC). Når disse strækninger har fået ATC, vil det ikke længere være tilladt at køre over 120 km/t uden ATC. Særreglen om F-signaler på sådanne strækninger kan derfor falde væk på det tidspunkt.

På baggrund heraf er det vurderet mest hensigtsmæssigt kun at foretage en meget begrænset ændring af reglerne for F-signaler.

Reglen om F-signalets afstand til foregående hovedsignal er hentet fra SODB af 1949, men ændret til den "ordinære" signalafstand på 300 m for at undgå krav om iagttagelse af mere end ét vitalt signal ad gangen (lokomotivføreren skal ikke koncentrere sig om at se på 2 signaler samtidig). Dette er i overensstemmelse med reglerne for PU-SU-U.

F-signalers normale højde på 2,5 m over skinneoverkant skyldes, at de fra starten var tænkt opsat "i lokomotivførers øjenhøjde".

Overvejelser i forbindelse med rettelsen af SODB i 2002

Erfaringerne fra anvendelsen af SODB anlægsbestemmelser i årene 1993-2001 har vist, at den meget enkle regel om at opstille F-signalet 800 m foran hovedsignalet i hele hastighedsområdet 0-120 km/t har givet anledning til en betydeligt antal dispensationssager. Det skyldes, at kørereglerne i forbindelse med F-signaler (bremsevejen består af både signalets synlighedsafstand og afstanden til hovedsignalet) tilsiger en form for hastighedsafhængighed.

Der har samtidig været udtrykt, at det anses for bedst, når F-signalet er placeret sammen med en af afstandsmærkegrupperne, hvilket kun tilsiger en nuancering mellem 400 og 800 m.

Med den aktuelle synlighed på 300 m betyder det, at F-signal anbragt 400 m foran hovedsignalet kan anvendes indtil en hastighed på 90 km/t (bremsevej 596 m).

På strækningen Lk-Es er F-signalerne nedtaget, da der blev etableret ATC. Det har været et ønske at få foretaget en lignende nedtagning/besparelse på øvrige ATC-strækninger. Dette ønske er særlig markant, efter at hastigheden for tog uden ATC på disse strækninger er nedsat til 70 km/t, en hastighed som både teoretisk (SR) og praktisk (bremsevej 372 m) ikke kræver F-signal. Dette forhold behandles i øjeblikket af sikkerhedsmyndigheden. En øget afstand mellem F-signal og hovedsignal på indtil 60 m svarer til den tilladte forøgelse for afstandsmærker, som er bestemt af afstanden mellem køreledningsmasterne på elektrificerede strækninger.

5.4.2 I-signal

Opstilles foran en station og markerer stationsgrænsen mod den fri bane.⁵

Fra godsbaner skal der dog kun etableres I-signal, hvis hastigheden på den pågældende godsbane er mere end 45 km/t.^Ø

I-signaler udstyres altid med brandgul og rød lanterne.⁵

I-signalers lanterner udstyres med reservetråd til brandgul, rød og nederste grønne lanterne.^{P T} Reservetråden i nederste grønne lanterne kan dog undlades, hvis stationens eksisterende I-signaler som hovedregel ikke har det.^Ø

Reservetråd kan undlades, når der anvendes LED-lanterner.^Ø

I-signaler er udstyret med hastighedsviser eller -tavle.^{P S}

Hastighedsviser (altid symbolhastighedsviser) anvendes, hvor der fra signalet kan vises "kør"

- med mere end én hastighed, som er under 75 km/t^P
- til en togvej uden sikkerhedsafstand^{P S}
- eller I-signalet forsignalerer et SI-signal, hvor der skal vises frit til SI-signalet med en hastighed på mindst 75 km/t ("brækket arm").^{P S}

Desuden anvendes hastighedsviser, hvor der skal kunne vises SORF, og dette ikke kan vises ved gul over rødt blink i den pågældende anlægstype.

Hastighedstavle anvendes i øvrige tilfælde.^Ø

Hvor I-signalet i normal drift ikke skal vise "kør med begrænset hastighed" (gul over grøn) forsynes det med hastighedstavle med hastigheden 40 km/t.

I-signaler udstyres med øverste grønne lanterne, hvor der er gennemkørselstogvej fra det pågældende signal.^P

I-signaler udstyres med forgreningsangivelse (med grøn lanterne), hvor der er mere end én gennemkørselstogvej fra det pågældende signal.^P

I-signaler skal udstyres med forgreningsangivelse (med brandgul lanterne), hvor fejlkørsel kan medføre

- nedrevne køreledninger^S
- tog i forkert spor, hvorfra det ikke kan ekspederes videre.^P

I-signaler, som kan vise SORF, viser dette med brandgult over rødt blink.^T Har signalet hastighedsviser, kan SORF også vises med gul over fast rød med kryds i hastighedsviseren.^Ø

I-signaler udstyres til at vise "betinget stop", hvor sikringsanlægget er udstyret med S-togveje i forbindelse med HKT.^{P S}

I-signalers normalstilling er "stop" (brandgult over rødt).^{S T}

Fra ethvert I-signal skal der etableres mindst én indkørseltogvej.^{P S}

I-signalet skal opstilles mindst 150 m fra frispormærke hhv. tungespids ved yderste sporskifte.^S

Hvor der normalt forekommer rangering i hovedsporene, skal I-signalet opstilles mindst 250 m fra tungespids eller frispormærke i yderste sporskifte.^{P S}

I-signaler opstilles til højre for sporet. Signalkommissionen kan dog beslutte en afvigende placering.^S

På strækninger med vekselspordrift (2 spor) opstilles signalet for det venstre spor i køreretningen til venstre for sporet, medmindre signalkommissionen beslutter en anden placering.^S

Ved nyanlæg og større ændringer erstattes VI-signaler af I-signaler.^{P S}

Et sådant I-signal for venstre spor behøver kun at kunne vise det samme som VI-signalet, idet den brandgule lanterne dog skal overvåges i "kør".^{S Ø}

Et sådant I-signal tillades således udstyret med hastighedstavle i stedet for hastighedsviser, men hvor der fra signalet er togvej til et SI-signal, må I-signalet kun kunne vise signal "kør" med begrænset hastighed.

I-signaler for venstre spor på dobbeltspor skal placeres således i forhold til sporet (prioriteret):^{S Ø}

1. Til højre for sporet.
2. Til venstre for sporet

Der skal ikke træffes særlige foranstaltninger (sporflytning, etablering af udligger mv.) for at få plads til signalet placeret på mast til højre for det spor, det gælder for.^Ø

Kravene til godsbaner er lempeligere end til personbaner. Hvis en godsbane ønskes anvendt til planmæssig persontrafik, må der derfor påregnes en opgradering til den standard, der gælder for personbaner.

Eksemplet findes på strækningen Tønder-grænsen(-Niebüll), hvor der dog blev givet en midlertidig dispensation, så trafikken kunne påbegyndes, før de krævede signaler og togveje var etableret.

Anvendelse af hastighedstavle har været overvejet. Hastighedsmæssigt er den af begrænset betydning, fordi den ikke kan ses i særlig stor afstand, og fordi den lave hastighed er entydig og kendt (TIB). På signaler, som ikke kan vise "kør med begrænset hastighed" er en tavle vanskelig at forstå for lokomotivføreren, men tavlen vil kunne komme i anvendelse i forbindelse med den hyppigst anvendte nedkobling af hastigheden i anledning af LA, herunder den hastighed, der bedst understøttes af ATC.

Tavlen understøtter den særlige markering, som kræves af stationsgrænsen, men denne opnås også med den brandgule lanterne. Se i øvrigt afsnit 5.10 om skilte mv. på signaler.

Der er ikke automatisk krav om, at I-signaler, som står ved siden af hinanden begge/alle er ens udstyret, f.eks. med hastighedsviser. I visse tilfælde anvendes relæudstyr for et VI-signal til styring af I-signalet for venstre spor. Her vil det medføre en voldsom fordyrelse at anvende hastighedsviser.

Afvigende brandgul: der tænkes på stationer som Hgl, Ler, Klv eller Ig, hvor fejlkørsel kan medføre væsentlige sikkerhedsmæssige eller trafikale ulemper.

I-signaler mindst 250 m fra sporskiftet skal sikre, at rangering kan foregå uden passage af rangergrænsen som en daglig foreteelse.

Opstillingsreglen for I-signaler for venstre spor er justeret i forhold til det, der gjaldt i årene 1993-2004, så signalerne tilstræbes opstillet til højre for sporet, hvor dette kan lade sig gøre uden særligt dyre tekniske løsninger.

Formålet er:

- at gøre opstillingsreglerne for I- og VU-signaler for venstre spor konsistente
- at få reglerne til at afspejle de praktiske erfaringer fra etableringen af denne type signaler i de mellemliggende år
- at opfylde lokomotivførernes ønsker om at få disse signaler opstillet til højre, hvor dette er muligt.

I-signaler der erstatter VI-signaler udstyres normalt kun med hastighedstavle, i visse tilfælde også hvor de efterfølges af SI (Gl, Hif) selv om dette egentlig strider mod SR § 6. I disse tilfælde vises "kør" altid med begrænset hastighed.

SR bør ændres, så dette signal optages i § 6.

Det sikkerhedsmæssige formål med etablering af togveje fra I-signaler fra "de unormale spor" er at undgå indrangering på et lavere sikkerhedsniveau.

Fra hovedspor, der benyttes oftere, f.eks. vekselspor, vil det herudover være det produktionsmæssige, der taler for etablering af togveje, og i denne sammenhæng vil der som oftest være behov for flere togveje for at muliggøre en fleksibel trafikafvikling, herunder i forbindelse med driftsuregelmæssigheder.

5.4.3 U-signal

U-signaler opstilles for at sikre kørslen fra stationen ud mod den fri bane.^S U-signaler etableres, hvor der kan køres ud mod enkeltspor, vekselspor og højre spor på dobbeltspor.

Mod godsbaner skal der dog kun etableres U-signal, hvis hastigheden på den pågældende godsbane er mere end 45 km/t.^Ø

Om udkørsel mod venstre spor på dobbeltspor se afsnit 5.4.4.

U-signaler udstyres altid med rød og grøn lanterne.^S På strækninger hvor U-signalet forsignalerer efterfølgende signal, udstyres det med øverste grønne lanterne, dog ikke på S-baner, hvor "kør igennem" vises med blinkende grøn i nederste lanterne.^{P S}

På S-baner, hvor linjeblokken tillader kørsel i HKT-afstand, udstyres signalet til at vise "betinget stop".^{P S}

U-signaler udstyres med reservetråd til rød og nederste grønne lanterne, samt til eventuelle brandgule lanterne.^{P T} Reservetråden i nederste grønne lanterne kan dog undlades, hvis stationens eksisterende U-signaler som hovedregel ikke har det.^Ø

Reservetråd kan undlades, når der anvendes LED-lanterner.^Ø

U-signalers normalstilling er "stop".^{S T}

U-signaler mod strækninger med linjeblok, skal kunne bringes til at vise en kørtilladelse uafhængigt af togvejsfastlægning på stationen.^{P S}

Muligheden må dog ikke etableres, hvor

- U-signalet er opstillet inden for yderste sporskiftes tungespids eller fri-spormærke^{S T}
- udkørselstogveje mod det pågældende U-signal er belagt med restriktioner efter afsnit 7.3.^S
- Linjeblokken er af en type, hvor blokretningen kun kan aktiveres af en fastlagt udkørselstogvej^T

Tredje pind gælder bl.a. for de simple bloktyper manuel linjeblok (Sd-Hr og Lg-Str) og manuel signalblok (type 1991), som ikke har en selvstændig blokretning.

U-signaler indrettes til at kunne vise SORF, når strækningen har en linjebloktype, som muliggør det.^{P S}

U-signaler opstilles til højre for sporet. Signalkommissionen kan dog beslutte en afvigende placering.^S

På strækninger med vekselspordrift (2 spor) opstilles signalet for det venstre spor i køreretningen til venstre for sporet, medmindre signalkommissionen beslutter en anden placering.^S

Traditionelt har der været mulighed for SORF ad højre spor på dobbeltspor (dog ikke i S-banens linjeblok af type DSB 1969) samt på strækninger med vekselspordrift.

At SORF ikke blev etableret på enkeltspor skyldes dels:

- at det fordyrede blokanlæggene (relæanlæg)
- at blokanlæggene fik en trafikalt bedre (men mindre sikker) måde at håndtere blokuorden på, nemlig nødopløsning af strækning, så der slet ikke var brug for SORF.

I moderne anlæg er det generelt ønskeligt at afvikle trafikken så effektivt som muligt, også ved uregelmæssigheder. Kan SORF derfor skaffes til veje uden væsentlige meromkostninger, er denne signalgivning absolut ønskelig, også på enkeltsporede strækninger. Med den generelle anvendelse af vekselspordrift flyder bloktyperne sammen mellem enkeltsporede og flersporede strækninger. Ved opgraderingen af Od-Svg til 120 km/t udrustes denne strækning da også med 1994-blok, som i sin grundkonstruktion er beregnet til vekselspor. Blokken på denne strækning udstyres dog ikke med SORF, fordi der kun er AM-signal et enkelt sted.

Ved udvikling af nye, elektroniske bloktyper, bør SORF være en del af standardudrustningen.

Signalblok muliggør p.t. ikke SORF i U-signaler, selv om visningen kunne være ønskelig, når bloktypen skal fungere sammen med overkørsler og varslingsanlæg. I forbindelse med specifikation af samspil mellem signalblok på den ene side og overkørsels- og varslingsanlæg på den anden, skal eventuel anvendelse af og betingelser for SORF slås fast.

5.4.4 VU-signal

Signalet opstilles ved udkørsel fra stationer mod venstre spor på strækninger med linjeblok for kørsel ad venstre spor.^S

Signalet skal placeres således i forhold til sporet (prioriteret).^{S Ø}

1. Højt til højre for sporet.
2. Højt til venstre for sporet.
3. Lavt mellem sporene.

Der skal ikke træffes særlige foranstaltninger (sporflytning, etablering af udligger mv.) for at få plads til signalet placeret højt til højre for det spor, det gælder for.^Ø

VU-signalet indrettes med to hvide, en gul, en rød og en grøn lanterne.^S

VU-signalers normalstilling er "forbikørsel forbudt".^{S T}

VU-signalet indrettes altid, så det kan sættes på "kør" uden togvejsfastlægning på stationen (venstresporsbelægning).^{P S}

Det er uigennemskueligt for lokomotivføreren, når der opstilles VU-signaler, uden at der er venstrespors-linjeblok bag signalet (Hot, Ab). Jernbanetilsynet har derfor i 2003 krævet, at samtlige signaler af denne type ugyldiggøres eller fjernes.

5.4.5 PU-signal

PU-signaler opstilles:

- som begyndelsespunkt på en udkørselstogvej^{P S}
- som endepunkt for hovedtogveje, jf. afsnit 7.4^S
- som signal for rangerbevægelser.^{P S}

PU-signaler udstyres med grøn lanterne som nederste venstre, undtagen i de tilfælde, hvor signalet ikke kan indgå i en udkørselstogvej.^{P S}

Når et PU-signal viser hvidt lys, har det funktion som et DV-signal.^T

PU-signalers grønne lanterne kan vise "kør" mod et efterfølgende SU- eller U-signal i "stop" samt "kør igennem" (forsignalering af U-signalet), når der fra signalet kan stilles udkørsel mod

- strækninger med vekselspordrift
- højre spor på dobbeltspor
- enkeltspor, hvor der er kapacitetsmæssigt behov for denne funktion
- enkeltspor, hvor der ligger en automatisk sikret overkørsel i fuldstændig signalafhængighed efter U-signalet, hvor denne signalgivning har til formål at forsinke tændingen af denne overkørsel.

og afstanden til det efterfølgende SU- eller U-signal er mindst 282 m.^{P S}

"Kør" fra et PU-signal til et U-signal på "stop" må kun vises, når linjeblokken på det pågældende hovedspor er indstillet i retning fra stationen.^{P S}

"Kør" fra et PU-signal til et U-signal på "stop" mod en strækning med manuel linjeblok (Lg-Str, Sd-SI og Fu-Hr) må kun vises, når blokkens betingelser for "kør" i U-signalet er opfyldt, og der må ikke anvendes automatiske driftsformer på den pågældende station.^S

PU-signaler med talhastighedsviser må ikke vise "kør igennem" i udkørselstogveje, hvor udkørselshastigheden er under 80 km/t i stedet skal signalet vise "kør".^{S T}

Ved udkørsel mod venstre spor på dobbeltsporede strækninger, må PU-signaler kun vise "kør", og dette må først vises, når VU-signalet er skiftet til "kør".^S

PU-signalers grønne lanterne kan i alle øvrige tilfælde kun vise "kør igennem". Det tillades dog, at hvor PU-signalet kunne vise "kør igennem" vises i stedet kun "kør", enten af hensyn til ATC (hastighedsstyret signalgivning).

- PU-signaler skal udstyres med rød lanterne, hvis et projekt ændrer i det pågældende signals anvendelse eller funktionalitet (jf. afsnit 1.1).^S
- PU-signalers røde lanterne kan vise SORF når det efterfølgende U-signal kan vise SORF^S, om SORF på U-signalet, se afsnit 5.4.3.
- eller sikringsanlægget har SORF fra PU-signaler som standard.^T

PU-signaler udstyres med hvide lanterner, så signalet kan vise "forbikørsel forbudt", samt "signalet annulleret".^{P S}

PU-signaler kan endvidere udstyres med øverste højre lanterne, når signalet skal kunne vise "forsigtig forbikørsel tilladt".^{P S}

PU-signaler skal udstyres med reservetråd til rød og grøn lanterne.^{P T} Reservetråden i rød og grøn lanterne kan dog undlades, hvis stationens eksisterende PU-signaler som hovedregel ikke har det.^Ø

Reservetråd kan undlades, når der anvendes LED-lanterner.^Ø

PU-signaler, hvorfra der kan stilles signal mod mere end en banestrækning, suppleres med en bogstavviser.^{P S} Hvor flere PU-signaler følger efter hinanden, er det tilstrækkeligt, at det yderste har bogstavviser.^Ø

PU-signaler, hvorfra der kan stilles signal mod strækninger med vekselspordrift, suppleres med

- talhastighedsviser, hvis udkørselshastigheden er forskellig mod de forskellige hovedspor^{P S}
- hastighedstavle, som angiver den tilladte hastighed i øvrige tilfælde.^Ø

På stationer med ATC, hvor de forskellige hastigheder gives gennem ATC, kan talhastighedsviser erstattes af hastighedstavle, der angiver den laveste af de forekomende hastigheder.

På stationer med ATC, hvor de forskellige hastigheder gives gennem ATC, kan talhastighedsviser erstattes af hastighedstavle.

Hvor et PU-signal efter ovenstående regler kræves udstyret med både bogstavviser og hastighedsviser/tavle, gælder følgende:

- Hvis der udelukkende kan køres ud mod strækninger med linjeblok fra signalet, udstyres det med hastighedsviser hhv. -tavle.^P
- Hvis der kan køres ud mod strækninger uden linjeblok fra signalet, udstyres det med bogstavviser.^S

PU-signalers normalstilling er "forbikørsel forbudt".^{S T}

Den instans, der forvalter anlægsbestemmelserne, kan dog tillade, at et PU-signal i stedet har "stop" som normalstilling.

PU-signaler opstilles til højre for sporet. Signalkommissionen kan dog beslutte en afvigende placering.^S

Der opstilles ét PU-signal ved afgangsstedet for længste tog.^P

Hvor dette PU-signal vil være fælles for flere togvejsspor, skal det suppleres med et PU-signal for hvert togvejsspor.^S

Hvor signalet ved afgangsstedet for længste tog ikke kan ses fra det ekspeditions-mæssige standsningssted, opstilles yderligere ét signal, som skal kunne ses herfra.^P Dette signal kan anvendes som togvejsendepunkt, hvis der er behov herfor.^P

PU-signaler opstilles kun før det ekspeditions-mæssige standsningssted, hvis de skal benyttes som togvejens endepunkt for "togvej uden sikkerhedsafstand".^{P S}

Herudover kan der ved trafikalt behov for flere indkørselstogveje etableres PU-signaler som endepunkter for disse.^P

Plan for opstilling af PU-signaler: Anl 05 08.

Eksempler på "kør" i PU-signaler mod enkeltspor er Pa og Nf (kapacitet) og Ar, Lih, Rb og SI (sen tænding afoverkørsler) samt Kb, hvor der endda køres på "kør" fra inderste til yderste PU efter en SIN-instruks.

På visse forgreningsstationer med ATC er der ændret i signalgivningen fra PU-signaler, så "kør igennem" kun kan vises ad udkørselstogvejen med højeste hastighed. I den/de øvrige udkørselstogveje fra pågældende spor kan der kun vises "kør". Herved bliver signalgivningen indrettet nogenlunde som ved PU-signaler med talhastighedsviser. Løsningen er valgt for at muliggøre ATC etableret simplest muligt på disse stationer (lampestrøms-aftastning). Løsningen indføres indtil videre ved sagsbehandling i hvert tilfælde. Løsningen er beskrevet mere indgående i ATC Anlægsbestemmelser afsnit 5.6.9.1.

Overvejelserne vedrørende SORF er analoge med de for U-signaler i afsnit 5.4.3 anførte. Flere typer stationssikringsanlæg (1964, 1972, 1990) har SORF som standard, hvorfor signalgivningen kan skaffes "gratis". Den er derfor ønskelig.

I forbindelse med 2006-udgaven af Anlægsbestemmelserne blev det overvejet, om det skulle hjemles, at PU-signaler kunne få normalstilling "stop", bl.a. fordi dette kunne forenkle signalernes konstruktion og styring. Resultatet blev dengang, at dette blev anset for mindre hensigtsmæssigt, fordi skiftet i signalets visning er med til at skaffe den ønskede skærpede opmærksomhed, når signalet skal vise "stop" som togvejsendepunkt eller dækning. I forbindelse med 2013-udgaven, har en fornyet overvejelse ført frem til, at dette nu kan accepteres. Den ændrede opfattelse skal ses i lyset af, at dette kan billiggøre anlæggene.

"Stop" som normalstilling er primært tiltænkt relæsikringsanlæg. Funktionen etableres ved anvendelse af det eksisterende strømløb for "stop" (eller etablering af et nyt). Ved denne løsning vil "forbikørsel forbudt" fungere som reserve for "stop", hvilket gør anvendelse af "stop" som normalstilling hensigtsmæssig, når der ikke er reservetråd på den røde lanterne.

PU-signaler kan indrettes, så de skifter til "stop", hvis de ikke kan vise "Forbikørsel forbudt" på grund af overbrændte pærer. Visse relæanlæg med rød lanterne i PU-signalerne samt relægruppeanlæg type 69 og 72 er indrettet på denne måde.

Det vil være sikkerhedsmæssigt betænkeligt at opsætte både hastighedsviser/tavle og bogstavviser på samme signal, fordi informationsmængden til lokomotivføreren da bliver uoverskueligt stor.

Bogstavviseren har kun sikkerhedsmæssig betydning ved udkørsel mod strækninger uden linjeblok. Øvrige steder har den kun ekspeditions-mæssig betydning.

I forbindelse med etableringen af ATC erstattes talhastighedsviserne med hastighedstavler, der viser den laveste hastighed fra pågældende signal, idet disse kun har betydning for tog uden ATC. Efter hastighedsforøgelsen til 180 km/t i 1997 er de eksisterende talhastighedsvisere (alle på strækninger med ATC) endvidere nedtaget og erstattet af hastighedstavler, idet de ikke har kunnet understøtte de forskellige hastigheder for forskellige togtyper.

Det er dog ved revisionen af bestemmelserne i 2001-2005 besluttet at opretholde reglerne for talhastighedsvisere, idet det ikke kan udelukkes, at der igen bliver behov for sådanne, f.eks. hvis der engang skal etableres vekselspordrift på strækninger uden ATC. Hvis reglerne fjernes, og der senere viser sig behov for talhastighedsvisere, må der forudses en særdeles omfattende sagsbehandling for at få gengodkendt reglerne.

PU-signaler placeres meget sjældent til venstre for sporet, da der oftest findes flere signaler nær hinanden, som den unormale placering ville gøre det vanskeligt at skelne fra hinanden.

Der har vist sig et par konkrete tilfælde, hvor synligheden har kunnet forbedres væsentligt på isoleret placerede PU-signaler uden forvekslingsrisiko. Derfor er den indtil 2005 gældende meget strenge regel blødt op svarende til reglerne for øvrige signaler placeret unormalt.

5.4.6 SI-signal

Plan Anl 05 09.

SI-signal opstilles på stationer, hvor

- togene følger så tæt efter hinanden, at der er behov for at stille indkørsel for et efterfølgende tog, før det forankørende er afgået.^P

Eksempler: Kk og Hif fra Kh/Ig

- indkørselsenden er så lang, at der er behov for at kunne stille signal fra I-signalet for et tog, før det foregående er ankommet til stationen.^P

Eksempler: Kh fra Hif, Næ fra Lu og TI fra Sno/Fa

- afstanden fra I-signalet til det punkt, som normerer indkørselstogvejens begrænsede hastighed er så lang, at en nedsættelse af hastigheden allerede fra I-signalet, medfører uhensigtsmæssig lang køretid.^P

Eksempler: Ab samt i det tidligere 72-anlæg i Kj fra Lw

Det sidste opstillingskriterie bruges ikke på strækninger med faste ATC-anlæg, da ATC kan nuancere hastigheden uden signaler (sporskiftestyret balise eller fiktiv gul afvigende).

- der ønskes etableret et hovedsignal for at kunne etablere fuldstændig signalafhængighed til en overkørsel på et signal nærmere denne end I-signalet.^P

Signaler af denne type findes i Re og Rb.

Der vil ofte være tale om at SI-signaler opfylder flere af de nævnte kriterier.

SI-signaler udstyres med brandgul, rød og nederste grønne lanterne.^{P S}

SI-signalers lanterner udstyres med reservetråd til brandgul, rød og nederste grønne lanterne.^{P T} Reservetråden i nederste grønne lanterne kan dog undlades, hvis stationens eksisterende SI-signaler som hovedregel ikke har det.^Ø

Reservetråd kan undlades, når der anvendes LED-lanterner.^Ø

SI-signaler er udstyret med hastighedsviser eller -tavle.^P

Hastighedsviser (altid symbolhastighedsviser) anvendes, hvor der fra signalet kan vises "kør"

- med mere end én hastighed, som er under 75 km/t ^P
- til en togvej uden sikkerhedsafstand. ^{P S}

Desuden anvendes hastighedsviser, hvor der skal kunne vises SORF, og dette ikke kan vises ved gul over rødt blink i den pågældende anlægstype.

Hastighedstavle anvendes i øvrige tilfælde. ^Ø

SI-signaler udstyres med øverste grønne lanterne, hvor stationen har gennemkørselstogvej, som passerer det pågældende signal. ^P

SI-signaler udstyres med forgreningsangivelse (med grøn lanterne), hvor der fra signalet kan vises "kør igennem" til mere end én togvej.

SI-signaler kan udstyres med forgreningsangivelse (med brandgul lanterne) efter samme retningslinjer som for I-signaler.

SI-signalers normalstilling er "stop" (brandgult over rødt). ^{S T}

SI-signaler indrettes til at vise SORF på samme måde som I-signaler.

SI-signaler skal suppleres med et DV-signal.

DV-signalet kan dog undlades efter tilladelse fra den instans, der forvalter SODB anlægsbestemmelser, hvis signalet ikke planmæssigt skal passeres af rangertræk, se også afsnit 1.1. ^{P S}

Hvor SI-signalet er togvejens endepunkt, skal der etableres et signal, som giver dækning i mindst følgende afstand bag SI-signalet, når hastigheden i indkørselstogvejen fra I-signalet til SI-signalet "stop" er

50 m	ved hastighed på højst	40 km/t
100 m	ved hastighed på højst	60 km/t
150 m	ved hastigheder over	60 km/t

Hvor der ikke vurderes kapacitetsmæssigt behov for denne dækning, kan den i stedet gives fra i forvejen eksisterende signal eller sporskifte. ^Ø

SI- og SU opstilles som oftest af kapacitetsmæssige grunde, hvorfor denne "skarpe" dækning er påkrævet af hensyn til hurtig togfølge, hvis stationsbloksignalet formål skal være opfyldt.

SI-signaler opstilles til højre for sporet. Signalkommissionen kan dog beslutte en afvigende placering. ^S

Om sammenkoblingstogveje i forbindelse med SI-signaler, se afsnit 7.6.6.

DV-signal ved foden etableres for at undgå uklarhed om, hvorvidt SI-signalet må passeres af evt. rangerbevægelser. Kriteriet for etablering er en vurdering af det lokale rangermønster. Reglen er skærpet i 2002 fordi der under projekteringen af bl.a. Kastrup station er blevet anlagt en rent økonomisk vurdering uden hensyn til den reelt forventede rangering med arbejds-skøretøjer i forbindelse med Drogdøntunnelen, da stationens SI- og SU-signaler blev etableret. Ved ombygningen af stationens signaler med flere lanterner, etableres de manglende DV-signaler.

Langt de fleste af de eksisterende SI-signaler har DV ved foden (bl.a. fordi den i relægruppe-anlæg er en del af anlæggets standardopbygning). Undtagelser: Od spor 4.

SI-signaler anvendes ikke på S-banen, hvor der er HKT.

5.4.7 SU-signal

Plan Anl 05 10.

SU-signaler opstilles normalt kun på stationer, hvor togene følger så tæt efter hinanden, at der samtidig skal kunne være to tog efter hinanden på vej ud af stationen.^P

SU-signal kan dog også etableres, hvor der ønskes etableret et hovedsignal for at kunne etablere fuldstændig signalafhængighed til en overkørsel på et signal nærmere denne end PU-signalerne.^P

Eksempel på SU-signal til dette formål findes i Rb.

Der må kun vises signal "kør" fra SU-signal til U-signal på "stop", hvor afstanden fra SU-signal til det efterfølgende U-signal er mindst 282 m.^S

"Kør" fra et SU-signal til et U-signal på "stop" må kun vises, når linjeblokken på det pågældende hovedspor er indstillet i retning fra stationen.^{P S}

Ved udkørsel mod venstre spor på dobbeltsporede strækninger, må SU-signaler kun vise "kør", og dette må først vises, når VU- signalet er skiftet til "kør".^S

SU-signal udstyres altid med rød og grøn lanterne.^S

Det udstyres med øverste grønne lanterne, hvor det skal kunne vise "kør igennem".^{P S}

SU-signaler udstyres med reservetråd til rød og nederste grønne lanterne.^{P T} Reservetråden i nederste grønne lanterne kan dog undlades, hvis stationens eksisterende SU-signaler som hovedregel ikke har det.^Ø

Reservetråd kan undlades, når der anvendes LED-lanterner.^Ø

SU-signaler med talhastighedsviser må ikke vise "kør igennem" i udkørselstogveje, hvor udkørselshastigheden er under 80 km/t, i stedet skal signalet vise "kør".^{S T}

Det tillades, at hvor SU-signalet kunne vise "kør igennem" vises i stedet kun "kør", enten af hensyn til ATC (hastighedsstyret signalgivning) eller hvor SU-signalet har hastighedsviser og denne viser en hastighed under 80 km/t.

SU-signaler, hvorfra der kan stilles signal mod mere end en banestrækning, suppleres med en bogstavviser.^{P S}

SU-signaler, hvorfra der kan stilles signal mod strækninger med vekselspordrift, suppleres med

- talhastighedsviser, hvis udkørselshastigheden er forskellig mod de forskellige hovedspor^{P S}
- hastighedstavle, som angiver den tilladte hastighed i øvrige tilfælde.^Ø

På stationer med ATC, hvor de forskellige hastigheder gives gennem ATC, kan talhastighedsviser erstattes af hastighedstavle, der angiver den laveste af de forekomende hastigheder.

Hvor et SU-signal efter ovenstående regler kræves udstyret med både bogstavviser og hastighedsviser/tavle, gælder følgende:

- Hvis der udelukkende kan køres ud mod strækninger med linjeblok fra signalet, udstyres det med hastighedsviser hhv. -tavle.^P
- Hvis der kan køres ud mod strækninger uden linjeblok fra signalet, udstyres det med bogstavviser.^S

SU-signaler opstilles til højre for sporet. Signalkommissionen kan dog beslutte en afvigende placering.^S

SU-signalers normalstilling er "stop".^{S T}

SU-signaler skal suppleres med et DV-signal.

DV-signalet kan dog undlades efter tilladelse fra den instans, der forvalter SODB anlægsbestemmelser, hvis signalet ikke planmæssigt skal passeres af rangertræk, se afsnit 1.1.^{P S}

Til dækning af udkørselstogveje med endepunkt ved SU- signalet, skal der etableres et signal, som giver dækning, i mindst følgende afstand bag SU-signalet,^S når hastigheden i udkørselstogvejen til SU-signalet er

50 m	ved hastighed på højst	40 km/t
100 m	ved hastighed på højst	60 km/t
150 m	ved hastigheder over	60 km/t

Hvor der ikke vurderes kapacitetsmæssigt behov for denne dækning, kan den i stedet gives fra i forvejen eksisterende signal eller sporskifte.^Ø

SI- og SU opstilles som oftest af kapacitetsmæssige grunde, hvorfor denne "skarpe" dækning er påkrævet af hensyn til hurtig togfølge, hvis stationsbloksignalet formål skal være opfyldt.

SU-signaler indrettes til at kunne vise SORF, hvor

- det efterfølgende U-signal kan vise SORF, om SORF på U-signalet se afsnit 5.4.3.^S
- eller sikringsanlægget har SORF fra SU-signaler som standard.^T

Om SORF og "kør" fra SU til U i "stop": Se afsnit 5.4.3 om U-signaler hhv. afsnit 5.4.5 om PU-signaler.

I visse tilfælde er SU-signaler anvendt i stedet for PU-signaler (eksisterende kun i Hq, men tidligere også på Gb, Ler og Hgl samt i Sd og en række steder på S-banen).

SU-signaler anvendes ikke på S-baner med HKT.

Om kriterier for etablering af DV-signaler ved SU-signaler, se baggrund til afsnit 5.4.6 om SI-signaler.

5.4.8 Anvendelse af signalopstillingerne fra plan Anl 05 03 - Anl 05 04

Der er beskrevet løsninger med to forskellige "ambitionsniveauer" for signalopstilling i stationernes udkørselsender, dels den traditionelt anvendte løsning, dels en løsning, som tidligere har været anvendt i forsøget på at etablere en simplificeret og billigere løsning (Ballerup-Frederikssund).

En løsning som kunne tænkes anvendt i forbindelse med en evt. udbygning af sidebanernes bestående sikringsanlæg (type DSB 1954 Forenklet).

De to signalopstillinger fremgår af skitserne Anl 05 03 hhv. Anl 05 04.

Plan Anl 05 03

PU-signaler for hvert spor opstillet før sporenes sammenløb og et U-signal efter sammenløbet fælles for alle spor.

Plan Anl 05 04

U-signaler for hvert spor opstillet før sporenes sammenløb.

I forbindelse med etablering eller ombygning af bestående sikringsanlæg, bør der ved sagsbehandlingen tages hensyn til nedenstående forhold, når der skal vælges signalopstilling:

Økonomi, herunder:

- er de trafikale behov rimelige set i forhold til en merpris for den pågældende facilitet
- står de trafikale fordele i et rimeligt forhold til de forøgede vedligeholdelsesomkostninger (PU-signaler medfører flere signaler, flere lanterner og mere kompliceret styring)

Teknisk kompleksitet, herunder:

- rummer det pågældende sikringsanlæg (ved ombygninger) mulighed for at indbygge den ønskede løsning, i yderste konsekvens kan en etablering af nye signaler aflede behov for udskiftning af hele sikringsanlægget i stedet for ombygning
- flere signaler (og dermed flere lanterner) og mere kompliceret styring giver flere fejlklider.

Trafikale behov, herunder:

- vil der være behov for at stationsbestyreren skal kunne give tilladelse til rangeringen med "signalet annulleret" kontra at skulle give tilladelsen til rangering via telefon eller radio.

Sikkerhedsmæssige forhold, herunder:

- behovet for positivt at kunne styre rangeringen visuelt med "signalet annulleret" / "forbi-kørsel forbudt" kontra alene at basere styringen på aftaler
- U-signaler, som viser "stop", har ikke betydning for rangertræk, og kan derfor formelt ikke give dækning for disse
- kørsel forbi signaler i "stop" kan medvirke til generelt at nedsætte den almindelige respekt for dette signal.

Trafikale konsekvenser af uregelmæssigheder, herunder:

- er det ved udkørsel mod en linjeblokstrækning acceptabelt, at fejl i stationens udkørsel-sende (ved sporskifte, isolation eller en evt. overkørsel) medfører kørsel på sigt til næste station.

Andre signalopstillinger

Det kan ikke afvises, at der kan blive behov for at analysere andre signalopstillinger end de beskrevne. I vurderingen af sådanne bør ovenstående forhold ligeledes behandles.

5.5 Signalers højde og afstand til sporet

Signaler og mærker skal opstilles, så de er uden for det fritrumsprofil, som gælder for det pågældende spor i henhold til reglerne for fritrumsprofiler.⁵

I tvivlstilfælde afgør Banedanmarks systemansvarlige for fritrumsprofiler, hvilket profil, der skal anvendes.

De skal endvidere opstilles, så de er uden for UT-begrænsningslinjen. Hvor dette undtagelsesvis ikke kan ske, skal den instans, som giver tilladelse til befordring af profiloverskridende transporter underrettes om forholdet.^Ø

Signalernes højde og afstand til sporet afgøres af signalkommissionen hhv. af den instans, som opstiller signalet, hvis der ikke kræves signalkommission.

Hvor sporforholdene ikke giver mulighed for at placere signaler mellem to spor, og hvor det ikke vil være muligt at anvende f.eks. signalgalge, kan der ansøges om dispensation fra gældende fritrumsprofil.^Ø

5.5.1 Højde

I signalkommissionsprotokollen angives signalers højde fra skinneoverkant (s.o.) til midten af signalets nederste lanterne.^T

Signalernes normale højde fremgår af plan Anl 05 02, som også viser nogle eksempler på deres placering, når ovennævnte profiler og begrænsningslinjer skal overholdes. De anførte højder overholder de ovenfor nævnte profiler og begrænsningslinjer.^T

Signaler af samme type, der placeres på linje, bør have samme højde.^P

5.5.2 Afstand til sporet

Ved signalopstilling på stationer, hvor der i større omfang forekommer rangering, hvor rangerpersonalet opholder sig uden på materiellet, skal signalerne opstilles så langt fra sporet, at det særlige fritrumsprofil "R" til beskyttelse af rangerpersonalet overholdes.^S

Hvis fritrumsprofil "R" ikke kan overholdes, skal de jernbanevirksomheder, som rangerer det pågældende sted underrettes.^S

Signalernes afstand til sporet angives i signalkommissionsprotokollen

- for signaler på mast fra spormidte til mastens kant mod sporet^T
- for signaler ophængt på signalbro eller lignende fra spormidte til signalkant mod sporet.^T

Eksemplerne i plan Anl 05 02 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. I spor med kurver eller andre særlige sporforhold skal målene forøges i henhold til reglerne for fritrumsprofiler.

5.6 Ledig

5.7 Retningslinjer for signalkommissioner ^{S T}

5.7.1 Formål

Projekter, der foretager:

- nyopsætning
- ændring, som påvirker signalsynligheden

af signaler og mærker af de typer, som fremgår af afsnit 5.7.2.1, eller etablerer synshindrende anlæg af enhver art, skal sikre, at der holdes signalkommission.^{5T}

Signalkommissionen skal bedømme signalernes placering med det mål at opnå den krævede synlighed set fra lokomotivførerens plads.⁵

I praksis kan projekterne forvalte ovennævnte ansvar via henvendelse til Banedanmarks signalkommissionskoordinator.

Synshindrende anlæg kan f.eks. være køreledningsanlæg, lysmaster, broer, elevatorer eller bygninger.

5.7.2 Omfang

5.7.2.1 Signaler og mærker⁵

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

- I-, SI-, PU-, SU-, U-, AM-, AM/DS-, DS-, VU- og F-signaler,
- overkørsels- og uordenssignaler samt mærke 11.5. "automatisk sikret overkørsel følger"
- DV-signaler
- Røde lys på sporstoppere og mærke "stop" (17.12.) når disse har funktion som togvejsendepunkt for hoved- eller rangertogveje
- HKT-standsningmærkerne 17.21., 17.22. og 17.24. (togvejsendepunkter for S-togveje)
- Mærke 17.13. "Stop for farepunkt" og standsningmærke 17.18., når disse opstilles i tilknytning til et af oven nævnte signaler.

Endvidere behandles synlighed og placering af

VI-, VM-, VM/DS- og TU-signaler,

hvor disse ældre signalformer flyttes eller ændres, jf. afsnit 15.

5.7.2.2 Nyanlæg

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

Signaler, hvis placering ikke ændres ved nyanlæg eller som placeres identisk med tidligere signaler, skal også omfattes af kommissionen.⁵

Genbrugte signaler/placeringer skal kommissioneres, fordi der ellers ikke findes dokumentation for de pågældende signalers synlighed mv.

Foranlediget af manglende dokumentation for ældre signalkommissioner, er der i 2001 igangsat et arbejde på at fremskaffe og systematisere alle foreliggende signalkommissionsprotokoller samt at afholde signalkommission på alle signaler, hvor dokumentationen ikke kan findes.

5.7.3 Underretning om andre ændringer

Den instans i Banedanmark, som har ansvaret for afholdelse af signalkommissioner, skal sørge for underretning af berørte repræsentanter i signalkommissioner om ændringer og nyanlæg af signalsynligheds-mæssig interesse, også selv om disse efter ovenstående ikke giver anledning til afholdelse af signalkommission.⁵

Underretning kan ske ved signalkommissionens årsmøde.

5.7.4 Sammensætning^{5 T}

5.7.4.1 Krævede deltagere

Signalkommissionen ledes af en repræsentant fra den instans i Banedanmark, som har ansvaret for afholdelse af signalkommissioner.

Det er nødvendigt, at kommissionerne ledes af en repræsentant for Banedanmarks basisorganisation og ikke af en ekstern rådgiver, hvilket med de hidtidige regler kunne blive aktuelt med udskillelsen af Rådgivning.

Lederen af signalkommissionen skal have indgående kendskab til SODB's regler for signalsynlighed og signalopstilling. Endvidere skal lederen kunne træffe bindende beslutninger med signalkommissionen på Banedanmarks vegne.

Den beskrevne viden kræver en SR-mæssig uddannelse som f.eks. stationsbestyrer eller fejlretningsspersonale samt erfaring fra deltagelse i signalkommissionsarbejde, administrativt arbejde med SR og SODB eller undervisning i SR/SODB.

For at signalkommissionen kan træffe beslutning om signalplaceringen, skal der herudover deltage en repræsentant for lokomotivførerne, som er stedkendt på den pågældende strækning.

Lokomotivføreren er efter den nuværende praksis udpeget af Dansk Jernbaneforbund direkte til den instans i Banedanmark, der har ansvaret for afholdelse af signalkommissioner.

Endvidere skal alle jernbanevirksomheder, der er tildelt kapacitet på den pågældende strækning have mulighed for at deltage i (være indbudt til) signalkommissionen.

Hvis jernbanevirksomheder ønsker at deltage i signalkommissioner med bestemte personer, kan dette aftales med lederen af signalkommissionen.

Til dato har DSB ønsket at blive indbudt til at deltage i alle signalkommissioner, som vedrører strækninger hvor DSB kører.

Mulige deltagere

Foruden de krævede deltagere kan signalkommissionen bestå af en eller flere af nedenstående til at varetage de for hver enkelt anførte opgaver.

Lederen af den pågældende signalkommission vurderer, hvilke instanser udover de krævede, der skal indbydes til at deltage i den enkelte signalkommission.

For de enkelte repræsentanter kan der være anført supplerende kriterier for deltagelsen.

- Repræsentanter for det pågældende anlægsprojekt, hvis signalkommissionen vedrører et anlægsprojekt (anlægsprojektets interesser)^Ø

I modsætning til det almindeligt gældende, har anlægsprojekternes ledelse ikke den endelige beslutningskompetence på Banedanmarks vegne i signalkommissioner, idet denne er lagt på lederen af signalkommissionen.

- Repræsentanter fra jernbanevirksomheder (operatørinteresser)^P
- En repræsentant fra Banedanmarks trafikale regelansvarlige (relationen til sikkerhedsbestemmelserne)^S
- En sikringsteknisk kyndig (sikringstekniske forhold)^{T Ø}
- En baneteknisk kyndig (banetekniske forhold)^{T Ø}
- En forstkyndig (beskæring og beplantning)^{S T Ø}
- En kørestrømskyndig (påvirkning fra køreledningsanlæg)^{S T Ø}
- En repræsentant for ejeren/infrastrukturforvalteren, hvis signalkommissionen vedrører infrastruktur, der ejes eller forvaltes af andre end Banedanmark (ejerinteresser).^{S T Ø}

Andre ejere og infrastrukturforvaltere kan f.eks. være ejerne af de faste forbindelser eller privatbaner, når signalkommissionen arbejder med overkørsler på disse strækninger, hvor overkørslerne forvaltes af Banedanmark.

- En repræsentant for den instans, der har ansvaret for forvaltning af SODB anlægsbestemmelser (principielle forhold i relation til SODB)^S

Den instans, der har ansvaret for forvaltning af anlægsbestemmelserne, skal indbydes til signalkommissioner, hvor der kan blive behov for dispensation fra synlighedsreglerne. Se i øvrigt afsnit 5.2.

- Andre tekniske eksperter med relevans for pågældende signalkommission (for eksempel systemansvar, bygninger, broer eller tele).

Underretning af interessenter

Banedanmark underretter interessenter i signalkommissioner - herunder sikkerhedsmyndigheden - om, hvem der har ansvaret for afholdelse af signalkommissioner samt hvem, der har ansvaret for SODB.

Underretningen kan ske på Signalkommissionens årsmøde

5.7.5 Protokol

Efter signalkommissionens besigtigelse udfærdiges én protokol for hvert signal, der underskrives af deltagerne. Protokollen skal indeholde oplysning om:

- signalets udformning
- signalets placering (kilometrering, afstand til spormidte)
- signalets højde
- terrænhøjde i forhold til skinneoverkant (s.o.)
- synlighedsafstanden
- erkendelsesafstanden, hvor denne er krævet.^{S T}

Hvis den signalopstilling, signalkommissionen har besluttet, kræver dispensation fra reglerne i SODB anlægsbestemmelser, skal den instans som har ansvaret for det pågældende projekt sørge for, at den nødvendige dispensation udarbejdes og godkendes, jf. afsnit 1.1.

Herefter er protokollen grundlag for arbejdets udførelse.^{S T}

Indtil den underskrevne signalkommissionsprotokol kan arkiveres sammen med anlæggets tegningsdokumentation, skal protokollen opbevares hos den instans i Banedanmark der har ansvaret for afholdelse af signalkommissioner.^S

Når de pågældende signaler er ibrugtaget, sørger den instans i Banedanmark der har ansvaret for afholdelse af signalkommissioner for, at den underskrevne signalkommissionsprotokol afleveres til Banedanmarks tegningsarkiv.^S

Signalkommissionsprotokol for alle de signaler i et givet sikringsanlæg, 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.^S

5.7.6 Opfølgning

Hvor signalkommissionen er afholdt så tidligt i et projekt, at det ikke har været muligt at besigtige de endelige forhold på stedet, eller hvor signaler placeres på basis af tegninger, simulationer af synlighed mv., skal der afholdes en supplerende signalkommission før tillysningen for at sikre, at forholdene også i virkeligheden er tilfredsstillende.^S

Udgifterne til at udbedre eventuelle utilfredsstillende forhold, skal afholdes af det pågældende anlægsprojekt.^Ø

Eksempler på den nævnte form for verifikation er, hvor køreledningsanlægget etableres, efter at signalernes placering er besluttet.

5.7.7 Anlægsbestemmelser

Anlægsbestemmelserne for opstilling af signaler og for synligheden på disse fremgår af nærværende afsnit 5.

5.7.8 Instruktion og opfølgning

Den instans i Banedanmark, som har ansvaret for afholdelse af signalkommissioner, holder én gang om året møder med deltagere i signalkommissioner samt øvrige relevante instanser herunder Banedanmarks trafikale regelansvarlige og sikkerhedsmyndigheden.

På møderne informeres om relevante nyheder, ændringer i infrastrukturen, planer om nyanlæg m.m.

5.8 Dværgsignaler

Plan Anl 02 01.

DV-signaler opstilles:

- som signal til at styre rangerbevægelser.^{P S}
- til dækning af togveje.^S
- som togvejsendepunkt.^{S Ø}
- til dækning for automatisk omstilling af sporskifter, hvor sådan dækning er påkrævet.^{P S T}
- som endepunkt for en rangertogvej hvor denne skal kunne udgøre sikkerhedsafstanden i en hovedtogvej.

Signalets normalstilling er "forbikørsel forbudt".^{S T}

DV-signaler skal kunne sættes på "signalet annulleret".^{P S}

DV-signaler udstyres med hvide lanterner, så de to ovennævnte signalbegreber kan vises.^{P S}

Signalet kan endvidere udstyres med øverste højre lanterne, når signalet skal kunne vise "forsigtig forbikørsel tilladt".^{S T}

Hvor der findes rangertogveje, anvendes DV-signalerne til signalgivning i disse ("forbikørsel tilladt" hhv. "forsigtig forbikørsel tilladt").^{P S}

DV-signal opstilles til højre for sporet.^S DV-signal er lavt. Signalkommissionen kan dog beslutte at gøre signalet højt.^{P T}

Et DV-signal, der supplerer et SI- eller SU-signal anbragt til venstre for sporet, anbringes således:^S

- Til venstre for sporet og højt (f.eks. på samme mast som det tilhørende SI-/SU-signal), hvis denne placering ikke medfører risiko for forveksling af, hvilket spor signalet gælder for.
- Hvis en placering til venstre vil medføre risiko for forveksling af, hvilket spor signalet gælder for, skal det anbringes lavt til højre for sporet.

Et DV-signal, der benyttes som spidsdækning for en TUS-togvej (jf. afsnit 7.6.4) skal være højt,^S medmindre fritrumsprofilen ikke gør dette muligt.^Ø

Et DV-signal, som muliggør kørsel fra usikret til sikret område, kan opstilles ud for eller over et håndbetjent sporskifte efter reglerne i plan Anl 05 12. Det gælder så for begge spor, som fører ind i sporskiftet.^Ø

Hvor erkendelsen af et DV-signal er særlig vigtig, f.eks. hvor det benyttes som togvejsendepunkt, kan det anbringes på mast (som et PU-signal).^S

DV-signaler alene til dækning for sporskifters automatiske omstilling etableres kun, hvor trafikken er så tæt, at det vil begrænse kapaciteten at lade omstilling vente, indtil dækning kan skaffes fra et signal, som også har andre formål. Signaler af denne type er kun nødvendige i sikringsanlæg med geografisk dækningssystem, f.eks. DSB 1964 og 1969 (f.eks. DV G3 i Hundige).

72-anlæg anvender som standard en rangertogvej fra togvejsendepunktet til det næste signal som sikkerhedsafstand (sidste pind). Der findes eksempler på, at DV-signaler til dette formål har været nødvendige, for at få sikringsanlægget til at virke hensigtsmæssigt.

Der er ved rettelsen af SODB i 2004 sket en detaljering af reglerne for opsætning af DV-signaler efter ønske fra sikkerhedsmyndigheden.

5.9 Nummerering af signalerST

Se plan Anl 02 01 og Anl 04 01.

Afvigende nummerering i eksisterende sikringsanlæg må videreføres i disse anlægs resterende levetid.^Ø

I sikringsanlæg type 1977 og 1990 med tastaturbetjening anvendes der et nummereringssystem baseret på "skærmrapporten", hvor signaler er betegnet efter type, spornummer og køreretning (f.eks. F21, I21, P11, P13, U32) efter et princip lignende DV-signaler (se afsnit 5.9.3).

Imidlertid har dette system vist sig at medføre problemer i forbindelse med afgivelse af sikkerhedsmeldinger på grund af de meget ensartede betegnelser for vidt forskellige signaler (worst case fra Cph: I22, SI22, P22, SU22, U22).

Endvidere har det i DC-systemet ikke voldt vanskeligheder at tastaturbetjene signaler nummereret efter det traditionelle princip, ligesom fremtidige anlæg med skærme må antages at blive betjent med mus eller andet udpegningsmedie og ikke med tastatur.

Derfor er dette princip forladt, men dog således, at de eksisterende anlæg ikke kræves ændret.

I de første år med etablering af vekselspor, var det praksis, at I- hhv. U-signaler placeret på linje blev nummereret med samme bogstav efterfulgt af hovedsporsnummeret. Dette princip kan videreføres hvor det findes. I forbindelse med etablering af nye vekselsporstilslutninger foretrækkes, at hvert I- og U-signal får sit unikke bogstav.

5.9.1 I-, SI-, PU-, SU-, U- og VU-signal

Plan Anl 04 01.

Disse signaler betegnes med et stort bogstav, evt. suppleret med et spornummer, hvis der findes flere signaler af samme type. Nummereringen begynder med A ved et af stationens I-signaler (se tegning Anl 04 01 øverst).

Er der så mange signaler af en bestemt type, at dette ikke er tilstrækkeligt (f.eks. PU-signaler), kan disse underopdeles ved at betegnelsen tilføjes et underlitra (a, b, c osv.).

5.9.2 F-signal

Plan Anl 04 01.

Et F-signal betegnes med det samme bogstav som det I-signal, det forsignalerer., F-signalets betegnelse er det tilsvarende lille bogstav. Eksempel: I-signal A forsignaleres af F-signal a.

5.9.3 DV-signal

Plan Anl 02 01.

DV-signaler betegnes med et 2-cifret nummer, hvor 1. ciffer angiver spornummeret, og 2. ciffer er et løbenummer, som stiger i forhold til den aktuelle køreretning: ulige i den ene køreretning, lige i den anden. Signaler i den køreretning, der svarer til kørsel Hg-Kh-Fa og Pa/Es-Fh, har ulige numre.

Er spornummeret 2-cifret, bliver signalbetegnelsen 3-cifret, se tegning Anl 02 01 nedst.

På eksisterende anlæg kan den eksisterende nummerering (f.eks. en nummerering efter signalets placering i sikringsanlægget) dog bibeholdes, og nye DV-signaler på disse anlæg kan nummereres efter samme princip som gælder for de eksisterende.

Ved etablering af DC-fjernstyring skal DV-signaler omnummereres i overensstemmelse med de generelle regler.^P

Den instans, der har ansvaret for SODB anlægsbestemmelser kan (i henhold til reglerne for undtagelsesbestemmelser i afsnit 1.1) give tilladelse til, at ovenstående principper fraviges.

Denne betegnelse for signaler er i henhold til "skærmrapporten", som indeholder retningslinjer for betjening af sikringsanlæg med skærmterminal.

Betegnelse af signaler på øvrige strækninger sker efter ovenstående hovedprincipper. Tvivlstilfælde og fravigelser – f.eks. hvor spornummeret er 3-cifret eller der opstilles mere end 5 DV-signaler i samme spor i samme køreretning – afgøres af den instans, der har ansvaret for anlægsbestemmelserne.

I afsnit 10.6 (Nummerering af signaler og blokafsnit) omtales de foretagne overvejelser om, hvad indførelsen af nye betjeningsformer kan betyde for betegnelsen af signaler, isolationer mv.

5.10 Skilte og mærker på signaler

Hovedsignaler forsynes med et hvidt skilt med dets type, jf. SR.^S

De skal endvidere forsynes med en mærkat, som oplyser om signalets betegnelse.^{S T}

Betegnelsen kan være anført på skiltet med signalets type.

Hvor der er opstillet flere I-, SI-, SU- eller U-signaler nær hinanden, så forveksling er mulig, skal skiltet på signalet indeholde signalets fuldstændige betegnelse.^S

I-signaler skal forsynes med et gult skilt med stationens navn.^{P S}

Hvis et signal skal udstyres med flere skilte og mærker, skal disse placeres som angivet på plan Anl 05 13.

En særlig markering på I-signaler af hensyn til identifikation af stationsgrænsen har været behandlet.

Denne markering sker i dag ved hjælp af:

- den gule lanterne
- hastighedsviser/tavle.

Opsætningen af hastighedstavler på I-signaler, hvor tavlen ikke har nogen betydning, er temmelig vanskelig at forstå. Det gule skilt med stationens navn kan derfor fremover erstatte hastighedstavlen som markering (sammen med den gule lanterne), hvor tavlen ikke har andet formål.

5.11 Varslingsanlæg

5.11.1 Formål

Varslingsanlæg etableres med det formål at advare passagerer, hvor disse for at komme til perroner, må krydse togvejsspor.⁵

5.11.2 Etablering

Hvor hastigheden er over 140 km/t, etableres varslingsanlæg ikke, idet der her skal etableres niveaufri adgang.⁵

Ved hastigheder over 75 km/t og op til 140 km/t skal der etableres varslingsanlæg, hvis der ikke er etableret en niveaufri adgang.⁵

Niveaufri adgang, er en adgangsvej der f.eks. er en bro eller tunnel.

Ved hastigheder op til højst 75 km/t, skal der som hovedregel etableres varslingsanlæg, hvis der ikke i forvejen er etableret niveaufri adgang.⁵

Et varslingsanlæg må som hovedregel kun dække ét spor. Hvor en perronovergang passerer flere spor, skal der normalt etableres 2 varslingsanlæg med en sikkerhedszone imellem.⁵

Varslingsanlæg, der dækker to spor uden mellemliggende sikkerhedszone må dog etableres efter tilladelse fra den instans, der forvalter disse anlægsbestemmelser. Tilladelse gives på baggrund af en risikovurdering, jævnfør Banedanmarks sikkerhedsledelsessystem, af den pågældende perronovergang.

Der kræves SIN-instruks for fjernstyrede stationer med perronovergang uden varslingsanlæg.⁵

Reglerne for sikring af perronovergange uden varslingsanlæg på ikke-fjernstyrede stationer står i SR § 45.

5.11.2.1 Bestående anlæg

Ved ombygning af eksisterende varslingsanlæg uden advarsel med lys efter disse anlægsbestemmelser skal disse suppleres med advarsel med lys.^S

Varslingsanlæg uden lys findes på 1954 Ry-anlæg, primært på strækningerne Skanderborg-Skjern og Langå-Struer.

Hvis en lyd giver af ældre type, hvor lyden er overvåget, ønskes ændret til lyd giver af ny type, hvor lyden ikke kan overvåges, skal varslingsanlægget suppleres med lys, som overvåges.

Eksempler på ændringer af denne type er ændret anvendelse af et eksisterende anlæg, f.eks. ved en hastighedsforhøjelse eller væsentlig ændret benyttelse af en eksisterende perronovergang.

Derimod kræves den eksisterende funktion ikke ændret ved ombygninger, som i øvrigt ikke påvirker den pågældende perronovergang.

5.11.3 Funktion

Ved ind- og gennemkørsel skal varslingsanlægget advare passagererne med lys- og lydsignal i så god tid, før tog passerer perronovergangen, at passagerer kan nå at komme i sikkerhed.^S

Denne tid er fastlagt således:

Anlæggets reaktionstid fra tog aktiverer det: 2 sek.^T

Den tid, det tager én gang at advare ("gå ikke over sporet, der kommer tog"): 3 sek.^T

Passagetid (beregnet for dårligt gående): 18 sek.^S

Anlægget skal derfor igangsættes 23 sek. før ind- og gennemkørende tog passerer overgangen.

Det svarer ved de viste hastigheder til de tilhørende afstande:

Ved hastighed	40 km/t	260 m
	60 km/t	390 m
	75 km/t	480 m
	80 km/t	520 m
	100 km/t	640 m
	120 km/t	770 m
	140 km/t	900 m

Ved andre hastigheder eller hvis hastigheden mellem tændested og varslingsanlæg varierer, kan tændeafstanden beregnes ud fra de aktuelle hastigheder.^{P S}

Varslingsanlægget skal slukke, når toget er kommet hen til overgangen (togdetektering), eller når toget må formodes at være standset (tidsmåling).^{S T}

Hvor en perronovergang ligger i sikkerhedsafstanden til en indkørselstogvej, skal varslingsanlægget ikke sættes i funktion i den pågældende indkørselstogvej.^P

Hvor en perronovergang med varslingsanlæg ligger efter det normale standsningssted, skal varslingsanlægget tænde i forbindelse med udkørselstogveje, hvor toget under sin udkørsel passerer overgangen.^S

Selv om det er en uhensigtsmæssig placering, kan det forekomme, at perronovergangen ligger efter det normale standsningssted, men før første signal i udkørselstogvejen. I dette tilfælde skal anlægget tænde i både ind- og udkørselstogvejene, og i udkørselstogvejene er det acceptabelt, at der sker overvågning i togvejens første signal, selv om dette ligger efter overgangen.

I en del ældre anlæg tænder varslingsanlæggene slet ikke i forbindelse med udkørselstogveje, selv om toget passerer perronovergangen. Disse opfylder ikke de generelle krav og må derfor ikke videreføres, hvis der ombygges efter denne SODB.

Ved etablering eller flytning af perronovergange skal de generelle regler overholdes, eller det skal ved placeringen af standsningssted, signaler eller perronovergang sikres, at overgangen ikke passeres af et udkørende tog, uden at varslingsanlægget er i gang.

Det samme gælder ved fastsættelsen af sporbenyttelsen på disse stationer, der typisk er krydsningsstationer på enkeltspor.

Varslingsanlæg i rangertogveje skal tændes og overvåges på samme måde som i udkørselstogveje.

Det er en betingelse for signalgivning "kør", "kør igennem" og "forbikørsel tilladt" hen over perronovergangen, at varslingsanlæggets lys er tændt.^S Lydsignalet overvåges ikke i signalgivningen.^T

SORF og "forsigtig forbikørsel tilladt" må vises også ved fejl i anlægget.^{P T}

Hvor varslingsanlægget tændes for udkørende tog, ligger anlæggets funktion som betingelse for signalgivning i første signal i udkørselstogvejen.^S

Varslingsanlæg er historisk set blevet etableret, hvor stationer blev fjernstyret for at kunne varetage stationsbestyrerens pligt (jf. SR) til at sikre perronovergangen.

Ved etableringen af "sidebanefjernstyringen", først på Ar-Os, senere på Od-Svg, Bm-Tdr og Te-Sdb så man bort fra en del af det traditionelle udstyr i forbindelse med fjernstyringen, herunder varslingsanlægget. Selv om der i de senere år er foretaget opgradering på flere af disse strækninger, hvor der bl.a. er etableret varslingsanlæg, findes der fortsat mange perronovergange uden varslingsanlæg.

Det har været diskuteret, hvorvidt man generelt kan undvære varslingsanlæg ved lavere hastigheder (som det er tilfældet på sidebanerne i dag).

Det har endvidere været diskuteret, om man skal anvende sporets eller strækningens hastighed som grundlag for, om der skal etableres varslingsanlæg eller ej. Konklusionen er, at det primært bør være sporets hastighed, som er afgørende, hvis der skal være sammenhæng i reglerne. Et eksempel på, at en anden opfattelse vil være problematisk, fås i forbindelse med hastighedsforøgelsen på sidebanerne. Her påregnes der en fast hastighedsnedsættelse til de nuværende 75 km/t gennem stationerne, så et krav om varslingsanlæg vil ikke være rimeligt her.

I SODB anlægsbestemmelser af 1993 var der kun krav om varslingsanlæg ved hastigheder på 100 km/t eller derover. Imidlertid viste det sig, at denne grænse blev udnyttet til at undlade etablering af varslingsanlæg på ikke-sidebaner ved kunstigt at nedsætte hastigheden til 90 km/t.

Dette var ikke hensigten med lempelsen i reglerne, hvorfor hastighedsgrænsen for etablering er ændret til at være en undtagelsesbestemmelse.

Indtil 1995 var det et krav, at både lys og lyd blev overvåget i signalgivningen. Overvågning af lyden er kun delvist muligt med den ældre teknik.

I 90'erne er der udviklet en enklere talemaskine, som gør det billigere at etablere varslingsanlæg, når der samtidig tages hensyn til, at kravet om overvågning af lyden er fjernet.

Denne type varslingsanlæg findes bl.a. i Fredensborg og på Odense - Svendborg.

Det er klart ikke hensigtsmæssigt med perronovergange for passagerer ved hastigheder over 140 km/t, hvorfor allerede eksisterende anlæg skal søges nedlagt.

De hidtil anvendte varslingstider er ikke revurderet i denne forbindelse.

5.12 Traktorvejssignaler

Skal etableres ved perronovergange uden varslingsanlæg, og som ikke er beregnet for publikum, men hvor der køres over togvejsspor med perronkarrer, og lignende, eller hvor der i øvrigt færdes personer, som ikke er uddannet til at færdes i spor.^S

Signalerne viser brandgult blinklys, når de er tændt.^{S T}

Traktorvejssignalerne tændes ved togvejsindstilling over pågældende overgang, og slukkes enten ved togvejsopløsning eller udstyr til slukning af signalerne.^Ø De må tidligst slukke, når togets (rangertrækkets) forende er nået over overgangen.^S

Traktorvejssignalerne skal være tændt ved signal "kør" og "kør igennem",^S SORF må vises, selv om de er slukket eller viser fast gult lys.^{P T}

Hvor en perronovergang ligger i sikkerhedsafstanden til en indkørselstogvej, skal traktorvejssignalerne ikke tændes i den pågældende indkørselstogvej.^P

Ved rangertogvej hen over overgangen, skal traktorvejssignalerne være tændt, når der vises "forbikørsel tilladt",^S "forsigtig forbikørsel tilladt" må vises, selv om de er slukket eller viser fast gult lys.^{P T}

Hvor der hen over overgangen foregår rangering uden togvejsfastlægning, skal traktorvejssignalerne indrettes, så de tænder, når togdetekteringsafsnit i eller nær ved traktorvejen er besat.⁵

Signalerne bør ikke etableres ved overgange, der primært benyttes af jernbanepersonale, idet dette er instrueret i at varetage den personlige sikkerhed ved krydsning af spor. Signalernes funktion bevirker nemlig, at de ikke nødvendigvis tænder, når overgangen passeres af jernbanelokomotøjer.

Tænding ved besat spor i overgangen kan give nedsat opmærksomhed, fordi signalerne så er tændt, når der ikke er kørsel over overgangen, men blot henstillet køretøjer i sporet. Etablering på denne måde i spor, der normalt benyttes til henstilling af køretøjer, bør derfor overvejes nøje.

Endvidere skal Arbejdstilsynets regler og krav følges.

På visse sikringsanlæg kan der gives SORF, hvis signalerne er tændt med fast lys, men ikke hvis de er slukkede.

5.13 Mærker

Mærker, som ikke er optaget i SR, må ikke opstilles uden forudgående godkendelse.⁵

Denne regel er forårsaget af, at der flere gange er sket opstilling af mærker eller signaler af en vis sikkerhedsmæssig betydning, som af lokomotivføreren kunne forveksles med de officielle, en praksis som ønskes begrænset mest muligt.

Formålet med reglen er endvidere at sikre, at det berørte personale instrueres om mærkers betydning, før de tages i brug.

5.13.1 Mærke 17.12. "Stop"

Mærket anvendes som togvejsendepunkt for hovedtogveje.

Anvendelsen fremgår af afsnit 7.4.1 om togvejsendepunkter.

Synligheden fremgår af afsnit 5.3.7 om signalsynlighed.

Regler for mærker anbragt foran sporstoppere findes i afsnit 15.4.2.

Mærket opstilles med underkant 2,5 m over s.o.⁵

Mærket opstilles til højre for sporet. Kan mærket på grund af fritrumsprofilet ikke anbringes i den foreskrevne højde^P, kan mærket placeres

- højere end foreskrevet, for eksempel på eksisterende master, broer etc.
- lavere end foreskrevet.

Ovenstående er udtryk for en prioritering.

Den i visse tilfælde anvendte opstilling af mærke STOP som "ekspeditions-mæssigt" standsningssted f.eks. foran overkørsler, hvor der i forvejen findes et signal, som er togvejsendepunkt, må ikke finde sted mere. I stedet skal S-mærke benyttes (se afsnit 5.13.3).

Den tidligere udstrakte anvendelse af mærke STOP til afgrænsning af sporområder, markering af standsningssted foran vaskeanlæg mv. samt foran sporstopperne o.l., hvor der ikke er tale om et togvejsendepunkt tillades ikke længere, idet den reducerer respekten for mærket som togvejsendepunkt.

Til disse formål anvendes i stedet:

- mærke "rangergrænsen", se afsnit 5.13.4
- standsningsmærke, se afsnit 5.13.3
- mærke "stop for farepunkt", se afsnit 5.13.8.

Nyopstilling af mærket foran sporstopperne tillades ikke mere. I stedet anvendes refleksstriber samt røde lys, hvor sporstopperen er togvejsendepunkt eller af andre årsager anses for særlig farlig. Se også afsnit 14.

5.13.2 Afstandsmærker

Hovedregler for opstilling af mærkerne fremgår af SR.

Foran I-signaler skal der opstilles afstandsmærker med gul firkantet tavle fornedet (SR signal 17.1.2., 17.1.4., 17.1.6, 17.2.2., 17.2.4. hhv. 17.2.6.). Det samme gælder hvor der nyopstilles afstandsmærker foran eksisterende VI-signaler.

Foran AM-, AM/DS og DS-signaler, samt hvor der nyopstilles afstandsmærker foran eksisterende VM- og VM/DS-signaler, skal der opstilles afstandsmærker uden supplerende gul tavle (SR mærke 17.1.1., 17.1.3., 17.1.5., 17.2.1., 17.2.3. hhv. 17.2.5.).

Detaljerede regler findes i Elektrisk Normaltegning IN 063 og SN 063.

Afstandsmærkernes tavler skal være af størrelsen 110 x 46 eller 50 x 27 cm⁵ Alle afstandsmærker frem mod et signal skal anvende samme størrelse tavler.

Fra 1995 og frem til omkring 2020 har det udelukkende været tilladt at bruge de "små" afstandsmærker.

Årsagen hertil var primært et ønske om at få forbedret forholdene på elektrificerede strækninger, hvor de store afstandsmærker uundgåeligt skjules bag køreledningsmasterne - der er anbragt i samme afstand fra sporet som mærkerne.

De opfyldte endvidere ønsker:

- fra lokomotivførernes faglige organisation om mere synlige mærker
- om mindre pladskrævende og dermed lettere anbringelige mærker
- fra vedligeholdelsesinstanserne om mærker, der er sværere at udøve hærværk på (f.eks. graffitimaling).

I forbindelse med et par projekter (ny bane Kh-Rg og elektrificering Lk-Es) har der fejlagtigt været anvendt "store" afstandsmærker på 110 x 46 cm. Dette har afsløret, at lokomotivførernes repræsentanter faktisk foretrak de store mærker frem for de små på trods af ovenstående. På den baggrund er de store mærker atter blevet tilladt ved ændringen af anlægsbestemmelserne i 2022.

Afstandsmærker skal være synligt i 3 sek., før toget passerer det. Synligheden kan være afbrudt kortvarigt af køreledningsmaster e.l.⁵

Ha- stighed km/t	60	75	80	100	120	140	160	180
Synlig- hed m	50	63	67	84	100	117	133	150

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

Der skal ikke holdes signalkommission på afstandsmærker.^Ø

Der er i 2013 indført et synlighedskrav til afstandsmærker. Synlighedskravet svarer til den gældende praksis i Banedanmark. Det er Banedanmark, som fører tilsyn med, at synligheden opfyldes for de enkelte mærker. Der vil således ikke blive tale om, at afstandsmærkerne vil skulle behandles af signalkommissionen, idet en sådan forøgelse af signalkommissionens ressortområde ikke skønnes ressourcemæssigt muligt.

Der skal opsættes separate afstandsmærker for signaler for venstre spor på dobbeltspor.

Fra og med nyudgivelsen af SODB anlægsbestemmelser i 1993 skal der opstilles separate afstandsmærker for venstre spor. Denne ændring skyldtes ønsket om at gøre afstandsmærkerne så gode så muligt, bl.a. fordi omfanget af kørsel ad venstre spor fremover får karakter af "vekselspordrift" i modsætning til dengang den gule tavle blev indført.

I 1998 blev betydningen af den gule undertavle i SR ændret til, at denne betød forvarsel af stationsgrænsen.

Mærkerne anbringes så nær sporet, som profilforholdene tillader.⁵

På elektrificerede strækninger skal mærkerne anbringes på eller umiddelbart foran køreledningsmasterne.⁵

Af hensyn til placeringen på/foran køreledningsmasterne må afstanden fra afstandsmærke til hovedsignal forøges med indtil 60 m i forhold til det normale.^{T Ø}

Endvidere skal afstanden for et mærke, der er placeret sammen med en F-signal, øges, hvis F-signalets afstand er øget med indtil 60 m, så F-signalet og afstandsmærket er anbragt sammen, jf. afsnit 5.4.1.

Mærkerne skal placeres højt alle steder, hvor dette er muligt, også selv om en gruppe afstandsmærker foran et signal så bliver af forskellig type. Alle mærker til et bestemt signal skal stå på samme side af sporet, men de tillades placeret på modsat side af sporet end signalet.⁵

Høje mærker skal normalt opstilles, så nederste højre hjørne af nederste hvide tavle er mindst 2,3 m over s.o.^SØ

Hvor fritrumsprofilet ikke muliggør den normale anbringelse af tavlerne til et afstandsmærke på skrå, tillades disse anbragt lodret oven over hinanden. Højden på mærkerne svarer til "lokomotivførerens øjenhøjde".

Lodret placerede mærker er anvendt i fjerdelen af Boulevardtunnelen Kh-Kk, hvor pladsen er så trang, at der indtil 2002 (LOKO-projektet) slet ikke fandtes afstandsmærker.

Der har været dispenseret til et 800-meter mærke anbragt nærmere end det normale foran VI-signalet til Kk nær fra Kh, fordi mærket i normal afstand ville blive placeret på perronen på Kn. Det var lagt op til, at denne form for etablering skulle hjemles med en undtagelsesbestemmelse, men dette vurderes i 2003 som overflødigt, fordi den lodrette anbringelse af mærkerne i tunneler ville gøre det muligt at etablere disse mærker indenfor reglerne.

Er afstanden mellem to hovedsignaler mindre end 1200 m, opstilles kun afstandsmærkerne for 400 m og 800 m.^S

Er afstanden mellem to hovedsignaler mindre end 800 m, opstilles kun afstandsmærket for 400 m.^S

Er afstanden mellem to hovedsignaler mindre end 400 m, bortfalder afstandsmærkerne.^S

5.13.2.1 Vekselspordrift ^S

Der skal anbringes høje afstandsmærker foran ethvert signal.

På strækninger med 3 eller flere spor, hvor de signaler, som afstandsmærkerne gælder for, står på linje, må afstandsmærkerne være fælles for flere spor.

På strækninger med 3 eller flere spor, hvor signalerne ikke er opstillet på linje, skal der etableres separate afstandsmærker for hvert signal til højre for sporet.

Afstandsmærker, som er fælles for flere spor, er valgt, fordi et sæt fælles "høje" afstandsmærker totalt set vil give en bedre erkendelse af signalerne end "lave" mærker for hvert spor (jf. opstillingen Htå - Ro, hvor den samme overvejelse har været bragt i anvendelse).

Kravet om etablering af separate mærker, hvor signalerne ikke står på linje skyldes, at der ellers kan opstå risiko for, at lokomotivføreren overser sine "egne" afstandsmærker (som er fælles og/eller anbragt på sporets venstre side) og derfor ikke får standset foran et hovedsignal i "stop".

5.13.3 Standsningsmærker

Disse mærker anvendes for at markere standsningssted for tog ved perron (jf. SR).

De kan endvidere anvendes til markering af "det ekspeditions-mæssige" standsningssted, også hvor der ingen perron findes.^P

S-mærket kan således også anvendes:

- foran vaskeanlæg^P
- foran en overkørsel, som ligger tæt bag et togvejsendepunkt, og hvor det er ønskeligt at standse toget tidligere end togvejsendepunktet for at undgå besættelse af slukkeskinnen til overkørslen.^{P T}

I øvrigt kan standsningsmærker, både med antal køretøjer og med "S" også anvendes til at markere standsningssteder i depotspor, vendespor mv.^P

Når S-mærke (mærke 17.18.) opstilles i tilknytning til et signal eller foran en sporstopper med rødt lys og refleks, skal det have en synlighed på mindst 85 meter.^S

Standsningsmærker i forbindelse med HKT

Se plan Anl 05 14.

Disse er mærkerne 17.21, 17.22 og 17.24 jf. SR.

Mærkerne anvendes som endepunkt for:

- S-togveje på stationer
- HKT-afsnit på fri bane.

Mærket er 1,5-2,5 m højt.

Mærkets mindste synlighed er 85 m jf. afsnit 5.3.8.

5.13.4 Rangergrænsen (mærke 17.10.)

Reglerne i dette afsnit gælder ved enhver ændring af sikringsanlæg.^S

Mærket opstilles til markering af

- det sted hvortil rangering i gennemgående spor kan finde sted uden særlig tilladelse (jf. SR), herunder på rangertogveje.^S
- det sted hvortil rangering ved sidespor på fri bane kan finde sted uden særlig tilladelse (jf. afsnit 10.5.2).^S
- administrative grænser mellem rangerområder.^P
- stationsgrænse på godsbaner, hvor denne ikke kræves markeret af et I-signal samt havnebaner.^{P S}

Ved anvendelse af mærket i stationens udkørselsende skal det anbringes så langt fra I-signalet, at der er sikkerhedsafstand mellem mærket og I-signalet.^S Dette normerer en afstand på 150 m.

Der skal opstilles et mærke for hvert hovedspor, der fører ud af stationen.⁵ Dog kan mærket undlades for venstre spor ud af stationen mod en strækning med dobbeltspor og linjeblok for venstre spor.^Ø

På S-baner med fuldstændig HKT skal rangergrænsemærket placeres min. 10 m foran U-signalet i lighed med HKT-standsningmærket.

Mærket skal have en synlighed på mindst 35 meter.

Der skal ikke holdes signalkommission på mærket.^Ø

Denne afstand er en forøgelse af de tidligere, hvor man i nogle tilfælde (dobbeltspor og enkeltspor med strækningshastighed på 75 km/t) gik helt ned til sikkerhedsafstandens minimum på 50 m, begrundet i at der kun kunne ventes tog fra dette spor med højst 80 (75) km/t.

På øvrige enkeltsporede strækninger var den tilsvarende afstand 120 m.

Set i sammenhæng med den fremtidige benyttelse af venstre spor (hyppigere og med højere hastighed), og de forøgede hastigheder på sidebanerne, synes dette ikke rimeligt.

De 150 m vil typisk være nogenlunde samme sted som U-signalet er placeret. Det har på et tidspunkt været overvejet at ændre SR's betydning af "stop" i U- og VU-signalet og så lade rangergrænsemærket bortfalde, men dette er aldrig blevet gennemført.

Ved anvendelse af mærket som stationsgrænse på godsbaner og havnebaner skal mærket opstilles mindst 50 m før første sporskifte.

Den hidtidige opstilling af rangergrænsemærket til markering af stationsgrænsen fra venstre spor skal ikke benyttes mere, da der her forudsættes opstillet I-signal.

Opstilling af rangergrænsemærket for at markere et sidespor på fri bane ved kørsel ad venstre spor på dobbeltspor er faldet væk, og mærket erstattet af "timeglas", se afsnit 10.3.3, hhv. afsnit 10.5.2.

I forbindelse med etableringen af ATC er rangergrænsemærkerne de fleste steder flyttet til U-signalet for at understøtte, at dette signal ATC-mæssigt ikke kan passeres af rangertræk. Hvis mærkerne i stedet var blevet flyttet til den gældende mindsteafstand på 150 m fra stationsgrænsen, ville det have givet den fordel, at rangergrænsen var blevet placeret foran U-signalets balise, som – modsat selve signalet - er det sted, ATC forhindrer rangering forbi. Den almindelige placering af ATC-balisen er 20-35 m foran U-signalet.

Eksempler på rangergrænser, som stadig er placeret længere ude end U-signalet er Hg, Od og Pa.

Tidligere har det været kutyme kun at opstille rangergrænsemærker til højre for det højre spor ud af stationen. Dette er ændret for at udnytte den fleksibilitet, som vekselspor indebærer også i forbindelse med rangering.

Mærket kan undlades mod venstre spor, hvor der er linjeblok for venstre spor og dermed et VU-signal, der kan erstatte rangergrænsen.

På S-baner med fuld HKT skal rangergrænsemærket placeres, så S-relæet ikke fældes ved rangering til mærket. Dette normerer en minimumsafstand på 10 m.

Selv om mærket kan være endepunkt for en rangertogvej, er der ikke behov for synlighedskrav til det, da rangerlederen gennem det i SR forudsatte lokalkendskab forudsættes at kende dets placering.

Efter SODB af 1949 Bilag II skulle rangergrænsemærket opstilles i følgende afstand fra stationsgrænsen:

1. På enkeltspor med strækningshastighed på 75 km/t og dobbeltspor (generelt): 50 m.
2. På øvrige strækninger: 120 m.

I SODB af 1949 er der inkonsistens mellem rangergrænsemærkerne vist på signalopstillingsreglerne i Bilag I (mærket placeret i forhold til stød ved blokkens isolationer), og Bilag II, som alene opregner afstande mellem I-signal og rangergrænse.

Det har ved gennemgang af en række eksisterende anlæg vist sig, at i praksis blev Bilag II's regler ikke fulgt: I Tø, Hv og på en række af Ry-anlæggene (PU-modellen), bl.a. Vp, Sm og Ik, er rangergrænsemærket opstillet mindre end de tilladte 120 m fra I-signalet (ca. 50 m indenfor I-signalet).

Man har - formentlig for at tilgodese afvikling af rangering på de pågældende stationer - blot holdt sig til minimumsafstanden for opstilling af rangergrænsemærket i forhold til stationens I-signal på 50 meter. Denne afstand fremgår af SR (før 1975 SIR), hvor hensynet til den aktuelle strækningshastighed ikke er/var præciseret.

Den nugældende minimumsafstand på 150 m skal derfor anvendes ved alle ændringer, idet rangeringen på disse stationer i dag har et så beskedent omfang, at en flytning ikke vil give negative konsekvenser.

Om baggrunden for, at der ikke er krav om signalkommission, se afsnit 5.13.2.

5.13.5 Holdested uden dækningssignal (mærke 17.5.)

Mærket er beskrevet i afsnit 10.3.3 om fri bane.

5.13.6 Endepunkt for rangering for signal (mærke 17.17.)

Se afsnit 6.3 om togvejsendepunkter i rangertogveje.

Mærket tillades endvidere opstillet til markering af endepunkt for mundtlige rangertiladelser.

Mærket skal have en synlighed på mindst 35 meter.

Der skal ikke holdes signalkommission på mærket.^Ø

Selv om mærket kan være endepunkt for en rangertogvej, er der ikke behov for synlighedskrav til det, da der ikke skal standses ved det, og rangerlederen gennem det i SR forudsatte lokal-kendskab forudsættes at kende dets placering og sit ansvar i forbindelse med kørsel før hhv. efter passage af mærket.

Om baggrunden for, at der ikke er krav om signalkommission, se afsnit 5.13.2.

5.13.7 Strækning med el-togvarme ophører (mærke 17.8.)

Mærket opsættes på eller ved U- hhv. VU-signaler mod strækninger, som ikke er immuniseret imod påvirkninger fra den elektriske togopvarmning. Hvis der ikke er noget signal, opstilles mærket ved rangergrænsen.^{S^T}

5.13.8 Mærke "stop for farepunkt" (mærke 17.13.)^{P Ø}

Mærket er firkantet, hvidt med rød kant samt reflekterende.

På mærket skrives med sort tekst, hvilken restriktion, mærket markerer.

Når mærke "stop for farepunkt" (mærke 17.13.) opstilles i tilknytning til et signal, skal det have en synlighed på mindst 85 meter.⁵

Eksempel på anvendelse af mærket: Se plan Anl 05 12.

Mærket udformes som beskrevet i EN068.06.

Eksempler på restriktioner, der kan angives på mærket:

"Stop for Dv22"

"Stop for spsk S1A"

"Stop for SKO S3".

Dette mærke er en del steder anbragt som det fremgår af plan Anl 05 12.

I forbindelse med etablering af ATC-togstop på stationer med signalopstilling som vist på plan Anl 15 01 er mærket anvendt som markering af det seneste standsningssted for indkørende tog. Mærket står ca. 2 m foran U-signalets balise og er mærket "Stop for U-signal".

Om baggrunden for, at der ikke er krav om signalkommission, se afsnit 5.13.2.

5.13.9 Gyldighedsmærke (SR § 6 punkt 1.1.2.)

Mærket findes i to størrelser:

- stort (b=78 cm h=51 cm)
- lille (b=35 cm h=35 cm)

Det store mærke bør anvendes overalt, hvor pladsforholdene (fritrumsprofil mv.) gør dette muligt.

Mærket anbringes på alle signaler, der er placeret på modsat side i forhold til sporet end den normale placering af den pågældende signaltype, som denne fremgår af afsnit 5.4.

Mærket kan endvidere anbringes på eller ved signaler

- hvor det kan medvirke til at lette identifikationen af det
- eller hvor signalkommissionen skønner det hensigtsmæssigt.

Det gamle gyldighedsmærke på signaler (rundt og hvidt med rød kant og forsynet med spor-nummer, stationsforkortelse e.l.) anvendes kun sjældent til at markere signaler, der er unormalt placeret i forhold til sporet, bl.a. fordi det fylder temmelig meget, og fordi det vil kunne forveksles med en hastighedstavle.

I stedet har unormalt opstillede signaler (f.eks. på Kk fjern og Kh nær) været markeret med specialdesignede skilte, pile o.l., eller de har overhovedet ikke været markeret under henvisning til, at lokomotivføreren skulle kende disse via sit strækningsskendskab.

I Sverige anvendes der konsekvent et pilformet mærke til markering af signaler opstillet unormalt i forhold til sporet.

I LOKO-projektet (mere kapacitet Kh-Kk) i år 2001 har det været nødvendigt at opsætte en del signaler på den unormale side af sporet på grund af de snævre kurver og tunnelen. Derfor har lokomotivpersonalet og DSB's repræsentanter ved signalkommissioner i LOKO-projektet foreslået Banedanmark konsekvent at gå over til at anvende en markering som den svenske.

Da det svenske mærke både var godt, billigt og kendt af de svenske lokomotivførere, der kører på strækningen, blev det i enighed besluttet at anvende dette.

I LOKO-projektet er gyldighedsmærkerne i tunnelen i øvrigt etableret med lys efter ønske fra lokomotivførerne.

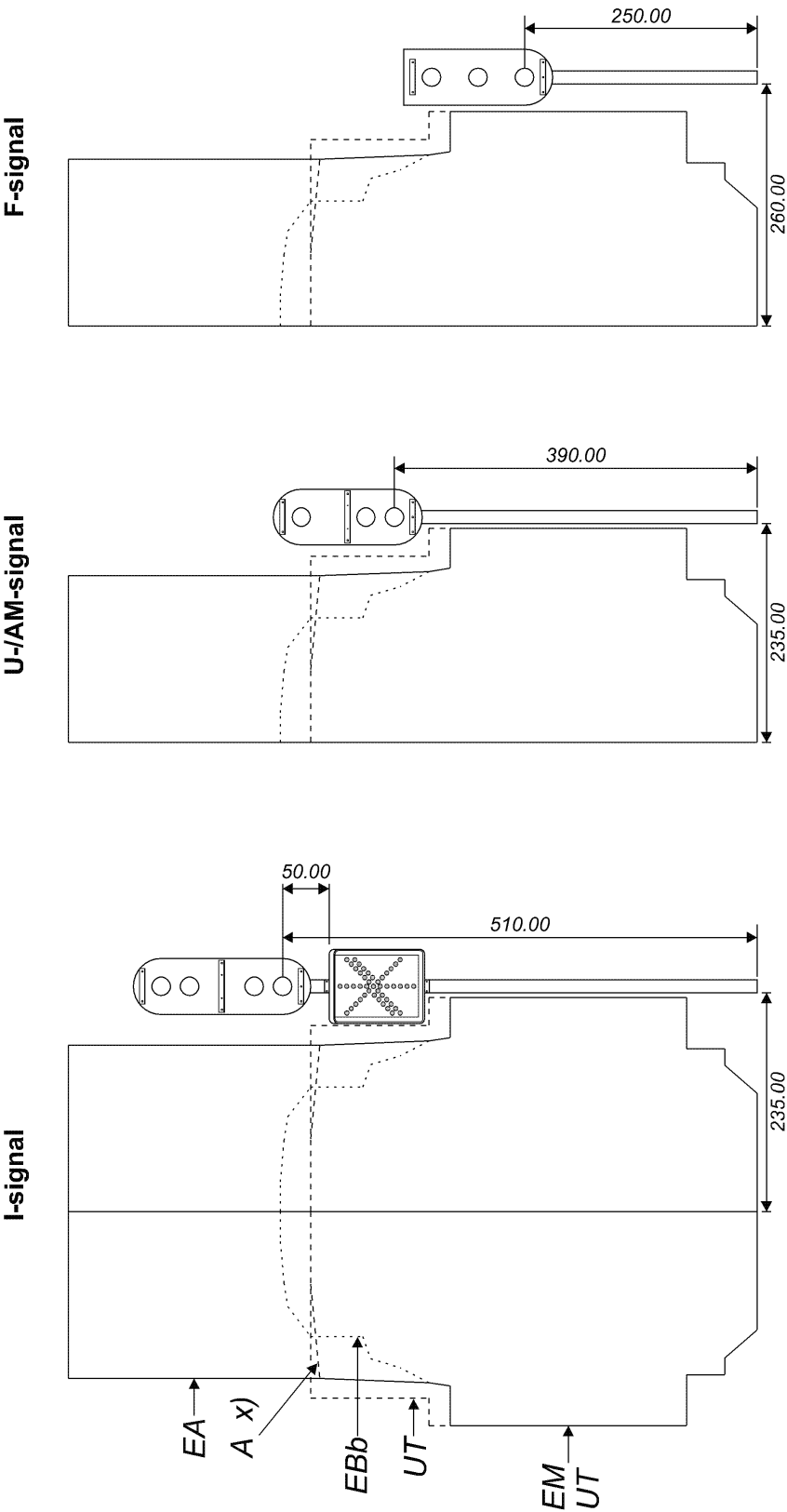
Anl 05 01 Ledig

Anl 05 02s1 Normale signalhøjder

Se i øvrigt hovedteksten i afsnit 5.

Signal	Højde i meter										
	I SI	PU	SU U AM DS	VU	DV	F	Ovk sig- nal	UO Sig- nal	Ældre signal-for- mer		
									TU	VM	VI
Uden hastighedstavle hastighedsviser bogstavviser		3,8	3,9	3,8		2,5	2,6	2,8	3,9	3,8 og 0,2	3,8
Med hastighedstavle hastighedsviser bogstavviser	5,1	5,0	5,1								
Lavt placeret signal (under fritrumspro- fil)				0,2	0,2						0,2

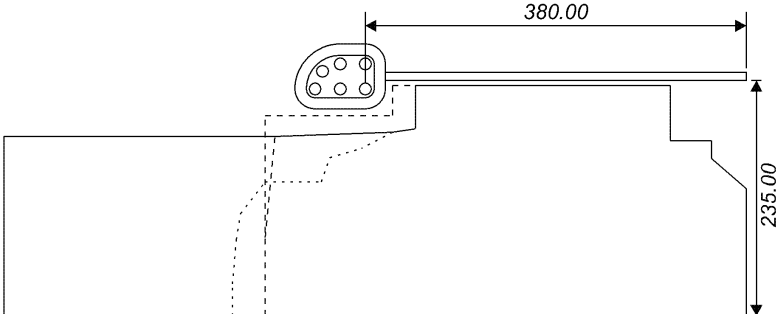
Anl 05 02s2 Signaler af type "E" til fjernbaner



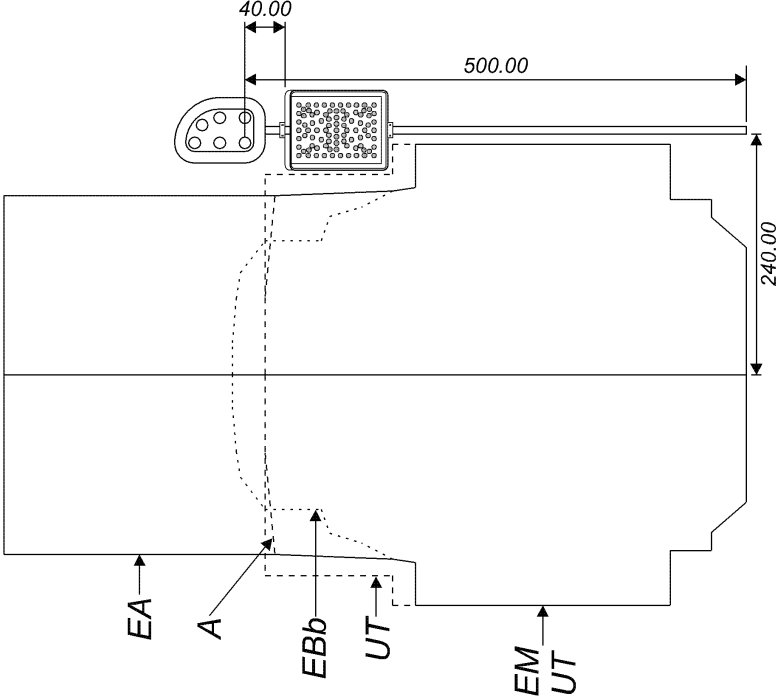
x) = Højdebegrænsning på A-profil (ikke el-strækninger). Profilet er iøvrigt identisk med EA-profilet.

Anl 05 02s3 PU-signaler

PU-signal u/bogstavviser

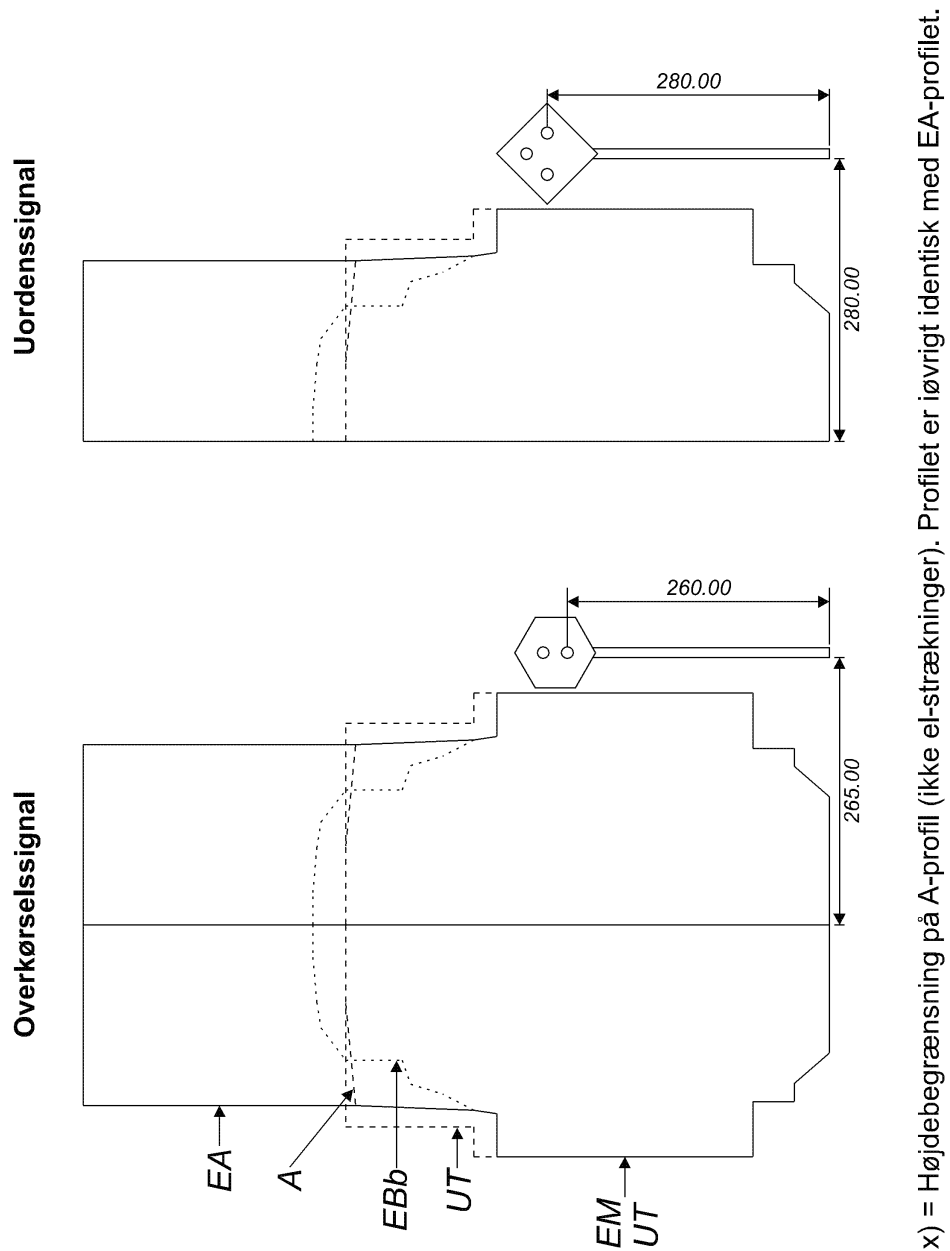


PU-signal m/bogstavviser



x) = Højdebegrænsning på A-profil (ikke el-strækninger). Profilet er iøvrigt identisk med EA-profilet.

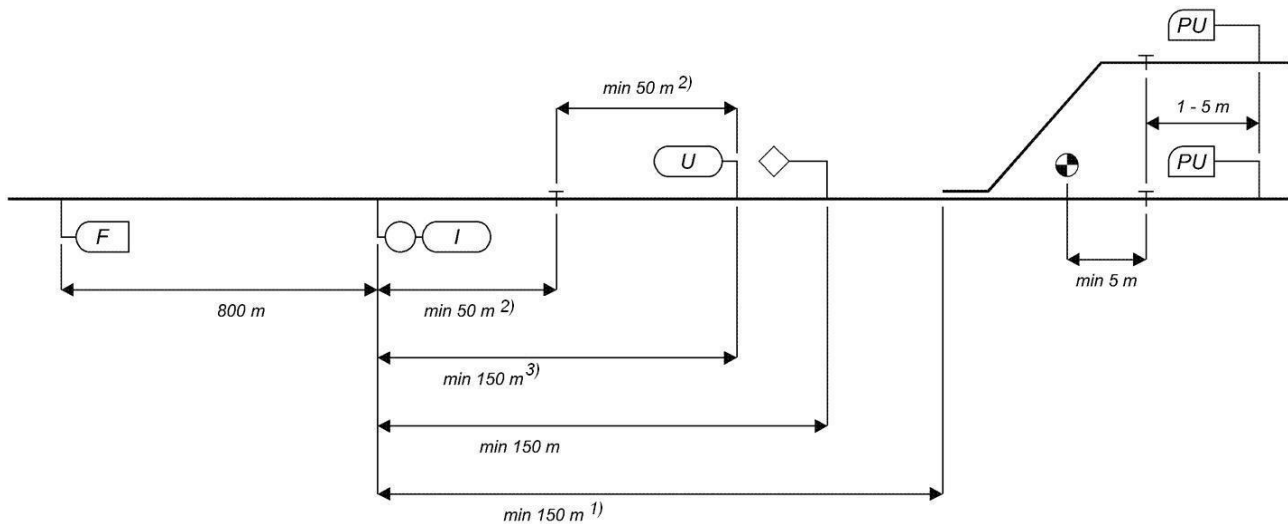
Anl 05 02s4 Signaler til automatisk sikrede overkørsler



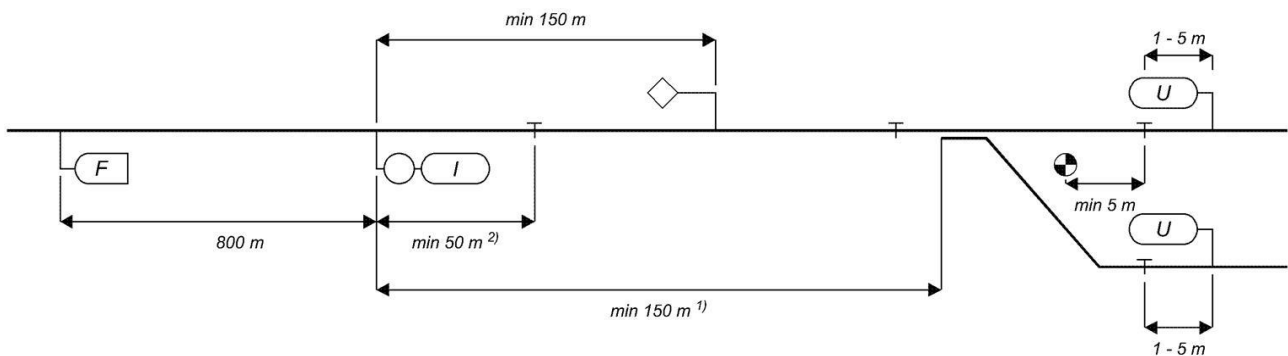
x) = Højdebegrænsning på A-profil (ikke el-strækninger). Profilet er iøvrigt identisk med EA-profilet.

Anl 05 04 Signalopstilling i stationsende (enkeltspor uden 12'er)

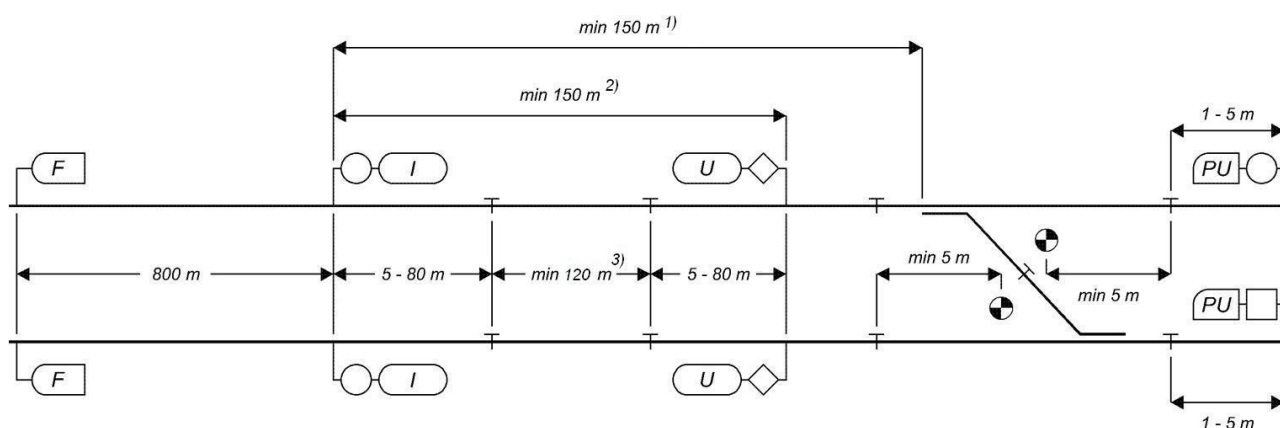
(Ved ændringer, der ikke påvirker anlæggenes anvendelse og funktionalitet i bestående anlæg se Anl 15 02)



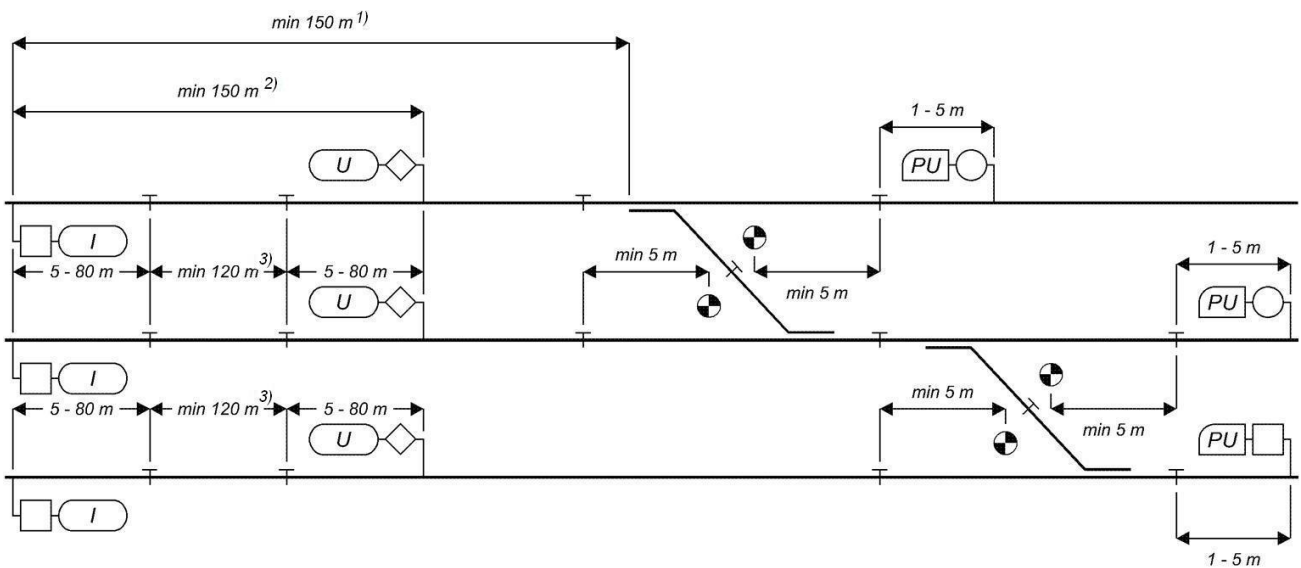
- 1) Se afsnit 5.4.2
- 2) På S-baner med fuldstændig HKT mindst 80 m.
- 3) Hvis der ikke samtidigt kan indstilles togvej / blokretning op mod I- og U-signalet, tillades signalernes indbyrdes afstand nedsat til 100 m.



- 1) Se afsnit 5.4.2
- 2) På S-baner med fuldstændig HKT mindst 80 m.

Anl 05 05 Signalopstilling i stationsende (2-sporet strækning med 12'er)

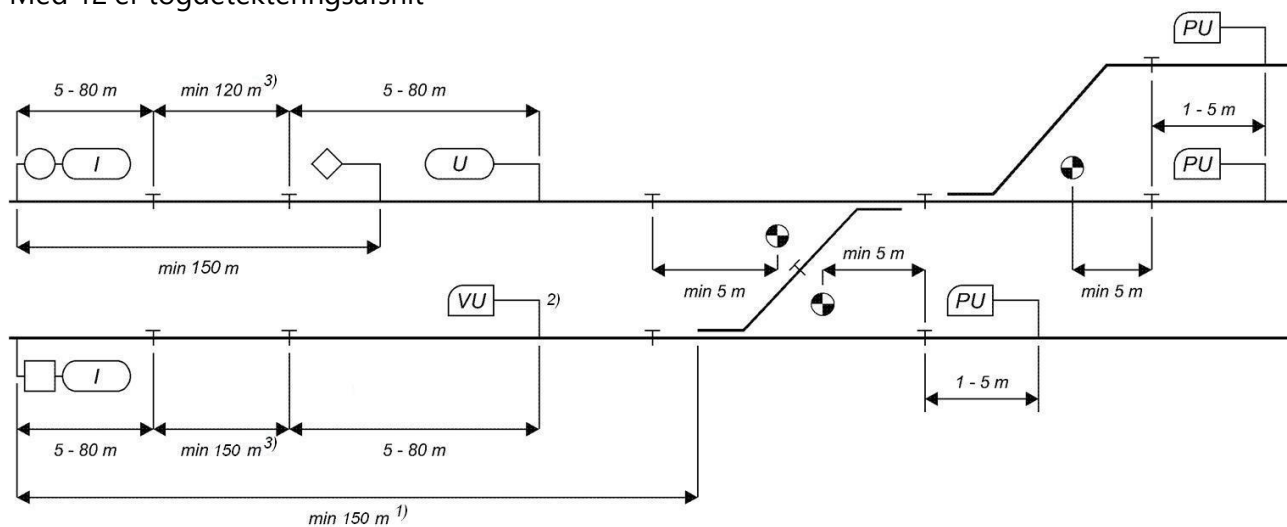
- 1) Se afsnit 5.4.2
- 2) Hvis der ikke samtidigt kan indstilles togvej / blokretning op mod I- og U-signalet, tillades signalernes indbyrdes afstand nedst til 100 m. Rangergrænsemærket skal dog stadig stå min. 150 m bag I-signalet
- 3) Dog min. 60 m i bestående anlæg

Anl 05 06 Signalopstilling i stationsende (3- eller flersporet strækning med 12'er)

- 1) Se afsnit 5.4.2
- 2) Hvis der ikke samtidigt kan indstilles togvej / blokretning op mod I- og U-signalet, tillades signalernes indbyrdes afstand nedsat til 100 m. Rangergrænsemærket skal dog stadig stå min. 150 m bag I-signalet.
- 3) Dog min. 60 m i bestående anlæg

Anl 05 07 Signalopstilling i stationsende (dobbeltspor med og uden 12'er)

Med 12'er togdetekteringsafsnit

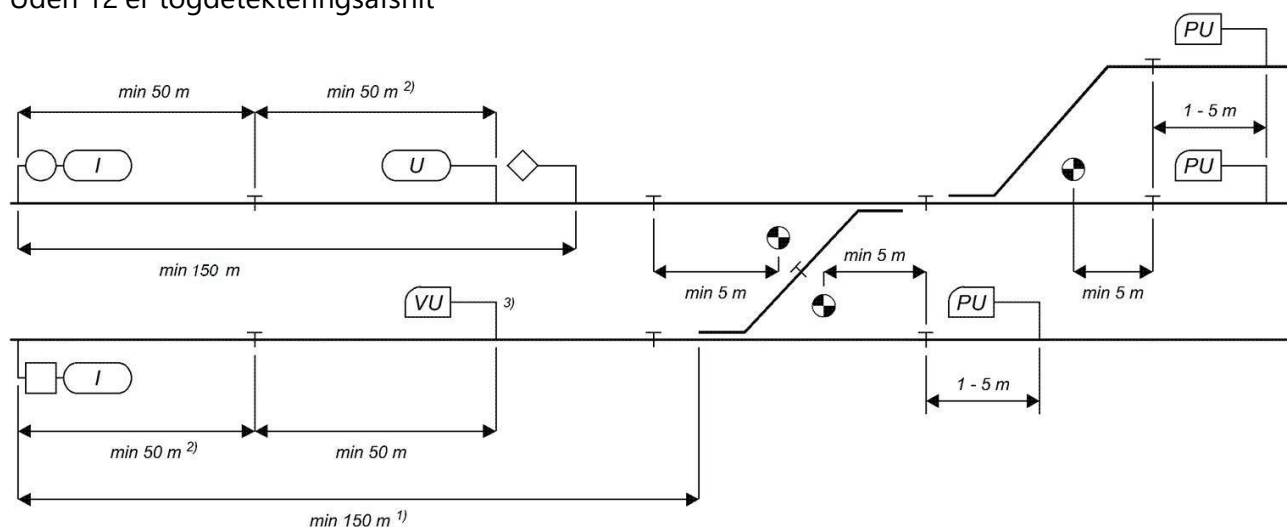


1) Se afsnit 5.4.2

2) Kan også opstilles til venstre for sporet, se i øvrigt afsnit 5.4.4

3) Dog min. 60 m i bestående anlæg

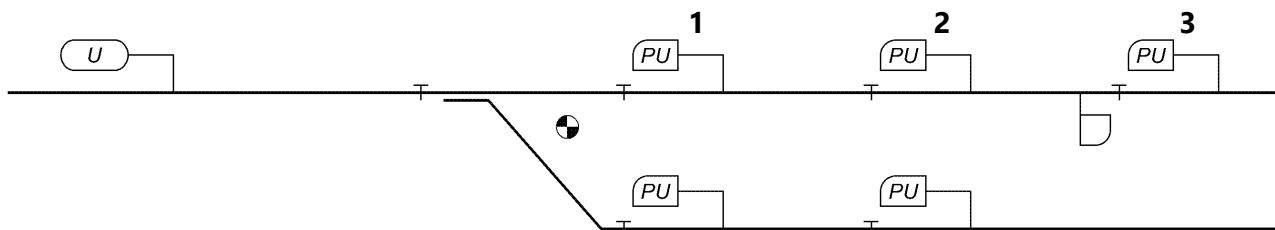
Uden 12'er togdetekteringsafsnit



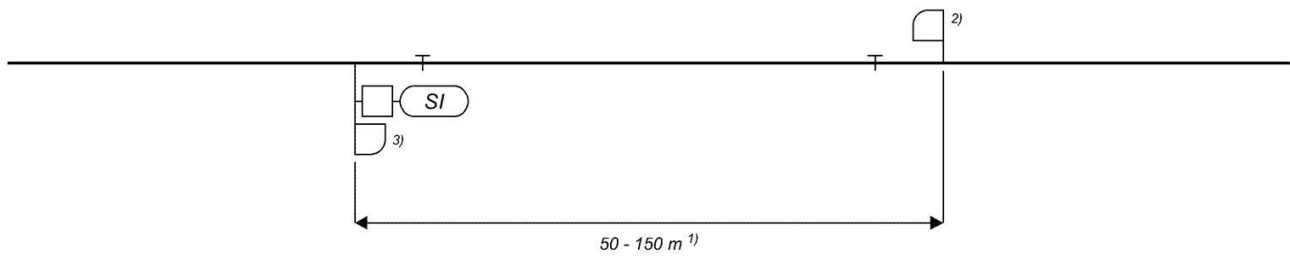
1) Se afsnit 5.4.2

2) På S-baner med fuldstændig HKT mindst 80 m

3) Kan også opstilles til venstre for sporet, se i øvrigt afsnit 5.4.4

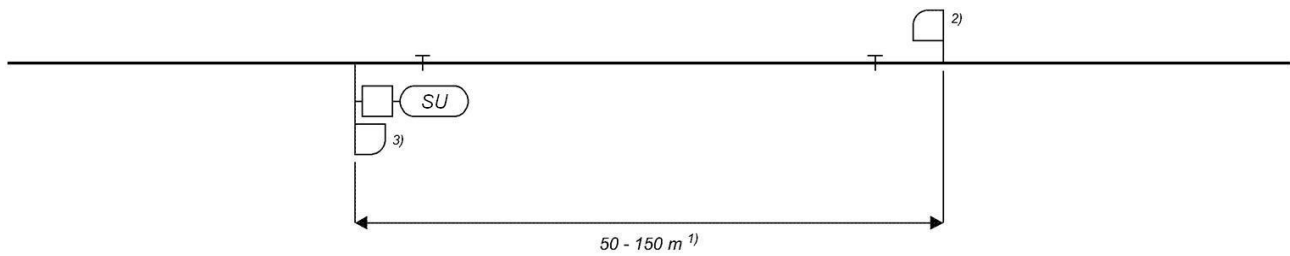
Anl 05 08 Kriterier for opstilling af PU-signaler

- 1** Opstilles ved standsningssted for længste tog.
- 2** Opstilles kun hvis **1** ikke kan ses fra det normale standsningssted.
2 skal kunne ses herfra.
Kan endvidere opstilles som togvejsendepunkt efter behov.
- 3** Opstilles kun hvis der forekommer TUS-togveje.
Se i øvrigt anlægsbestemmelserne for TUS-togveje, afsnit 7.6.

Anl 05 09 SI-signal

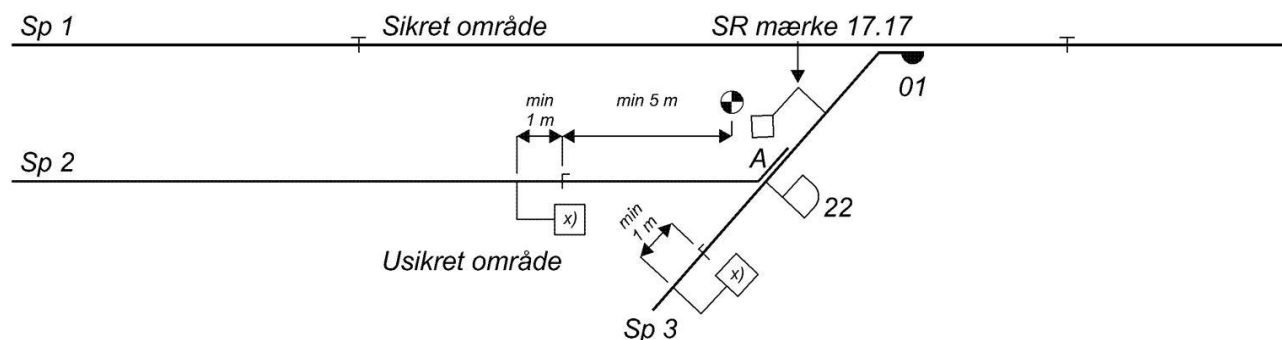
- 1) Minimum sikkerhedsafstand i henhold til reglerne for normering af sådanne, se afsnit 7.2.
- 2) Opstilles kun, hvis der ikke findes et egnet signal til dækning i forvejen.
- 3) Se afsnit 5.4.6.

Anl 05 10 **SU-signal**



- 1) Minimum sikkerhedsafstand i henhold til reglerne for normering af sådanne, se afsnit 7.2.
- 2) Opstilles kun, hvis der ikke findes et egnet signal til dækning i forvejen.
- 3) Se afsnit 5.4.7.

Anl 05 11 Ledig

Anl 05 12 DV-signal fælles for flere spor

Det centralbetjente sporskifte 01 og det håndbetjente sporskifte A ligger så tæt, at SMUTO-togdetekteringsafsnittet for sporskifte 01 må føres forbi det håndbetjente sporskifte A for at overholde mindstemålene for SMUTO i afsnit 2.5.

I sådanne tilfælde opstilles et fælles DV-signal, der gælder for både spor 2 og 3, ud for sporskifte A.

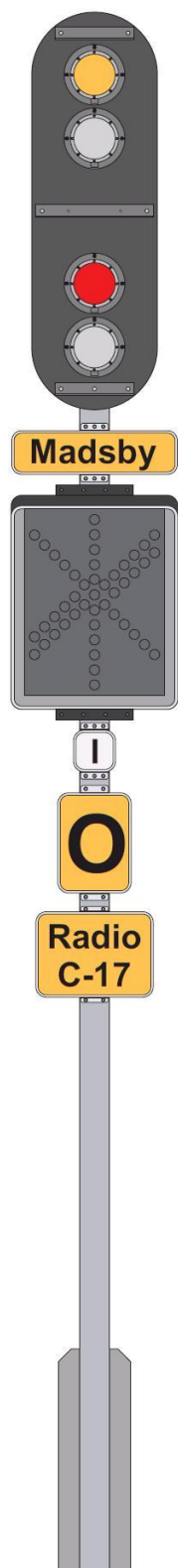
For at sikre, at rangering mod Dv22 ikke kommer i farlig nærhed af en togvej i det sikrede område, skal signalet suppleres med mærker "Stop for Dv 22" (jf. afsnit 5.13), opstillet mindst 1 m foran togdetekteringsudstyret ved sporskifte 01's SMUTO-togdetekteringsafsnit.

X) =



Anl 05 13 Placering af mærker og skilte mv. på signaler

Når der skal anbringes mærker og skilte samt hastighedsviser eller hastighedstavle på et signal, skal disse anbringes i følgende rækkefølge regnet fra oven og ned.

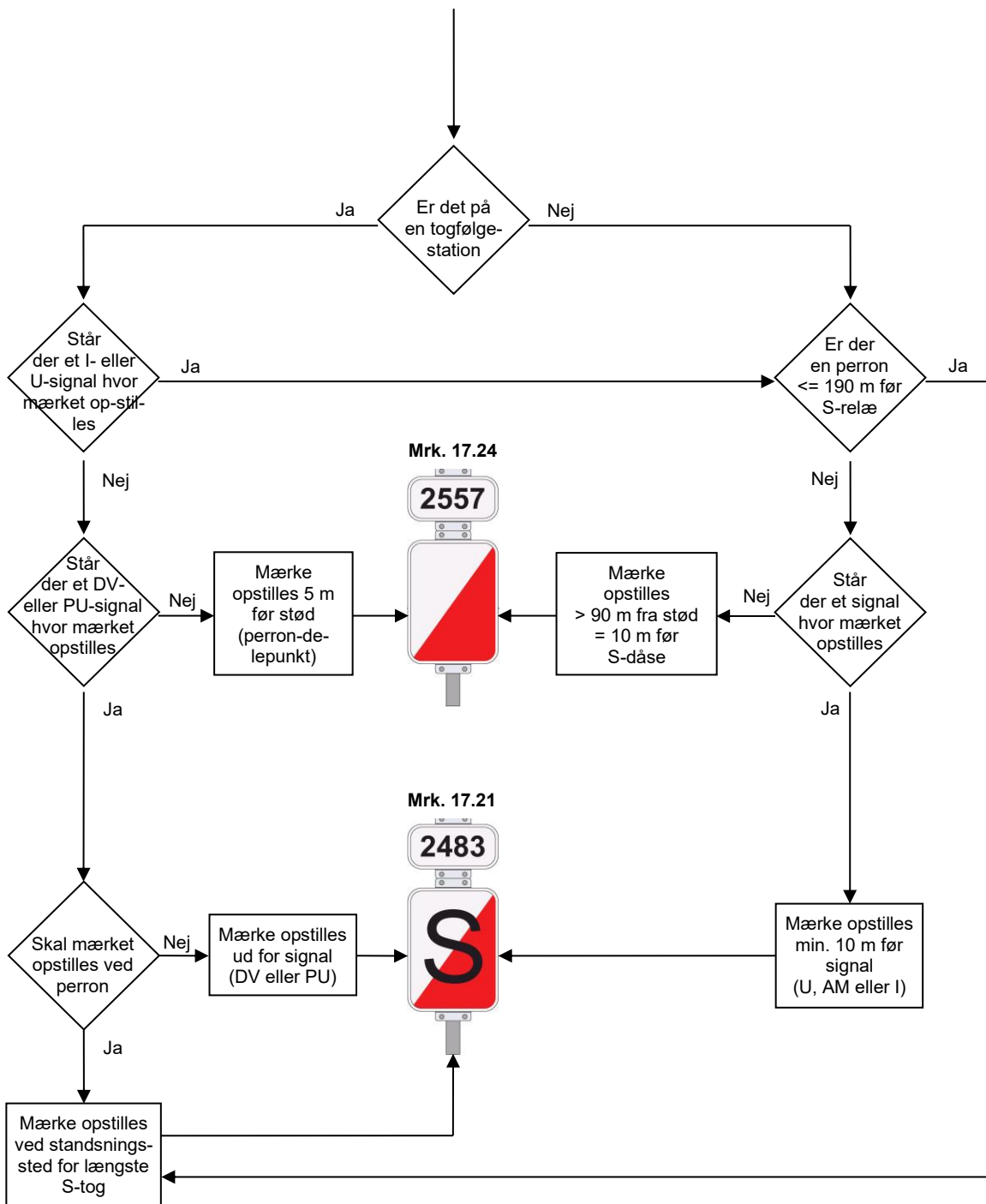


Lbnr	Navn på udstyr	SR nr.
1	Togekspeditionsstedets navn	17.6
2	Hastighedsviser eller hastighedstavle	
3 *)	Kendingsbogstav og/eller nummer	
4 *)	Gyldighedsmærke	6.1.1.2
5	O-mærke	11.6
6	F-mærke	7.3.1
7	ATC begynder/ender	17.27 17.28
8	Rangergrænsen	17.10
9	Strækning med el-togvarme ophører	17.8
10	Radiokanal	17.39 17.40
*)	Må evt. placeres over hastighedsviser eller -tavle, hvis pladsforholdene tillader dette	

Mærkerne kan eventuelt anbringes på en separat stander eller ved siden af hinanden, hvis deres forståelse ikke generes af dette.

Mærker og skilte skal søges ligeligt fordelt på masten og så vidt muligt ikke placeres lavere end 1 m over s.o.

Den indbyrdes afstand mellem mærkerne skal være mindst 10 cm.

Anl 05 14 Opstilling af HKT-standsningmærker (mærke 17.21 og 17.24)

6 Rangertogveje

6.1 Etablering af rangertogveje

Rangertogveje skal som hovedregel etableres, hvor:

- stationssikringsanlægget har rangertogveje som standard.^Ø
- der i det område af stationen, der omfattes af sikringsanlægget forekommer mere end 2 samtidige rangerbevægelser.^{P S}
- eller samme rangerbevægelse gentages mere end 5 gange i døgnet.^P

Den instans som har ansvaret for SODB anlægsbestemmelser kan bestemme, at rangertogvej kan undlades, selv om ovenstående kriterier er opfyldt.

Beslutningen om at undlade rangertogveje skal baseres på en indstilling, som skal indeholde

- En risikoanalyse af de hasarder for trafikafviklingen og betjeningspersonalet arbejdsituation, som der vil kunne opstå, hvis togvejene ikke etableres.
- Betjeningspersonalets vurdering.
- En vurdering af etableringsomkostningerne i forhold til omkostningerne ved eventuelle uheld, der vil kunne opstå som følge af manglende togveje, jf. risiko-vurderingen.

Etableringen foretages på basis af driftsoplægget for det pågældende projekt og kan evt. ud-møntes direkte i et krav om rangertogveje i kravspecifikationen.

Grundprincippet er, at ved enhver trafikal produktionsændring skal den ansvarlige instans foretage en risikovurdering i henhold til sikkerhedsledelsessystemet. Etablering af rangertogveje vil være et resultat af denne vurdering.

Som følge af indførelsen af CSM er der også indført krav om egentlig signifikansvurdering af produktionsændringer, f.eks. omfanget af rangering på en given station. Praktiske erfaringer har vist, at disse ændringer kommer drypvis, så de hver for sig accepteres uden den krævede vurdering. Her er det vigtigt, at være opmærksom på akkumulationen af ændringer, som kan medføre krav om signifikansvurdering.

Normalt vil økonomi ikke være et brugbart argument for at undlade R-togveje, da der kun skal et enkelt alvorligt rangeruheld til for at tilbagebetale investeringen. Dette synspunkt er dog ofte vanskeligt at fremføre over for anlægsprojekter, da omkostningerne som følge af rangeruheld afholdes andre steder i organisationen.

Ved revisionen af SODB i 2013 er der foretaget en optælling af sikkerhedsmæssige hændelser opstået i forbindelse med rangering uden rangertogveje i årene 2007-12 på en række større stationer af denne type (Od, Es, Kd, Vj, Str, Lg, Hj, Nf, Hgl, Hg, Kb). Der er i perioden registreret 7 afsporinger, ca. 100 opskæringer, 2 kollisioner og 14 tilløb til sammenstød.

Begrundelse for at undlade etablering kan derimod f.eks. være:

- at sikringsanlægget ikke fysisk kan rumme togvejens logik
- eller at der i stedet etableres en anden form for sikring af rangeringen.

6.2 Dækning

Bestemmelserne i afsnit 7 vedr. dækning af togveje gælder også for rangertogveje ved signal "forbikørsel tilladt" med følgende undtagelser:

- Signalmæssig dækning af rangertogveje er i alle tilfælde tilladt.^Ø
- Afstanden fra rangertogvejens endepunkt til dækningsgivende signal skal være mindst 6 meter.^P

Endvidere skal reglerne for synlighed på DV-signaler i afsnit 5.3.7 være overholdt.

6.3 Togvejsendepunkt ^S

Endepunkt for en rangertogvej må være

- PU-signal
- DV-signal
- SI-signal uden supplerende DV-signal
- SU-signal uden supplerende DV-signal
- Sporstopper med rødt lys og refleks
- mærke (17.10.) "Rangergrænsen"
- mærke (17.17.) "Endepunkt for rangering for signal".

Hvor sikringsanlægget giver denne mulighed, skal det i rangertogveje med signaler som togvejsendepunkter overvåges, at der er tændt lys i togvejsendepunktet.

Det er generelt ønskeligt, at der er lys i togvejens endepunkt (overvåget) for R-togveje på samme måde som for H-togveje. Kravet er dog skrevet som fravigeligt, da det ikke umiddelbart er realiserbart i alle sikringsanlægstyper.

Mærke 17.17 anvendes som togvejsendepunkt for rangertogveje (med signal "forbikørsel tilladt" hhv. "forsigtig forbikørsel tilladt"), hvor der ikke findes et signal til formålet. Mærket opstilles efter sidste fastlagte sporskifte i køreretningen og normalt ud for afslutningen af sidste togdetekteringsafsnit og over for første DV-signal for modsat køreretning.

Hvor en rangertogvej ender i et blindspor uden togdetektering, må togvejsendepunktet være sporstopper med rødt lys og refleks, når

- signalgivningen i togvejen er "forsigtig forbikørsel tilladt"
- sporet kan overskues i hele sin længde fra afslutningen af den del, som har togdetektering, og der herfra til enden af sporet højst er 150 m.

Der findes i dag eksempler på fejlagtig anvendelse af mærke 17.17., f.eks. anbragt som grænse for den del af stationen, der har togdetektering.

Erstatningen af 17.17. med stopmærket har i en årrække været praksis, selv om det kan betragtes som risikabelt, idet der ikke er kontrol med evt. kørsel i den del af sporet, der ikke har togdetektering. Denne praksis har dog ikke givet anledning til problemer. Passage af mærket,

når lokomotivføreren er rangerleder, kræver instruktion, hvorfor opstilling bør undgås, hvor sådan kørsel ofte forekommer.

Kriterierne for anvendelsen har til formål at begrænse risikoen ved evt. fjendtlige bevægelser i det udetekterede spor. 150 m som maks-afstand er valgt, fordi denne afstand er anerkendt som synlighed på f.eks. mærke "stop".

6.4 Tilbagetagning af rangertogveje på fjernstyrede stationer

På fjernstyrede stationer må rangertogveje ikke kunne tilbagetages (nødopløses) uden tidsforsinkelse, medmindre der er sikkerhed for, at togvejen ikke har været delvist benyttet.⁵

I 1969- og 1972-anlæg er nødopløsningen af rangertogveje en integreret del af hele anlæggets fælles nødopløsning og har dermed den dertil hørende (lange) nødopløsningstid.

I 1977- og 1990-anlæg overvåger sikringsanlægget, om rangertogvejene er delvist benyttet og indkobler i så fald en tidsforsinkelse, der typisk er 15 sek., men en ubenyttet togveje nødopløses uden tidsforsinkelse.

På relæsikringsanlæg er det relativt sjældent at have fjernstyrbare rangertogveje (findes på 54-anlæggene i Gl, Ap, Md, Tø, Ni og Lih). Disse er forsynet med tidsforsinket nødopløsning af rangertogvejene, idet nødopløsningen er koblet sammen med et af stationens "nødopløsningsområder" og dermed har den dertil hørende tidsforsinkelse.

Større 1953-anlæg er traditionelt udstyret med rangertogveje bygget i særlige relægruppen (EH 1000). Nødopløsningen her sker dels uden tidsforsinkelse, dels på stærkt forsimplede betingelser. I forbindelse med fjernstyring af disse anlæg (Gb og Kb) er det blevet risikovurderet, at denne type togveje ikke forsvarligt kunne tillades fjernstyret. Der er derfor udviklet et nyt princip for rangertogveje i 1953-anlæg (PN 753 Q nr. 3905), som dels forbedrer den tekniske sikkerhed, dels er fjernstyrbar. Disse togveje er forsynet med tilbagetagning af rangertogveje med et selvstændigt "område" og en tidsforsinkelse på ca. 15 sek.

7 Hovedtogveje

Hovedtogveje er de togveje, der i SR er defineret som ind-, ud- og gennemkørsels-togveje.

Om signalgivning i indkørselstogveje, se plan Anl 07 04.

S-togveje

Plan Anl 07 01 hhv. Anl 10 08.

Den grundlæggende definition findes i SI.

I S-togvejs befarede del udsendes HKT-informationer om den tilladte hastighed.

Om sikkerhedsafstand se afsnit 7.2.

Om togvejsendepunkt se afsnit 7.4.

Om dækning se afsnit 7.5.1.

7.1 Togvejslængder ^{STP}

Se plan Anl 07 02.

Togvejslængden beregnes ved at sammenlægge:

1. Den "rå" bremsevej ved indgangshastigheden til togvejen og retardation på 0,6 m/s².
2. Vejlængden, som tilbagelægges på 3 sek. ved den samme hastighed

Hvor T er togvejslængden i meter og V hastigheden i km/t fås således:

$$T = \frac{(V/3,6)^2}{2 \times 0,6 \text{ m/s}^2} + 3 \text{ (sek.)} \times (V/3,6)$$

Følgende togvejslængder gælder, bestemt af den største hastighed, som toget må passere signalet ved "togvejens begyndelse" med:

højest

60 km/t:	282 m
70 km/t:	372 m
75 km/t:	423 m
80 km/t:	478 m
90 km/t:	596 m
100 km/t:	727 m
120 km/t:	1024 m

Disse afstande normerer "togvejslængder" i bred forstand, dvs. afstande:

- fra I-, SI-signal mv. til togvejens endepunkt
- fra I-signal til SI-signal
- fra hovedsignal til hovedsignal på fri bane

hvor der i alle tilfælde er en sikkerhedsafstand bag ved endepunktet.

For S-baner med fuld HKT gælder ovenstående togvejslængder ved kørsel på ydre signaler. Ved kørsel fra HKT-mærke til HKT-mærke på stationer og fri bane gælder "HKT – Bremsevejlængder for S-tog med EP-bremser", SN nr. 650, V nr. 0881.

I ATC anlægsbestemmelser, afsnit 7.2.3.4.1, findes supplerende krav for indkørsels-togveje på stationer.

Togvejslængder på strækninger med faste ATC-anlæg for hastigheder over 90 km/t fastsættes alene under hensyn til ATC og på basis af det eller de tog, der anvendes som normtog hhv. typetog for det aktuelle projekt, jf. ATC anlægsbestemmelser afsnit 1.6.1 og 1.6.4.

Der bør principielt også være togvejslængde fra F-signal til forsignaleret hovedsignal.

Der er for nærværende ikke foretaget revurdering af de krævede afstande mellem F-signal og tilhørende hovedsignal. F-signaler på strækninger uden faste ATC-anlæg opstilles som anført i afsnit 5.4.1.

Tillæg i togvejslængderne

Togvejslængderne i SODB af 1949 indeholder foruden bremsevejen en eller anden form for ekstra afstand.

Denne afstand har tidligere (ved fastsættelsen af ATC's projekteringsafstand og i PTM-analysen fra ca. 1980) svaret til en ekstra tid til følgende faktorer:

- lokomotivførers uopmærksomhedstid (3 sek.)
- lokomotivførers reaktionstid (1 sek.)

- bremsesystemets reaktionstid (1,5-4,5 sek. (tog uden G-bremse))
- gennemslagstid i bremsesystemet (0-4 sek.).

Analyse frem til de normerende togvejslængder

Forholdene omkring bremseafstandene og dermed togvejslængderne, har været underkastet en analyse, se plan Anl 07 02.

Med udgangspunkt i den af DSB (og andre europæiske jernbaneforvaltninger) anerkendte driftsbremseretardation på $0,6 \text{ m/s}^2$ er de "rå" bremseveje uden tillæg af nogen art beregnet.

Denne retardation vil ikke kunne opnås af tog med ekstremt lave bremseprocenter og under helt ekstreme adhæsionsforhold. Disse undtagelser forudsættes allerede i dag håndteret instruktøriske (kørsel med nedsat hastighed).

Der må derudover indregnes tekniske og menneskelige reaktionstider, der her er baseret på en skønsmæssig vurdering.

De tidligere analyser (for eksempel PTM og ATC samt i forarbejdet til bilag VI i SODB af 1949) har som nævnt også beskæftiget sig med disse forhold, men har ikke kunnet fastsætte en dækkende formel, hvorfor disse også har fastsat skønsmæssige værdier. Det har ikke været muligt at finde en valid objektiv metode til erstatning for skønsprikket, som derfor fastholdes.

Lokomotivførerens uopmærksomhedstid er der taget højde for i de krævede synlighedsafstande (se afsnit 5.2), hvorfor den ikke indgår her.

Den skønnede tid skal herefter kun tage højde for de tre resterende faktorer, men ikke i fuldt omfang, idet:

- den anvendte retardation er opnåelig i stort set alle tilfælde og derfor rummer en vis margin
- faktorerne varierer og næppe antager maksimum samtidig.

Til at tage højde for disse tre forhold tillægges der togvejslængderne en afstand svarende til 3 sekunders kørsel med den aktuelle hastighed. Disse 3 sek. må ikke forveksles med lokomotivførerens uopmærksomhedstid, som altså også er 3 sek.

Den foretagne analyse af bremselængder fremgår af plan Anl 07 02.

Særligt om S-banen

I SODB anlægsbestemmelser fra 1995 er det forudsat, at de generelle togvejslængder også kan anvendes for S-tog med HKT. De praktiske erfaringer fra anlægsopgaver på S-banen har imidlertid vist, at dette ikke er hensigtsmæssigt, fordi det så ikke er muligt at kode HKT efter de gældende forskrifter, fordi disse tager højde for S-togenes afvigende bremseegenskaber og variationerne i strækningernes fald. Endvidere vil brug af de generelle togvejslængder ved forhøjelsen af strækningshastigheden på S-banerne til 120 km/t ved indførelsen af 4. generations S-togene kunne medføre behov for en del i øvrigt unødvendige (og kapacitetsnedsættende) ændringer af infrastrukturen. Det er derfor i 2002 vurderet, at det mest hensigtsmæssige er at fastslå, at de generelle togvejslængder gælder for kørsel uden HKT, mens HKT-projekteringsforskriften gælder for kørsel med HKT.

Forhold ved overkørsler

Afstanden mellem overkørsler og deres mærke 11.5. (pilmærket) er i princippet også en togvejslængde, dog med den afvigelse fra de øvrige togveje, at der ikke er sikkerhedsafstand efter togvejsendepunktet, som er den usikrede overkørsel.

De afstande, som gjaldt indtil 1994, og som stadig findes ved en række overkørsler, afviger fra togvejslængderne (se sammenligningen på plan Anl 07 02). Afvigelsen er betænkelig på strækninger med hastighed 75 km/t, idet den i praksis tilstedeværende afstand er 100 m kortere end den normerende afstand!

Forholdet skyldes, at pilmærkerne blev opsat, før hastigheden på disse strækninger blev øget fra 70 til 75 km/t, og afstanden svarer da også rimeligt til bremsevejen fra 70 km/t. I mellemtiden har dette problem været håndteret gennem:

- krav om farebremsning foran en usikret overkørsel på disse strækninger
- en senere omgjort beslutning om at flytte pilmærkerne ud fra 350 til 400 m foran overkørslen
- en justering af afstandene i arbejdet med de nye "Regler for sikring af jernbaneoverkørsler åbne for almindelig færdsel" ("det nye regelsæt")

Efter færdiggørelsen af SODB anlægsbestemmelser afsnit om togveje i 1993 har der været arbejdet med at skabe konsistens mellem SODBs og regelsættets togvejslængder. I det seneste udkast til regelsæt samt i det samlede sæt anlægsbestemmelser for overkørsler, som er færdigskrevet i 2004, er denne konsistens til stede, hvilket bl.a. betyder, at afstanden mellem overkørsel og pilmærke er fastsat til 450 m.

På strækninger med hastighed 140 km/t var der et lignende misforhold mellem afstandene. Det er blevet håndteret ved udflytning af pilmærker/dækkende hovedsignaler og nedsat hastighed de pågældende steder (evt. kun for visse tog).

Togvejslængder på strækninger med faste ATC-anlæg

På strækninger med faste ATC-anlæg vil alle tog med ATC ved hastigheder på 60 km/t eller derover være fuldt ATC-overvåget (jf. ATC anlægsbestemmelser), hvorfor den korrekte nedbremsning og standsning - i hvert fald inden for sikkerhedsafstanden - overvåges.

Togvejslængderne for hastigheder på 60 km/t eller derover kunne derfor på strækninger med faste ATC-anlæg principielt fastsættes udelukkende under hensyntagen til tog uden ATC, som højst må køre 70 km/t.

Sådanne korte togveje (togvejslængde helt ned til 500 m ved en hastighed på 80 km/t) vil dog ud fra et trafikalt synspunkt kun være hensigtsmæssige, hvis de skal benyttes i forbindelse med tæt toggang eller på strækninger, hvor hastigheden også for tog med ATC er lav, idet de ellers vil påtvinge store kapacitetsmæssige begrænsninger.

Endvidere vil anvendelse af meget korte togveje kræve, at der ATC-mæssigt etableres mulighed for at "se" et stort antal togveje frem, hvis kørsel med normal hastighed (120-180 km/t) skal være mulig. De nuværende faste ATC-anlæg er normalt indrettet til at informere om tre blokafsnit ("3 grønne"). Hvis hvert blokafsnit kun er 500 m langt, vil største mulige hastighed for ATC-overvågede tog med gennemsnitlig bremseevne blive omkring 110 km/t.

Der er i ATC anlægsbestemmelser (afsnit 7.2.3.4.1) optaget regler for ATC-mæssig projektering af togveje og sikkerhedsafstande, som sikrer, at det altid vil være muligt for lokomotivføreren selv at bringe et ATC-overvåget tog til standsning foran togvejens endepunkt.

Bremsetabellerne for tog uden ATC i TIB er udarbejdet på basis af de virkelige bremseveje foran farepunkter, bl.a. hovedsignaler. Hvis der indføres korte togveje på f.eks. 500 meter, vil det betyde, at kravet til bremseprocenten skulle øges i forhold til de generelle.

Se også afsnit 10.1.3.

På strækninger med ATC er det således ATC's projektering af togveje/hastigheder, der i hastighedsområdet over 90 km/t udgør det trafikale grundlag for så vidt angår togvejslængder.

Hastigheden er valgt ud fra, at den skal passe med synlighedsreglerne, herunder muligheden for at anvendes en nedsat synlighed ved hastigheder op til 90 km/t.

"Troljetogveje" på Sprogø

På Sprogø findes der to togveje fra:

- I11 - D11
- I21 - D21

hvor togvejslængden er under gældende minimum på 300 m (længde på 250 - 285 m).

Togvejene er specielt kravspecificeret til dette anlæg af den myndighed der på daværende tidspunkt forvaltede anlægsbestemmelserne. Indkørselshastigheden er 40 km/t.

7.2 Sikkerhedsafstand

Sikkerhedsafstanden defineres efter SR som togvejens forløb fra togvejens endepunkt til det punkt, hvorefter der er risiko for afsporing, opskæring af sporskifte eller berøring med en fjendtlig togvej.

Sikkerhedsafstand måles fra det signal, der er togvejens endepunkt, til det reelle farepunkt, dvs. tungespids, frispormærke, endedækkende signal, sporstopper eller lignende.

Der har været efterlyst en eksakt regel for, hvortil sikkerhedsafstanden skulle måles. Det er blevet vurderet, at det mest reelle er at tillade, at der måles til det virkelige farepunkt, altså det sted, hvor den farlige hændelse (jf. SR kan ske), og ikke til grænsen mellem togdetekteringsafsnit, som jo kan være placeret stærkt varierende i forhold til et tilhørende signal eller sporskifte.

Den tilladte hastighed i sikkerhedsafstanden har traditionelt ikke haft betydning for hastigheden i selve togvejen. Der kan således køres ind med høj hastighed, selv om sporskifter kort efter togvejens endepunkt står i afvigende stilling. Dette er konsistent med at sikkerhedsafstanden ikke skal tage højde for forsømmelighed fra lokomotivførerens side.

Ved etablering af ATC gælder skærpede regler jf. ATC anlægsbestemmelserne.

Sikkerhedsafstanden (og en evt. ikke befaret del af indkørselstogvejen fra standningsstedet til togvejsendepunktet) skal være sikret på en af følgende måder:

- togvejsfastlægning som den øvrige del af togvejen
- fastlægning af særlig type
- eftertidsspærre.⁵

Om dækning af sikkerhedsafstanden: Se afsnit 7.5.1.

Sikkerhedsafstandene fastsættes således:⁵

Ved en største hastighed i togvejen på

højst 40 km/t: 50 m

højst 60 km/t: 100 m

over 60 km/t: 150 m

Disse sikkerhedsafstande gælder følgende steder:⁵

- Bag togvejsendepunkter i indkørselstogveje,
 - undtagen TUS-togveje (se afsnit 7.6.4)

- undtagen togveje, der ender foran en sporstopper (se afsnit 7.2.2)
- undtagen togveje, hvor erkendelsesafstanden i stedet skal anvendes (se herunder)
- undtagen i spor med gensidige spærringer mellem ind- og udkørselstogveje (se herunder)
- Bag SI- og SU-signaler

Bag PU- og DV-signaler, hvor den signalerede hastighed i togvejen frem mod signalet er 60 km/t eller derover, bestemmes sikkerhedsafstanden bag signalet af dets erkendelsesafstand.⁵

Erkendelsesafstanden svarer som udgangspunkt til signalets synlighedsafstand. Hvor signalet i denne afstand ikke entydigt kan erkendes som endepunkt for den pågældende togvej,

- fordi toget endnu ikke entydigt er inde i det pågældende spor
- fordi der er mulighed for forveksling med andre signaler
- fordi der er mulighed for forveksling med andre lys,

må erkendelsesafstanden først regnes fra det sted, hvor togvejen og dens endepunkt entydigt kan identificeres.⁵

	Indkørselshastighed km/t					
	60		75 eller derover			
Når sikkerhedsafstanden mindst er (meter)	150	100	300	250	200	150
Kræves en erkendelsesafstand på mindst (meter)	150	200	150	200	250	300
Note	1)	2)	1)	1)	1)	2)

1) Må ikke anvendes på stationer uden planmæssig passagerudveksling (jf. afsnit 5.3.3.2)

2) Gælder også i spor med gensidig spærring mellem ind- og udkørselstogvej, hvor sikkerhedsafstanden er nedsat til 50 m.

I spor med gensidig spærring mellem ind- og udkørselstogveje fastsættes sikkerhedsafstanden til 50 m, uanset indkørselshastigheden. Gensidig spærring betyder, at der ikke kan sættes udkørselstogvej, før indkørselstogvejen og dens sikkerhedsafstand er opløst.^{P 5}

Sikringen af sikkerhedsafstanden bag togvejens endepunkt i en indkørselstogvej skal opretholdes, indtil toget kan påregnes at være standset (tid normeret i henhold til afsnit 7.7.6).⁵

Sikkerhedsafstanden bag et SU-signal, der er endepunkt for udkørselstogveje, skal opretholdes som for indkørselstogveje.^S

Sikkerhedsafstanden bag SI- og SU-signaler kan indrettes, så den ikke opløses automatisk, men først ved togets videre kørsel fra signalet.^T

Hvis sikkerhedsafstanden bag SI-/SU-signaler ønskes opløst på tid, normeres som for indkørselstogveje (i henhold til afsnit 7.7.6).^S

S-baner med fuldstændig HKT

Ovenstående generelle regler gælder med nedenstående tilføjelser.

Sikkerhedsafstanden skal være mindst 80 m. Hvor et PU-signal både kan være endepunkt for en S-togvej og en indkørselstogvej på ydre signaler (Y-togvej), skal sikkerhedsafstanden endvidere overholde de krav der gælder for Y-togvejen.^S

For DV-signaler, som kun kan have funktion som togvejsendepunkt i forbindelse med S-togveje, kræves kun en sikkerhedsafstand på 80 m uanset hastigheden i den pågældende togvej. Det samme gælder for HKT-standsningmærker, der fungerer som togvejsendepunkt for en S-togvej til et perrondelepunkt (jf. afsnit 7.4.2 og plan Anl 07 01).^P

Sikkerhedsafstanden sikres sådan:

1. Når endepunktet er et I- eller U-signal etableres en særlig overlejet isolation (S-relæ) ved signalet. Hvis toget besætter denne isolation, mens I-/U-signalet viser "stop" (der er HKT-stopinformation i HKT-afsnittet foran signalet) vil HKT-stopinformationen i afsnittet foran signalet blive frakoblet, hvorved toget nødbremses.

Endvidere vil en eventuel HKT-hastighedsinformation i afsnittet bag signalet blive ændret til en stopinformation.^{S T}

Funktionen er den samme ved AM-signaler og HKT-afsnit uden signaler på den fri bane.^{S T}

2. For øvrige S-togveje på stationer er sikkerhedsafstanden et eller flere togdetekteringsafsnit efter togvejens endepunkt, hvori der ikke må udsendes HKT-information - heller ikke for et andet tog.^{S T} Se Anl 07 01.

Hvis et tog med HKT passerer togvejsendepunktet, vil det blive nødbremset på grund af den manglende HKT-information.

Sikring af sikkerhedsafstanden med fastlægning af særlig type findes på sikringsanlæg type DSB 1969 (med SSD-relægrupper), i DSB 1972 (R-togvej og evt. SSD-grupper) og i DSB 1977 og 1990.

Der er foretaget en nøje analyse af begrebet "sikkerhedsafstand", idet der tidligere (bl.a. i SODB af 1949, Bilag VI) ikke har været sammenhæng mellem det erklærede formål med sikkerhedsafstanden (lokomotivførerens uopmærksomhedstid på 3 sek.) og de her gældende afstande.

Lokomotivførerens uopmærksomhedsperiode skal ikke indregnes i sikkerhedsafstanden.

I stedet er der taget højde for uopmærksomhedsperioden i de fastsatte signalsynligheder.

Der er endvidere ved normeringen af togvejslængder indregnet en ekstra tid, som sammen med synlighedsafstanden gør det muligt at:

- foretage en "rolig" signalobservation med efterfølgende udramatisk påbegyndelse af bremsningen
- lægge en sikkerhedsmargin ind i de meget kritiske overkørselsafstande
- erkende og standse foran togvejens endepunkt i stedet for at risikere at passere endepunktet og dermed skulle benytte sikkerhedsafstanden.

Følgende forhold bør derimod have betydning for normeringen af sikkerhedsafstande:

- for sen erkendelse af, hvor togvejens endepunkt er placeret (er af betydning, fordi togvejens endepunkt kan være f.eks. mærker eller hvidt lys i PU eller DV, og der kræves kun 150 m synlighed på disse togvejsendepunkter. Dette er endvidere af betydning, hvor der er flere mulige endepunkter i samme spor med samme signalgivning)
- fejlbedømmelse af togets reelle bremseevne, herunder mindre gunstige bremseforhold (adhæsion) eller for sen påbegyndelse af bremsning.

Derimod fastholdes reglen fra SODB af 1949 om, at sikkerhedsafstanden ikke skal tage højde for:

- uopmærksomhed over for signaler
- forkert adfærd fra lokomotivføreren
- anden forsømmelighed fra lokomotivførerens side
- fejl ved bremsesystemet.

Ved at normere sikkerhedsafstanden efter ovennævnte forhold, bringes reglerne på linje med UICs anbefalinger om at opfatte sikkerhedsafstanden som en "Durchrutschweg".

Det har været overvejet, hvorvidt sikkerhedsafstanden ved indkørsel med 40 km/t kunne fastsættes til mindre end 50 m, evt. 0 m.

For en sådan reduktion af sikkerhedsafstanden kan fremføres at:

- den stærkt kritisable brug af TUS-togveje for at undgå den i dag krævede minimum sikkerhedsafstand på 50 meter kan bortfalde
- antallet af togdetekteringsafsnit kan begrænses ved en nedsættelse til 0 meter
- synligheden på togvejens endepunkt (150 meter) vil i de fleste tilfælde være tilstrækkelig til at toget vil kunne bringes til standsning foran endepunktet.

En sådan reduktion af sikkerhedsafstanden kan dog medføre:

- konflikt med SR's bestemmelser om fjendtlige togveje (jf. at selv eksisterende TUS-togveje i visse tilfælde har indbygget en "kort" sikkerhedsafstand (f.eks. Ro). Der er i disse tilfælde foretaget en tolkning af reglerne i SODB af 1949, Bilag V om rangering op imod togvejens endepunkt)
- brud med SR's skarpe skel i kørereglerne imellem TUS og øvrige indkørselstogveje kræver ændring af "rygmarvsviden" hos lokomotivførerne.
- tekniske problemer ved indførelse af en egentlig sikkerhedsafstand, som er kortere end 50 meter, idet etablering af så korte togdetekteringsafsnit ikke altid er mulig, jf. afsnit 4.

Overvejslen har ført til den konklusion, at ulemperne ved at afskaffe den hidtidige sikkerhedsafstand på mindst 50 meter ved en hastighed på 40 km/t er så betydelige, at sikkerhedsafstanden må fastholdes. Ulemperne er i øvrigt i et vist omfang reduceret i forbindelse med revision af anlægsbestemmelserne for TUS-togveje.

Sikkerhedsafstanden på mindst 50 meter er derfor fastholdt.

Sikkerhedsafstandene er normeret efter, at et tog, som kommer ud for en af de "kritiske hændelser", som sikkerhedsafstanden er tiltænkt at tage højde for (jf. ovenfor), og først erkender det i synlighedsafstanden foran signalet ved togvejens endepunkt, kan bringes til standsning inden for sikkerhedsafstanden.

Forudsætningen for overvejsen har været togets "rå" bremsevej (uden reaktionstid), jf. plan Anl 07 02, med den almindelige driftsbremseretardation på $0,6 \text{ m/s}^2$ samt de minimale signal-synlighedsafstande, som er krævet i afsnit 5.2-5.3.

I den nævnte situation vil togets reelle bremsning være en farebremsning, men dels er farebremsretardationen ikke let at udtrykke så eksakt, dels må der i dette tilfælde tillægges reaktionstid, indtil lokomotivføreren erkender situationen og derfor farebremser. Derfor anses den anvendte størrelse for rimelig.

Normerende for de 150 m har været, at toget kører 80 km/t i signalets minimale synlighedsafstand. Begrundelsen herfor er, at 80 km/t er den absolut højeste hastighed, hvormed et tog kan tillade sig at køre på dette sted, uden at det må betragtes som uforsvarligt, og dermed forsømmeligt jf. definitionen.

På S-baner med HKT har sikkerhedsafstanden ikke tidligere været beregnet på ovenstående måde. Afstanden har i stedet været normeret af farebremsevejen for et HKT-overvåget S-tog, som passerer togvejsendepunktet i en S-togvej med den størst opnåelige hastighed i dette tilfælde (30 km/t med HKT-stopinformation). Ud fra den anvendte farebremsretardation på $0,6 \text{ m/s}^2$ skulle toget med sikkerhed kunne bringes til standsning inden for sikkerhedsafstanden. Der var altså tale om en noget mere restriktiv opfattelse baseret på, at et teknisk system skulle skaffe sikkerheden, også ved totalt svigt fra lokomotivførerens side.

Oprindelig har der været krav om øgede sikkerhedsafstande i visse Y-togveje (i gennemkørselsspor), men i praksis har de nævnte 80 m været anvendt overalt, også selv om der herved for tog uden HKT kunne fremkomme sikkerhedsafstande langt under det normale.

Ud fra princippet om at sikre fuldstændigt er det valgt at videreføre den generelle mindste sikkerhedsafstand på 80 m, men ved hastigheder over 40 km/t at øge den svarende til de generelle regler.

S-relæet er en overlejret toneisolation (100 kHz), som fra sit tilslutningssted breder sig indtil 7,5 m til hver side. Dette bestemmer placeringen af HKT-standsningmærket (mindst 10 m fra tilslutningsstedet), idet det skal sikres, at S-tog med HKT ikke bliver nødbremset, før mærket er passeret. Se også Plan Anl 10 08.

For togvejsendepunkter, som kun kan fungere som togvejsendepunkter i S-togveje kan det sikres, at togvejene kun kan anvendes af S-tog, som er HKT-overvågede. Største hastighed på vej mod disse togvejsendepunkter vil derfor være 30 km/t, jf. ovenfor, så en sikkerhedsafstand på 80 m altid vil være tilstrækkelig.

ATC anvender en lignende betragtning om, at et fuldt overvåget tog ikke må kunne køre ud over sikkerhedsafstanden.

Det har tidligere været tilladt at anvende meget korte sikkerhedsafstande på kun 50 m uanset hastigheden for indkørselstogveje på stationer, hvor der var gensidige spærringer mellem ind- og udkørselstogvejene, så der ikke kunne stilles udkørsel, før indkørslen og dens sikkerhedsafstand var opløst (så alle tog derfor var nødt til at standse). Denne regel har været overvejet, og det er fundet rimeligt at fastholde den, da den ikke har givet anledning til faresituationer (overvejsen er helt analog med den der foretoges i 1965, da reglen blev konfirmeret i SODB af 1949, Bilag VI.2).

Begrundelsen herfor er, at når lokomotivføreren ved, at han i alle tilfælde skal standse, er risikoen for, at han misopfatter togvejens endepunkt, meget lille.

Det har endvidere været drøftet, om reglen kunne udvides til også at gælde for spor, hvor alle tog skal standse, dvs. spor, hvor de ovenfor nævnte spærringer mellem ind- og udkørselstogveje er etableret. På baggrund af de samme overvejelser som ovenfor, tillades denne udvidelse af omfanget.

Forholdet om, hvorvidt overkørsler i udkørselsenden skal sikres for indkørende tog, har været diskuteret. Ifølge de historiske kilder skulle der indtil 1967 være en reel sikkerhedsafstand på 50-140 m mellem togenes "normale" standsningssted og en ikke sikret overkørsel. Senere er denne afstand gradvist blevet begrænset til 30-120 m (ved indførelse af S-mærket), indtil den i dag reelt er 0. Forholdet er på nuværende tidspunkt ikke behandlet tilstrækkeligt indgående, til at der kan konkluderes noget eksakt.

ATC-forhold

Ved projekteringen af faste ATC-anlæg anvendes følgende maksimale sikkerhedsafstande (i ATC benævnt D2):

175 m, når

- der er linjeleder ved togvejsendepunktet
- der ikke er linjeleder ved togvejsendepunktet, og hastigheden er højst 40 km/t
- eller der i sikkerhedsafstanden findes sporskifter, som i togveje kun tillader 40 km/t.

I øvrige tilfælde er sikkerhedsafstanden højst 300 meter.

Disse maksimale sikkerhedsafstande kan normere, at der ikke etableres længere sikkerhedsafstande i sikringsanlægget, hvis der kan opnås fordele herved.

7.2.1 Fælles sikkerhedsafstand

Se plan Anl 07 03.

To togveje må ikke deles om den samme sikkerhedsafstand.^S

Hvor der mellem to togvejsendepunkter for hver sin køreretning i samme spor, er større afstand end summen af de krævede længder for begge togvejes sikkerhedsafstande, tillades dette sporområde anvendt som sikkerhedsafstand for begge togveje samtidig.^{P T}

Hvor U- hhv. VU-signaler er togvejsendepunkter tillades sikkerhedsafstanden bag det pågældende signal at være sammenfaldende med sikkerhedsafstanden bag I-signalet for modsat køreretning. Sikkerhedsafstanden skal her være mindst 150 meter uanset hastighed.^{P T}

Ifølge UICs fiche om sikkerhedsafstande (såvel den eksisterende som den foreslåede nye) er det tilladt, at to fjendtlige togveje benytter den samme sikkerhedsafstand. Begrundelsen herfor er angiveligt, at det ikke er sandsynligt, at to tog samtidig kører forbi "togvejens endepunkt".

DSB har derimod traditionelt fastholdt princippet om, at "sikkerhedsafstanden skal være sikret lige så godt som selve togvejen" og derfor ikke må gælde for andre togveje samtidig. Denne holdning er senest blevet bekræftet i forbindelse med indførelsen af ATC.

Der findes dog en række afvigelser herfra i dagens virkelighed:

- Ved indkørselstogveje med rangergrænsemærket som togvejsendepunkt (begrundet i den historiske udvikling).
- Bag U-signaler, når disse er togvejsendepunkter. Her findes kun "isolation 12" og eventuelt et sporskifte mellem dette og I-signalet for den modsatte køreretning. Her tænkes på stationer som Sam (Frihavnsbanen), Sno, Ad og Eh, hvor stationen kun har til formål at forøge strækningens kapacitet eller dække et farepunkt, f.eks. en overkørsel, et varslingsanlæg eller et sidespor, eller hvor signalopstillingen er foretaget ud fra plan Anl 05 04 i et ønske om at spare signaler, f.eks. på Svendborgbanen og Grenaabanen.
- På sikringsanlæg type DSB 1969, hvor sikkerhedsafstandene er konstrueret på bestemte måder (S-togvejene er principielt rangertogveje, som har "naturligt forløb") og længdemæssigt begrænset af ønsket om intensiv trafik. (Det samme gælder for anlæg type DSB 1964 og 1972, men på disse anlæg er det muligt at konstruere hovedtogvejenes sikkerhedsafstand, så den ikke samtidig kan anvendes af andre tog).

Det har været diskuteret, hvilket princip der bør benyttes fremover. Generelt bør det hidtidige princip fastholdes. Årsagerne hertil er dels definitionen på sikkerhedsafstanden (jf. ovenfor), dels ønsket om at skabe konsistens mellem reglerne for synligheds- og sikkerhedsafstand.

For ikke at stille eksorbitante krav til anlæggenes udstyrelse med signaler er det dog ønskeligt at den nuværende afvigelse, som findes i forbindelse med I- og U-signaler, opretholdes, idet sandsynligheden for at to tog samtidig benytter disse togveje og får brug for sikkerhedsafstanden er meget lille, da der enten er tale om tog ad venstre spor eller "venstre" vekselspor.

Når man samtidig fastholder, at sikkerhedsafstanden skal være mindst 150 m i disse situationer, anses dette for forsvarligt.

Om de øvrige tilfælde gælder følgende:

Rangergrænsemærket som togvejsendepunkt falder væk med disse bestemmelser, og anvendes i øvrigt ikke ret mange steder mere, tilfældet er uinteressant.

Problemet omkring 69-anlægget er afgjort ved en dispensation, som sikkerhedssektionen har udarbejdet (sommeren 1992) og som fastslår

- at ved bestående anlæg tillades en fælles sikkerhedsafstand ved modvendte togvejsendepunkter i samme spor, der svarer til længden på en S-togvejs normale sikkerhedsafstand: 80 meter.
- at ved nyanlæg skal de nye regler om fælles sikkerhedsafstand ved modvendte togvejsendepunkter i samme spor anvendes.

7.2.2 Sikkerhedsafstand for togveje, som ender ved en sporstopper

På stationer, hvor

- Alle spor ender i sporstopper
- Nogle spor ender i sporstopper, og indkørselstogvejene til disse spor ikke er omfattet af kravet om anvendelse af TUS-togvej i afsnit 7.6.1,

tillades sikkerhedsafstanden erstattet af en bevægelig sporstopper.^P

Der skal anvendes sporstopper i henhold til bestemmelserne i Banenorm BN1-95 "Sporstopper. Projektering, etablering, tilstandsvurdering."^S

Sporstopper skal være markeret som anført i afsnit 14.

Indkørselstogveje, som ender foran sporstopper, har ofte givet anledning til uheld med personskaade. Årsagen hertil er, at der ikke er nogen sikkerhedsafstand bag togvejens endepunkt,

så selv en mindre fejlbedømmelse af togets bremseevne kan få alvorlige konsekvenser. I de tidligere regler var det tilladt at køre ind til en sporstopper med den hastighed, som sporet tillader (f.eks. Rf og Hg: 90 km/t, Kb: 60 km/t).

I overensstemmelse med overvejelserne om længden på sikkerhedsafstanden, må det konkluderes, at man ved indkørselstogveje mod faste sporstopper altid bør kræve anvendelse af TUS-togvej, idet alle øvrige togveje fordrer en eller anden form for sikkerhedsafstand.

Hvor lokomotivføreren altid må påregne at komme ind i et spor, der ender i en sporstopper, f.eks. fordi alle - eller i hvert fald de mest benyttede - spor på stationen er af denne type, vil kørslen på grund af lokomotivførerens strækningskendskab forventes afpasset efter dette forhold.

Anvendelse af TUS-togvej i disse tilfælde vil endvidere medføre, at store udgifter til sporanlæg ikke kan nyttiggøres.

Stopperne skal dimensioneres og udformes efter den tilladte hastighed i togvejen frem mod dem samt det materiel, der anvendes det pågældende sted, jf. BN1-95.

Ved at anvende de bevægelige sporstopper vil der kunne opnås en bremseeffekt som i et vist omfang kan erstatte sikkerhedsafstanden ved at nedbringe togets hastighed, omend det ikke sker særlig komfortabelt, jf. ovenfor.

7.3 Dikterede rækkefølger af togvejsindstillinger

Disse regler gælder ikke for stationer der er udstyret med faste ATC- og HKT-anlæg.

Reglerne kan undlades anvendt på stationer med faste ATC-togstopanlæg efter tilladelse fra den instans der forvalter disse anlægsbestemmelser.

Reglen gælder for stationer, hvor der samtidig kan være signalgivning for indkørsel i et spor, og signalgivning for udkørsel fra et andet spor i samme køreretning.

Den finder kun anvendelse for de spor, hvor der samtidig kan være signalgivning for ind- og udkørsel - herunder gennemkørsel - i samme køreretning.

Når der er foretaget togvejsindstilling for indkørsel i ét spor, skal signalgivning for udkørsel - herunder SORF - fra andre spor i samme køreretning være spærret, indtil indkørselstogvejen, inkl. sikkerhedsafstanden, er opløst.⁵

Når der er foretaget togvejsindstilling for udkørsel, skal signalgivning for indkørsel - herunder SORF - i andre spor i samme køreretning være spærret, indtil de signaler i udkørselstogvejen, der er fælles for begge spor, er skiftet til "kør", "kør igennem" eller SORF.⁵

Reglen gælder også, når der i U- og VU-signaler vises "kør" uafhængigt af togvejsfastlægning på stationen, når signalerne kan indgå i togveje af ovenstående type.⁵

Reglen kommer dog ikke i anvendelse^P, når

- Det fælles signal ikke kan ses under indkørsel
- Der mellem indkørselstogvejens endepunkt og det fælles signal findes et signal, som viser "stop"
- Der er spormæssig dækning, således at berøring mellem de to togveje (inkl. indkørselstogvejens sikkerhedsafstand) ikke kan finde sted
- Afstanden mellem indkørselstogvejens endepunkt og det fælles signal er mindst 600 m
- Kørsel frem mod U- hhv. VU-signalet ikke kan ske for signal.

Disse restriktioner gælder ikke for TUS-togveje.^P

TUS-togvejen kræver alene efter sin definition særlig agtpågivenhed. Derfor er supplerende restriktioner unødvendige.

Ved revisionen af anlægsbestemmelserne i 2002 er 7.3-spærringerne revurderet i lyset af indførelsen af ATC. Der finder fortsat en ikke helt ubetydelig kørsel uden ATC sted, primært med arbejdskøretøjer. Disse udgør en risiko, som 7.3-spærringerne kan medvirke til at reducere.

Ovenstående er atter vurderet ved revisionen i 2022. Den tidligere nævnte risiko er nu reduceret ved indførelsen af SIN-G instruks 13. Det vurderes derfor at 7.3 afhængigheder kan fjernes/undlades på stationer med ATC.

Undladelse på stationer med ATC togstop kræver en individuel gennemgang af forholdene, som godtgør, at de relevante togveje i fornødent omfang er flankesikrede mod hinanden.

Bilag VI - bestemmelser

De særlige regler for indkørselstogveje, som ikke har sikkerhedsafstand helt til stationsgrænsen i SODB af 1949, bilag VI har været overvejet. Reglerne er nu i nødvendigt omfang indarbejdet i de generelle regler for togvejslængder, sikkerhedsafstande og togvejsendepunkter.

De særlige regler for togveje af ovennævnte type i gennemkørselsspor (Bilag VI pkt. 3.1) har dog i tidens løb været genstand for så stor opmærksomhed, at det har været anset for nødvendigt med en særskilt analyse af dem. Denne analyse refereres i det efterfølgende punkt for punkt (i henhold til punkterne i bilag VI.3.1):

3.1.1 Togvejens endepunkt:

Behandles ikke særskilt for disse togveje længere, se afsnit 7.4.

3.1.1 "Stop" i afhængighed af sporskifter efter togvejens endepunkt:

Denne regel er oprindelig blevet til for at sikre mod fejlagtig igangsætning af et tog i gennemkørselssporet på udkørselstogvej stillet fra nabosporet, efter at bilag VI-togvejen i gennemkørselssporet er opløst. Denne lovlige togvejsindstilling vil forårsage et signalskift til "kør" foran toget i gennemkørselssporet, som gælder for et andet tog. "Stop" i togvejsendepunktet er blevet til, fordi "forbikørsel forbudt" kunne overdøves af det farvede (grønne) lys, det kunne "stop" vanskeligere.

Det samme forhold varetages i dag af "udvidet rødt lys" ved dækning af udkørselstogveje. Derfor er reglen bortfaldet.

3.1.2 Dikterede rækkefølger af togvejsindstillinger:

Gensidige spærringer mellem de omhandlede indkørselstogveje og udkørselstogveje mod samme U-signal, har stadig en vis sikkerhedsmæssig betydning. Reglen har frem til 1993, mens SODB af 1949 stadig gjaldt, været anvendt således, at "det farlige" er et signalskift fra

"stop" til "kør" på U-signalet foran tog under indkørsel (herunder planmæssigt gennemkørende tog), der benytter gennemkørselsspor.

Denne anvendelse tager ikke højde for, at der kan forekomme fælles signaler mellem togvejens endepunkt og det pågældende U- signal.

Analysen har afdækket, at efter en meget firkantet regelopfattelse kan denne spærring undværes, da reglen tager højde for situationer, som egentlig må karakteriseres som overtrædelser af SR.

Der kan dog ikke ses bort fra, at dette signalskift er af en sådan psykologisk betydning, at der stadig kan være risiko for, at lokomotivføreren "lokkes" til at overse det nærmeste signal, og kører på et signal længere fremme.

Denne risiko må umiddelbart også antages at være til stede efter indførelsen af ATC, fordi lokomotivførernes rutine i signaliagttagelse og efterfølgende reaktion vil være svækket.

En mere udbredt anvendelse af vigespor, også for planmæssigt gennemkørende tog og den øgede trafikintensitet har medført, at "gradvis gennemkørsel" benyttes i langt større omfang, end da reglen blev indført midt i 1960'erne.

Reglen er derfor udvidet til både at omfatte gennemkørselsspor og øvrige spor hvor "gradvis gennemkørsel" kan anvendes.

Spærringerne bør etableres på signalgivningen, ikke på togvejsfastlægningen, da dette er mere overskueligt for stationsbestyreren. Spærringen på signalgivningen for udkørsel er lagt på samtlige udkørseltogvejens signaler af de samme overskuelighedshensyn som nævnt ovenfor.

Den er efter et sikkerhedsmæssigt synspunkt kun nødvendig på det/de fælles signal(er).

Årsagen hertil er, at fejlagtig kørsel på et signal i nabospor enten er forsøgt opfanget i erkendelses- og sikkerhedsafstanden eller må betragtes som forsømmelighed.

Ved U-/VU-signaler, hvortil der ikke findes togveje fra stationens spor, vil lokomotivføreren ikke blive vænnet til at kunne fortsætte uden standsning, fordi tog i disse situationer altid skal udrangeres.

3.1.3 Sikkerhedsafstande:

Disse er behandlet i afsnittet om sikkerhedsafstande. Supplerende kan bemærkes, at de tidligere anvendte forlængede sikkerhedsafstande ved bilag VI-togveje kan bortfalde, fordi der nu bliver stillet krav om

- Mindste synlighed på togvejsendepunkterne
- Kompensation for dårlig synlighed gennem forøget sikkerhedsafstand
- Hvilke signaler og mærker, der må anvendes som togvejsendepunkter, jf. afsnit 7.4.

7.4 Togvejsendepunkter

7.4.1 Mærke 17.12. "stop"

Mærke "stop" kan kun anvendes som togvejens endepunkt, hvor videre kørsel fra dette sted foregår som rangering.⁵

Mærke "stop" kan ved anvendelse af nærværende anlægsbestemmelser, ikke anvendes som endepunkt for TUS-togveje.

Indkørselshastigheden må højst være 40 km/t.⁵

Eksisterende TUS-togveje med mærke "stop" som togvejsendepunkt foran sporstoppere er omfattet af dels de generelle regler for togveje mod sporstoppere i afsnit 7.6.1.1 og 14.2, dels af bestemmelserne i afsnit 15.4.2.

Det har været overvejet, om mærke "stop" helt burde opgives som togvejs- endepunkt, idet det ikke er let at identificere og derfor mest kan opfattes som et administrativt togvejsendepunkt.

Til erstatning skulle så anvendes en eller anden form for rødt lys på samme måde som på sporstoppere eller et PU-signal, evt. alene med rød lanterne.

Konklusionen er dog blevet, at der stadig vil være behov for et billigt togvejsendepunkt som et stopmærke, hvorfor det næppe er realistisk at afskaffe mærket.

Mærke "stop" blev indført samtidig med bilag VI til SODB af 1949 i midten af tresserne som markering af "togvejens endepunkt", et begreb som ikke fandtes før dette tidspunkt.

Mærket blev brugt i vigespor og spor, der endte i en sporstopper, hvorfra viderekørsel for signal ikke kunne eller skulle finde sted.

I SIR af 1944 kendtes også et mærke, "Stop for indkørende tog" (som var trapez-formet).

Der har dog også dengang hersket en vis uoverensstemmelse mellem reglerne for opstilling og mærkets praktiske anvendelse.

Sikringsplaner fra årene 1950-1964 dokumenterer dette, idet mærket på nogle by-stationer blev anvendt som en tydeliggørelse af det administrative standsningssted, som jo var opgivet i togplanerne.

Det trapezformede "stop-mærke", faldt bort i forbindelse med fremkomsten af det "almindelige stopmærke" (17.12.).

I forbindelse med mærkets anvendelse foran sporstoppere faldt signalet "sporspærre" væk i disse spor.

Mærke "stop" har i 1980'erne været opstillet, hvor man på en nem måde ønskede togvejsendepunktet "flyttet" fra et i forvejen eksisterende signal til et mere bekvemt sted, for eksempel foran en ikke sikret overkørsel. Ved denne løsning var man nødt til under den videre kørsel at passere stopmærket for at komme hen til det reelle begyndelsespunkt for udkørselstogvejen.

Denne opstilling er ikke længere tilladt efter nærværende bestemmelser.

På stationer uden U-signaler har en tilsvarende opstilling af stopmærkerne været anvendt, fordi mærket her kunne erstatte et andet togvejs-endepunkt af administrativ karakter, nemlig rangergrænsemærket.

Rangergrænsemærkets rolle som togvejsendepunkt blev opfundet i forbindelse med fjernelsen af begrebet "det normale standsningssted efter togplanerne" i forbindelse med SR 75.

Ved nyanlæg er denne anvendelse af stopmærket derimod ikke relevant, fordi der efter de nye anlægsbestemmelser altid kræves U-signaler.

Mærket etableres fra 2006 ikke længere foran sporstoppere, men er her erstattet af refleksstriber og røde lys, jf. afsnit 14.

7.4.2 Standsningsmærker i forbindelse med HKT ^S

Se plan Anl 05 14 og Anl 07 01.

Mærkerne 17.21., 17.22. og 17.24 (jf. SR) benyttes som endepunkt for S-togveje på stationer. Betydningen fremgår af SR.

Mærkets opstilling, højde og synlighedskrav er beskrevet i afsnit 5.13.3.

Det sikkerhedsmæssige endepunkt ved kørsel på HKT er altid et af ovenstående mærker. Indstilling af S-togveje sker til et PU- eller DV-signal. Udkørselstogveje stilles til U-signalet, som aktiveres og viser "stop", hvis HKT-afsnittet bag signalet er besat.

Et perronspor kan være delt ved hjælp af et perrondelepunkt (DP). Når S-togvej til perron stilles, mens et udkørende tog befinder sig på det yderste togdetekteringsafsnit ud for perronen, vil der automatisk blive indstillet en deltogvej med togvejsendepunkt ved et HKT-standsningmærke foran perron og med sikkerhedsafstand derfra til perrondelepunktet. Sikkerhedsafstanden er ikke dækket (jf. afsnit 7.5.1), hvorfor signalgivningen automatisk bliver "forsigtig forbikørsel tilladt". Se i øvrigt plan Anl 07 01, fig. 2.

De i dag anvendte S-relæer har en maksimum udbredelse på omkring 7,5 m, hvorfor den tidligere anvendte afstand på 5 m principielt kan føre til frafald før mærket er passeret.

7.4.3 Signaler

Ved overvågning forstås i dette afsnit, at der kun kan gives signal til en togvej, når den pågældende betingelse er opfyldt (her at lanterne i signalet ved togvejsendepunktet er tændt).

Som togvejsendepunkt i indkørselstogveje kan anvendes ^S:

- DV-signal på "forbikørsel forbudt".
- PU-signal på "stop" eller "forbikørsel forbudt"
- SI-signal på "stop"
- U-signal på "stop"
- SU-signal på "stop"
- VU-signal på "stop".

Lyset i signalet ved indkørselstogvejs endepunkt skal være tændt, for at der kan gives signal til pågældende togvej.^S

Regler for de enkelte signaltyper fremgår af de efterfølgende afsnit.

Tidligere har det ikke været en betingelse for signalgivning, at lyset i togvejsendepunkterne var tændt (jf., at det jo ikke havde nogen betydning), dog har "stop" altid været overvåget, når det blev anvendt som togvejsendepunkt.

I konsistens med SR's regel om, at I-signalet skal holdes på "stop", hvis togvejens endepunkt er slukket, er det fundet naturligt at indføre overvågning af lyset i togvejsendepunktet. Ved de togveje, som kræver "stop" i togvejsendepunktet, har dette principielt større sikkerhedsmæssig betydning end ved dem, som kun kræver "forbikørsel forbudt". Derfor er det fundet nødvendigt at kræve et rødt endepunkt overvåget, også i SORF. Overvågningskravet kan medføre mindre regularitetsproblemer, hvis de pågældende signallanter ikke er forsynet med reservertråd. Til gengæld medvirker overvågningen til en hurtig åbenbaring af den overbrændte lampe.

7.4.3.1 DV-signal

DV-signal kan anvendes som togvejsendepunkt, hvor viderekørsel fra signalet kun kan foregå som rangering.⁵

a. Visning

Signalet skal vise "forbikørsel forbudt", indtil togvejen, og herunder dens sikkerhedsafstand, er opløst, evt. på tid.⁵

b. Overvågning

Signalets visning skal overvåges i signalgivning "kør" og SORF i indkørselstogvejen.⁵

Anvendelsen er analog med de tilfælde, hvor mærke "stop" tillades anvendt som togvejsendepunkt for togveje, der ikke ender ved en sporstopper. I mange tilfælde vil DV-signalet også kunne nyttiggøres til rangering.

DV-signalet er som udgangspunkt et bedre togvejsendepunkt end mærke "stop", fordi der er lys i det.

7.4.3.2 PU-signal

Om PU-signaler i indkørselstogveje, se også plan Anl 07 04.

a. Visning

Når PU-signal anvendes som togvejsendepunkt, skal det vise "stop" hhv. "forbikørsel forbudt" efter reglerne på plan Anl 07 06.

Hvor et PU-signal viser "Stop" som togvejsendepunkt, skal denne visning fastholdes, indtil togvejen og dens sikkerhedsafstand er opløst, eventuelt på tid.⁵

Hvor den pågældende togvej er tilladt forlænget med en udkørselstogvej, må det også vise "kør", "kør igennem" eller SORF, når udkørselstogvejen samtidig er stillet.⁹

b. Overvågning

Se plan Anl 07 06.

Frem til 2006 var det tilladt at anvende "forbikørsel forbudt" i PU-signal som togvejsendepunkt, i togveje med sikkerhedsafstand helt til stationsgrænsen og togveje med begrænset hastighed.

I forbindelse med undersøgelserne af forskellige sammenstød i årene 1998-2000 og de henstillinger, der har fulgt heraf, har betydningen af togvejsendepunktets visning været analyseret. Disse analyser har på basis af registreringerne i MOSH-systemet vist, at der kun sker forholdsvis få forbikørsler af indkørselstogvejes endepunkt.

Jernbanetilsynet har ønsket en øget brug af "stop" som togvejsendepunkt, da det ikke kan udelukkes, at den bedre erkendelse af rødt end hvidt lys kan medvirke til at hindre signalforbikørsler med efterfølgende sammenstød på strækninger uden togkontrolanlæg, som det i Rt i 1997.

I konsekvens heraf samt af de skærpede krav til brug af rødt lys i dækningsgivende PU-signaler og den deraf følgende øgede etablering af de røde lanterner blev det ved rettelsen af anlægsbestemmelserne i 2006 vurderet, at reglerne hensigtsmæssigt kunne skærpes, så de undtagelser, som tillod "forbikørsel forbudt" som togvejsendepunkt, blev fjernet.

Plan Anl 07 06 er en nuancering af reglerne fra 2006-udgaven. For hastigheder på 60 km/t og derunder opblødes reglerne, mens de for høje hastigheder er fastholdt. For hastigheder på 60 km/t og derunder er der flere løsningsmuligheder, som kan vælges, afhængigt af hvad der giver mindst ombygning i eksisterende sikringsanlæg. Reglerne skal ses i sammenhæng med, at der i afsnit 5.4.5 er åbnet mulighed for, at PU-signaler kan have "stop" som normalstilling. Hvor der i plan Anl 07 06 gives mulighed for, at et PU-signal kan vise såvel "forbikørsel forbudt" som "stop", skal "stop" vælges, hvis den røde lanterne allerede findes i signalet, eller hvis den etableres af anden grund.

På relægruppeanlæg (type DSB 1964, 1969 og 1972) accepteres det, at "forbikørsel forbudt", som er reserve for "stop", indgår i en krævet overvågning på lige fod med overvågningen af "stop" i tilfælde af overbrændt lampe i den røde lanterne.

7.4.3.3 SI-signal

SI-signalet fungerer som togvejsendepunkt for indkørselstogveje fra I-signalet.

a. Visning

Signalet skal vise "stop", når det fungerer som togvejsendepunkt.⁵

For indstilling af togvej i forlængelse af indkørselstogvejen, i dette tilfælde en indkørsel fra SI-signalet, gælder analoge regler som for PU-signaler.

b. Overvågning

Signalet skal overvåges i I-signalets signalgivning ved "kør" og SORF fra I-signalet.⁵

7.4.3.4 SU- og U-signal

a. Visning

Signalerne skal vise "stop", når de fungerer som togvejens endepunkt.⁵

Om togveje indstillet i forlængelse af indkørselstogvejen gælder de samme regler som for PU-signaler.

b. Overvågning

SU- og U-signal, der anvendes som endepunkt for en indkørselstogvej, skal altid overvåges i indkørselstogvejens signalgivning.^S

7.4.3.5 VU-signal

a. Visning

VU-signalet skal vise "stop", når det er togvejens endepunkt.^S "Stop" tillades vist med rød lanterne alene, hvis gul lanterne er overbrændt.^{P T}

Reglerne om indstilling af udkørselstogvej (venstresporsbelægning, jf. afsnit 5.4.4) i forlængelse af indkørselstogvejen gælder på tilsvarende måde som for PU-signaler.

Reglerne om VU-signal som togvejsendepunkt er skærpet i 2003 i konsistens med reglerne for PU-signaler.

Et VU-signal anses for farligere end et PU-signal i de sjældne tilfælde, hvor det er endepunkt for indkørselstogveje, da

- Togvejen har fælles sikkerhedsafstand med I-signalet (jf. afsnit 7.2.1)
- Der ikke er en ekstra mulighed for at redde en forbikørsel som ved et PU-signal (jf. afsnit 7.4.3.2).

b. Overvågning

Signalet skal overvåges i indkørselstogvejens signalgivning ("kør"/SORF).^S

Hvor VU-signal anvendes som togvejens endepunkt, vil der altid være sikkerhedsafstand til stationsgrænsen, men der vil ikke være en ekstra mulighed for at fange en evt. forbikørsel ved et efterfølgende signal. Derfor kravet om overvågning.

7.4.4 Sporstopper

Se afsnit 14.2.

7.5 Dækning af togveje

7.5.1 Definition

Dette afsnit gælder for hovedtogveje, herunder S-togveje.

Ved dækning forstås, at det tilstræbes at hindre kørsel ind i en togvej fra siden eller mod dens endepunkt. Endvidere skal signalgivning "kør"/"kør igennem" til togvejen forhindres, hvis togdetekteringsafsnit mellem dækningsgivende objekter og togvejen bliver besat (f.eks. ved forbikørsel af et dækningsgivende signal). Det samme gælder signalgivningen i både rangertogveje og hovedtogveje i sikringsanlægstyper, hvor denne overvågning er standard.^S

Bestemmelserne i afsnit 7.5.3 gælder ikke for sikkerhedsafstanden.

Til objekter, der efter ovenstående yder dækning, stilles følgende krav:

- Sporskifter skal have kontrol i dækningsgivende stilling og være aflåst^S, medmindre der forud for en ønsket omstilling er skaffet anden dækning til erstatning.^{P T}
- Signaler skal være spærrede i "stop" hhv. "forbikørsel forbudt" og det skal overvåges, at signalet er tændt i denne stilling.^S Om dækning fra PU-signaler, se afsnit 7.5.6.
- Togdetekteringsafsnit mellem de dækningsgivende objekt og togvejen skal være ubesatte.^S

I togveje, der har sikkerhedsafstand, skal denne dækkes på samme måde som selve togvejen. Der er ikke krav om, at PU-signaler som giver dækning for en sikkerhedsafstand viser "stop" og der er ikke krav om overvågning af lys i disse.

Dækningen af sikkerhedsafstanden og togvejsendepunktet skal opretholdes, indtil disse opløses, jf. afsnit 7.7.6.

I S-togveje fra et DV-signal til et perrondelepunkt (jf. plan Anl 07 01, fig. 2) gives signal "forsigtig forbikørsel tilladt" automatisk, selv om sikkerhedsafstanden ikke er dækket efter ovenstående regler.^{P T}

På en del ældre sikringsanlæg er der etableret overvågning af, at der er lys i de dækningsgivende signaler. Denne overvågning er ikke et generelt krav. Ved nyanlæg af relæanlæg skal der etableres overvågning, mens overvågningen ved ombygninger bør følge sikringsanlæggets hidtidige princip.

Af overskuelighedsgrunde for både betjenings- og fejlretningspersonale bør det tilstræbes, at et helt sikringsanlæg er udformet på en konsistent måde.

I-signaler, der giver dækning, er normalt ikke overvågede. PU-signaler er ofte overvågede, når de giver direkte dækning for den befarede del af togveje, mens de kun er spærrede, når de dækker sikkerhedsafstanden.

Spormæssig dækning forhindrer indløb i togvejen (det kørende ledes væk fra togvejen eller afspores), mens signalmæssig dækning reelt ikke kan forhindre kørsel ind i togvejen for eksempel ved at henstående vogne sætter sig i gang, eller at signalet overses og forbigøres. Signalmæssig dækning er derfor kombineret med SR's betydning af disse signaler og korrekt reaktion på dem. Signalmæssig dækning må derfor karakteriseres som mindre sikker end spormæssig dækning. Der er i afsnit 7.5.2 opstillet regler for, hvilke forudsætninger, der skal opfyldes for at tillade signalmæssig dækning.

Togveje med sikkerhedsafstand er i denne forbindelse indkørselstogveje, udkørselstogveje til SU samt S-togveje.

I en række sikringsanlæg etableret i 1960'erne og 1970'erne er der mange steder kun etableret dækning fra sidespor som signalmæssig dækning med hjemmel i en tilladelse til dette på visse betingelser i den udgave af SODB 1949, som gjaldt på dette tidspunkt. Eksempler på fjernbaner er Nf samt de fleste større 64- og 72-anlæg. Der findes ikke eksempler på en sådan dækning af togveje med høj hastighed.

På S-banen har dette udviklet sig til, at hovedreglen nærmest blev, at der kun blev etableret signalmæssig dækning fra vende- og depotspor, uanset hastigheden. Eksempler er Her, Tå, Und, Sol og Kj.

I 1995 blev kravene til dækning af togveje med høj hastighed mod indløb fra sidespor skærpet til spormæssig dækning, bl.a. med udgangspunkt i, at togenes hastighed skulle øges og i de eksisterende forhold på fjernbanerne.

Der er i 2002 foretaget en yderligere skærpelse af kravet til, hvornår signalmæssig dækning kan tillades, idet hastighedsgrænsen er ændret fra 60 til 40 km/t. Denne skærpelse er forårsaget af, at der i en række anlægsprojekter bevidst har været set bort fra hovedreglen og i stedet er etableret en hastighedsnedsættelse. En sådan anvendelse af reglerne medfører en reel nedsættelse af sikkerheden, fordi signalmæssig dækning er mindre sikker end spormæssig dækning. En hastighedsreduktion til 40 km/t bevirker dels, at konsekvenserne af en kørsel forbi et dækningsgivende signal nedsættes væsentligt, dels at den "kapacitetsmæssige pris" for at spare den normale dækning bliver så høj, at tilskyndelsen reduceres.

Den skærpede regel for værkstedsområder skyldes erfaringen fra flere hændelser, hvor materiel med udkoblet bremsesystem utilsigtet er sat i bevægelse ind mod togveje.

Både i ATC og HKT er der lavet tiltag for at sikre den eksisterende signalmæssige dækning bedre, nemlig i form af etablering af baliser og linjeledere (ATC) hhv. "ranger-HKT" disse steder.

7.5.2 Fra sidespor

Hvor sidespor udmunder i togvejsspor, skal der etableres dækning mod indløb fra sidesporet i togvejen efter nedenstående regler, idet spormæssig dækning som hovedregel skal anvendes.⁵

Spormæssig dækning

Dækningen skal etableres som spormæssig dækning ved

- sporskifte
- afløbssporskifte eller
- afløbssko

i nævnte prioriterede orden.⁵

Afløbsskiftets tungespids hhv. afløbsskoen skal anbringes mindst 6 m bag frispormærket mod togvejssporet og skal afspore væk fra togvejssporet.⁵

Signalmæssig dækning

Til dækning mod kørsel fra sidespor kan et dværgsignal undtagelsesvis erstatte spormæssig dækning efter særlig tilladelse (jf. reglerne for undtagelsesbestemmelser i afsnit 1.1) fra den instans, der forvalter anlægsbestemmelserne.⁸ Tilladelse til etablering af signalmæssig dækning kan dog ikke gives i følgende tilfælde:⁵

1. Hvor sidesporet har fald i retning mod togvejssporet.
2. Hvor sidesporet udmunder i et spor, der befares med mere end 40 km/t.
3. Hvor sidesporet muliggør kørsel fra et værkstedsområde, hvor der foregår vedligeholdelse af jernbanemateriel.

DV-signalet skal opsættes mindst 6 m bag frispormærket mod togvejssporet.⁵

De fysiske forhold samt den samlede pris for dækningen kan nødvendiggøre valg af afløb eller sko.

Ulempen ved afløb hhv. sko er, at der er større afspøringsrisiko (sko endda ved kørsel begge veje).

Følgende forhold bør tages i betragtning ved behandlingen:

- Forekommer der ofte henstående vogne i sporet?
- Hvor signalet findes i forvejen til rangering, er en anvendelse til dækning naturlig.
- Dækningssignal er billigere i etablering og vedligeholdelse end et sporskifte e.l.
- Indløb af evt. henstående vogne og forbikørsel med rangertræk kan medføre alvorlig fare for togsikkerheden. Et problem som evt. kan løses instruktorsk.

Historisk har signalmæssig dækning eksisteret på stationer, hvor det har været helt urealistisk at etablere spormæssig dækning på grund af sporanlægget, hvor signalerne alligevel fandtes, og hvor henstående vogne måtte antages at være under opsyn (Kh, Fa, Rf).

Tidligere anlægsbestemmelser krævede klargøringspersonale på stationer med kun signalmæssig dækning fra sidespor var svære at overholde, fordi de kunne påvirkes af ændret produktionsomfang mv. Desuden har det erfaringsmæssigt kun begrænset betydning, at der er personale til stede (Tå).

Den skærpede regel for værkstedsområder skyldes erfaringen fra flere hændelser, hvor materiel med udkoblet bremsesystem utilsigtet er sat i bevægelse ind mod togveje.

ATC-relaterede forhold

Der er i ATC anlægsbestemmelser (afsnit 5.7.1, 5.7.6.2 og 5.4.2.4) krav om, at DV-signaler, der dækker hovedtogveje med hastighed over 60 km/t, skal udstyres med balise og eventuelt linjeleder til flankesikring. Disse regler er møntet på DV-signaler i togvejsspor samt på signaler i sidespor etableret før 1995, hvor der ikke var nogen hastighedsgrænse for, hvornår signalmæssig dækning fra sidespor kunne tillades.

Efter etableringen af ATC har det endvidere været vurderet, om signalmæssig dækning suppleret med ATC ville kunne erstatte spormæssig dækning fra sidespor mod togvejsspor.

Dette er ikke fundet muligt, fordi ATC i denne situation kun vil være aktiv, hvis de køretøjer, der holder foran det dækningsgivende signal

- har mobil ATC
- har førerrummet forrest
- har indkoblet ATC,

og disse forudsætninger vil i mange tilfælde ikke kunne opfyldes.

Hvor forudsætningerne i mange tilfælde kan opfyldes, kan det være relevant at supplere en signalmæssig dækning etableret efter reglerne ovenfor med ATC-baliser ved det dækningsgivende DV-signal, dels for at højne sikkerheden, dels for at kunne afvikle rangeringen mere smidigt.

Skal den fulde sikkerhedsmæssige effekt opnås, skal ATC-balisen placeres mindst 140 m fra frispormærket.

Eksempler herpå er:

- Udkørslen fra P-risten i Århus.
- Opkørslen fra vendesporene på Østerport.

Dækning fra spor under anlæg

Dækning fra spor under anlæg skal i alle tilfælde etableres som spormæssig dækning.⁵ Hvis forholdet skal bestå i mindre end 3 måneder kræves dækningen ikke centralsikret, men må etableres efter SR's regler for sporskifter, der tages ud af brug eller etableres ved afløbssko, stopbom eller lignende aflåst efter samme principper.

På spor under anlæg kan der forekomme både meget kørsel og en hensætning af materiel af forskellig slags. Det er derfor vurderet, at der er behov for en form for fysisk/spormæssig dækning.

Da spor af denne art ofte ikke er udstyret med sikringsanlæg tillades sikringen etableret uden centralsikring. Hvis sportilslutningen ikke centralsikres, vil det dog medføre at kørslen til og fra anlægssporet bliver væsentlig mere besværlig. Dette bør indgå i overvejelserne om, i hvilket omfang, sportilslutningen skal centralsikres.

Tidskravet er fastsat på basis af en afvejning af omkostninger i forhold til nytteværdi.

7.5.3 Begrænsning i dækningsgivning fra togvejsendepunkter

7.5.3.1 Teknisk løsning

Hvor et DV- eller PU-signal kan være endepunkt for en rangertogvej, må signalet kun give dækning for den befarede del af en hovedtogvej og være endepunkt for en rangertogvej samtidigt, hvis signalet er placeret mindst 50 m fra frispormærket mod togvejssporet.⁵

En teknisk løsning er mulig i relæanlæg (findes i Hg, Rf og Od's DSB 1953-anlæg), i 64-anlæg og i 90-anlæg. Fastlægningen af rangertogvejen er spærret, når hovedtogvejen er fastlagt.

Status i 2005: 69- og 72-anlæg kan endnu ikke løse problemet. Man vil dog ofte kunne opnå funktionen ved at give rangertogveje til "røde" dværge en sikkerhedsafstand etableret med SSD-gruppe. På 64-anlæg er den tekniske løsning taget i brug (Ro, Kh). Her spærres fastlægning af DV/PU-signalet når det er dækningsgivende. På nogle stationer er problemet løst in-

struktorisk (optagelse på Rød plakat og rødmarkering på sportavlen, Fa, Næ). Tekniske løsninger også til øvrige anlægstyper bør udvikles.

7.5.3.2 Instruktorisk løsning

På sikringsanlæg, hvor den tekniske løsning ikke er realiseret, skal DV- og PU-signaler af ovenstående type være rødmarkeret på sportavle/skærm, og instruktion herom skal være optaget i sikringsanlæggets instruktionsstof.

Den instruktoriske løsning kaldes populært for "røde dværge" efter markeringen.

Rangertogveje med endepunkt ved "røde dværge" må ikke kunne stilles, mens der er indkoblet automatiske driftsformer.⁵

Formålet med forbuddet mod automatik er, at betjeningspersonalets agtpågivenhed må anses for reduceret, når der er indkoblet automatiske driftsformer.

7.5.4 Ledig

7.5.5 Fra andre togvejsspor

Der skal etableres dækning af hovedtogveje mod indløb fra andre togvejsspor.⁵

Før SODB af 1949 kendtes ikke krav om dækning mellem togvejsspor indbyrdes, men til gengæld var der næsten altid dækning mod indløb fra vigespor mod gennemkørselssporene på dobbeltspor.

I SODB af 1949 indførtes regler om, at dækning efterhånden skulle etableres - først ved hastigheder på mindst 100 km/t og mod indløb i gennemkørselsspor.

I takt med etableringen af signaler i udkørselsenden (PU- og DV-signaler) etableredes dækning med disse, så der på enkeltsporede stationer reelt altid var fuld signalmæssig dækning, mens der i "den modsatte ende" af gennemkørselssporet på dobbeltspor, hvor der ikke skulle kunne foretages signalgivning, kun blev etableret dækning (DV-signal etableret til formålet), hvis der forekom rangering i større omfang på stationen (for eksempel So og Md uden dækning, Tp og Vo med dækning).

Spormæssig dækning

Hvor kørsel frem mod et stopvisende signal vurderes som særligt risikabel, for eksempel fordi⁵

- den sker meget hyppigt
- hastigheden i den togvej, der dækkes, er høj
- der ikke er ATC eller HKT på den pågældende station til at imødegå signalforbikørsler eller
- der foregår hyppig kørsel uden ATC/HKT det pågældende sted (tilslutningskørsel og/eller kørsel med arbejdskøretøjer)
- sporet frem mod signalet har fald

- signalet afgrænser et rangerområde fra den øvrige del af stationen
- samt hvor egnede sporskifter hertil findes i forvejen.⁵ Ø

skal det vurderes, om der skal etableres spormæssig dækning.

Vurderingen og begrundelserne for den skal foreligge skriftligt og skal tilstiles den instans der har ansvaret for SODB anlægsbestemmelser.

Der findes eksempler på (Klv), at Jernbanetilsynet har afkrævet Banedanmark dokumentation for den nævnte vurdering. Derfor er det vigtigt, at den foretages seriøst og dokumenteres.

Hvor et sporskifte giver endedækning mod indløb mod togvejens endepunkt, må sikkerhedsafstanden højest regnes til frispormærket for dette sporskifte.⁵

Eksempler på særligt risikable steder: Nfv, Fa og Ab.

Der findes eksempler på, at disse sporhaler (samt de ikke længere eksisterende i Hif, Lj, Pe, Vo) har afværget togsammenstød, når de er blevet befaret efter forbikørsel af signaler i stopstilling.

I forbindelse med redigeringen af SODB i 2004 er der efter ønske fra Jernbanetilsynet foretaget en nyvurdering af behovet for spormæssig dækning mellem togvejsspor indbyrdes set i relation til rangering.

I denne forbindelse er der foretaget en gennemgang af signalforbikørsler under rangering i togvejsspor i årene 2000-2003 for at undersøge, om spormæssig dækning kunne have afværget uheld sket i forbindelse med sådanne forbikørsler.

Af i alt 159 signalforbikørsler har de 92 eller knapt 60 % fundet sted på Kh Fjern og i Fa, og på følgende stationer har der været 5 eller flere forbikørsler i perioden: Ab (9), Pa (6), Ar (5), Htå nær (5) og Hl nær (5). Disse 7 stationer tegner sig dermed for mere end 75 % af de undersøgte signalforbikørsler.

Dette tyder på, at det et eller flere af forhold som

- komplicerede sporforhold med mange sporskifter
- komplicerede signalforhold med mange DV-signaler – måske med ringe synlighed
- mindre lokalkendskab hos rangerlederne (herunder lokomotivførerne)

som foruden omfattende rangering er den udløsende faktor for signalforbikørsler.

På andre stationer med en del rangering, men med mindre komplicerede forhold er antallet af signalforbikørsler i perioden til sammenligning:

Kh nær (4), Und (1), Rg (1), Næ (1) og Kd (0).

På grund af den store overvægt af forbikørsler på de store og komplicerede stationer har der ikke direkte kunnet udpeges hændelser, hvor en spormæssig dækning har forhindret et sammenstød, men det kan heller ikke udelukkes, at sporskifter i dækningsstilling (tilsigtet eller tilfældigt) har afværget, at en signalforbikørsel udviklede sig til et sammenstød.

Undersøgelsen har derfor medført tilføjelse af et rangerkriterium til dem, der skal vurderes i relation til spormæssig dækning af togvejsspor mod andre togvejsspor.

Signal-mæssig dækning

I øvrige tilfælde anvendes signal-mæssig dækning.⁵ Ø

Dækning etableres primært med de signaler, der i forvejen etableres/findes til andre formål.^Ø

Hvor sådanne signaler ikke findes, etableres DV-signaler til dækning.⁵

Et dækningsgivende signal skal anbringes mindst 6 m fra frispormærket, hvis det skal give sidedækning.⁵ Hvor det giver endedækning mod indløb mod togvejens endepunkt, skal det anbringes efter det punkt, hvortil sikkerhedsafstanden regnes.⁵

Hvor et SI- eller SU-signal er togvejens endepunkt, skal der etableres et signal, som giver dækning i mindst følgende afstand bag SI-signalet, når hastigheden i togvejen frem mod SI-/SU-signalet i "stop" er

50 m	ved hastighed på højst	40 km/t
100 m	ved hastighed på højst	60 km/t
150 m	ved hastigheder over	60 km/t

Hvor der ikke vurderes kapacitetsmæssigt behov for denne dækning, kan den i stedet gives fra i forvejen eksisterende signal eller sporskifte.^Ø

SI- og SU opstilles som oftest af kapacitetsmæssige grunde, hvorfor denne "skarpe" dækning er påkrævet af hensyn til hurtig togfølge, hvis stationsbloksignalet formål skal være opfyldt.

Om dækning af TUS-togveje, se afsnit 7.6.4.

Vedrørende ombygninger i bestående anlæg, der ikke påvirker anlæggets anvendelse eller funktionalitet: Se afsnit 15.5.1.

Det har været diskuteret, hvorvidt DV-signaler alene til dækningsformål skulle gøres til et generelt krav. Det handler primært om det DV-signal, som etableres i den ende af et gennemkørselsspor på dobbeltspor, hvor der ikke findes togveje.

Konklusionen er blevet, at med

- Intensiveret trafik
- Forøget kørsel med arbejdskøretøjer
- Hyppigere og hurtigere kørsel ad venstre spor
- Automatiske signalgivningsformer
- Sikringsanlægstyper, som kræver det af hensyn til sit dækningssystem (64-, 69-, 72-, 77- og 90-anlæg)

vil signalet være nødvendigt langt de fleste steder.

Stationer, hvor signalet efter disse kriterier vil kunne undværes, vil være så sjældne, at en fastholdelse af kravet synes rimelig, bl.a. også så dækningskravet herved kan gøres helt generelt.

På stationer med to U-signaler anbragt foran togvejssporenes sammenløb gives dækning mellem togvejssporene af disse U-signaler. Denne dækning har efter SR kun betydning for tog, idet "stop" i U-signaler ikke har betydning for rangertræk. Derfor bør rangeromfanget på stati-

onen (jf. overvejelserne herom i baggrund til afsnit 5.4) være afgørende for, om signalopstillingen skal være med U-signaler foran sporskiftet eller med PU- og U-signaler.

Om placering af dækningssignaler: Mindste afstand mellem signal og stød skal være 1 m, hvilket svarer til den angivne afstand ved endedækning. Når stødafstanden lægges sammen med mindste afstand fra frispormærke til stød på 5 m, fås de 6 m, som svarer til mindsteafstanden ved sidedækning. Disse afstande gælder for både dækning af hoved- og rangertogveje.

ATC-relaterede forhold

ATC anlægsbestemmelser indeholder særlige dækningskrav (flankesikring) til togveje, der befares med hastigheder over 60 km/t.

De indebærer som oftest, at der skal etableres linjeledere ved signaler, som giver dækning af denne type, f.eks. PU-signaler i vigespor.

Endvidere indebærer de, at DV-signaler, som dækker denne type togveje, skal udrustes med ATC-baliser.

7.5.6 Dækning fra PU-signaler

Når et PU-signal giver dækning for en hovedtogvejs befarede del, skal signalets visning og overvågning være som beskrevet i plan Anl 07 06.⁵

Plan Anl 07 06 er en nuancering af reglerne fra 2006-udgaven.

For højere hastighed er kravene fastholdt.

For hastigheder på 60 km/t og derunder opblødes reglerne, med udgangspunkt i at der skal være to lamper der brænder over samtidig inden signalet slukker. Endvidere vil konsekvenserne af en evt. signalforbikørsel være lavere på grund af den lavere hastighed. Her er der flere løsningsmuligheder, som kan vælges, afhængigt af hvad der giver mindst ombygning i eksisterende sikringsanlæg. Reglerne skal ses i sammenhæng med, at der i afsnit 5.4.5 er åbnet mulighed for, at PU-signaler kan have "stop" som normalstilling. Hvor der i plan Anl 07 06 gives mulighed for, at et PU-signal kan vise såvel "forbikørsel forbudt" som "stop", skal "stop" vælges, hvis den røde lanterne allerede findes i signalet, eller hvis den etableres af anden grund.

SODB Anl. 2006

Dette skærpede dækningskrav blev indført ved rettelsen i 2004 efter en fornyet vurdering af betydningen af "stop" til dækning. Vurderingen blev foretaget på baggrund af en henstilling, som blev givet efter undersøgelsen af togsammenstødet i Jelling samt et betydeligt antal utidige igangsætninger og andre faresituationer, hvor dækningsgivende signaler i "forbikørsel forbudt" blev forbikørt. Det er klart vurderingen, at "stop" er mere iøjnefaldende som dækning og har sværere ved at falde sammen med andet lys. Endvidere vurderedes det, at et signalkift fra hvidt til rødt kan medvirke til at skærpe opmærksomheden hos en lokomotivfører eller fører af et arbejdskøretøj.

Reglen erstattede de hidtidige ret komplicerede regler om "udvidet rødt lys" med krav om "stop" som dækning for udkørselstogveje, hvor der var risiko for afgang på "kør" givet til et andet tog i et fælles signal.

Der kan spørges, om ikke en sådan skærpelse er irrelevant, når der er ATC eller en form for simplere togkontrol (f.eks. det påtænkte ATC togstop). Det vurderedes dog, at en række tilfælde ikke alene kan sikres med togkontrol, men på en hensigtsmæssig måde kunne sikres med en kombination af togkontrol og en iøjnefaldende rød dækning. Disse tilfælde er f.eks.

- Arbejdskøretøjer
- Rangerlokomotiver

- Køretøjer med ATC i tilstand "ranger"
- Køretøjer med ATC i tilstand "løs ATC" (efter oprigning), hvor dette ikke sker et sted med krav om skærpet ATC-flankesikring (linjeleder).

Endvidere vil et simpelt togkontrollsystem ikke indeholde en fuldstændig overvågning frem mod et dækningsgivende signal, men en nedbremsning til en begrænset hastighed frem mod det suppleret med en nødbremsning ved forsøg på forbikørsel af det.

Teknisk vil dækningskravet være gennemførligt i de forskellige generationer af sikringsanlæg således:

- Relæanlæg og elektromekaniske anlæg: Laves individuelt i hvert tilfælde, gennemførlig uden vanskeligheder
- Relægruppeanlæg: Kan laves i udkørselstogveje i 1964- og 1972-anlæg allerede i dag. Øvrige togveje kræver indskudt en simpel relægruppe (HF-gruppe) for at opfylde kravet. Vurderes at være en begrænset ændring i forhold til øvrige nødvendige ændringer ved ombygninger i disse anlægstyper.
- 1977-anlæg: Enhver ombygning kræver anskaffelse af anlægsgenereringsværktøj. Typen kan håndtere den hidtidige udgave af "udvidet rødt lys", det er ikke undersøgt, om opfyldelse af det nye krav kræver udvikling.
- 1990-anlæg: Kan håndteres ved en kombination af den gamle funktion og et særligt dækningskrav for "farlige" indkørselstogveje i de gamle regler med henblik på at kunne håndtere situationer som sporkrydset i Rg eller spor 12 på Kk.
- Nye anlægstyper skal i henhold til Banedanmarks funktionsspecifikation opfylde samme krav som 1990-anlæg.

7.5.7 Flytning af dækning

Dækning af en togvej tillades flyttet^P, når det, før flytningen udføres, overvåges, at den nye dækning kan skaffes, så flytningen ikke får konsekvenser for signalgivningen i togvejen.^{S T}

Reglen er konsistent med relægruppeanlæggenes normale måde at flytte dækninger på. Funktionen tillades også anvendt på andre anlægstyper, som det visse steder er sket på relæanlæg (f.eks. Vn, Bm og Sno).

7.6 Togvej uden sikkerhedsafstand (TUS-togvej)

7.6.1 Generelt

Der må højst være ét togvejsendepunkt for hver køreretning i hvert togvejsspor, hvortil der kan stilles TUS-togvej.^S

7.6.1.1 Togveje, der ender foran sporstoppere

Sporstopperen skal markeres efter reglerne i afsnit 14.2.

Togveje, der ender ved sporstoppere skal etableres som TUS-togveje, hvis sporet ender før det ekspeditions-mæssige standsningssted for pågældende køreretning i de øvrige spor.

En tidligere hjemmel til at etablere TUS-togveje i blindspor med faste sporstopper er bortfaldet med denne rettelse til SODB og de tilsvarende regler i BN 1-95.

Togveje af denne type må dog etableres som ordinære indkørselstogveje efter afsnit 7.2.2, hvis togvejen er så lang, at lokomotivføreren entydigt kan erkende at være inde i det pågældende spor mindst i en afstand fra sporstopperen svarende til togvejslængden ved den gældende indkørselshastighed, jf. afsnit 7.1.

Eksempler på togveje af den aktuelle type er

- Østerport spor 12, hvor indkørselshastigheden kunne blive 60 km/t (perronen er ca. 320 m lang)
- Nykøbing F spor 6, hvor indkørselshastigheden kunne blive 40 km/t.
- Spor 8 i Odense, hvor selve sporet entydigt er mere end en km langt, og hvor indkørselshastigheden er høj.

Et spor som spor 2A i Holbæk må anses for et grænsetilfælde, fordi sporet er ganske kort.

På stationer med faste ATC-anlæg kræves dog aldrig en erkendelse på sporet på mere end 372 m.

Tidligere blev kriteriet "væsentlig kortere" anvendt, når det skulle vurderes, om togveje til sporstopper skulle etableres som TUS eller ej. I disse regler er der derimod fastsat et målbart kriterium, nemlig det normale standsningssted på pågældende station, som på stationer med passagerudveksling er perronen.

Da TUS ikke ønskes anvendt i større omfang end nødvendigt, fordi respekten for TUS derved nedsættes, er der dog udarbejdet en regel, som gør det muligt at etablere togvejene som ordinære indkørselstogveje, når sporet er så langt, at lokomotivføreren efter at have erkendt, at toget entydigt er inde i det korte spor kan nå at bremse toget ned fra den aktuelle indkørselshastighed med en rolig driftsbremsning efter de regler, der i øvrigt anvendes i SODB.

Det er vigtigt at foretage en kritisk vurdering af, hvornår lokomotivføreren reelt kan erkende at være entydigt inde i den pågældende togvej. Især på større stationer eller ved sporrister med mange spor kan det være vanskeligt eller helt umuligt at identificere et bestemt spor. Hgl og Gb er eksempler på stationer, hvor reglen om indkørsel med spormæssig hastighed ikke vil kunne anvendes.

372 m på strækninger med ATC svarer til bremseafstanden fra den største tilladte indkørselshastighed for tog uden ATC på 70 km/t. Når der er ATC, skal togveje mod sporstopper sikres særligt, jf. ATC anlægsbestemmelser.

Den tidligere anvendelse af mærke "stop" som togvejsendepunkt, også for TUS-togveje, som ikke ender foran en sporstopper, er ikke ønskelig, fordi mærket ikke er tilstrækkeligt iøjnefaldende til at skabe den særlige opmærksomhed, som TUS-togvejen fordrer (fordi der kan være besat umiddelbart efter togvejsendepunktet).

7.6.1.2 Togveje med PU-signal som endepunkt

TUS-togveje med endepunkt ved et PU-signal må kun etableres,⁵ hvor

- der også findes andre indkørselstogveje i samme spor for pågældende køreretning
- alle øvrige indkørselstogveje i sporet for den pågældende køreretning har endepunkt efter TUS-togvejs endepunkt

- togvejens endepunkt er placeret foran eller ud for en eventuel perron

Hvis

- sikkerhedsafstanden svarer til det krævede for pågældende indkørselshastighed, jf. afsnit 7.2
- erkendelsesafstanden beregnet efter reglerne i afsnit 7.2 er mindst 150 m.

må togveje, der opfylder betingelserne for TUS-togveje med PU-signal som endepunkt, etableres med den hastighed der gælder for sporet.

Oprindeligt var TUS-togveje pr. definition "afkortede". De blev midt i 1980'erne ændret til "togvej uden sikkerhedsafstand", dvs at kravet om at togvejen skulle være væsentlig kortere end andre togveje i sporet faldt bort. Dette har ført til, at der på visse stationer er etableret TUS-togveje, hvor der nemt kunne og burde være etableret ordinære indkørselstogveje (f.eks. Kk lave og Ro). Der er adskillige eksempler på, at TUS-togveje er etableret og ønsket etableret blot for at undgå de 50 m sikkerhedsafstand (Ro, Hk og tidligere også i Kø og på Kk).

Der er ligeledes eksempler på, at man har etableret TUS-togveje alene med det formål at få togvejen længst mulig.

Ved TUS-togveje af denne type oplever lokomotivføreren ikke nogen markant forskel på TUS-togveje og andre indkørselstogveje. En udbredt anvendelse af denne type togveje ville efterhånden medføre, at lokomotivføreren ikke ville reagere forsigtigt nok, når han mødte den "farlige" TUS-togvej (en afkortet togvej eller en togvej med besat spor umiddelbart bag togvejens endepunkt).

TUS-togvejen er derfor omdefineret som anført ovenfor.

Der er endvidere angivet kriterier, som muliggør, at korte togveje kan undlades etableret som TUS-togveje, når togvejene opfylder nogle minimumskrav, som tilsammen tilsikrer, at der kan standses foran endepunktet.

7.6.2 Fjendtlige togveje

Der må foregå tværgående tog- eller rangerbevægelser umiddelbart bag endepunktet.^P Der må derimod ikke kunne stilles togvej op mod TUS-togvejens endepunkt fra modsat side, medmindre endepunktet for togvejen fra modsat side er anbragt mindst 50 m fra TUS-togvejens endepunkt.^S

Jf. definitionen på en TUS-togvej må der gerne være besat umiddelbart efter togvejsendepunktet. Derimod er reglen en præcisering af de spærringer, som også tidligere var pålagt TUS-togveje. Samtidig skabes konsistens til de generelle regler om sikkerhedsafstand (mindst 50 m). Spærringen mod modsatrettede togveje gælder - naturligvis - også mod TUS-togveje. Tværgående kørsel må foregå indtil 6 m fra TUS-endepunktet svarende til, hvad der er muligt, når de generelle regler for signalopstilling bag frispormærker er fulgt.

7.6.3 Togvejsendepunkt

Togvejsendepunktet skal være et PU-signal på "stop".^S Hvor togvejen ender umiddelbart foran en sporstopper kan det dog også være mærke "stop".^Ø

Den tidligere anvendelse af mærke "stop" som togvejsendepunkt, også for togveje, som ikke ender foran en sporstopper, er ikke ønskelig, fordi mærket ikke er tilstrækkelig iøjnefaldende til at skabe den særlige opmærksomhed, som TUS-togvejen fordrer (fordi der kan være besat umiddelbart efter togvejsendepunktet). Derfor er mærket kun tilladt for TUS-togveje, som ender ved sporstopper.

7.6.4 Sikkerhedsafstand

Der kræves ikke sikkerhedsafstand for TUS-togveje, men følgende betingelser skal overholdes mht. dækning af togvejens endepunkt.

Hvis ovennævnte dækning etableres fra et sporskifte, er minimumsafstanden fra togvejens endepunkt til frispormærket i sporskiftet $1\text{ m} + 5\text{ m} = 6\text{ m}$ (afstand fra signal til stød + afstand fra stød til frispormærke).

Hvis ovennævnte dækning etableres fra et signal skal afstanden mellem togvejens endepunkt og dette signal mindst være⁵

- 9 m (2 x 4,5 m fra hvert af de to PU-signaler til stødet mellem dem), hvis det dækkende signal selv er endepunkt for en TUS-togvej
- 5,5 m (1 m fra dækkende signal til stød + 4,5 m fra stød til PU ved TUS-togvejens endepunkt i øvrige tilfælde.

Se plan Anl 07 05. Vedrørende DV-signal anvendt til denne spidsdækning, se også afsnit 5.8.

Denne afstand skal sikre, at et tog under indkørsel ikke kan komme i kontakt med et tog der holder på sporisolationen bag det dækningsgivende signal. TSI togkontrol og kommunikation (TSI CCS) beskriver forhold vedr. udhæng og afstand fra aksel til puffer (reglerne fandtes tidligere i UIC fiche 512). Største tilladte udhæng er 4,20 m. Ved anvendelse af 5,5 m hhv. 9 m som dækningsafstand, kan der etableres en afstand fra det dækkende signal til bagvedliggende stød, som sikrer, at et køretøj, der holder på isolationen efter TUS-togvejens endepunkt, også reelt er fri af denne.

ATC-relaterede forhold

I visse tilfælde vil der i ATC være projekteret en sikkerhedsafstand bag endepunktet for en TUS-togvej på 10 m, selv om den fysiske sikkerhedsafstand kan være ned til 2 m.

Det skyldes, at det ellers ikke vil være muligt at sætte igang efter standsning foran togvejsendepunktet.

Endvidere er en række TUS-togveje på større stationer på grund af forskellig togvejslængde i ATC projekteret ikke-entydigt.

Tog, som tages ind på en kortere TUS-togvej end den, som ligger til grund for ATC-projekteringen, vil kunne passere togvejsendepunktet med helt op til 40 km/t og vil derefter kunne kolliderer med et andet tog, som holder i sporet bag endepunktet.

Selvom der er ATC, er det derfor af afgørende betydning, at lokomotivføreren er opmærksom på, at der køres i en TUS-togvej og afpasser kørslen herefter.

Dette understøttes ved at

- signalere TUS-togvejen på en særlig - restriktiv - måde fra I- hhv. SI-signalet

- opretholde krav til typen af togvejsendepunkter i TUS-togveje
- opretholde krav om synlighed på togvejsendepunkter også efter indførelsen af ATC.

Se også ATC-anlægsbestemmelser afsnit om TUS-togveje.

7.6.5 Forlængelse af TUS-togveje

Der må ikke kunne stilles togvej videre fra TUS-togvejens endepunkt, før TUS-togvejen er opløst inkl. tidsopløsningen af signalet ved togvejens endepunkt.⁵

7.6.6 Sammenkoblingstogveje

På stationer, hvor togdele skal sammenkobles ved perron, indrettes sikringsanlægget med en særlig "sammenkoblingstogvej", som enten er en togvej uden sikkerhedsafstand med endepunkt ved et PU-signal eller en togvej med endepunkt ved et SI-signal.^{P 5}

Fra endepunktet skal der kunne køres på rangertogvej for signal "forsigtig forbikørsel tilladt".⁵

Opløsning af indkørselstogvejens endepunkt og eventuelle sikkerhedsafstand samt overgang til rangertogvej skal ske på en af følgende måder:⁵

1. Med tidsforsinkelse normeret efter afsnit 7.7.6. Signalgivning i R-togvejen må ske automatisk, men først efter udløbet af tidsforsinkelsen.
2. Hvis signalgivning i R-togvejen sker manuelt, må opløsningen ske
 - Uden tidsforsinkelse efter besættelse af sidste sporisolation før togvejsendepunktet, når denne isolation højst er 50 m lang
 - Med en tidsforsinkelse beregnet efter reglerne i afsnit 7.7.6, men som tidligst muliggør opløsning, når toget befinder sig 50 m foran togvejens endepunkt.

Formålet med reglerne om overgang til rangering er, at lokomotivføreren ikke må opleve, at "stop" automatisk erstattes af "forsigtig forbikørsel tilladt", når toget er et bestemt sted, idet dette kan medføre nedsat respekt for togvejens endepunkt - primært i forbindelse med TUS.

Kravet om tidsforsinkelse eller sen opløsning skyldes, at toget skal være nede på en meget lav hastighed, før "forsigtig forbikørsel tilladt" vises. Dette understøttes af ATCs virkemåde disse steder.

Muligheden for automatisk signalgivning er nødvendig, når sammenkobling skal ske på fjernstyrede stationer.

Der har tidligere været analyseret på de forskellige muligheder for at køre til sammenkobling (SORF, TUS, egentlig signalgivning til sammenkobling), men nogen optimal løsning på dette meget komplekse problem blev ikke fundet. Den nuværende løsning er den mest acceptable inden for de rammer, som bestående sikkerhedsbestemmelser sætter.

7.7 Opløsnings- og spærretider

Indledning

De sikkerhedsmæssige forhold omkring nødopløsning har tidligere været bearbejdet af den daværende sikkerhedssektion i DSB (notat "Opløsnings- og spærretider i sikringsanlæg" af juli 1983).

I mange tilfælde anvendes i sikringsanlæggene udstyr til tidsmåling, som ikke lader sig regulere helt præcist. Derfor skal de beregnede tider betragtes som minimumstider. En forlænget tid i forhold til disse på op til 10 sek. anses for acceptabelt.

Tidsforsinkelser beregnet efter dette afsnit skal angives afrundet til nærmeste 10 sek.^T

Justeringen af tider i sikringsanlæg sker på meget forskelligt udstyr med tilsvarende stærkt varierende muligheder for nøjagtigheden i tidsindstillingen. Derfor anses en afrunding til nærmeste 10 sek. for rimelig.

7.7.1 Fælles for nødopløsning af ind-, ud- og gennemkørselstogveje

Hvor flere togveje deles om samme nødopløsningsudstyr, skal den længste indgående tid være normerende for nødopløsningstiden.^S

Fælles nødopløsningsudstyr findes f.eks. på:

54 Ry, 69 og 72 anlæg (fælles for alle togveje).

54 E og 53/54 anlæg med vekselspor (fælles for ind- og udkørselstogveje i forbindelse med et bestemt hovedspor).

53 og 53/54 anlæg med dobbeltspor (fælles for alle indkørselstogveje fra hhv. alle udkørselstogveje til en bestemt banestrækning).

64 anlæg (fælles for alle hovedtogveje i en bestemt køreretning).

I disse tilfælde er det nødvendigt at beregne nødopløsningsstiderne for de forskellige togveje for at finde den normerende.

7.7.1.1 Fremskyndet nødopløsning

Nødopløsningstiden tillades nedsat til værdier under de i afsnit 7.7.2 - 7.7.3^P. Følgende kriterier skal være opfyldt:^S

Når nødopløsningen indledes, sættes signalerne i den pågældende togvej på "stop"/"forbikørsel forbudt". I de efterfølgende ca. 15 sek. overvåges det, at der ikke er køretøjer i eller på vej mod den togvej, der skal nødopløses.

For ind- og gennemkørselstogveje overvåges et nærmere defineret antal blokafsnit foran stationen.

For udkørselstogveje overvåges sporstykket mellem togvejens begyndelsespunkt og

- det foregående signal i køreretningen
- et foregående sporskifte som står til kørsel væk fra pågældende udkørselstogvej
- en evt. sporstopper foran signalet.

Hvis disse betingelser er opfyldt, kan togvejen opløses uden yderligere tidsforsinkelse.^P

Funktionen findes i sikringsanlæg type DSB 1990, og er etableret i sikringsanlæggene af denne type (Hb, Fp, Kø, Ng og Spr). I Hb overvåges ét blokafsnit svarende til hele banestykket. På Storebæltsstationerne (linjeblokyper DSB 1982 samt DSB 1954c) overvåges også kun ét blokafsnit. Det skyldes, at sikringsanlægget kun har én fejlsikker melding fra linjeblokken om besat blokafsnit. Alternativet til at anvende den i forvejen eksisterende melding om sidste blokafsnit vil være etablering af en ny fællesmelding om tilstanden i flere blokafsnit. Med den valgte tidsforsinkelse på 15 sek., anses ét blokafsnit frit dog for tilstrækkeligt til at tillade fremskyndet nødopløsning.

7.7.2 Nødopløsning af indkørselstogveje og gennemkørselstogveje

Nødopløsningstiden skal være så lang, at togvejen først opløses, når toget er standset.^S

Nødopløsningstiden skal beregnes som beskrevet nedenfor.

Begrundelse for lempelse af reglerne i 2022

Anvendelse af reglerne i afsnit 7.7.2.1 og 7.7.2.2 gennem en årrække har afdækket visse vanskeligheder og i en del tilfælde ført til ekstremt lange nødopløsningstider eller udførelse af komplicerede tekniske løsninger for at begrænse nødopløsningstiderne:

- Ringsted, hvor den meget lange station i kombination med sparede SI-signaler har medført etablering af komplicerede tekniske løsninger for at få nødopløsningstiden ned på et blot tåleligt niveau.
- Samme forhold i Vigerslev på grund af et meget beskåret omfang af signaler, hvor nødopløsningstiden dog er accepteret, fordi der kun rangeres i meget begrænset omfang.
- Sjældent benyttede togveje, som er meget lange og med lav hastighed (ofte fra venstre spor) har defineret meget lange nødopløsningstider til gene for den daglige drift, f.eks. Ro.
- Omfattende risikovurderinger har været påkrævet for at godtgøre den konkrete risiko som grundlag for en dispensation i et lignende tilfælde i Ar
- Linjeblokanlæg med meget lange blokafsnit (Ig-Rg, Rg-Næ samt blokudtynding Oj-Rq-Te) medfører alt andet lige meget lange nødopløsningstider på de tilsluttede stationer
- I praksis vil tog – i hvert fald dem, der kører over 120 km/t – har betydelig bedre bremseevne end forudsat i den generelle formel, både på grund af den tekniske udvikling af bremsesystemerne og fordi de moderne tog er udstyret med magnetskinnebrems.

Siden reglerne sidst blev bearbejdet, er der sket følgende, som har medvirket til fornyede overvejelser:

- Indførelsen af GSM-radiosystemet, som har medført en generel højnelse af både kvalitet og pålidelighed af radioforbindelserne fra stationsbestyrer til lokomotivfører

- En række observationer af stationsbestyreradfærd i forbindelse med nødopløsning har vist, at fristelsen til at omgå tiden er øget med længden på tidsforsinkelsen, f.eks.
 - nødopløsning under kørende tog
 - brug af andre værktøjer med lavere sikkerhedsniveau i stedet for togvejsfastlægning til sikring af togveje i forbindelse med ind- og udrangering

På denne baggrund i supplement til de generelle overvejelser omkring formålet med tidsforsinket nødopløsning (se afsnit 7.7.2.1 og 7.7.2.2 nedenfor) har gruppen vurderet, at det kunne tillades at indføre en maximal nødopløsningstid på 2 minutter.

7.7.2.1 Togveje med positiv forsignaling⁵

Tiden beregnes som summen af følgende tre tider, idet dog kun tiderne 2. og 3. skal medregnes på S-baner med fuldstændig HKT:

1. Køretid i sek. fra AM- hhv. F-signal til synlighedspunkt på I-signal

Det betragtes også som positiv forsignaling, hvis der i ATC forsignales med et telegram svarende til "kør" i I-signalet fra en fremskudt ATC-balise.

Sker den positive forsignaling fra en fremskudt ATC-balise, og findes der ikke noget F-signal, skal køretiden regnes fra den fremskudte balise. Er der to fremskudte baliser, regnes køretiden fra balisen nærmest I-signalet.

Har I-signalet linjeleder, regnes køretiden til linjelederens begyndelse i stedet for til I-signalets synlighedspunkt.

På S-baner med fuldstændig HKT kan der ses bort fra denne tid.

2. Bremsetid i sek. fra den valgte hastighed til 0 km/t (hastigheden målt i meter pr. sek. / 0,6)
3. Tre sek. til reaktionstid.

Synlighedspunktet er det punkt, fra hvilken det I-signal, som er skiftet til "stop", kan ses baseret på en konkret vurdering eller - i mangel af en sådan - på minimal synlighed på 300 m for signalet.

Uanset resultatet af ovennævnte beregning, skal nødopløsningstiden aldrig overstige 120 sek.

Nedenstående overvejelser har ligget til grund for beregningen af nødopløsningstiderne i forbindelse med udarbejdelsen af SODB anlægsbestemmelser og de efterfølgende rettelser frem til 2013.

Nødopløsningstiden for disse togveje er baseret på at skulle tage højde for følgende hændelsesforløb:

- a) Der er stillet indkørselstogvej/gennemkørselstogvej, som medfører positiv forsignaling.
- b) Toget på vej mod stationen med strækningshastighed, dog maks. 140 km/t, passerer det signal, som forsignalerer I-signalet (F-signal hhv. sidste AM-signal).
- c) Umiddelbart herefter tages signalgivningen tilbage, uden at lokomotivføreren underrettes.

- d) Toget fortsætter med uændret hastighed, indtil lokomotivføreren opdager signalet i dettes synlighedsafstand.
- e) Nu farebremses der.

Hastigheden omregnes fra km/t til m/s ved at dividere hastigheden i km/t med 3,6 (f.eks. svarer 140 km/t til 38,89 m/s).

0,6 er den vedtagne retardation (bremseevne) for almindelige tog målt i m/s^2 .

Det har været analyseret, om indførelsen af ATC og dermed information om 3 frie blokafsnit foran toget, vil ændre på, hvilket scenarie, nødopløsningstiden skal tage udgangspunkt i.

Det nye scenarie vil være, at signalgivningen tages tilbage umiddelbart efter, at toget har modtaget information om "3 grønne" fra balisen ved næstsidste AM-signal foran I-signalet. I dette tilfælde vil toget køre videre med fuld hastighed, indtil det passerer sidste hovedsignal, som viser "kør". Her vil der automatisk påbegyndes en ATC-nødbremsning, fordi togets hastighed er langt højere, end ATC tillader.

Tidsforbruget til dette scenarie kan være 20-30 sek. længere end ved det nuværende beregningsgrundlag, men til gengæld vil toget på grund af nødbremsningen i langt de fleste tilfælde være standset, før det når ind i sporskifterne - eller måske endda allerede før det stopvise I-signal.

Sammenholdt med, at beregningsreglerne for nødopløsningstid ikke er enkeltstående, men at nødopløsningstiden først får aktualitet, hvis stationsbestyreren har overtrådt reglerne i SR (§ 45 om tilbagetagning og nødopløsning af togveje), anses det nuværende beregningsgrundlag fortsat for at være fuldt forsvarligt.

Nødopløsning kan endvidere igangsættes, hvis der fra et fjernstyringssystem udsendes en fejlagtig ordre om nødopløsning (fantomordre), men sandsynligheden for dette anses for ekstremt lille.

De samme overvejelser gælder, hvor forsignalering sker med to fremskudte baliser placeret i projekteringsafstand hhv. trafikgeneafstand foran I-signalet, sådan som det sker på strækningen Lk-Es.

Hastighedsforhøjelsen fra 140 til 180 km/t vil medføre en lille forlængelse af nødopløsningstiderne beregnet efter formlen, typisk på 5-10 sek. Det anses dog ikke af den grund for nødvendigt at foretage omregulering af de eksisterende nødopløsningstider. Det skyldes dels ovenstående om stationsbestyrerfejl, dels at højhastighedstogene generelt vil være i stand til at bremse bedre end forudsat i formlen.

Når der er ATC, vil de tog, der har ATC blive bremset ned, når en eventuel linjeleder foran I-signalet i "stop" rammes, hvilket i nogle situationer kan afkorte tidsforløbet.

Hvor der er ATC eller HKT vil tog uden togkontrolanlæg højst køre 70 km/t, hvilket betyder, at disse kan nøjes med en nødopløsningstid svarende alene til bremsetiden fra 70 km/t, dvs. rå 32 sek. eller 35 sek. med reaktionstid. I øvrigt vil disse tog normalt kunne standse på en afstand svarende til summen af synlighedsafstanden og sikkerhedsafstanden. Dette er bl.a. årsagen til, at Jernbanetilsynet har fastsat hastigheden til 70 km/t.

Netop på S-baner med HKT er der kontinuerlig overførsel af informationer til tog med HKT. Derfor vil bremsningen blive startet momentant, når signalet sættes på stop ved nødopløsningens start.

7.7.2.2 Togveje uden eller med restriktiv forsignalering⁵

Køretiden med 40 km/t (11,11 m/s) fra I-, VI- eller SI-signalet til tungespids af sidste sporskifte i togvejens befarede del oprundet til nærmeste antal sekunder deleligt med 10.

Hvis der i togvejen er medgående hovedsignaler, skal kørslen dog kun regnes indtil 150 m efter første medgående signal.

Uanset resultatet af ovennævnte beregning, skal nødopløsningstiden aldrig overstige 120 sek.

Nedenstående overvejelser har ligget til grund for beregningen af nødopløsningstiderne i forbindelse med udarbejdelsen af SODB anlægsbestemmelser og de efterfølgende rettelser frem til 2013.

En anvendelse af beregningsmetoden fra afsnit 7.7.2.1 vil medføre, at indkørselstogveje uden positiv forsignalering kan nødopløses helt uden tidsforsinkelse. Dette synes ikke rimeligt, hen- set til, at langt de fleste faresituationer som følge af illegal nødopløsning er opstået på sik- ringsanlæg uden tidsforsinket nødopløsning.

Med den stadigt øgede anvendelse af ikke-fejlsikre betjeningsmedier, er en eller anden form for forsinkelse på nødopløsningen sikkerhedsmæssigt påkrævet.

Den kritiske hændelse vil i dette tilfælde være igangsætning af nødopløsning umiddelbart ef- ter passage af I-signalet.

Tiden normeres efter en kørehastighed på 40 km/t dels for at forenkle beregningen, dels fordi et langsomt kørende tog vil være køretidsmæssigt mest kritiske. Det er sket vel vidende, at nødopløsningstiden herved ikke fuldt ud vil dække de værst forekommende tilfælde.

Der er i denne forbindelse udarbejdet udkast til regler, som kan håndtere alle tænkelige situa- tioner, men disse er meget vanskelige at anvende i praksis. Da der endvidere ikke er registreret konkrete faresituationer foranlediget af en lidt forkortet nødopløsningstid, skønnes oven- nævnte regel mest hensigtsmæssig.

Ved den første udarbejdelse af ovennævnte regler har der ikke været taget hensyn til, at tog på vej ind i indkørselstogveje kan passere medgående signaler, som er faldet på "stop" eller "forbikørsel forbudt" i forbindelse med nødopløsningens påbegyndelse. Det må generelt for- ventes, at lokomotivføreren reagerer på disse signaler på samme måde som på et I-signal, der er faldet, dvs. bremser toget, når stopfaldet er erkendt.

Det er derfor vurderet, at toget i disse tilfælde vil være standset nogenlunde i bremseafstan- den efter det første signal af denne type, da der ikke er synlighedskrav på alle PU-signaler.

7.7.3 Nødopløsning af udkørselstogveje ⁵

Nødopløsningstiden for en udkørselstogvej, som ikke kan være en del af en gen- nemkørselstogvej, normeres af afstanden fra normalt standsningssted til tungespids af yderste sporskifte i udkørselstogvejen.

Hvis denne afstand er indtil 1000 m, er nødopløsningstiden 45 sek.

Hvis afstanden er mellem 1000 og 1500 m, er nødopløsningstiden 50 sek.

Hvis afstanden er over 1500 m, er nødopløsningstiden 55 sek.

For udkørselstogveje, som kan være en del af gennemkørselstogveje, skal nødopløsningstiden være den samme, som gælder for gennemkørselstogvejens "indkørselstogvej".

Det har ikke været anset for nødvendigt at revidere reglerne for udkørselstogveje i forbindelse med regelændringen i 2022.

Opløsningstiderne er normeret ud fra, at

- lokomotivføreren under udkørsel kan være uopmærksom i indtil 10 sek. (enten fordi han er optaget af andre ting, eller fordi han ikke konstant kan iagttage et signal)
- toget herefter er bremsset til standsning eller har besat yderste sporskifte, før togvejen opløses.

En foretaget analyse af gennemkørselstogveje, og herunder især de heri indgående udkørselstogveje, viser, at for disse vil den korte nødopløsningstid, som den almindelige udkørselstogvej kan nøjes med, medføre, at et gennemkørende tog, som får udkørselstogvejen taget tilbage på det mest kritiske tidspunkt, ikke vil kunne være standset, før sporskifter i udkørselstogvejen er blevet frigivet ved udløbet af nødopløsningstiden for udkørselstogvejen.

Det kritiske hændelsesforløb er nogenlunde det samme, som gælder i forbindelse med positivt forsignalerede indkørselstogveje, dog er de indgående signaler I-signalet (forsignalerer) og første signal i udkørselstogvejen (signalerer) med tilhørende indbyrdes afstand og synlighed.

Hvor en detaljeret beregning ud fra de lokale forhold godtgør, at den nødvendige tid kan være kortere end indkørselstogvejens nødopløsningstid, må denne kortere tid anvendes.

Problemet er i praksis kun til stede på anlæg, hvor ind- og udkørselstogveje nødopløses hver for sig og med hver sin tidsforsinkelse.

Man skal være opmærksom på, at denne konklusion ikke fremtræder særlig klart i opløsningsnotatet fra 1983, som var norm på området i årene 1984-93. Da dette notat har været grundlag for regulering af opløsningstiderne på en række stationer, kan disse altså være blevet sat for langt ned.

7.7.4 Ledig

7.7.5 Ledig

7.7.6 Opløsning af indkørselstogvejenes ikke-befarede del samt sikkerhedsafstanden

Opløsningstiden for den del af indkørselstogvejen som findes efter standsningsstedet, samt dens sikkerhedsafstand skal være så lang, at toget med sikkerhed må anses at være bragt til standsning, før opløsning finder sted.^{P^S}

Opløsningstiden beregnes således:

1. Afstanden fra starten af den sporisolation, hvor opløsningstiden startes til togvejens endepunkt målt i meter.
2. Hastigheden ansættes til gennemsnitlig 40 km/t i hele dette sporstykke (dvs. 11,11 meter pr. sekund).
3. Tiden findes som forholdet: afstanden fra pkt. 1 (målt i meter) divideret med hastigheden fra pkt. 2 (11,11 m/s).

4. For indkørselstogveje, hvor der vises "kør" med 40 km/t, skal der tillægges den under pkt. 3 fundne tid 10 sekunder.

Hvor flere togveje deles om en sådan opløsningsfunktion, fastsættes opløsningstiden til den længste af de beregnede.⁵

Hvis der indgår flere togdetekteringsafsnit i det sporstykke, der bestemmer opløsningstiden, er det tilladt at dele tidsmålingen i flere dele. Tiden beregnes i dette tilfælde på basis af længden af de enkelte togdetekteringsafsnit, og tiderne startes, efterhånden som toget besætter de enkelte afsnit.^P

Hvis opløsningstiden sammensættes på denne måde, må den samlede opløsningstid for et tog, som kører helt til togvejens endepunkt, ikke være kortere, end hvis der kun fandtes én samlet tid.⁵

Det er tilladt at bibeholde ældre former for eftertidsspærre baseret på faste tider og/eller togvejsopløsning, såfremt den instans, der har ansvaret for disse anlægsbestemmelser, giver tilladelse til det.^Ø

Hvor opløsningen indrettes på denne måde, vil sikkerhedsafstanden mv. opløses hurtigere for et tog, som ikke kører helt frem til togvejens endepunkt, f.eks. fordi det standser ved perron. Herved kan tidsforbruget til krydsninger og overhalinger nedsættes, fordi der hurtigere kan gives signal til andre tog.

Eksempler: Bo spor 2 og Sd fra Hs/Sl.

Den beskrevne funktion er standard i sikringsanlæg type DSB 1990.

Reglerne gælder også for togveje uden sikkerhedsafstand med endepunkt ved PU-signaler, da tiden her som minimum anvendes til signalkift på togvejsendepunktet.⁵

Om TUS-togveje der anvendes til sammenkobling af togdele ved perron (sammenkoblingstogveje), se afsnit 7.6.6.

Formålet med denne opløsningstid er at sikre, at sikkerhedsafstanden ikke fjernes, før toget antages at være standset samt til at opretholde signalgivning i visse dele af indkørselstogvejen, efter at den er opløst.

Ved udløbet af denne tid iværksættes følgende:

- Spærring af sporskifter efter standsningsstedet samt i sikkerhedsafstanden ophæves.
- Signalkift på medgående signaler i togvejen samt evt. på togvejens endepunkt (fra "forbikørsel tilladt" hhv. "stop" til "forbikørsel forbudt") sker.

Opløsningen fastsættes på grundlag af

- togets hastighed i det opløsende sporstykke er gennemsnitlig 40 km/t (da der skal standses ved togvejens endepunkt)
- afstanden fra initierende sporisolation til togvejsendepunktet.

Den under 4. nævnte forlængelse af tiden er nødvendig, da et tog, som kører ind i en indkørselstogvej med største hastighed 40 km/t ikke i praksis er i stand til at køre gennemsnitlig 40

km/t i sidste isolation foran togvejens endepunkt. Især ved TUS-togveje vil det være uønsket, at endepunktet opløses, før toget er standset foran det.

Om opløsning af togvejsendepunkt mv. i sammenkoblingstogveje, se afsnit 7.6.6.

På visse typer anlæg (54 Ry, ældre relæanlæg) iværksættes tidsmålingen ved togvejsopløsning (og dermed af togets bagende), hvilket gør den reelle tid afhængig af toglængden og dermed vanskelig at regulere. Ved ekspedition af lange tog kan det forekomme, at sikkerhedsafstanden overhovedet ikke opløses automatisk.

Hvor disse opløsningstider fortsat findes, bør de reguleres på basis af et fornuftigt skøn over de praktisk forekommende toglængder det pågældende sted. For korte tider vil medføre, at sikkerhedsafstanden opløses, før toget er standset. For lange tider vil medføre, at der må ventes uhensigtsmæssigt længe på opløsning, efter at toget er standset med deraf følgende tilskyndelse til nødopløsning, hvilket ikke er ønskeligt.

På ældre anlæg styres tidsopløsningen ofte af særlige relæer med indbygget fast tidsforsinkelse, så tiden kun kan reguleres ved udskiftning af komponenter, og derfor er vanskelig.

På moderne anlæg styres tiden derimod af regulerbare tidsanordninger ("steppere"), hvor tiden enkelt kan reguleres inden for anordningens virkeområde.

Fra teknikerside har der været spurgt, om det ikke ud fra en sikkerhedsmæssig betragtning var mest korrekt at beregne opløsningstiden til enden af sikkerhedsafstanden i stedet for, som efter de nuværende regler, til togvejens endepunkt.

Dette spørgsmål har været vurderet, og konklusionen er blevet, at dette ikke er nødvendigt, idet tidsforsinkelsen ikke har behov for at sikre ultimativt, da denne ikke skal være sikkerhedsbærende alene, men først får en betydning, hvis der også begås en menneskelig fejl.

Opløsningstider fastsat efter de gældende regler medfører med meget stor sandsynlighed, at toget er standset, før tiden løber ud samtidig med, at de ikke opretholder spærringer i så lang tid efter standsningen, at det kan virke alvorligt generende for trafikafviklingen.

Anl 07 01 Eksempler på S-togveje

(DP = perron delepunkt)

Fig. 1

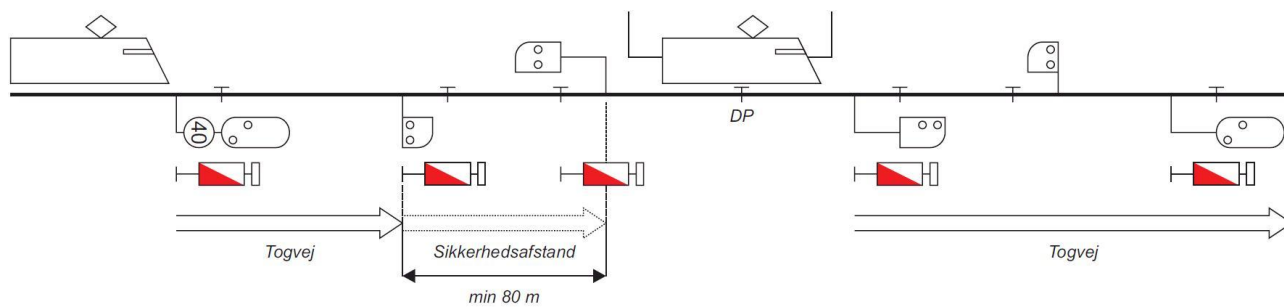


Fig. 2

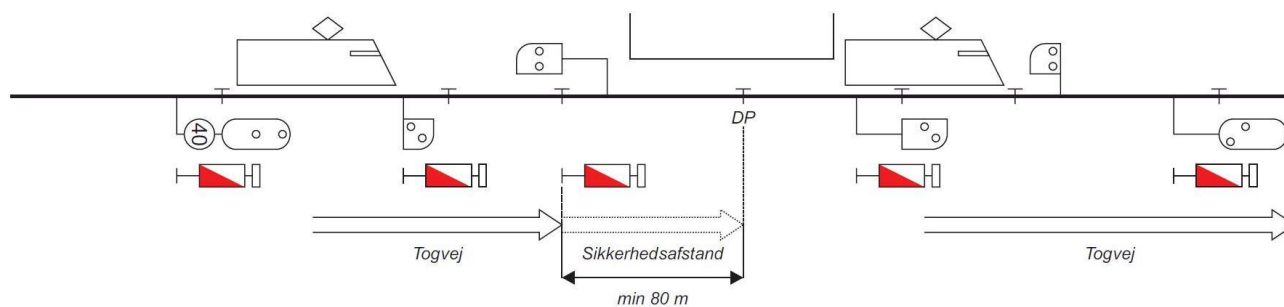
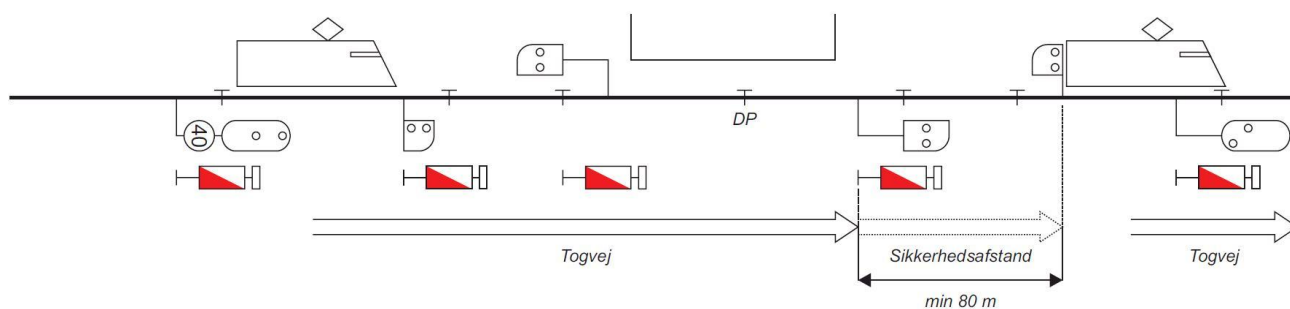


Fig. 3



Anl 07 02 **Analyse af bremselængder mv.**

Hastighed		Bremseseveje		Eksempler på " bremseseafstande			
		Rå med retardation 0,6 m/s ²	Tillagt 3 sek.	Hidtidige regler for overkørsler	Gamle SODB bilag I	Gamle SODB Bilag VI	Overkørsler VD 1993
Km/t	M/s						
40	11,1	103	136	350	400	-	250 ¹⁾
60	16,7	232	282	350	500	600	400
70	19,4	314	372	350	650	600	400
75	20,8	361	423	400	650	600	400 ²⁾
80	22,2	411	478	950	800	800	500
90	25	521	596	950	800	800	600
100	27,8	644	727	950	950	800	800
120	33,3	924	1024	1100	1100	1000	1100
140	38,9	1261	1378	1200	1400	1200	1200 ³⁾
180	50	2083	2233	2400	2400	2400	-

1) Gælder ved hastighed 45 km/t

2) Denne afstand er af DSB foranlediget til 450 m

3) Denne afstand er af DSB foranlediget til 1400 m

Anl 07 03 Eksempler på fælles sikkerhedsafstand

Fig. 1

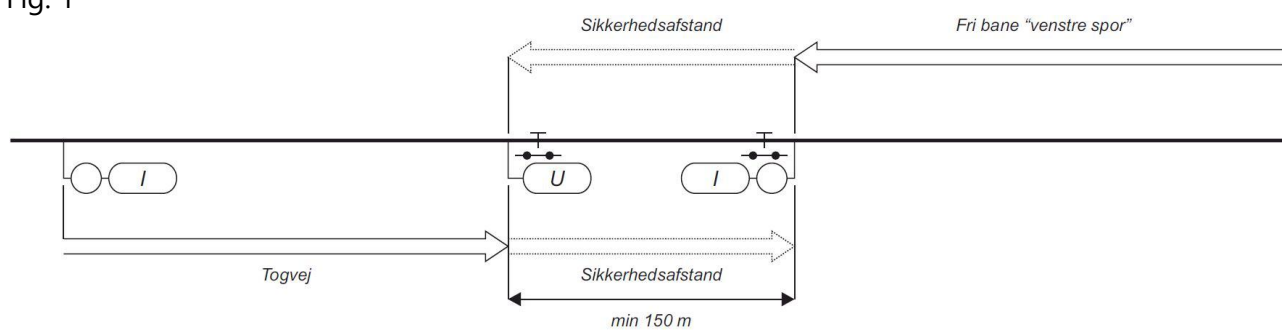
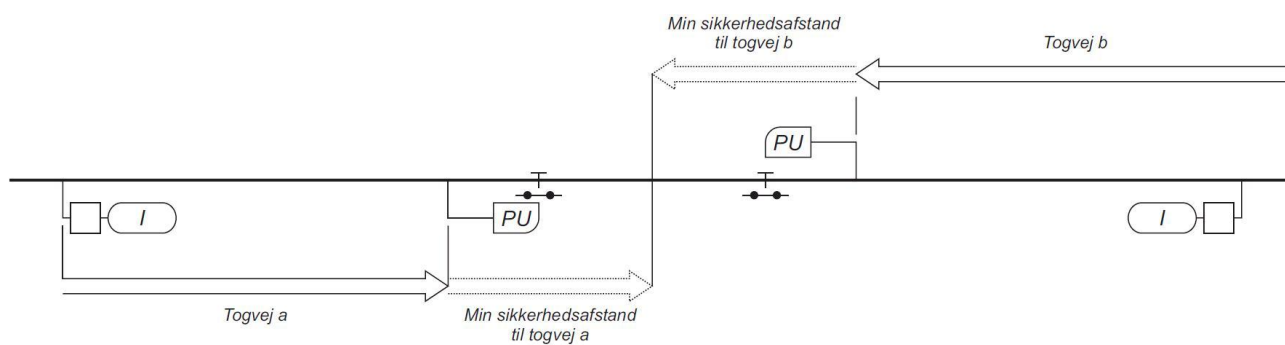


Fig. 2

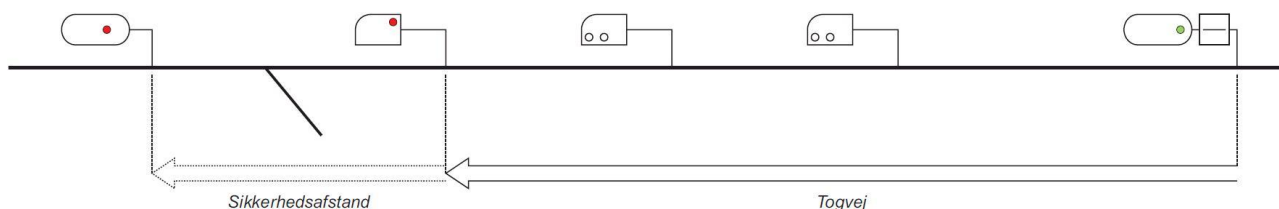


Anl 07 04 PU-signaler i indkørselstogveje

Se også plan Anl 05 08

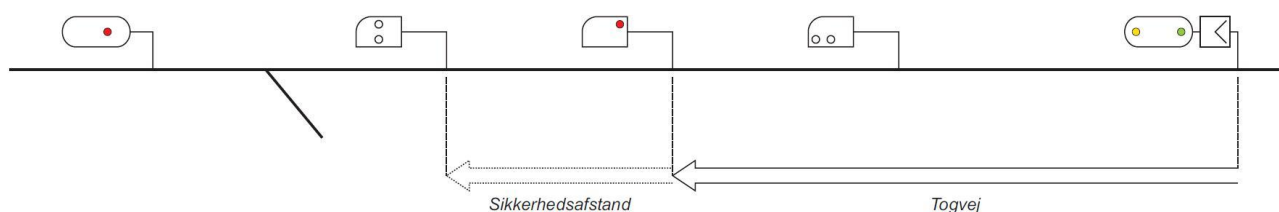
Togvejsendepunkter

Fig. 1



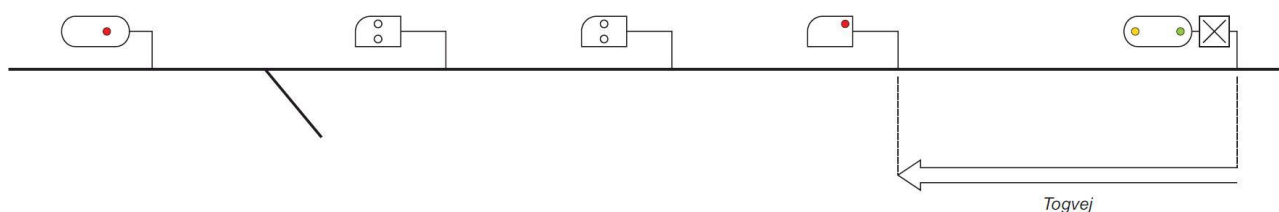
Togvejs endepunkt skal vise "stop"

Fig. 2



Togvejs endepunkt skal vise "stop"

Fig. 3



Endepunktet for en togvej uden sikkerhedsafstand skal altid vise "stop"

Medrettede PU-signaler

PU-signaler, som står mellem et I-signal på "kør" og togvejsendepunktet for en indkørselstogvej (jf. ovenfor), skal vise "forbikørsel tilladt".

Forlænges indkørselstogvejen med en udkørselstogvej, så togvejsendepunktet skifter til "kør" hhv. "kør igennem", skal andre PU-signaler, der indgår i udkørselstogvejen, også vise "kør" hhv. "kør igennem".

Anl 07 05 Spidsdækning af TUS-togveje

Fig. 1

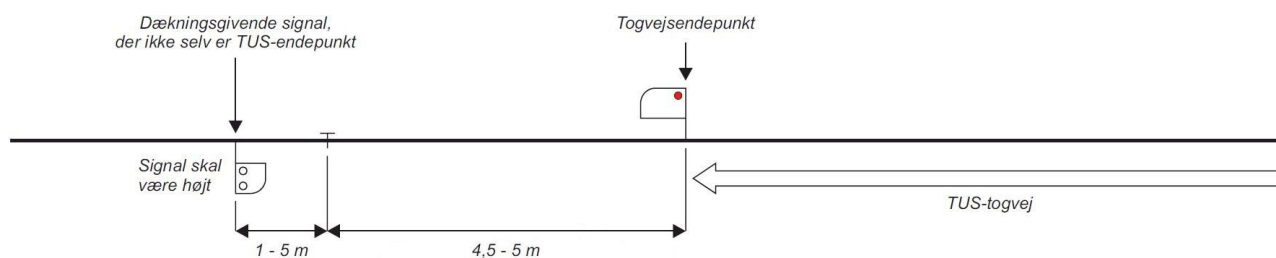
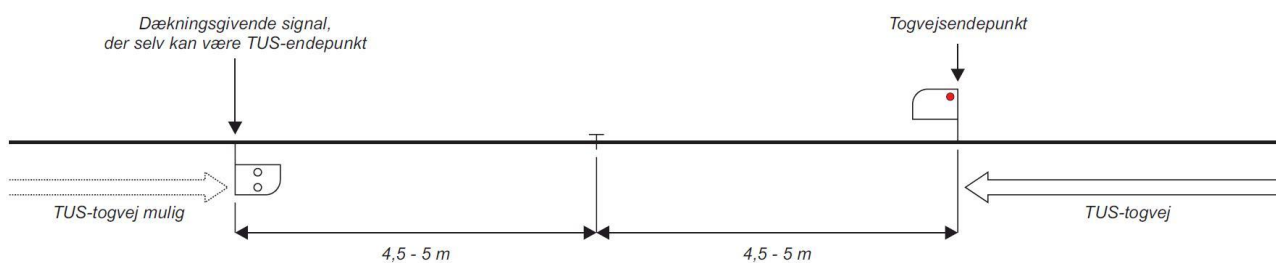


Fig. 2



Anl 07 06 Krav til dækningsgivende PU-signaler og krav til PU som togvejsende-punkt

Krav til dækningsgivende PU-signaler, afsnit 7.5.1 og 7.5.6

Tilladt hastighed	Pimær visning	Overvågning	Fall back visning	Overvågning	Bemærkning
Alle	"stop"	Ja			
Højst 60	"stop"	Nej	"ff" ¹⁾ / "stop"	Nej	Signalet skal enten have reservetråd, eller skal af sig selv skifte til "ff" ¹⁾ , hvis rød lampe brænder over.
	"ff" ¹⁾	Ja			Anvendes kun, hvis signalet ikke udstyres med rød lanterne af anden grund.

Krav til PU-signaler som togvejsendepunkt, afsnit 7.4.3 og 7.4.3.2

Tilladt hastighed	Togvejens sikkerhedsafstand	Visning	Overvågning	Bemærkning
Alle		"stop"	Ja	
Højst 60	Ikke til stationsgrænsen	"stop"	Ja	
	Til stationsgrænsen	"ff" ¹⁾ / "stop"	Ja	"stop" skal vises, hvis signalet har rød lanterne

1) "forbikørsel forbudt"

Etableringsregler:

I projekter, hvor anvendelsen eller funktionaliteten i en togvej ikke ændres (jf. afsnit 1.1), er det tilladt at flytte PU-signaler, der giver dækning eller er togvejsendepunkter, uden at dette skal medføre ændringer i signalets funktion og virkemåde.

I projekter, hvor der ændres på en togvejs funktionalitet eller anvendelse, skal ovenstående regler/skemaer følges.

Ved funktionelle ændringer forstås ændringer, hvor eksempelvis hastighed eller benyttelse (øget brug) i en togvej ændres.

Bemærkning vedr. sikringsanlæg type DSB 1969: Krav om visning og overvågning af "stop" gælder for såvel S-togveje som for Y-togveje.

Ovenstående skemaer er en nuancering af reglerne fra 2006-udgaven af SODB Anlægsbestemmelser. For hastigheder på 60 km/t og derunder opblødes reglerne, mens de for høje hastigheder er fastholdt. For hastigheder på 60 km/t og derunder er der flere løsningsmuligheder, som kan vælges, afhængigt af hvad der giver mindst ombygning i eksisterende sikringsanlæg. Reglerne skal ses i sammenhæng med, at der i afsnit 5.4.5 er åbnet mulighed for, at PU-signaler kan have "stop" som normalstilling. Hvor der i ovenstående skemaer gives mulighed for, at et PU-signal kan vise såvel "forbikørsel forbudt" som "stop", skal "stop" vælges, hvis den røde lanterne allerede findes i signalet, eller hvis den etableres af anden grund.

På relægruppeanlæg (type DSB 1964, 1969 og 1972) accepteres det, at "forbikørsel forbudt", som er reserve for "stop", indgår i en krævet overvågning på lige fod med overvågningen af "stop", i tilfælde af overbrændt lampe i den røde lanterne.

8 Automatisk signalgivning

Automatiske driftsformer i forbindelse med fjernstyring behandles ikke i dette afsnit, men de omtalte driftsformer kan i mange tilfælde fungere sammen med fjernstyring.

Om forbud mod indstilling af rangertogveje til dækningsgivende signaler under automatiske driftsformer, se afsnit 7.5.3.

8.1 Automatisk gennemkørselsdrift

På stationer på strækninger med automatisk linjeblok eller signalblok kan der etableres automatisk gennemkørselsdrift.^P

Driftsformen etableres ad stationens gennemkørselstogveje.^P På stationer, hvor der er vekselspordrift på de tilstødende strækninger, kan AG-drift begrænses til kun at omfatte kørsel ad det normalt benyttede spor i køreretningen.^Ø

Driftsformen kan normalt indkobles for hvert gennemkørselsspor for sig.^P

Togvejsindstilling og signalgivning iværksættes ved togets kørsel ind i et nærmere defineret blokafsnit eller ved aktivering af stationens formelder for pågældende spor.^P

Signalgivning for gennemkørsel skal iværksættes så betids, at tog med den største tilladte hastighed på stedet ikke får restriktiv signalgivning, herunder forsignalering.^P

Formålet med AG-drift (og øvrige automatiske signalgivningsformer) er at opnå en betjeningsmæssig lettelse, som eventuelt kan nyttiggøres til at gøre den pågældende station helt ubemandet.

AG-drift etableres på dobbeltspor kun ad højre spor (ingen gennemkørselstogveje ad venstre).

På 69-anlæg med både S- og Y-togveje, vil AG-driften indstille S-togvej henholdsvis Y-togvej afhængig af hvordan toget formeldes på den tilstødende strækning.

Da der på vekselspor normalt er gennemkørselstogveje for begge køreretninger i samme spor, vil AG-drift normalt være etableret i samme omfang.

Nærmer tog sig samtidigt fra begge sider, vil det første tog, der udløser formelding, få indkørsel (og evt. udkørsel med "stop" i U-signalet), mens det andet vil få "stop" ved I-signalet, en funktion, som ikke er farlig, men som kan være u hensigtsmæssig.

På enkeltspor var der tidligere AG-drift på strækningen Ro-Kj-Næ, som nu er overgået til ETCS, hvor en ubetjentordning, da der blev etableret linjeblok og fjernstyring, blev ændret til en overbygning på strækningens manuelle fjernstyring. Driftsformen kan efter nærværende regler etableres mere generelt.

AG-drift må af sikkerhedsmæssige grunde ikke etableres på strækninger med manuel linjeblok, jf. overvejelserne om bloktypen i afsnit 10.1.

8.2 Magasindrif

Magasindrif er en styret form for AG-drift, hvor der stilles gennemkørsel for et forud indstillet antal tog.

Driftsformen kan etableres på stationer med hyppigt vekslende sporbenyttelse mellem gennemkørselsspor og vigespor.^{P 5} Den indkobles for hvert spor og køreretning for sig.^P

Magasindrif findes på de fleste 72-anlæg på dobbeltspor og på visse 69-anlæg f.eks. Val, Kk, Sam og Hl.

8.3 Andre automatiske driftsformer

På stationer på strækninger med automatisk linjeblok eller signalblok, hvor der ønskes betjeningsmæssige lettelser, kan der etableres andre automatiske signalgivningsformer, som opfylder disse ønsker.^P

Eksempler på disse driftsformer:

Flere endestationer er eller har været indrettet, så der for ankommende tog automatisk blev stillet indkørselstogvej, hvorefter der efter togankomst blev stillet udkørselstogvej for toget. Nuværende og tidligere eksempler: Fs, Fb, Fl, Ig N.

I Gu, Kæ og Fd (faste krydsningsstationer) kan krydsninger afvikles automatisk. Driftsformen findes også på nogle privatbaner og fandtes i Vs og Øl, da S-banen var enkeltsporet.

I Fd er der lavet en særlig konstruktion, hvor der kan magasineres et antal vendinger og krydsninger. Konstruktionen er lavet med udgangspunkt i stationens aktuelle driftsmønster, hvor der i visse tidsrum er fast krydsning, mens der i andre er skiftevis krydsning og vending.

9 **Ubetjent station**

Ordningen må ikke etableres mere^S

I 2013 findes der kun én station tilbage med ubetjent ordning, nemlig Ellidshøj.

10 Signaler og sikringsanlæg på fri bane

10.1 Linjeblok

10.1.1 Generelle regler^S

Ved etablering af nye linjeblokanlæg skal disse indrettes med

- spærring mod signalgivning til et hovedspor i begge retninger samtidig
- spærring af signal "kør" og "kør igennem" til et blokafsnit, før der er registreret passage ved det efterfølgende, og dette har været sat på "stop" (gentagelses-spærre hhv. stop- og passagekontrol).

Linjeblokanlæg kan være udstyret med udstyr til togdetektering.

Hertil kan anvendes

- sporisolationer
- akseltællere
- stødløse sporisolationer

Om sikkerhedsafstand, se afsnit 7.2.

Om akseltællere, se afsnit 17.

Om definitioner i øvrigt henvises til SR.

Frem til 1995 blev nedenstående definitioner på linjebloktyper anvendt. Disse findes fortsat i en del beskrivelser, instruktionsstof mv.

Automatisk linjeblok er en blok, som har

- spærring mod samtidig signalgivning i begge retninger (ofte via en indstillet køreretning)
- gentagelsesspærre/stop- og passagekontrol
- togdetektering (normalt sporisolationer)

Signalblok er en blok, som har

- spærring mod samtidig signalgivning i begge retninger (via en indstillet køreretning)
- gentagelsesspærre/stop- og passagekontrol

Manuel linjeblok er en blok, som har

- spærring mod samtidig signalgivning i begge retninger (strækningsbelægning)
- togdetektering (sporisolationer).

10.1.1.1 S-baner

S-baner udstyres med linjeblok uanset, hvilken hastighed de skal befares med.^{P S}

På S-baner etableres altid linjeblok med togdetektering.^S

Hvor der etableres linjeblok på strækninger med flere spor, skal denne tillade veksel-spordrift.^P

På S-baner kan der dog etableres automatisk linjeblok dobbeltspor, som er indrettet til eller forberedt for at kunne fungere sammen med S-togenes mobile togkontrolsystem.^T

10.1.1.2 Fjernbaner

Linjeblok skal etableres på fjernbaner med største tilladte hastighed på over 75 km/t.^{P S}

Linjeblok med togdetektering skal etableres

- på hovedbaner
- på andre strækninger, hvor hastigheden er over 100 km/t.^{P S}

På øvrige strækninger kan der etableres linjeblok uden togdetektering.^Ø

Hvor der etableres linjeblok på strækninger med flere spor, skal denne etableres med vekselspordrift.^P

Ældre former for linjeblok

Der findes følgende ældre typer linjeblok, jf. de gamle definitioner i baggrund til afsnit 10.1.1 ovenfor.

1. Manuel linjeblok
2. Automatisk linjeblok til dobbeltsporede strækninger.

Manuel linjeblok

Manuel linjeblok anses ikke længere for hensigtsmæssig. Denne bloktype blev konstrueret da trafikken bestod af materiel med stort akseltryk og klodsbremser, der rensede hjulenes køreflader efter opbremsning. Efter indførelsen af lettere togsæt med skivebremser som den normale materieltype på disse strækninger har der været problemer med kortslutning af de lange sporisolationer som linjeblokken baserer sig på. På de strækninger, hvor den findes, er der som compensation herfor indført ankomstmeldinger som supplement til linjeblokken.

Den er derfor ved etablering af linjeblok på sidebaner og mindre trafikerede strækninger erstattet af manuel signalblok, som ikke har togdetektering, men i øvrigt lever op til de almindelige krav og ikke fordrer et supplerende sikkerhedskoncept ved togekørsel.

Ved at kombinere en manuel linjeblok og en manuel signalblok opnås en simpel blok, som sikkerhedsmæssigt (men muligvis ikke funktionelt) er på højde med de bedste af de andre bloktyper.

En sådan løsning kan være hensigtsmæssig

- til opgradering af de eksisterende strækninger med manuel linjeblok, så det særlige sikkerhedskoncept kan falde væk
- til etablering af en bedre linjeblok end manuel signalblok på strækninger med mindre intensiv trafik.

Automatisk linjeblok dobbeltspor

Årsagen til, at "dobbeltspors" linjeblok ikke længere etableres, er historisk. Efter venstresporsblokkens indførelse i 1962 gjorde man fortsat kørsel ad venstre spor meget besværlig: Underretning af lokomotivføreren, særlige forholdsregler vedrørende overkørsler, "besværlige" togveje til/fra venstre spor, samt den lavere hastighed (80 km/t), som var "arvet" fra tiden før linjeblok ad venstre spor. Blokken til venstre spor blev konstrueret simplere end blokken til højre spor, blandt andet uden gentagelsesspærre, sandsynligvis på grund af den lavere forekomende hastighed.

Da trafikmængden i løbet af 1970'erne steg, blev man opmærksom på den ringere kapacitet, som dobbeltsporskonceptet indebar, hvorfor man fra midten af 1980'erne ved alle nyanlæg indførte vekselspordrift og dermed en linjeblok som var "ligeværdig" i begge køreretninger, og funktionsmæssigt som ad højre spor. Dette resulterede i 82 blokken.

De forbedringer, som ligger i vekselspordrift har også på forskellig måde været forsøgt overført til strækninger med dobbeltsporsblok:

1. Indførelse af ATC medfører en opblødning af det tidligere anvendte sikkerhedskoncept for kørsel ad venstre spor. Hastigheden er dog fortsat lavere (maks. 120 km/t affødt af venstresporsblokkens simplere konstruktion, jf. ovenfor), og der sker nedbremsning foran hovedsignaler, medmindre disse - undtagelsesvis - forsignales i ATC.
2. Erstatning af VI-signaler med I-signaler (dette har været anvendt ved større ændringsarbejder fra omkring 1988).
3. Erstatning af øvrige venstresporssignaler (VU og VM) med konventionelle signaler.

Pkt. 3. har tidligere været overvejet. Dengang blev konklusionen, at dette ikke var hensigtsmæssigt, dog blev der indført nye opstillingsregler for VU-signaler med henblik på at forbedre synligheden for disse.

Set i lyset af indførelsen af ATC kunne en fornyet overvejelse vedrørende udskiftning være relevant, hvorfor der er foretaget en sådan i forbindelse med SODB-revisionen i 1993.

Konklusionen var, at en overgang til konventionelle signaler fortsat ikke kunne anbefales.

Nedenfor er overvejelserne gengivet i hovedtræk:

Udskiftning bør i givet fald ske for mindst et helt banestykke ad gangen (VU-, VI- og eventuelle VM-signaler med tilhørende afstandsmærker). Fra lokomotivførerside har det været fremført, at det burde indføres for hele strækninger ad gangen.

Udskiftning kræver tilpasninger i de berørte sikringsanlæg samt i disses ATC-udstyr.

En udskiftning må ikke ske, før ATC er fuldt indført sammen med nye regler for venstresporskørsel, idet VU-signalet tydeligt markerer, at her skal der køres på en særlig måde.

Det vil efter indførelsen af ATC forekomme uforståeligt for lokomotivføreren, at ATC påbyder kørsel med en lavere hastighed ad det ene spor end ad det andet (120 mod 180 km/t) på en strækning, hvor de to spor i øvrigt signalmæssigt er udstyret ens. Også her vil VU-signalet hjælpe på identifikationen.

Endelig er det vurderingen, at fordelene ved en sådan ændring ikke står mål med prisen for den.

Der er frem til 2004 ikke udviklet andre linjebloktyper end den dobbeltsporede type DSB 1969, som kan anvendes sammen med S-banens HKT-anlæg.

10.1.2 Betjening af linjeblok

10.1.2.1 Blokvending

Hvor vending af en linjeblok hhv. nødopløsning af en strækingsfrigivning sker med tidsforsinkelse, skal tidsforsinkelsen hertil være den samme som for udkørselstogveje mod den pågældende strækning, jf. afsnit 7.7.3.^S

En række bloktyper (77, 82, signalblok) tillader blokvending mv. uden tidsforsinkelse, men dette er i praksis uden sikkerhedsmæssig betydning, fordi blokken ikke kan vendes, før udkørselstogvejen er opløst.

Overvejelserne i denne forbindelse er analoge med dem, der er anført for udkørselstogveje i afsnit 7.7.3. Principielt burde tiden måles helt ud af stationen, men da den værst tænkelige situation her er, at toget slet ikke registrerer signalgivningen, men fortsætter ud på strækningen under acceleration, vil udkørselstogvejens tid være tilstrækkelig.

10.1.3 Blokinddeling

En linjeblokstrækning kan være inddelt i et eller flere blokafsnit.

Et blokafsnit skal mindst have en længde, så et tog, som passerer et bloksignal med største tilladte hastighed, kan bringes til standsning, før det efterfølgende, jf. afsnit 7.1 om "togvejslængder".^S

Der er ingen øvre grænse for et blokafsnits længde, heller ikke hvor signalet ved blokafsnittets begyndelse forsignalerer signalet, som afgrænser blokafsnittet.^Ø

På S-baner med fuldstændig HKT kan en linjeblokstrækning være inddelt i HKT-afsnit og blokafsnit.^{P S} Ovenstående regler gælder også for disse. Se plan Anl 10 08.

I årene fra indførelsen af de første bloktyper med indbygget forsignalering og frem til 1998 har det været analyseret en del på bloklængderne.

Alle disse overvejelser er endegyldigt bragt til ophør med den regelændring i SR i 1998, som ophævede forskellen mellem strækninger med forsignalering via U- og AM-signaler (tidligere kaldet SR bilag 3) og øvrige strækninger.

ATC og blokafsnitslængder

Om togvejslængder og ATC, se afsnit 7.1.

Når der skal fastsættes længder på blokafsnit på strækninger med ATC, kan der opnås maksimal kapacitetsudnyttelse ved at vælge en blokafsnitslængde, som passer med den trafikgenafstand hhv. projekteringsafstand, som skal anvendes på den pågældende strækning (jf. ATC anlægsbestemmelser).

Eksempelvis vil bloklængderne 1200 m og 2400 m passe godt sammen med den valgte projekteringsafstand på 2400 m, idet disse længder netop vil muliggøre kørsel med 180 km/t inden for tre hhv. to frie blokafsnit.

Når der defineres bloklængder under hensyn til ATC, er det ikke nødvendigt at regne længden fra hovedsignal til hovedsignal, hvis signalerne har linjeleder. Kravet for kørsel med en given

hastighed er, at der er frit i projekteringsafstand hhv. trafikgeneafstand foran toget. Denne information til togets ATC-anlæg kan også gives fra en linjeleder.

Det vil eksempelvis være muligt at køre 180 km/t med ovennævnte tog på basis af ét frit blok-afsnit på 1,9 km, hvis information herom kan overføres i en 500 m lang linjeleder foran det signal, som påbegynder blokafsnittet.

I bloktyper, som er indrettet for at signalere "kør igennem" (og "3 grønne") vil det være langt billigere at etablere forsignalering med "2 grønne" end med fremskudt balise, på grund af omkostningerne til kabler.

10.1.3.1 Signalopstilling på flersporede strækninger

Der er ikke krav om, at en vekselspor-strækning har det samme antal signaler i alle spor.^Ø

Der er ikke krav om, at der i et hovedspor er samme antal signaler i begge køreretninger.

Der er heller ikke krav om, at signalerne i alle spor står på linje med hinanden.^Ø

Antallet af signaler kan f.eks. variere med de trafikale behov, for eksempel på en strækning, som udbygges med nye spor med flere (eller færre) signaler, f.eks. begrundet med varierende omfang af ATC-udstyr.

Hvor signalerne ikke står på linje, er det til gengæld vigtigt, at man skænker lokomotivførerens erkendelse af de pågældende signaler stor opmærksomhed, idet han ikke må "lokkes" ved at det fjernere signal erkendes før det gældende.

10.1.4 Togdetektering

10.1.4.1 Sporisationer

Rent teknisk er der følgende overgrænser for længden af isolationerne:^T

2 km på strækninger med el-traktions-immunisering.

3 km på strækninger med el-togvarme-immunisering.

Korte dækningsisolationer ved AM-signaler ("12'er") skal mindst være:

- 120 m ved nyanlæg^{S T}
- 60 m i bestående anlæg.^{T Ø}

eller der skal træffes tekniske forholdsregler, som sikrer pålidelig funktion af blokken, se plan Anl 10 01 - Anl 10 02.^{P T}

Større længder vil kræve, at isolationerne rent teknisk opdeles ved etablering af "delepunkter".

10.1.4.2 Akseltællere

Se afsnit 17.

10.1.4.3 Stødløse sporisolationer

De særlige forhold vedrørende anvendelse af stødløse sporisolationer er beskrevet i afsnit 4.2.2 samt på plan Anl 04 03.

10.2 Signaler på fri bane

De overordnede regler for synlighed, opstilling, forsignalering, skilte og mærker mv. samt reglerne for de signaler, som er placeret på stationen, fremgår af afsnit 5.

Ved ændringer, der ikke påvirker anlæggenes anvendelse eller funktionalitet i bestående anlæg må reglerne i afsnit 15.5 med tilhørende planer Anl 15 05 - Anl 15 08 anvendes.

I øvrigt gælder følgende:

10.2.1 F-signal

Særligt for F-signaler foran AM, AM/DS og DS-signaler samt dækningssignaler for automatisk sikrede overkørsler gælder:

Signalerne udstyres altid med lille baggrundsplade med plads til 2 lanterner.^S

Signalet udstyres med 2 lanterner, gul og grøn.^S

10.2.2 AM-signal

Se plan Anl 10 01 - Anl 10 02.

AM-signaler anvendes til opdeling af et banestykke i flere blokafsnit.

AM-signaler udstyres altid med rød og grøn lanterne.^S På strækninger hvor det forsignalerer efterfølgende signal, udstyres det med øverste grønne lanterne,^S dog ikke på S-baner, hvor "kør igennem" vises med blinkende grønt lys i nederste lanterne.^{P S}

AM-signaler kan udstyres med fiktive lanterner til brug for ATC som beskrevet i afsnit 5.4.

På S-baner, hvor linjeblokken tillader kørsel i HKT-afstand, udstyres signalet til at vise "betinget stop".^S Sådanne signaler suppleres altid med HKT-standsningsmærke, jf. afsnit 10.3.4.^{P S}

AM-signaler udstyres med reservetråd til rød og nederste grønne lanterne, samt til eventuelle brandgule lanterner til "betinget stop".^{P T} Reservetråden i nederste grønne

lanterne kan dog undlades, hvis strækningens eksisterende AM-signaler som hovedregel ikke har det.^Ø

Reservetråd kan undlades, når der anvendes LED-lanterner.^Ø

AM-signalers normalstilling er "stop".^{S T}

På ældre typer linjeblok på enkeltspor og dobbeltspor kan AM-signalerne være indrettet, så de viser stærkt neddæmpet lys ("mørkegrøn"), når der ikke er tog i nærheden.^T

AM-signaler indrettes til at kunne vise SORF, hvor linjeblokanlægget giver denne mulighed.^{P S T}

Om SORF: Se begrundelse i afsnit 5.4.3 om SORF i U-signaler. AM-signaler på linjeblok type DSB 1969 kan ikke vise SORF.

10.2.3 DS-signal^S

Se plan Anl 10 04.

Benyttes til at dække sidespor, bevægelige broer og andre farepunkter på fri bane, hvor disse ikke hensigtsmæssigt kan dækkes af andre hovedsignaler.

Et AM-signal kan have funktion som DS-signal og benævnes så AM/DS, se plan Anl 10 05 - Anl 10 06.

DS-signal uden samtidig funktion som AM-signal må ikke etableres på strækninger med linjeblok.

På strækninger med linjeblok vil der altid være egnede signaler (U eller AM/DS) til at dække farepunkter.

DS-signalet opstilles mindst 150 m foran farepunktet.^S

DS-signal uden samtidig funktion som AM-signal udstyres altid med rød og grøn lanterne.^S AM/DS-signaler udstyres med lanterner som anført for AM-signaler.

DS-signaler uden samtidig AM-funktion skal forsynes med et gult skilt med farepunktets navn.

10.2.4 Dækningssignal for overkørsel^{P S}

Signalet etableres foran automatisk sikrede overkørsler, som er udstyret med "sen tænding", og hvor der ligger et trinbræt nærmere overkørslen end følgende afstande:

- Ved strækningshastighed indtil 75 km/t: 450 m

- Ved strækningshastighed 80-100 km/t: 750 m
- Ved strækningshastighed 105-120 km/t: 1050 m

Se også SODB anlægsbestemmelser for automatisk sikrede overkørsler, afsnit 5.3.2.3.

Signalet etableres kun, hvor der ikke i forvejen findes et hovedsignal, der kan dække overkørslen.

Der gælder ikke minimumskrav til afstanden mellem signalet og den dækkede overkørsel.

Signalet udstyres med O-mærke (SR signal 11.6.)

Signalet udstyres med lanterner og reservetråd som beskrevet for AM-signal. Signalets normalstilling er "stop".

Signalet må kun kunne vise "kør", når

- linjeblokken tillader dette
- den dækkede overkørsel er sikret.

Signalet betegnes og beskiltet som et AM-signal, hvis det opstilles på en strækning med linjeblok.

Signalet betegnes som et DS-signal, hvis det opstilles på en strækning uden linjeblok. Der etableres som normalt et hvidt skilt med signalets kendingsbogstaver "DS". Skiltet suppleres med en linje herunder, hvori der angives "Ovk. xxx" hvor xxx angiver overkørselens nummer. Gult skilt med togekspeditionsstedets navn etableres ikke i disse tilfælde.

Se overvejelserne bag etablering af signaltypen i SODB for overkørsler.

Signaler af denne type er fra deres etablering betegnet AM-signaler, uagtet at de ikke har nogen blokfunktion, fordi denne betegnelse er i bedst overensstemmelse med, at de er etableret på linjeblokstrækninger, hvor der ifølge SR og nærværende anlægsbestemmelser ikke anvendes "rene" DS-signaler.

Hvis signalet anbringes højst 30 meter fra overkørslen, kan uordenssignalet undlades, jf. SR.

Betegnelsen som AM har givet visse instruktionsproblemer. Det vil efter ret små ændringer i SR og SODB være muligt at ombetegnede signaler til DS.

De indtil 2005 etablerede signaler af denne type er etableret på strækninger med manuel signalblok (ved Ribe Nord på Tønderbanen samt ved Skolebakken og Vestre Strandallé på Grenaa-banen), hvor blokkens signalbetingelser relativt let har kunnet kopieres, men hvor der ikke er mulighed for at etablere egentlige mellemblokksignaler. Ved behov for etablering af sen tænding på strækninger med mere avancerede linjebloktyper antages det, at det vil være mere hensigtsmæssigt at dække overkørslen med et ægte AM-signal.

10.2.5 Placering af signaler i forhold til isolerede stød

Placering skal ske som beskrevet på plan Anl 10 01 og Anl 10 02.

10.3 Mærker på fri bane**10.3.1 Rangergrænsen (mærke 17.10.)**

Hvor mærket skal opstilles ved sidespor på fri bane, skal dette ske som beskrevet i afsnit 10.5.

10.3.2 Afstandsmærker

Mærkerne opstilles foran AM, AM/DS- og DS-signaler som beskrevet i afsnit 5.13.2.

10.3.3 Holdested uden dækningssignal ("timeglas", mærke 17.5.)

Plan Anl 10 03, Anl 10 04 og Anl 10 06.

Generelt

Hvor mærket ved opstilling i normal afstand foran holdestedet vil komme til at stå på en station, skal det i stedet placeres ud for stationsgrænsen.^{P S}

Mærket anvendes normalt ikke på S-banen.

Signalkommissionen kan afgøre, at mærket etableres på S-banen, hvor den vurderer et behov for det.^S

Eksempler er Gre (synlighed pga. beliggenhed efter en kurve) og Mw (levn fra dieseldrift-tiden).

Mærket skal være synligt i 3 sek., før toget passerer det. Synligheden kan være afbrudt kortvarigt af køreledningsmaster e.l.^S

Ha- stighed km/t	60	75	80	100	120	140	160	180
Synlig- hed m	50	63	67	84	100	117	133	150

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

Der skal ikke holdes signalkommission på afstandsmærker.^Ø

Om baggrunden for, at der ikke er krav om signalkommission, se afsnit 5.13.2.

Mærket opstilles ikke foran trinbrætter, der ligger på stationer.⁵

Foran sidespor

Mærket skal opstilles foran alle sidespor på fri bane, som ikke er dækket af et DS-signal (inkl. AM/DS).⁵

10.3.4 Standsningsmærker i forbindelse med HKT

Se plan Anl 05 14.

Mærkerne anbringes som endepunkt for de enkelte HKT afsnit.⁵

Mærkerne placeres som vist på plan Anl 10 08. Vedrørende højde og synlighed se afsnit 5.13.3.

På S-baner med fuldstændig HKT vil afslutningen af et blokafsnit altid falde sammen med afslutningen af et HKT-afsnit.

Kørsel fra HKT-mærke til efterfølgende HKT-mærke kan opfattes som en "togvej" med sikkerhedsafstand bag det HKT-mærke, som danner endepunkt for "togvejen".

Sikkerhedsafstand for HKT-afsnit sikres efter samme principper som beskrevet for I- og U-signaler i afsnit 5.2.

10.4 Varslingsanlæg

Ved trinbrætter skal der etableres varslingsanlæg efter de samme principielle retningslinjer som på stationer.⁵ Disse er beskrevet i afsnit 5.11.

10.5 Sidespor på fri bane

Reglerne for sikring af sidespor på godsbaner findes i SIN.

10.5.1 Sikring

Sporskifter på fri bane skal være centralaflåste med el-stedbetjening eller elektromagnetisk nøglelås som anført i afsnit 2.2.

Afhængigheden mellem sidesporet og linjeblokken skal indrettes således:

Der må ikke kunne sættes "kør", "kør igennem" eller SORF i signaler, som dækker sidesporet, medmindre sidesporet har kontrol til kørsel ad hovedsporet og ikke er frigivet til omstilling (nøgle hhv. stedbetjeningskontakt).⁵

Når tog har fået en af ovenstående signalgivninginger i et dækkende hovedsignal, må sporskiftet til sidesporet ikke kunne omstilles, før

- toget har forladt blokafsnittet/banestykket, som sidesporet ligger i^S
- eller
- toget kan påregnes at være standset ved sidesporet^{P S} (tid normeret i henhold til afsnit 7.7.6).

Det skal være muligt at foretage følgende kørsler i forbindelse med sidesporet for normal signalgivning, uden at det medfører signaluorden:^{P S}

- fra nabostation til nabostation med rangering ved sidesporet
- fra nabostation (udgangsstationen) til sidesporet og retur fra sidesporet til nabostation (udgangsstationen)
- fra en eller begge nabostationer til sidesporet (køretøj lukkes inde på sidesporet)
- fra sidespor til nabostationer (kørsel udgår fra sidesporet)

Det skal være muligt at efterlade eller optage køretøjer på sidesporet, uden at der opstår signaluorden.

Det er sikkerhedsmæssigt uacceptabelt, at den tekniske løsning ved sikring af et sidespor medfører, at tog planlagt skal udrangere fra nabostationen ved betjening af sidesporet. Herudover vil kørslen på sigt være kapacitetshæmmende, fordi det tager længere tid at nå ud til sidesporet end ved normal signalgivning.

Der har i nogle perioder været set igennem fingre med ovennævnte krav med den konsekvens, at sidespor er etableret på sikkerhedsmæssig uheldig måde, eller så kørsel til dem må ske ved udrangering.

Sidespor sikret alene ved nøgler anbragt på bestemte stationer (jf. SR § 35 pkt. 2.1.2.) etableres ikke længere.

Sidespor kan indrettes, så betjening kun kan ske fra den ene af nabostationerne for signal, men det kræves så, at al planlagt betjening sker fra denne station.

Frigivning og aflåsning af sidespor bør indrettes, så betjeningen sker på en hensigtsmæssig måde i forhold til kørsel til/fra sidesporet. Sidespor på en fjernstyret strækning bør dog betjenes fra FC. Til samme kørsel må der ikke kræves betjening af to stationsbestyrere (for at undgå misforståelser). Er dette ikke sikret teknisk, kan det sikres instruktorsk.

10.5.2 Udstyr

Ved el-stedbetjente sporskifter på fri bane skal der findes følgende udstyr:

Stedbetjeningskontakt som beskrevet i afsnit 2.6.1.

Plomberet kontrolsikring eller anden mulighed for at genindkoble kontrol på sporskiftet, f.eks. efter en opskæring.^P

Hvis der etableres fjernbetjent indkobling fra FC, er det ikke et krav at genindkobling også skal kunne ske ved selve sporskiftet.^P

Fast låsebolt til aflåsning af tilliggende tunge til kørsel ad hovedsporet.^{P S}

Der kan eventuelt etableres sporskiftehåndsving.^P Det skal i så fald være i afhængighed til sporskiftet og de dækkende hovedsignaler som beskrevet i afsnit 2.9.^S

Behovet for sporskiftehåndsving ved sidespor har været vurderet. Der skønnes kun i meget sjældne tilfælde at være behov for omstilling med håndsving (formentlig kun ved en fejl, som indtræder, mens sporskiftet er omstillet til kørsel til sidesporet, idet en fejl, som indtræder, mens sporskiftet står til kørsel ad hovedsporet sandsynligvis blot vil medføre, at kørslen til sidesporet aflyses). Anvendelse af et håndsving fra en af de tilstødende stationer eller fra fejlretningspersonalet vil i de fleste tilfælde være acceptabel.

Rundt omkring i landet findes nogle sidespor på fri bane. Ved etablering kan de tekniske løsninger fra et af disse benyttes som fortilfælde. Endvidere findes der en del nedlagte sidespor, hvor tegningerne muligvis stadig kan findes (og måske endda stadig er med i tegningerne, fordi man for nemhed skyld ikke har rettet disse).

I 2013 findes følgende sidespor:

Uden linjeblok: Tønder industrispor (Bw-Tdr)

Aut. blok dobbeltspor: Hasselager (VM, Hx-Ar), Gudenåen (Ste-Rd), Jæt (Gj-Ly)

Aut. blok vekselspor: Hedehusene (Htå-Ro).

Eksempler på nedlagte sidespor:

Uden linjeblok: Skalborg (Sø-Ab)

Manuel signalblok: Spangsbjerg og Kjersing (Es-Gu)

Signalblok: Bjerregrav (Rd-Fp)

Manuel linjeblok: Estvad (Sk-Røb), Højris (Ik-Bg)

Aut. blok enkeltspor: Hjørring øst (Hj-Sa), Søndergård (Ho-Hm)

10.5.3 Signaler og mærker

Se plan Anl 10 03 - Anl 10 06.

Hvor der kan forekomme tog i pågældende hovedspor samtidig med, at et rangertræk ved sidesporet befinder sig i hovedsporet (hvilket kun kan finde sted på en strækning med linjeblok), skal AM/DS-signalet normalt opstilles 250-300 m fra sidesporet^{P S}, og det sted, hvor rangering ved sidesporet senest skal standse, skal markeres med et rangergræsemærke placeret mindst 150 m fra signalet.^S Hvor et AM-signal for modsat køreretning er opstillet mindst 150 m fra AM/DS-signalet, kan mærket bortfalde.^Ø

10.6 Nummerering af hovedspor, signaler og blokafsnit

10.6.1 Hovedspor

Fjernbaner

Hovedspor nummereres med et encifret tal, så flere nabohovedspor, der forbinder de samme stationssikringsanlæg har nabocifre.^{S T}

Første hovedspor er hovedsporet længst til venstre set i køreretningen Hg-Kh-Fa hhv. Pa/Es-Fh.

På dobbeltsporede strækninger betyder dette princip, at det ene hovedspor har nummer 1 (første hovedspor), mens det andet har nummer 2 (andet hovedspor).

På strækningen Htå-Ro med 4 hovedspor, betegnes disse med numrene 1-4.

I områder med komplicerede sporforhold kan der anvendes særlige nummereringsprincipper for at sikre mod sammenfaldende numre på blokafsnit, jf. afsnit 10.6.2.^S

Eksempler på sådanne sporforhold findes i området Kk-Sam / Hgl og i området Klv-Ig / Kh / Hif.

Tvilstilfælde afgøres af den instans, der har ansvaret for SODB anlægsbestemmelser.

S-baner

På S-baner anvendes et særligt nummereringssystem for hovedspor, togdetekteringsafsnit, blokafsnit og HKT-afsnit, se afsnit 4.5.1.

10.6.2 Signaler og blokafsnit

Se plan Anl 10 07.

AM- og AM/DS-signaler på fri bane betegnes med et 4-cifret nummer, hvor første ciffer angiver nummeret på pågældende hovedspor, de tre sidste cifre angiver signalets placering efter strækningens kilometrering. Er kilometreringen under 100 km medtages første decimal i nummereringen, er den over 100 anvendes den hele kilometer.^{S T}

Ved flytning af eksisterende signaler i banens længderetning er det tilladt, at bevare signalets nummer, selv om det derved ikke længere overholder ovenstående regel. Cifferet der refererer til hovedsporsnummeret skal dog være korrekt. Ved opsætning af nye signaler på linje med eksisterende (evt. flyttede) signaler, er det tilladt at give

disse nye signaler et nummer tilsvarende nummeret på det eksisterende signal, blot med det respektive ciffer for hovedspor.

Af hensyn til entydig identifikation, må flere signaler, som hører under samme strækningsradiokanal hhv. samme FC-oversigtsbillede/tavle ikke have samme nummer.^S

Signalerne skal forsynes med et hvidt skilt, som angiver signalets type (jf. SR) og nummer.^S

Bloksignaler på stationer betegnes efter reglerne for stationer. De kan supplerende betegnes efter reglerne for signaler på fri bane, men signalets skilt skal oplyse om stationsbetegnelsen.^S

Blokafsnit nummereres med samme nummer, som det dækkende hovedsignal. Hvor et blokafsnit dækkes af to hovedsignaler, benyttes nummeret på signalet i den "normale" køreretning.^T

Nummereringen af signaler behøver kun at rette sig tilnærmet til kilometreringsen, idet kravet om entydighed vejer tungere. For eksempel vil to modrettede AM-signaler "ryg mod ryg" placeret i km > 100 principielt skulle have samme nummer.

Reglerne for nummerering har været overvejet.

Entydigheden er vigtig for at undgå forveksling med risiko for afgivelse af sikkerhedsmeldinger til forkerte tog.

Med de valgte DC- og radiokoncepter kan der i værste fald være tale om, at numrene skal være unikke for hele landet af hensyn til betjening fra DC. En opfyldelse af dette krav vil være mulig, men vil kræve indførelse af et andet princip end det hidtil anvendte (og udmærkede).

Den største risiko ved afgivelse af en sikkerhedsmelding til et forkert tog vil være kørsel på sigt ind i et besat blokafsnit, altså ikke en alvorlig faresituation. Risikoen herfor eksisterer kun, hvis stationsbestyreren og lokomotivføreren overtræder flere sikkerhedsbestemmelser. Efterhånden som ATNS udbygges, vil dettes tognummervisning reducere problemet.

Det anses heller ikke for særlig sandsynligt, at DC overtager betjeningen fra flere RFC'er samtidig, selv om det teoretisk er muligt.

Erfaringen har endvidere vist, at det er meget vanskeligt og uhyre omfattende at få ændret nummereringen på eksisterende signaler med al tilhørende dokumentation og betjeningsudstyr. Derfor er der ikke sket omnummerering i forbindelse med den igangværende nyopmåling og nykilometrerings af en del strækninger.

Et nyt system vil derfor kun kunne bruges ved egentlige nyanlæg.

Der er derfor valgt en løsning, som kræver entydighed pr. radiokanal og oversigtsbillede.

10.7 Formelding

I alle hovedspor, hvorfra der ankommer tog til en togfølgestation, skal der etableres formelding.^P

Formelding skal ske ved synlig markering på sportavle eller skærm samt akustisk.^P

Den akustiske formelding skal kunne afstilles.

Formelding skal ske så tidligt, at tog på vej mod stationen med den højeste tilladte hastighed på det pågældende sted ikke får restriktiv forsignalering hhv. sen signalgivning.^P

Stationsbestyrerens tid til togvejsindstilling sættes til 15 sek.

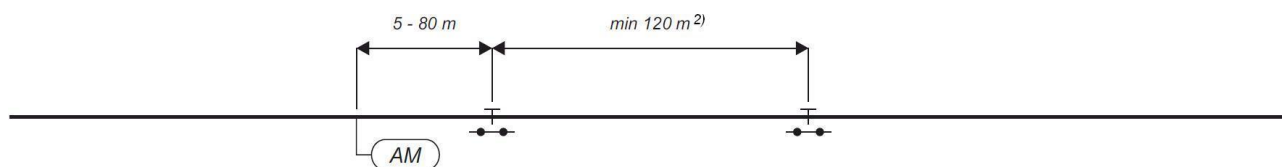
Hertil lægges de tekniske systemers (overkørselsanlæg, transmission, signalskift, ATC aftasning mv.) tidsforbrug fra togvejsindstilling til signalgivning.^T

Formelding af tog på vej ad venstre spor til en station på dobbeltspor er hidtil kun etableret enkelte steder.

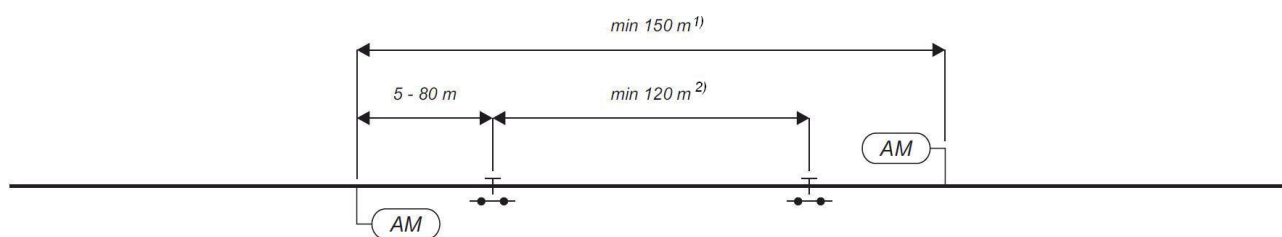
Formelding ad venstre spor har den ulempe, at den også vil blive aktiveret, når der er etableret venstresporsbelægning, og der er kørsel i blokafsnittet.

Anl 10 01s1 Signalopstillinger på fri bane med 12'er togdetekteringsafsnit

AM-signal



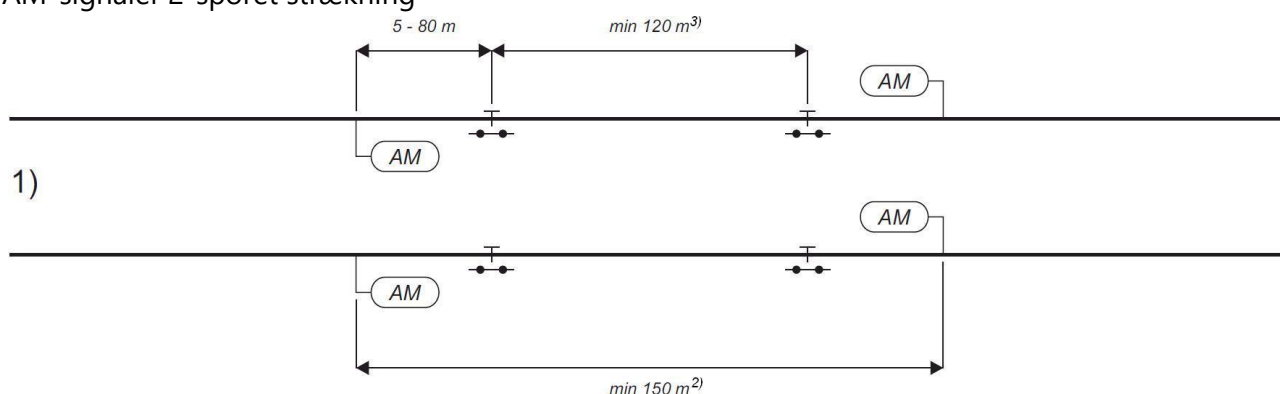
AM-signaler



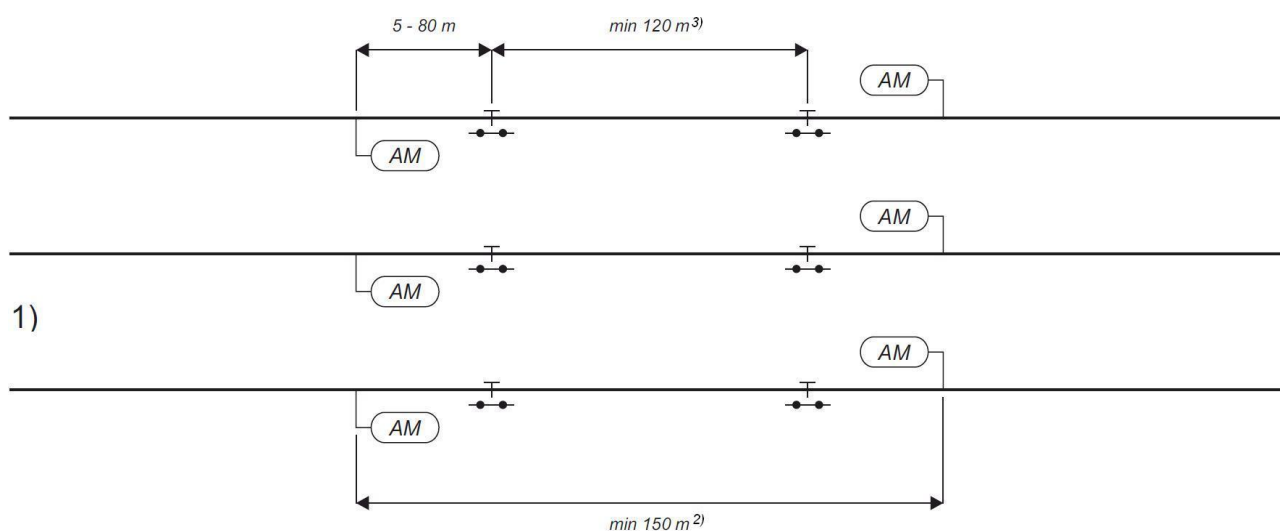
- 1) Hvis der ikke samtidigt kan indstilles blokretning op mod de modstillede AM-signaler, tillades signalernes indbyrdes afstand nedsat til 100 m.
- 2) Dog min. 60 m i bestående anlæg.

Anl 10 01s2 Signalopstillinger på fri bane med 12'er togdetekteringsafsnit

AM-signaler 2-sporet strækning



AM-signaler 3-sporet strækning



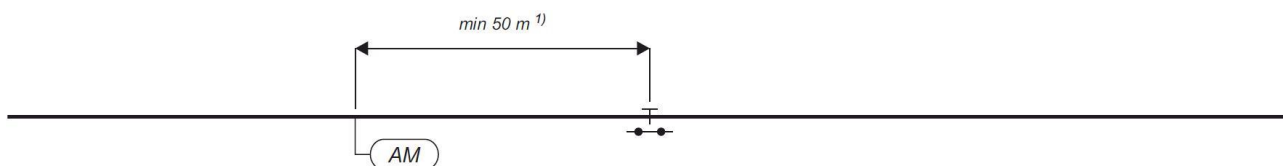
1) Se afsnit 10.1.3.1

2) Hvis der ikke samtidigt kan indstilles blokretning op mod de modstillede AM-signaler, tillades signalernes indbyrdes afstand nedsat til 100 m.

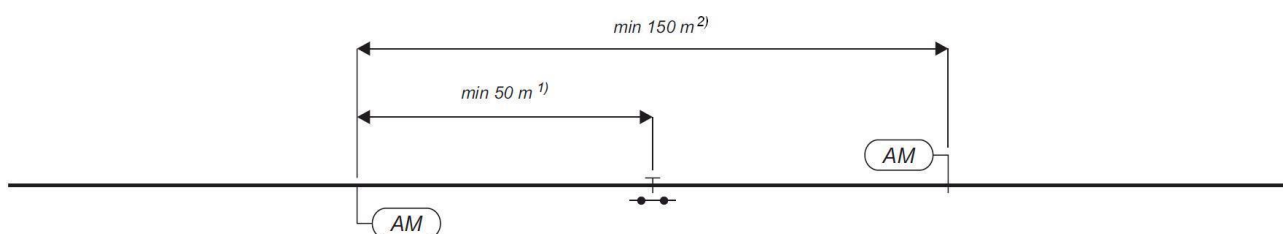
3) Dog min. 60 m i bestående anlæg.

Anl 10 02s1 Signalopstillinger på fri bane uden 12'er togdetekteringsafsnit

AM-signal



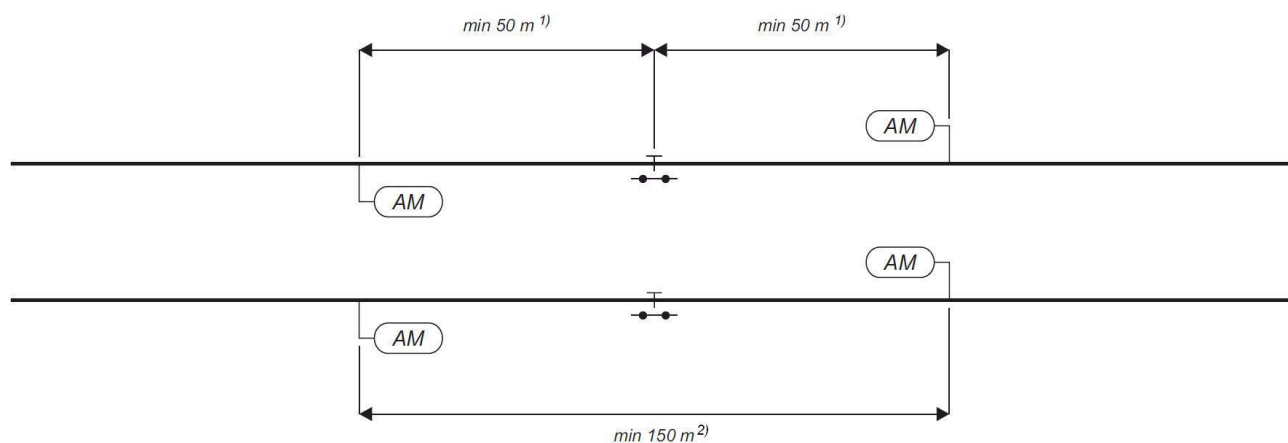
AM-signaler



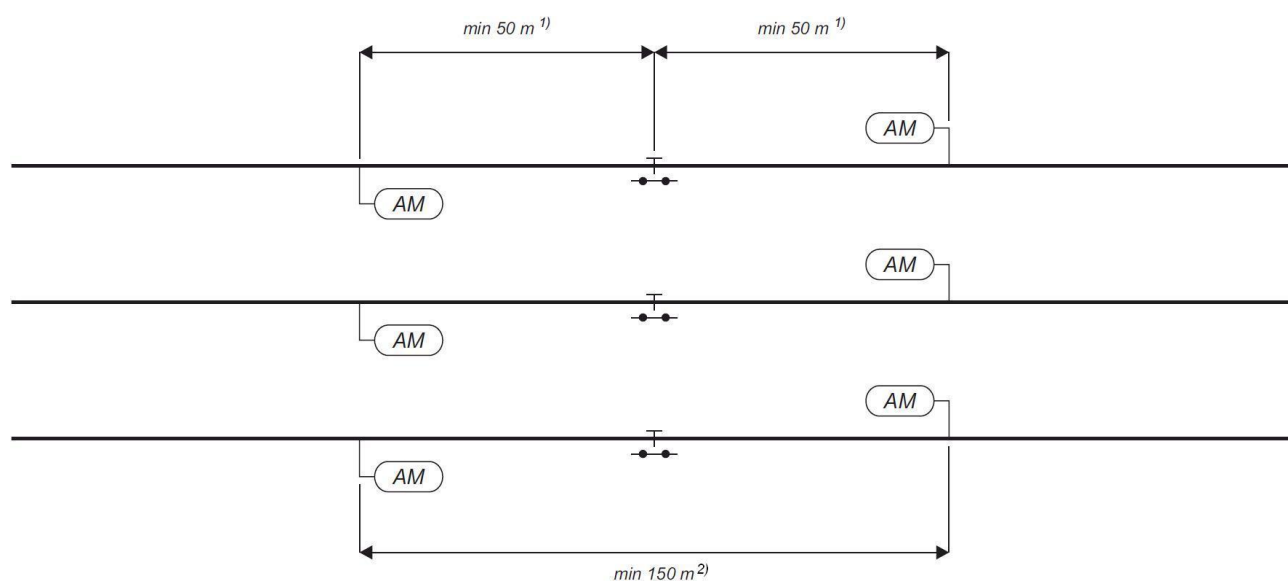
- 1) På S-baner med fuldstændig HKT er minimum længde 80 m.
- 2) Hvis der ikke samtidigt kan indstilles blokretning op mod de modstillede AM-signaler, tillades signalernes indbyrdes afstand nedsat til 100 m.

Anl 10 02s2 Signalopstillinger på fri bane uden 12'er togdetekteringsafsnit

AM-signaler 2-sporet strækning



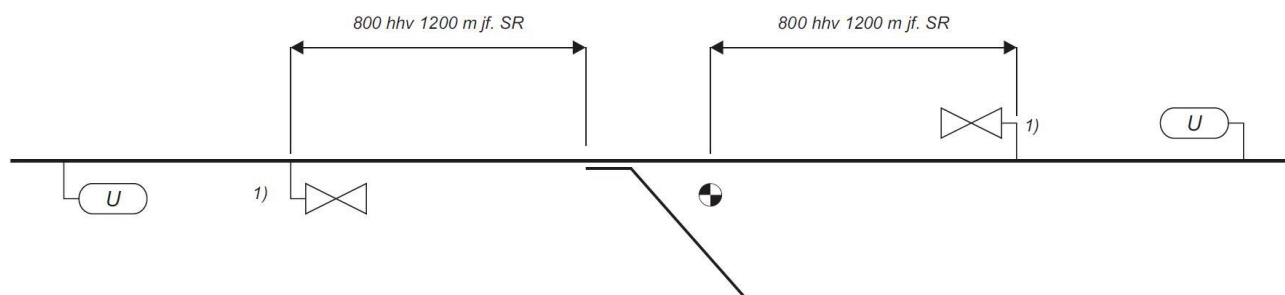
AM-signaler 3-sporet strækning



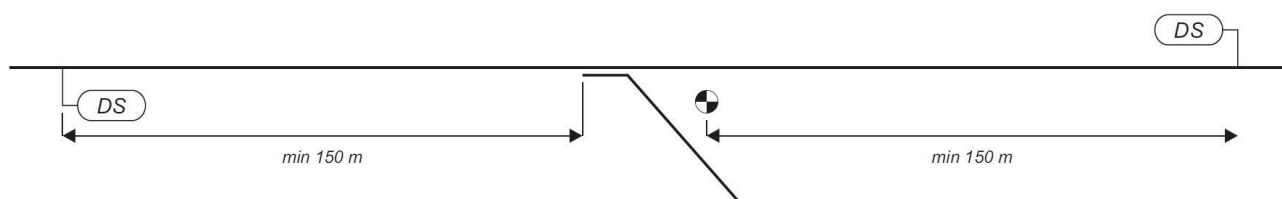
- 1) På S-baner med fuldstændig HKT er minimum længde 80 m.
- 2) Hvis der ikke samtidigt kan indstilles blokretning op mod de modstillede AM-signaler, tillades signalernes indbyrdes afstand nedsat til 100 m.

Anl 10 03 Sidespor uden DS- / AM/DS-signal

Enkeltspor med eller uden linjeblok

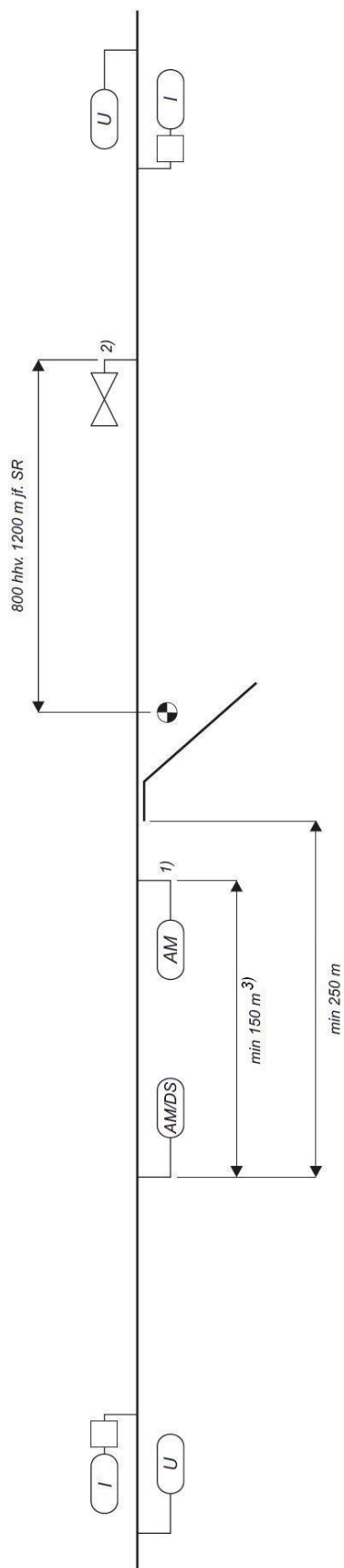


- 1) Hvor dette mærke vil komme til at stå på stationen, placeres det uanset afstand ved stationsgrænsen.

Anl 10 04 Sidespor dækket af DS-signal

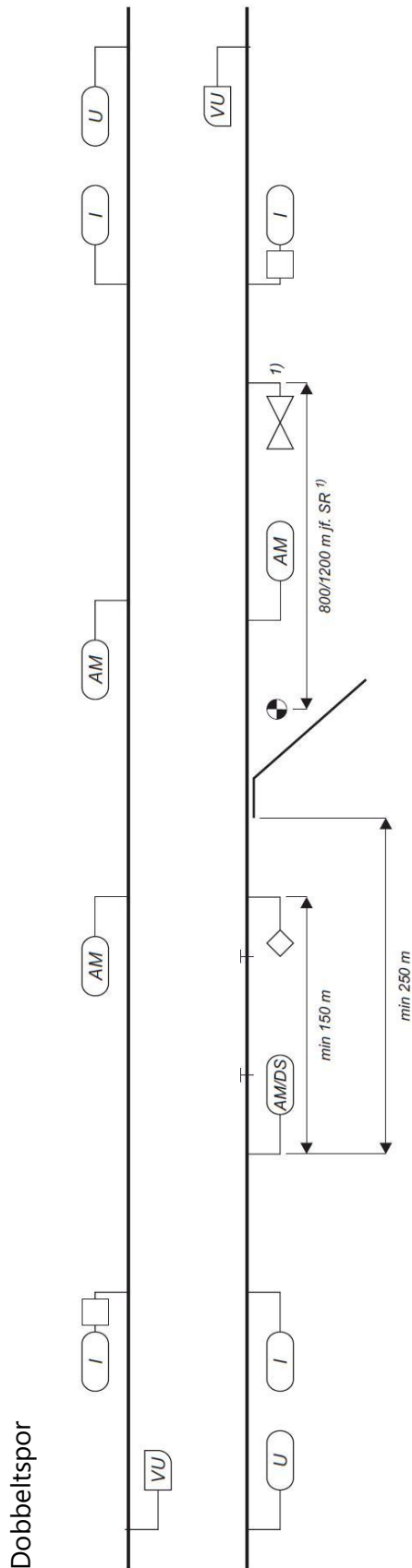
Anl 10 05 Sidespor dækket af AM/DS-signal

Vekselspor / enkeltspor



- 1) Hvis afstanden mellem AM/DS og AM er mindre end 150 m, skal mærke " rangergrænsen" opsættes 150 m fra AM/DS
- 2) Opstilles hvis sidesporet dækkes af U. Hvor dette mærke vil komme til at stå på stationen, placeres det – uanset afstand – ved stationsgrænsen.
- 3) Hvis der ikke samtidigt kan indstilles blokretning op mod de modstillede AM-signaler, tillades signalernes indbyrdes afstand nedsat til 100 m.

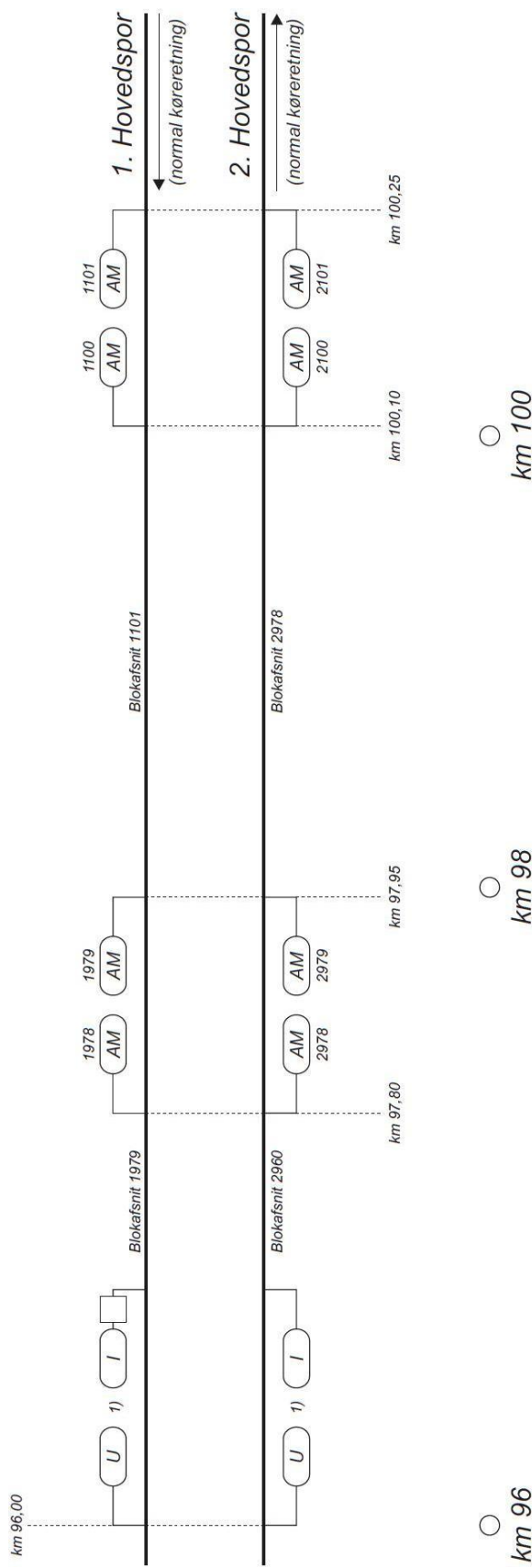
Anl 10 06 Sidespor dækket af AM/DS-signal



1) Hvor dette mærke vil komme til at stå på stationen, placers det – uanset afstand – ved stationsgrænsen.

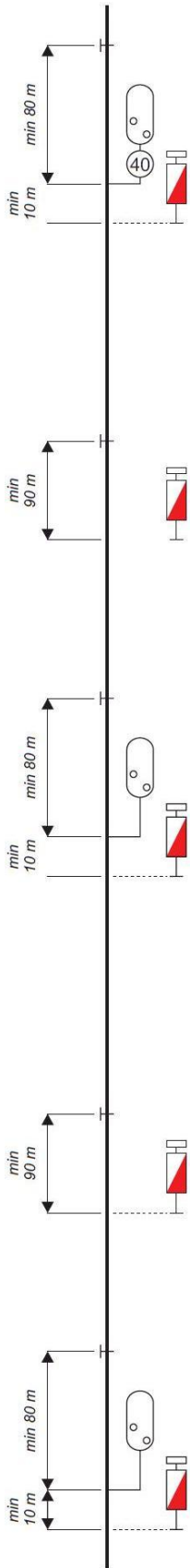
Anl 10 07 Nummerering af blokafsnit og AM-signaler

(Der gælder særlige regler for S-banen, se afsnit 4.5.1)



1) I- og U-signaler betegnes efter reglerne for stationer, se Plan Anl 04 01.

Vedr. flytning af eksisterende signaler og opsætning af nye signaler på linje med eksisterende, se afsnit 10.6.2.

Anl 10 08 HKT-afsnit på fri bane

Tilslutningen til den særlige stopisolation (se forklaringen i afsnit 7.2 om S-baner) placeres min. 10 m efter HKT-standsningmærket, og min. 80 m foran stødet.

Hvis der er et signal, skal tilslutningen for den særlige stopisolation være ved signalet. Se desuden plan Anl 05 14.

11**Ledig**

12**Ledig**

13 Udvendig betjening

Om udvendig betjening i forbindelse med rangering, se afsnit 2.7.

13.1 Udvendigt betjeningsskab

Ved etablering af fjernstyring skal følgende funktioner etableres i et udvendigt betjeningsskab:

Omstilling af centralbetjente sporskifter med besat sporisolation (jf. SODB for pågældende sikringsanlægstype, afsnit 2.5).^P

Mulighed for genetablering af kontrol på centralbetjente sporskifter og centralaflåste sporskifter med el-stedbetjening, for eksempel efter en opskæring (jf. SODB for pågældende sikringsanlægstype, afsnit 2.8).^{P S}

Placering af sporskiftehåndsving (jf. afsnit 2.9).^P

Den instans, der har ansvaret for SODB anlægsbestemmelser kan tillade, at der ikke etableres udvendigt betjeningsskab, eller at skabet etableres uden en eller flere af de beskrevne funktioner. Tilladelse gives på baggrund af konsekvensvurdering af undladelser af hver enkelt af de nævnte funktioner.^O

Analoge overvejelser omkring de nævnte funktioner bør foretages ved etablering af sikringsanlæg på ikke-fjernstyrede stationer.

De hidtil anvendte løsninger er beskrevet nedenfor.

Siden de første stationer blev fjernstyret i midten af 1950'erne er der på fjernstyrede stationer på fjernbaner blevet etableret et udvendigt betjeningsskab.

På S-banen findes skabet ikke, og på sidebanerne med fjernstyring og radiodirigeret trafikafvikling findes kun et forenklet betjeningsskab på Århus-Grenaa og enkelte andre steder.

Formålet med skabet har været at samle en række funktioner, som især under uregelmæssigheder skal kunne udføres af andre i fravær af en stedlig stationsbestyrer.

Klassisk indeholder et udvendigt betjeningsskab følgende funktioner. For hver funktion er den aktuelle status i 2022 anført i parentes.

Udvendig sportavle, hvorfra der kan udføres følgende funktioner:

- Stedbetjening af centralbetjente sporskifter (findes fortsat).
- Omstilling af centralbetjente sporskifter med besat sporisolation (findes fortsat).
- Mulighed for indkobling af kontrol på centralbetjente og el-stedbetjente centralaflåste sporskifter, f.eks. efter en opskæring (findes fortsat).
- Signaltelefon og nødtelefon med forbindelse til stationsbestyreren (senere erstattet af en enkelt sikkerhedstelefon, og derefter fjernet helt).

- Sporskiftehåndsving med funktion som beskrevet i afsnit 2.9 (findes fortsat).
- Stopknap, hvormed signaler kan sættes på "stop" i en faresituation. Knappen er efter knusning af en rude også tilgængelig for civile. Ved tryk på knappen frakobles kontrol på alle sporskifter via den kontakt, som også sporskiftehåndsvinget påvirker (knappen er på grund af hærværk samt vedligeholdelse gjort uvirksom, men findes fortsat i skabene).
- To transportable låsebolte med tilhørende hængelåse og nøgler (med indførelse af de gule låsebolte type 2017 er disse fjernet, da de kun er tilgængelige for det sikringstekniske fejlretningspersonale).

På dobbeltsporede stationer er senere etableret indkoblingsknap for AG-drift, jf. afsnit 13.2.

På større fjernstyrede stationer med 53- eller 72-anlæg findes der normalt ikke sportavle i det udvendige betjeningsskab, dens funktioner må i stedet udføres på centralapparatet efter omkobling til understationsdrift eller udsendelse af fjernstyringsordre om "betinget sporskiftetil-ling", som alene frigiver betjeningsknapper til centralbetjente sporskifter,

På sikringsanlæg type DSB 1977 er sportavlen erstattet af det særlige nødpanel, og stopknappen virker gennem frakobling af stationens koncentrator-datatmater.

På sikringsanlæg type 1954 PAPP, 2003 (findes i 2022 kun i Bs), enkelte 1954 F-anlæg er der ikke etableret udvendigt betjeningsskab, fordi anlæggenes udvendige betjeningsapparat (PAPP) overtager skabets funktioner.

13.2 Udvendig indkobling af signalgivning

På fjernstyrede stationer kan der etableres mulighed for indkobling af AG-drift eller indstilling af udvalgte togveje fra betjeningskasser ved I-signalerne.^P

På de fleste fjernstyrede stationer på dobbeltsporede fjernbaner har der fra slutningen af 1980'erne eksisteret en mulighed for at nødindkoble AG-drift fra det udvendige betjenings-skab.

I forbindelse med etablering af sikringsanlæg på forgreningsstationer og stationer på stræk-ninger med vekselspordrift har der i stedet været ønsket knapper, hvorfra der kunne stilles en- kelte togveje, typisk gennemkørsler. Samtidig blev det fastslået, at den optimale placering af disse nødknapper ikke var i betjeningsskabet, men ved I-signalerne (hvor toget jo holder i de tilfælde - typisk fjernstyringsnedbrud - hvor knapperne skal benyttes).

Som en konsekvens heraf er AG-knapperne i de udvendige betjenings-skabe fra omkring 1995 suppleret med knapper ved I-signalerne.

13.3 Nødbetjening af sporskifter

På datamatbaserede sikringsanlæg kan etableres en mulighed for decentral betje-ning af centralbetjente sporskifter og af centralaflåste sporskifter med el-stedbetje-ning.^P

Betjeningen sker direkte via sporskiftets decentrale udsrustning uden om sikringsan- læggets centrale datamater.^T

Betjening må først kunne finde sted efter en særlig betjeningshandling og udløb af en tidsforsinkelse svarende til stationens længste nødopløsningstid.^S

Nødbetjening af sporskifter uden SMUTO-funktion (f.eks. el-stedbetjente) må kun etableres, når det fra betjeningsstedet kan sikres, at omstilling kan ske uden fare.⁵

Nødbetjening findes på alle 77-anlæg, hvor betjening finder sted fra et nødpanel nær sporskiftet.

Funktionen findes også som princip i DSB 1990, men den er ikke realiseret på de anlæg, der er etableret indtil 2000. På denne anlægstype sker betjening fra stedbetjeningskontakten.

Der er ikke etableret nødbetjening af sporskifter på de datamatbaserede 2003-anlæg.

14 Sporstoppere

14.1 Almindelige bestemmelser

Sporstoppere skal udformes efter reglerne i Banenorm BN1-95 "Sporstoppere. Projektering, etablering, tilstandsvurdering."

Alle sporstoppere skal markeres med rød/hvid reflekterende belægning på forsiden på minimum 0,3 m².

Den reflekterende belægning anbringes minimum 750 mm over SO. På sporstoppere med centralanslag skal den reflekterende belægning anbringes over anslaget.

Den reflekterende belægning kan udformes som et skilt eller påklæbede reflekser.

Skiltet er beskrevet i KN 068.05 Q nr. 1590.

Montering af skilt eller reflekser er beskrevet i IN 068 V nr. 2327.

Skiltet og reflekserne skal vedligeholdes efter VN 069 R nr. 5563.

14.2 Sporstoppere, der er endepunkt for hovedtogveje

14.2.1 Markering

Oven på sporstoppere, der er endepunkt for hovedtogveje, skal der anbringes to røde vandrette lys midt for sporet pegende mod togvejen. Midten af lysene skal være placeret mindst 2,5 m over s.o., og den indbyrdes afstand mellem lysene skal være mindst 250 mm.

Synligheden på de røde lys fremgår af afsnit 5.3.7.

De røde lys overvåges ikke i signalgivningen.

De røde lys monteres som beskrevet i IN 038 V nr. 2328 og udformes elektrisk som beskrevet i PN 038 V nr. 2329.

De røde lys skal vedligeholdes efter VN 019 R nr. 6985.

De røde lys er optimalt udformet som LED-lanterner, fordi de herved opnår så stor levetid, at der i realiteten altid må forventes at være lys i mindst et af dem, hvorved en indkobling i sikringsanlægget (overvågning i signalgivningen) overflødiggøres.

Disse overvejelser skyldes primært ønsker om at få forbedret markering af sporstoppere hurtigt og billigt.

Parallelt med udarbejdelsen af disse anlægsbestemmelser og de tilhørende normaltegninger undersøges det, hvordan det vil påvirke prisen for at etablere de røde lys, hvis disse skal kunne overvåges i signalgivningen. På baggrund af de generelle ønsker om at få en forbedret markering af sporstopperne, har Sikkerhedsmyndigheden accepteret, at en beslutning om eventuelt at indføre overvågning, udskydes indtil resultatet af oven nævnte undersøgelse foreligger.

Det røde lys erstatter sammen med refleksbelægningen det hidtil anvendte mærke "stop" foran sporstopperne.

For at understøtte BN1-95 bilag 1, kan der, foran sporstopperen, opstilles et standsningsmærke (SR mærke 17.18).

Det tidligere krav til S-mærkets placering 10 m foran sporstopperen har givet anledning til et stigende antal dispensationsansøgninger, fordi der var behov for en placering tættere på sporstopperen. BN1-95 har ikke et krav om placering af et S-mærke.

14.2.2 **Togkontrolanlæg, fjernbaner**

Sporstopperne, der er endepunkt for hovedtogveje, skal udstyres med ATC-baliser som anført i ATC anlægsbestemmelser

- afsnit 7.1.1 på strækninger med faste ATC-anlæg
- afsnit 17.1 på strækninger med faste ATC- togstop anlæg
- afsnit 12.5 på øvrige strækninger.

14.2.3 **Togkontrolanlæg, S-baner**

Blindspor og de deri opstillede sporstopperne på S-banen skal udformes efter reglerne i plan Anl 01 01, punkt 4, hvis de er endepunkt for hovedtogveje (Y- og S-togveje) eller rangertogveje.

Det var en del af rekommandationerne efter sammenstødet mellem to S-tog i Hot i 2002, at sporstopperne på S-banen skulle søges sikret med HKT. Dette ønske er da også indført i banenormen for sporstopperne (BN1-95).

Det har derfor i forbindelse med udarbejdelsen af de SODB-regler, der skulle understøtte BN1-95 været analyseret, hvad der skulle til for at anvende HKT til at nedbremse S-tog foran sporstopperne.

Det ville her være nødvendigt at anvende den nødbremsefunktion i det mobile HKT, som automatisk iværksætter nødbremse af toget, hvis HKT-informationen (hastigheds- eller stopinformation) bortfalder i mere end 0,6 sek., Det er denne funktion, som bl.a. anvendes til at sikre sikkerhedsafstanden for S-togveje.

Funktionen skulle anvendes i forbindelse med en HKT- eller F-HKT-sløjfe i det pågældende blindspor, som endte en del foran sporstopperen, og det skulle være den nødbremse, der blev iværksat ved S-togets eventuelle kørsel ud over enden af sløjfen, der skulle nedbremse toget foran sporstopperen.

Ud fra de anvendte overvågningshastigheder før bremseindgreb (maks. 30 km/t for 3. generationstog, maks. 32 km/t på 4. generationstog) og den almindelige dimensioneringshastighed for sporstopperne på 15 km/t ville denne løsning kræve et sporstykke på mellem 43 m (4. generationstog) og 66 m (3. generationstog) mellem det normale standsningssted / enden af sløjfen og sporstopperen.

Det anses nemlig ikke for trafikalt acceptabelt, at S-tog i daglig drift udsættes for nødbremsninger – og slet ikke S-tog med passagerer på vej mod en sporstopper.

Den bearbejdede løsning vil kun være anvendelig ved egentlige nyanlæg af S-baner "på bar mark" eller i helt specielle tilfælde som i HI spor 6, hvor sporet blev ændret til blindspor (togvejsspor uden perron), og hvor pladsforholdene og sporets anvendelse gjorde det muligt at indbygge den nødvendige afstand.

I samtlige eksisterende blindspor på S-banen er spor- og perronlængden derimod dimensioneret præcist efter de aktuelle toglængder, så en indbygning af den krævede ekstra afstand ville kræve en total ændring af hele eller meget store dele af stationens sporlayout.

På den baggrund er det i stedet besluttet at anvende de normale sporlængder som de fremtidige dimensioneringsregler for S-banens spor, samt at se bort fra HKT som sikkerhedsforbedrende faktor ved sporstopper på S-banen.

Det er dog aftalt med sikkerhedsmyndigheden, at der skal foretages en undersøgelse af muligheden for at etablere en form for udvendig overvågning af S-togenes hastighed (f.eks. på basis af akseltællere), som ved risikabelt høj hastighed under kørsel mod en sporstopper vil kunne bortkoble HKT i sløjfen i sporet og derved iværksætte en nødbremsning, før en kollision med sporstopperen.

Ovenstående betragtninger vedrørende S-togenes nedbremsning er baseret på følgende bremseformel:

$$A = B \times V1 + \frac{V1^2}{2 \times R} - \frac{V2^2}{2 \times R} + P$$

Afstand fra enden af HKT-sløjfen til sporstopperen, ved en valgt påkørselshastighed af sporstopperen, beregnes således (hastigheden angives i m/s):

$$V2 = \sqrt{(B \times V1 + \frac{V1^2}{2 \times R} + P - A) \times 2 \times R}$$

Påkørselshastighed af sporstopperen ved en valgt afstand fra enden af HKT-sløjfen til sporstopperen beregnes således (hastigheden angives i m/s):

		4. generations S-tog litra SA og SE
V1	Togets maksimalt mulige hastighed ved "stop"-information	32 km/t (9,722 m/s)
B	Bremseindsatstid	0,8 sek.
R	Retardation ved fald på indtil – 2,5 ‰	0,87 m/s ²
V2	Påkørselshastighed af sporstopper	15 km/t (4,167 m/s)
P	Afstand fra togets HKT-antenne	1,3 m
A	Afstand fra enden af HKT-sløjfe til sporstopperens anslag for centralkobling	53,4 m

14.2.4 Sikring af nabospor

Hvor tog eller rangertræk efter påkørsel af en sporstopper vil kunne komme ind i fritrumsprofilen for et togvejsspor eller hovedspor, skal der etableres en detektor, som ved påkørsel af sporstopperen stopstiller signalerne i det pågældende togvejsspor/hovedspor, hvis en risikovurdering af forholdene viser, at etablering af en sådan detektor er påkrævet for at opnå fornøden sikkerhed.

Risikovurderingen foretages som angivet i BN1-95.

Den nævnte detektor kan f.eks. udformes som foreslået af de engelske rådgivere Scott Wilson i deres vurdering af kollisionen i Hot i 2002. Denne detektor anbringes umiddelbart foran sporstopperen og er indrettet til at blive smadret, hvis sporstopperen påkøres. Kontakten er forbundet til sporisolationen eller signalet i det kritiske nabospor og vil på denne måde foranledige stopstilling af signalet, hvis sporstopperen påkøres med deraf følgende kollisionsrisiko i togvejssporet.

Effekten af en detektor af denne type er stærkt afhængig af, hvor det tog, hvis togvej påvirkes af det afsporede tog, befinder sig samt af afstanden fra afsporsstedet til det signal, der stopstilles. Effekten kan øges ved at etablere linjeledere (ATC eller HKT) i det kritiske sporområde og/eller ved, at kontakten stopstiller et eller flere signaler.

I Hvidovre Fjern eksisterede en lignende funktion, som stopstillede alle stationens signaler, hvis en sporisolation mellem I-signalet og sporstopperen i ankomstsporet fra Godsbanegården blev besat, når der ikke var signal. Funktionen blev etableret efter den alvorlige påkørsel af sporstopperen, hvor toget endte med lokomotivet nede på Hvidovrevej.

Normaltegningerne for afsporsdetektoren og dens indbygning udarbejdes først, når den skal anvendes i et konkret projekt.

14.3 Sporstopper i sidespor

14.3.1 Markering

Sporstopper, der er endepunkt for rangertogveje, skal markeres som sporstopper, der er endepunkt for hovedtogveje i afsnit 14.2.1.

Øvrige sporstopper i sidespor kan markeres med røde lys efter reglerne i afsnit 14.2.1, hvis en risikovurdering foretaget efter reglerne i BN1-95 viser, at dette er påkrævet for at opnå fornøden sikkerhed.

14.3.2 Sikring af nabospor

Reglerne i afsnit 14.2.4 gælder også for sidespor.

15 Bestemmelser for ændringer, der ikke påvirker anlæggenes anvendelse eller funktionalitet

15.1 Anvendelse

Disse bestemmelser bringes i anvendelse efter retningslinjerne i afsnit 1.1.

15.2 Ledig

15.3 Signaler på stationer

15.3.1 Ledig

15.3.2 F-signal

Et F-signal, som er opstillet 400 m foran det hovedsignal, det forsignalerer på en strækning med strækningshastighed 100 km/t kræves ikke ændret til 800 m.^Ø Signalets synlighed skal fortsat være mindst 400 m.^S

Synlighedskravet på 400 m stammer fra SODB af 1949, som har været gældende, da disse signaler blev etableret.

Ved ændringer af et F-signal opstillet 400 m foran et I-signal, stilles der ikke krav om ændring fra 2- til 3-lanternet signal hhv. stor baggrundsplade.^Ø

15.3.3 Ledig

15.3.4 DV-signal

Det er ikke et krav ved ombygninger i ældre anlæg, at DV- signaler skal omnummereres.^Ø

15.3.5 VI-signal

I projekter, som ikke påvirker sikringsanlæggets anvendelse eller funktionalitet, er det tilladt at flytte et eksisterende VI-signal. VI-signaler kan i disse situationer opsættes efter de samme retningslinjer, som gælder for VU-signaler.^{SØ}

Hvis flytningen sker i forbindelse med andre ændringer i sikringsanlægget, skal VI-signalet erstattes med et I-signal, jf. afsnit 5.4.2.^S

Farvede lys i VI-signaler skal have en synlighed på mindst 250 m.^S

Hvide lys i VI-signaler skal have en synlighed på mindst 150 m.^S

15.3.6 TU-signal

For TU-signaler gælder samme synlighedsregler som anført for PU-signaler i afsnit 5.3.3.1.

15.3.7 Signalopstillinger

De på planerne: Anl 15 01, Anl 15 02, Anl 15 05 og Anl 15 06 angivne opstillinger af signaler samt de tilhørende afstande til de tilhørende togdetekteringsafsnit må kun anvendes ved ændringer, der ikke påvirker sikringsanlæggets anvendelse eller funktionalitet.

Ved ændringer i sikringsanlæg uden U-signaler, der ikke påvirker sikringsanlæggets anvendelse eller funktionalitet, er der ikke krav om, at der etableres U-signaler.^Ø

15.3.8 Signalers højde og afstand til sporet

På plan Anl 15 09 er vist eksempler på placering af hovedsignaler af ældre type i forhold til sporet, når de normale profiler og begrænsningslinjer skal overholdes.^T

15.4 Mærker

15.4.1 Ledig

15.4.2 Mærke 17.12. "Stop"^{S Ø}

Mærke "stop" (SR signal 17.12.) foran eksisterende sporstoppere, der er togvejsendepunkt for en hovedtogvej, tillades en synlighed på 150 m uanset indkørselshastigheden.

Et eksisterende mærke "stop" (SR signal 17.12.) anbragt foran sporstoppere må genetableres, hvis det ødelægges, f.eks. ved påkørsel, graffitimaling, hærværk eller lignende.

Hvis en sporstopper udskiftes eller skal opdateres i henhold til banenorm BN1-95, skal den nyopsatte sporstopper markeres efter reglerne i afsnit 14.

15.4.3 Afstandsmærker

I forbindelse med vedligeholdelse og rengøring, hvor mærkernes placering ikke ændres, er det tilladt at anvende afstandsmærker af de gamle typer.^Ø

Ved enhver ændring eller flytning af afstandsmærker skal reglerne i afsnit 5.13.2 følges.^S

15.5 Togveje

15.5.1 Dækning af togveje

Ved ændringer, der ikke påvirker sikringsanlæggets anvendelse eller funktionalitet, hvor der efter reglerne i afsnit 7.5.5 er krav om etablering af signaler alene til at skabe dækning fra andre togvejsspor, vil disse kunne undlades medmindre de specificeres efter særlig sagsbehandling.^Ø

Ved vurderingen af, om dækning skal etableres, bør følgende parametre indgå (jf. afsnit 7.5.5):

- trafikintensitet
- omfang af kørsel med arbejdskøretøjer
- omfang af kørsel ad venstre spor
- anvendelse af automatisk signalgivning og fjernstyring

15.5.2 Samtidig indkørsel på stationer på enkeltspor ^{P T}

Bestående anlæg på enkeltsporede strækninger kan være indrettet til "samtidig indkørsel" efter nedenstående regler, som fortsat må anvendes ved ændringer, der ikke påvirker anlæggets anvendelse eller funktionalitet.

Ved de enkelte regler er det anført, hvor disse er fraveget i forbindelse med ombygninger i anlæg af den omhandlede type. Disse oplysninger er indarbejdet for at lette trafikal sagsbehandling af ændringer i disse anlæg.

Stationstypen er vist på plan Anl 15 02.

1. Ved togvej til "samtidig indkørsel" sker signalgivning først, når toget har passeret en skinnekontakt placeret ved det fremskudte signal (på en række anlæg, dog først 10-15 sek. senere).

I forbindelse med etableringen af ATC er disse skinnekontakter på stationer med overkørsler flyttet til en placering ca. 1300 m foran I-signalet.

2. Hastigheden er 40 km/t.

Hastigheden kan i dag fastsættes ud fra længden af den aktuelle togvej og sikkerhedsafstand, hvilket har gjort det muligt at øge hastigheden til 60 km/t.

3. Yderste PU-signal i pågældende togvejsspor viser "stop", øvrige PU-signaler i sporet viser "forsigtig forbikørsel tilladt".

Der er efter de nuværende regler ikke krav om hverken tilstedeværelse af eller om bestemt visning i medrettede PU-signaler i indkørselstogvejen. Disse er derfor fjernet.

4. Stop i yderste PU-signal skal fortsat vises, indtil toget kan påregnes at være standset ved dette signal (tid beregnet i henhold til afsnit 7.7 om opløsningstider).
5. Hvis det krydsende (andet) tog iværksætter signalgivning, før den i pkt. 4. nævnte tid for det første tog er udløbet, skal "stop" i yderste PU-signal for første tog fortsat vises, indtil andet togs indkørselstogvej er opløst.

Denne regel gælder ikke længere, den nævnte visning er fjernet.

6. For andet tog skal "stop" i yderste PU-signal kun vises, indtil første togs indgangssporskifte er omstillet.
7. Hvis den under pkt. 4. nævnte tid er udløbet og indgangssporskiftet er omstillet (jf. pkt. 6) før andet tog har passeret I-signalet, skal dette tog have normal signalgivning.

Denne tidsforsinkelse er ikke krævet længere, den er derfor fjernet fra de ombyggede anlæg.

15.6 Linjeblok

15.6.1 Signalopstillinger

De på planerne Anl 15 01 - Anl 15 06 angivne opstillinger af signaler samt de tilhørende afstande til togdetekteringsafsnit må anvendes ved ændringer i bestående linjeblokanlæg, der ikke påvirker anlæggets anvendelse eller funktionalitet.

15.6.2 VM-stationer ^{P T}

Disse anlæg findes på strækninger med dobbeltsporsblok, hvor der er behov for mere end et blokafsnit mellem to togfølgestationer ad venstre spor.

Betjening af dem kan kun finde sted fra en FC.

Ved højresporskørsel er der indkoblet AG-drift (for hvert spor for sig), og AM-signalerne fungerer som andre AM-signaler. Ved venstresporskørsel skal der indkobles MC-drift. Det er muligt at etablere og opløse venstresporsbelægning separat i følgende intervaller:

1. VU-VM
2. VM-VM
3. VM-VI (I)

Der er således 3 blokafsnit ved kørsel ad venstre spor, når der findes en VM-station.

Ved nyanlæg, hvor der på en flersporet strækning er kapacitetsmæssigt behov for flere blokafsnit ad begge spor, skal der ikke etableres VM-stationer, men vekselsporblok.

Ved ændringer af bestående VM-stationer skal reglerne på plan Anl 15 07 og Anl 15 08 anvendes.

Anlæggene hed frem til 1975 VM-stationer, hvorefter de i en årrække betegnedes AM-stationer. Stationsbegrebet blev afskaffet i forbindelse med en rettelse af SR i 1990, og anlæggene benævntes herefter VM-sikringsanlæg i en årrække. Sikringsanlæggene på de pågældende stationer findes fortsat.

15.6.3 VM-signal

Signaltypen findes kun på VM-stationer.

Eksisterende VM-signaler må flyttes ved ombygninger.^Ø

Synlighed på VM-signaler er uændret i forhold til gamle regler:

250 m på det høje signal, 100 m på det lave.^S

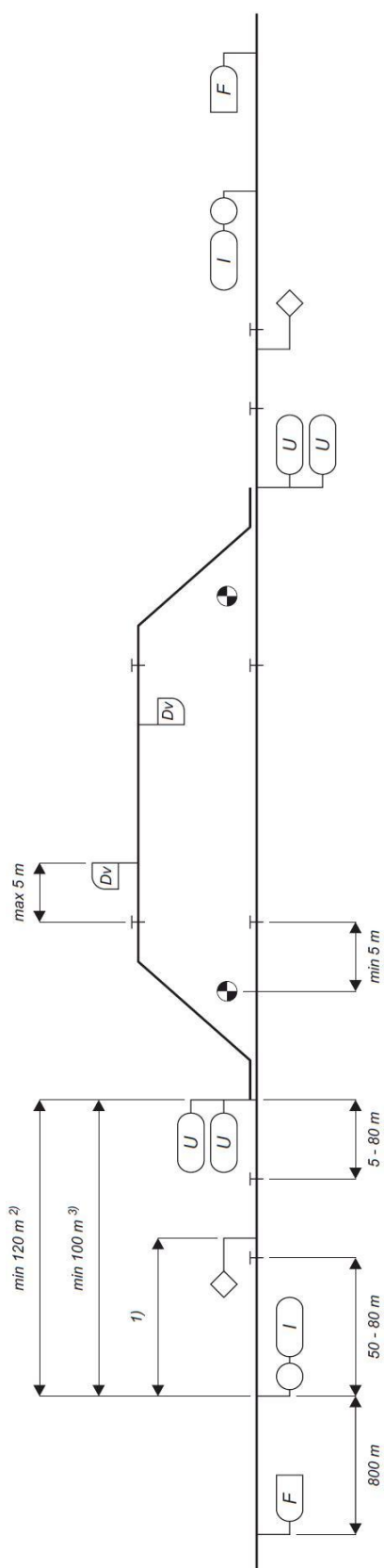
Signalets høje del er tilsvarende et VU-signal på mast.^T

Et VM-signal kan have funktion som DS-signal, det betegnes i så fald VM/DS. For disse signaler gælder reglerne om DS-signaler i det omfang, de kan bringes i anvendelse.

15.6.4 HKT-afsnit

Ved ændringer i linjeblok med fuldstændig HKT etableret før 1995, der ikke påvirker anlæggets anvendelse eller funktionalitet, tillades en afstand fra S-relæ til sporisolationsstød ned til 50 m og en afstand fra HKT-standsningmærke til S-relæ ned til 5 m.^Ø

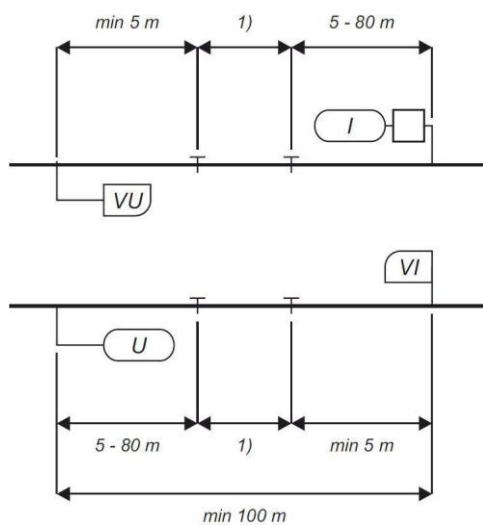
Anl 15 01 Ældre stationsudformning (enkeltspor med U-signaler opstillet som signalbillede)



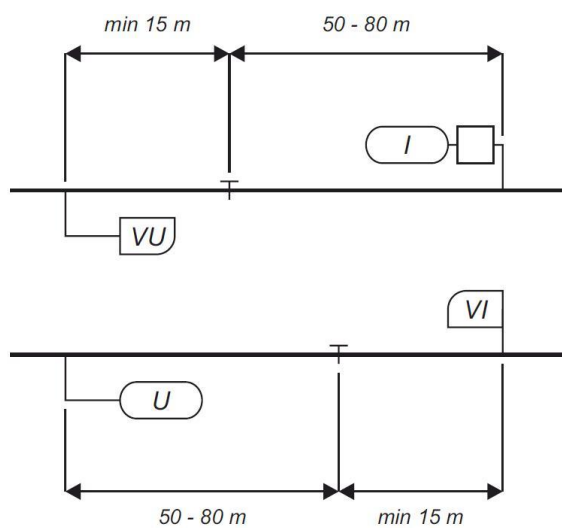
- 1) Ved ændringer der påvirker rangergrænsen, min. 150 m.
- 2) Gælder afstanden fra I-signal til tungespids (se i øvrigt afsnit 5.4.2)
- 3) Gælder afstanden fra I- til U-signal

Anl 15 03 Ledig

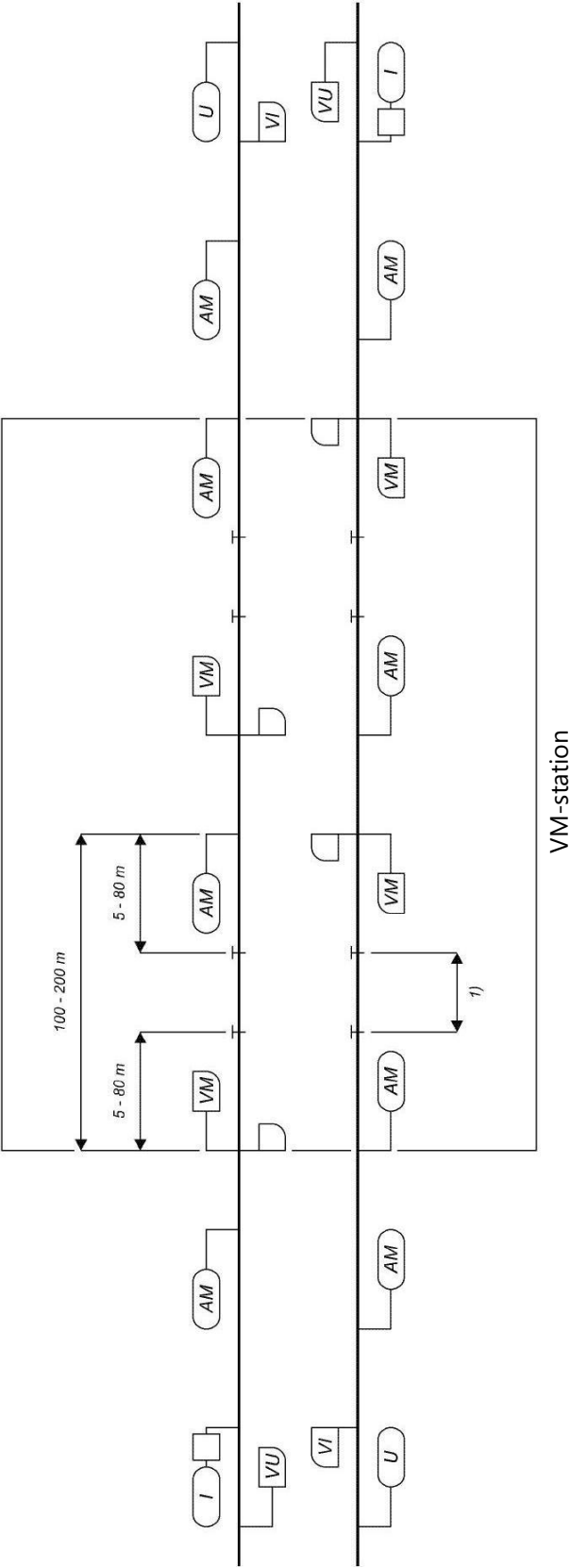
Anl 15 04 Ledig

Anl 15 05 Dobbeltsporet strækning med 12'er togdetekteringsafsnit

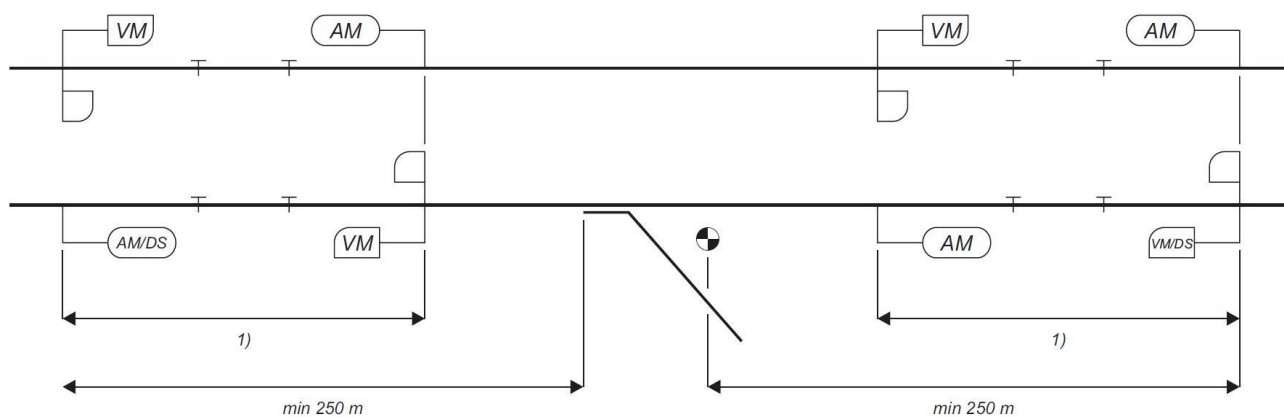
1) Minimumslængde er 60 m. Pålidelig opløsning skal sikres

Anl 15 06 Dobbeltsporet strækning uden 12'er togdetekteringsafsnit

Anl 15 07 Dobbeltsporet strækning med VM-station



1) Minimumslængde er 60 m. Pålidelig opløsning skal sikres

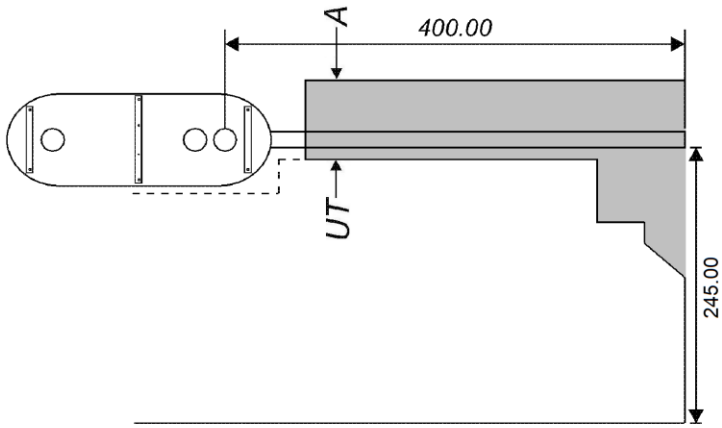
Anl 15 08 Sidespor dækket af VM/DS- – AM/DS-signal

1) Hvis afstanden mellem AM/DS og VM hhv. VM/DS og AM, er mindre end 150 m, skal mærke rangergrænsen" opsættes 150 m fra AM/DS hhv. VM/DS.

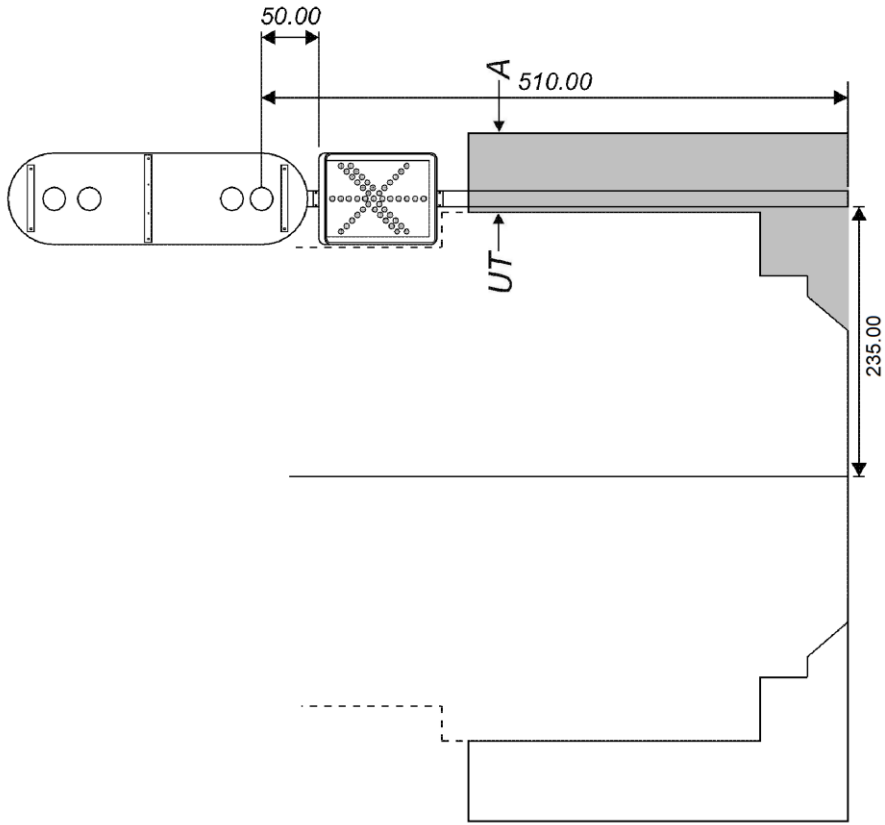
Anl 15 09 Hovedsignaler af ældre type

(Signaler af denne type må ikke anvendes ved nyanlæg og større ændringer).

AM-signal



I-signal



■ : Området hvor der skal søgs dispensation til anbringelse af signal og mast.

16 Regler for signaler med reduceret ydre signalgivning

16.1 Strækninger^S

Reglerne i dette afsnit gælder på strækningerne:

- Vigerslev – Kalvebod – Københavns Lufthavn Kastrup – Peberholm
- Lunderskov – Esbjerg.

På de afgrænsende stationer gælder reglerne kun for U-signalerne mod den anførte strækning.

Udover de specifikke regler i dette afsnit skal de generelle anlægsbestemmelser for U- og AM-signaler følges.

Der må foretages ændringer, nyetablering af de nævnte signaltyper i de eksisterende sikrings- og linjeblokanlæg på de nævnte strækninger.

Reglerne må dog ikke anvendes ved udskiftning af sikrings- og linjeblokanlæg på de nævnte strækninger.

16.2 U-signal med reduceret antal lanterner

U-signaler på de nævnte strækninger udstyres kun med rød og én grøn lanterne.^S

Alle U-signalerne lanterner udstyres med reservetråd.^{P T}

Signalerne kan endvidere være udstyret med modstande eller lignende til brug for ATC-aftastningen.

16.3 AM-signal med reduceret antal lanterner

U-signaler på de nævnte strækninger udstyres kun med rød og én grøn lanterne.^S

Alle AM-signalerne lanterner udstyres med reservetråd.^{P T}

Signalerne kan endvidere være udstyret med modstande eller lignende til brug for ATC-aftastningen.

U- og AM-signaler på de nævnte strækninger kan kun vise

- "stop" (én fast rød lanterne)
- "kør" (én fast grøn lanterne)

samt eventuelt SORF (én blinkende rød lanterne).

Alle øvrige nuancer i signalgivningen gives alene gennem ATC.

Signaler af den beskrevne type er ved indførelsen ofte kaldet "Reduceret Ydre Signalgivning", forkortet RYS.

Ved anvendelse af de kendte ATC-aftastningsmoduler, som helt eller delvist er baseret på aftastning af lampestrøm, i kombination med de sikringsanlægstyper, der også kan anvende fuldstændigt antal lanterner i signalerne, vil de signallanterner, som er fjernet for at ændre signalet til et signal med reduceret antal lanterner, normalt være erstattet af modstande (fiktive signallanterner), som kan aftastes af ATC.

16.4 F-signal / forsignaling

F-signaler anvendes ikke på de nævnte strækninger, da disse strækninger altid har faste ATC-anlæg.^{S Ø}

Modstande, som simulerer lanterner til brug for ATC's lampestrømsaftastning kan efter behov etableres i kombinationer, som ikke svarer til signalaspekter, der findes i signaler med fuldstændigt antal lanterner eller i henhold til SR ikke forekommer i den pågældende signaltype.^{P T} Det skal sikres, at de ATC-informationer, der overføres til togene, er i overensstemmelse med de togveje, der signaleres fra sikringsanlægget med lanterner og modstande.^S

Kravene til ATC-understøtningen af de nævnte signaltyper findes i ATC anlægsbestemmelser.

Den generelle hastighedsgrænse for kørsel uden ATC på 70 km/t passer med, at der på disse strækninger ikke er etableret nogen forsignaling via de ydre signaler, da hastigheden er under SR's grænsehastighed for forsignaling på 75 km/t.

På Lk-Es sker forsignalingen med fremskudte baliser udlagt i ATC's projekteringsafstand på 2400 m foran hovedsignalerne. På Øresundsbanen er der etableret fiktive lanterner (2. og 3. grønne) i U- og AM-signalerne til brug for ATC-forsignalingen.

17 Akseltællere

17.1 Indledning

Dette afsnit er udarbejdet på grundlag af det af Trafikstyrelsen godkendte notat "Sikkerhedsmæssige konsekvenser ved indførelse af akseltællere, opdateret normgrundlag for eksisterende akseltællere. Banedanmark, SKA-gruppen, Juni 2009."

Nærværende afsnit udmønter således kravene fra det tidligere "SKA-notat 2009, der er normdannende og skal anvendes for såvel nyanlæg som for ændringer i bestående anlæg.

SKA-notatet fra 2009 bygger videre på SKA-notatet fra 1996, som indeholder de oprindelige krav til akseltællere fra indførelsen på de første strækninger Lk-Es, Oj-Te og Te-Pa. Siden udgivelsen er de anlæg etableret, der fremgår af afsnit 17.2-17.11.6 nedenfor. Disse opfylder delvist det oprindelige SKA-notat, men indeholder også forskellige ændringer. Afsnittene er dels udarbejdet for at normdække disse ændringer, dels for at beskrive de ændringer af de nævnte anlæg, der er tilladt.

Reglerne i dette afsnit er gældende for nyanlæg og ved ændringer i bestående anlæg.

Akseltællerudstyr som alene anvendes i forbindelse med overkørsler, varslingsanlæg og lignende, er ikke omfattet af nærværende bestemmelser.

Eksempler på sådant akseltællerudstyr, er de forskellige tænd og slukkeudstyr for overkørsler baseret på Honeywell sensorer.

Sådant udstyr realiseres som overlejret akseltællerudstyr på både sporisationer og akseltælerafsnit.

Akseltællerudstyr i forbindelse med omstillingsanlæg i usikret område er ikke omfattet af herværende bestemmelser.

Omstillingsanlæggene omfatter mindre afgrænsede områder, hvor der kun rangeres med begrænset hastighed og uden passagerer/gods. Forudsætningerne er derfor ganske anderledes, så det anses ikke for formålstjenligt at indarbejde regler for akseltællerudstyr til omstillingsanlæg udenfor sikringsanlæggets område i herværende bestemmelser.

Omstillingsanlæggene er dækket af selvstændigt normgrundlag og anlægsbestemmelser.

Nærværende afsnit indeholder kun anlægsbestemmelser, hvor disse afviger fra de generelle bestemmelser i SODB anlægsbestemmelser.

Afsnittet indeholder krav og anlægsbestemmelser til Banedanmarks eksisterende og fremtidige akseltællerudstyr for linjeblok.

For akseltællere etableret før udgivelsen af SKA-notatet (på strækningerne Lunderskov-Esbjerg, Vojens-Tinglev, Tinglev-Padborg, Svendborgbanen, Øresundstunnellen

og Vestbroen på Storebælt) er de særlige løsninger, der er anvendt, beskrevet i afsnit 17.11).

17.2 Funktionskrav

17.2.1 Akseltællere som togdetektering

Minimumslængder til togdetekteringsafsnit fremgår af tabellen i afsnit 4.2.

Akseltællerafsnit har ingen største længde. Den bestemmes af, hvilket transmissionsudstyr, der benyttes. Største længde ved anvendelse af kobberkabler er 6 km. Ved anvendelse af lysledertransmission er der ingen største længde.^T

Akseltællere kan ikke pålideligt tælle hjul med en diameter under 30 cm. Kørsel med sådanne køretøjer må derfor kun ske i sporspærring hvor der anvendes akseltællere til togdetektering.^T

For hvert akseltællerafsnit skal der etableres en funktion, som ved fejl og vilkårlig fejltælling gør det muligt at nulstille det, jf. SKA-notatet.

Afvisninger fra dette for enkelte strækninger fremgår af afsnit 17.11.

Nulstilling sker principielt med følgende sekvens:

1. Stationsbestyreren for ankomststationen eller fejlretningspersonale indkobler nulstilling jf. afsnit 17.11.
2. Afsnittet registrerer det samme antal aksler ind i og ud af afsnittet ved to nærmere angivne tællepunkter. Ved sporskifter og sporkryds er dette særlig problematisk.
3. Herefter vil det være nødvendigt at gennemkøre blokafsnittet endnu engang for at få det frit, såfremt dets gentagelsesspærre er nede.

Eventuel anvendelse af akseltællere til togdetektering

- i sporskifter og sporkryds, hvor nulstilling og instruktion herfor bliver særdeles kompleks
- i rangerspor og depotområder, hvor nulstilling vanskeliggøres betydeligt, fordi den frihed for køretøjer, som er en forudsætning, er yderst vanskelig at skaffe

skal overvejes meget nøje. Disse driftsmæssige ulemper kan blive så voldsomme, at de langt overstiger fordelene ved akseltællere, som især er af teknisk og vedligeholdelsesmæssig art.

17.2.2 Tidlig besatmelding

Så snart et tællepunkt aktiveres (blot den ene sensor aktiveres) fra den ene side, skal akseltællerafsnittet på den modsatte side meldes besat.

Såfremt et konkret akseltællerudstyr ikke kan opfylde dette krav, kan den instans i Banedanmark, der forvalter SODB Anlægsbestemmelser, efter en godkendt risikoanalyse, tillade brug af udstyret.

Kravet skyldes, at hvis den ene sensor i et tællepunkt er defekt (ikke kan detektere hjul), vil et afsnit ikke blive meldt besat, hvis besat-meldingen er betinget af netop den sensor.

Baggrunden for undtagelsesbestemmelsen er, at det ikke kan udelukkes, at der findes akseltællerudstyr, der kan åbenbare sensorfejl uden en hjulpassage, og derfor endnu tidligere fejlmelder tællepunktet.

17.2.3 Pending

Ved pending forstås, at en aksel ikke passerer et tællepunkt fuldstændigt, men forlader tællepunktet i den retning den kom fra. Dette er en helt almindelig trafikalsituation, idet der ved ethvert køreretningsskift kan forekomme, at et hjul ikke passerer et tællepunkt fuldstændigt, men forlader det til samme side som hjulet kom fra.

Imidlertid vil en normal hjulpassage af et tællepunkt med fejl (eller manglende justering) kunne påvirke beregningsenheden på samme måde som en pending. Det er derfor nødvendigt at sætte grænser for hvor mange gange i træk et tællepunkt må detektere en pending uden, at der i mellemtiden er detekteret en regulær hjulpassage.

Risikoen for at en detekteret pending pga. fejl dækker over en egentlig hjulpassage afhænger af hvilken type pending (figurerne 17.2.3.1, 17.2.3.2 og 17.2.3.3), der er detekteret. Derfor er det forskelligt for de tre typer pendlinger, efter hvor mange pendlinger i træk (uden mellemliggende detektering af en normal hjulpassage) det accepteres, at afsnittet meldes frit igen efter at hjulet har forladt tællepunktet.

Ved for mange pendlinger i træk (uden mellemliggende detektering af en normal hjulpassage) skal afsnittet meldes besat indtil der igen er detekteret en normal passage og afsnittet er frit.

Pending på en sensor

Pending som kun påvirker den ene delsensor, må kun foregå en enkelt gang før afsnittet meldes besat (ved anden pending besættes indtil der er detekteret en normal passage af tællepunktet). Se plan Anl 17 02.

Kravet er nødvendigt for, at beskytte mod at køretøjer uopdaget passerer et defekt tællepunkt (bratfejl i en delsensor).

Pending på to sensorer

Pending som påvirker begge delsensorer hvor den første ikke forlades, må højst foregå tre gange før afsnittet meldes besat (ved fjerde pending besættes indtil der er detekteret en normal passage af tællepunktet). Se plan Anl 17 02.

Kravet er nødvendigt, for at beskytte mod at køretøjer uopdaget passerer et tællepunkt ude af justering (den ene sensor har udvidet detekteringsområde og den anden sensor har mindsket detekteringsområde). Hvis en passage af en aksel opfattes som en pending, er det en meget betydelig ændring af detekteringsområdet og derfor meget mindre sandsynligt end førstnævnte tilfælde.

Pending på to sensorer, hvor den første forlades

Pending som påvirker begge delsensorer hvor den første forlades, må kun foregå en gang før afsnittet meldes besat (ved anden pending besættes indtil der er detekteret en normal passage af tællepunktet). Se plan 17 02

Såfremt det kan godtgøres, at akseltællersystemets fejlåbenbaring er tilstrækkelig til at en hjulpassage ikke utilsigtet detekteres som en pending, kan den instans, der har ansvaret for forvaltning af SODB Anlægsbestemmelser inklusive disse bestemmelser tillade tre pendlinger i træk, med påvirkning af begge delsensorer hvor den første forlades.

Kravet er nødvendigt, for at beskytte mod at køretøjer uopdaget passerer et tællepunkt ude af justering. Dette tilfælde er mindre sandsynligt end førstnævnte tilfælde.

Pending kaldes også "oscillation", "wobbling" eller "partial traversing".

Nogle akseltællersystemer kan kodes til at acceptere pending på et tællepunkt mellem et besat og et frit afsnit således, at hvis tællepunktet befares fra det besatte afsnit, men ikke passerer, bliver det frie afsnit kun meldt besat, i den tid akslen er på tællepunktet. Dette benævnes som pending tilladt. Endvidere kan disse systemer ved pending tilladt have et maksimalt antal gange det accepterer pending, før afsnittet meldes endeligt besat.

Alcatel akseltællerudstyret (Oj-Pa, Lk-Es og Od-Svg) tillader pending af 1 aksel, men den præcise virkemåde har ikke kunnet fremskaffes.

Siemens AzS350U (Øresund og Storebælt) tillader ved kodning "pending tilladt". Overskrides det nævnte antal pendlinger, meldes afsnittet besat indtil der er registreret 1 regulær hjulpassage.

Når akseltællersystemer ikke accepterer pending, meldes det frie afsnit besat ved pending. Hvis der efterfølgende sker korrekt passage af tællepunktet (og antallet af aksler i afsnittet er nul) meldes afsnittet frit igen.

Gruppen mener ikke, at der gennem regler for placering af tællepunkter eller instruktioner generelt kan opnås noget i retning af at undgå pending.

SKA-gruppen har ikke kunnet skaffe detaljerede oplysninger om pending fra alle de mulige leverandører af akseltællerudstyr. Derfor har dette problem ikke kunnet behandles yderligere.

I Tyskland tillader DB ikke pending. At det kan lade sig gøre uden for store driftsmæssige konsekvenser kan skyldes, at DB generelt har straks-nulstilling fra Fahrdienstleiter (stationsbestyreren).

17.2.4 Frimeldingsforsinkelse og besættelsesforsinkelse

Ved alle overgange mellem to togdetekteringsafsnit, uanset arten af togdetektering, skal forsinkelsen af frimelding af det ene afsnit være længere end forsinkelsen af besatmelding af det andet i begge køreretninger.

Dette krav er helt grundlæggende og skyldes, at der ellers er risiko for at et hurtigt kort køretøj (kortvarigt) forsvinder.

Rækkefølgen af besatmelding af togdetekteringsafsnit skal ske i samme rækkefølge som toget besætter afsnittene og med en sådan tidsforskel, at sikringsanlægget kan nå at reagere korrekt på det.

Rækkefølgen af frimelding af togdetekteringsafsnit skal ske i samme rækkefølge som toget forlader afsnittene og med en sådan tidsforskel, at sikringsanlægget kan nå at reagere korrekt på det.

17.2.5 Overvågningstid for transmissionsforstyrrelse

Hvor frimeldingen af et afsnit er afhængig af kommunikation mellem to enheder, skal afsnittet meldes besat senest efter en vis overvågningstid efter transmissionsnedbrud.

Der tillades en overvågningstid på højst 4 sekunder på fri bane.

Hvis hensyn til at undgå driftsforstyrrelser som følge af transmissionsudfald gør en øget overvågningstid ønskelig, kan dette efter en godkendt risikovurdering tillades af den instans, der har ansvaret for forvaltningen af SODB Anlægsbestemmelser.

Disse tider er ikke i sig selv sikkerhedskritiske, idet de skal optræde samtidig med utilsigtet bevægelse af køretøj for at føre til risiko.

17.2.6 Frimelding efter transmissionsforstyrrelse

Hvis enhederne til akseltællersystemet er intelligente og det efter genoptagen transmission med sikkerhed kan fastslås, at afsnittet er frit, må afsnittet frimeldes igen, såfremt det ikke medfører fare.

Med intelligente enheder forstås her, at de kan "huske" akseltællinger således, at enhederne efter genoprettelse af transmissionen tilsammen kan fastslå, at afsnittet er frit.

Med fare tænkes her på, at skiftet fra besat (ved transmissionsudfaldet) til fri vil kunne føre til f.eks. deblokering af linjeblok.

Risici kan evt. imødegås med en funktion som netkontrol, kendt fra sporisolationer og/eller etablering af krav om nulstilling af akseltællerafsnittet.

17.2.7 Imødegåelse af utidig opløsning

Der skal træffes foranstaltninger til at imødegå, at der ved falsk besatmelding af akseltællerafsnit opstår utidig deblokering af blokafsnit eller lignende.

Andre forhold end selve akseltælleren (se også afsnit 17.2.6) kan give anledning til falsk besatmelding, f.eks. funktionen kunstig besættelse eller udfald af spænding til repeterrelæer.

Risici kan evt. imødegås udenfor akseltællersystemet med en funktion som batteri- og netkontrol, kendt fra sporisolationer.

17.2.8 Diagnoseudstyr

Akseltæller udstyret skal forsynes med diagnosesystem, der som minimum giver oplysninger om følgende:

- For hvert afsnit om det er meldt frit / besat (af akseltællerudstyret)
- Antal aksler i hvert afsnit
- Nulstilling er aktiveret
- Nulstillingsrestriktion (i tilfælde af straksnulstilling)
- Akseltælleren er i tilstanden nystartet (power-up)
- Tekniske fejlmeldinger som defekte tællepunkter og udfald af transmission.

Diagnoseudstyret kan være placeret centralt eller decentralt, men skal være til rådighed for fejlretningspersonalet, evt. via kontakt med en 3. person.

Diagnoseudstyret kan være en integreret del af akseltællerudstyret.

Diagnosesystemet er bl.a. krævet for at sætte fejlretningspersonalet i stand til at skaffe sig et overblik før afsnit nulstilles. Denne viden er nødvendig for at undgå krav om ekstra tekniske barrierer mod farlige tilstande i forbindelse med nulstilling.

Se i øvrigt afsnit 17.9.

17.2.9 Logningsudstyr

Akseltællerudstyr skal være forsynet med logningsudstyr, der foruden nulstilling som minimum også logger de forhold, der fremgår af akseltællerens diagnosesystem.

Logningsudstyret kan være integreret med diagnoseudstyret og/eller selve akseltællerudstyret.

Tidligere etableret akseltællerudstyr er ikke forsynet med eget logningsudstyr, men bliver i begrænset omfang logger via logudstyr for sikringsanlæg eller fjernstyring.

17.3 Sporskifter

Akseltællere efter nærværende anlægsbestemmelser, kan ikke anvendes i forbindelse med sporskifter.

17.4 Togdetektering

Akseltællere efter nærværende anlægsbestemmelser, kan ikke anvendes på stationer.

17.4.1 Blindspor, herunder spor som ender ved en sporstopper.

I blindspor med togdetektering udgør sporstykket fra tællepunktet til sporets ende et togdetekteringsafsnit med kun et tællepunkt.

I denne type spor må længden af togdetekteringsafsnittet ikke overstige 50 m.

Begrænsningen i afsnittets længde skyldes, at det ved frikøring i forbindelse med nulstilling, skal være muligt at overskue, at hele sporet er frit, også hvis køretøjet der frikører, kun lige passerer sporets sidste tællepunkt. Den største længde på 50 m anses for at være en passende afstand, hvor det antages, at man altid vil iagttage henstående køretøjer.

Det har været overvejet at have 7 m uden togdetektering nærmest sporets ende, i stedet for længdebegrænsningen af sidste afsnit. De 7 m var for at have et tællepunkt, der skulle (og kunne) befares ved frikøring i forbindelse med nulstilling. Det er imidlertid vurderet at være uacceptabelt at have et sporstykke af den længde uden togdetektering.

17.4.2 Overlappende akseltællerafsnit

Hvis to naboakseltællerafsnit ikke har et fælles tællepunkt, skal de etableres som overlappende akseltællerafsnit, hvor deres tællepunkter placeres som vist på Anl 17 01.

To naboakseltællerafsnit etableres overlappende ved at anvende to tællepunkter i stedet for et fælles. Overlappet skal være mindst 1 m jf. Anl 17 01.

Formålet med overlappende afsnit kan f.eks. være, at skabe fuldstændig teknisk uafhængighed mellem de to afsnit, f.eks. i en transversal, således at fejl i frimelding i det ene akseltællerudstyr ikke medfører, at begge afsnit bliver meldt besat.

Overlappende akseltællerafsnit kan også anvendes ved overgang mellem to forskellige akseltællersystemer.

Overlappende akseltællerafsnit kan endvidere anvendes ved f.eks. fortsatte sporskifter for at overholde afstandskrav jf. bl.a. afsnit 17.5.

17.4.3 Hybridafsnit

Ved hybridafsnit forstås togdetekteringsafsnit, som teknisk består af både et akseltællerafsnit og en eller flere sporisolationer, der delvist overlapper akseltællerafsnittet. Togdetekteringsafsnit kan etableres som hybridafsnit og skal på betjeningsmediet, præsenteres som et afsnit med akseltæller. Desuden skal det have udrustning til kunstig besættelse.

Der skal være et overlap mellem sporisolation og akseltællerafsnit, og det skal være mindst 1 m jf. plan Anl 17 01. Overlappet skal endvidere være så langt, at det sikrer, at hybridafsnittet ikke utilsigtet meldes frit, se i øvrigt afsnit 4.2.

Det skal fremgå af skematisk spor- og signalplan, når afsnit består af både akseltæller- og sporisolationer.

Kravet om overlap er begrundet med, at der ikke må være et udetekteret hul i togdetekteringsafsnittet.

Hybridafsnit kan anvendes ved overgang mellem områder med togdetektering med akseltæller og sporisolationer. Ved at lade hybridafsnittet afgrænse med samme togdetekteringstype som anvendes i naboafsnittet opnås, at reaktionstidsmæssige forhold ved passage over grænsen mellem de to afsnit er entydig.

For visse typer tællepunkter kan der af tekniske grunde (f.eks. mekaniske rystelser eller elektriske felter) være krav om større afstand end 1 m til skinnestød. Der er således kun fastsat et mindstekrav.

17.4.4 Overlejrrede akseltællerafsnit

I et akseltællerafsnit må der etableres et andet (evt. flere) akseltællerafsnit, der kun omfatter et delområde af det førstnævnte. Det akseltællerafsnit, der udgør et delområde af det akseltællerafsnit det ligger i, kaldes et overlejret akseltællerafsnit.

Et overlejret akseltællerafsnit behøver ikke at have mulighed for kunstig besættelse, da kunstig besættelse af det akseltællerafsnit det ligger i, dækker hele det overlejrrede afsnit.

Et overlejret akseltællerafsnit kan f.eks. have til formål, at give en retningsbestemmelse af kørsel mod et kryds.

Akseltællerudstyr beregnet for andre systemer, f.eks. overkørsler og omstillingsanlæg med selvstændige anvendelsesbetingelser, kan betragtes som overlejrrede akseltællerafsnit i forhold til de akseltællerafsnit, der benyttes af sikringsanlæg.

17.5 Længder af togdetekteringsafsnit

Mindste længde af togdetekteringsafsnit med akseltællere, er den samme som for konventionelle sporisolationer med stød (også ved 200 km/t).

En betydelig del af længdekravene i afsnit 4.2 er også baseret på forhold i sikringsanlæggene.

Det skal ved den konkrete projektering kontrolleres, at alle afsnitslængder overholder eventuelle krav til længder betinget af akseltællertypen.

Leverandører kan i visse konfigurationer have en længere mindste-afsnitslængde end SODBs krav.

Der findes ikke nogen trafikalt betinget øvre grænse for længden af togdetekteringsafsnit med akseltæller, men teknikken kan sætte begrænsninger.

17.6 Visning

17.6.1 Fælles for lokal betjening og fjernstyring

Den aktuelle type af togdetektering skal fremgå af betjeningsmedierne. Besat- og frimelding af togdetekteringsafsnit vises ens, uanset om de har sporisolation eller akseltæller.

Hybridafsnit jf. afsnit 17.4.3 betragtes som et afsnit i relation til visning og betjening.

Kravet om visning af typen af togdetektering er vital, da stationsbestyreren anvender denne information. Det gælder især i forbindelse med nulstilling.

Generelt vises status for togdetekteringsafsnit ens, uanset om de har sporisation eller akseltæller. For at hjælpe stationsbestyreren til at huske de forhold, som gælder for akseltællerafsnit er der krav om en markering af, at et togdetekteringsafsnit er med akseltæller.

Sammenlagte indikeringer skal opsplittes. Som hovedregel skal hvert togdetekteringsafsnit have sit eget tableau i sporsignaturen. Hvor der ikke kan skaffes plads i sporsignaturen, kan det dog tillades, at bibeholde tableauet for de sammenlagte togdetekteringsafsnit i sporsignaturen. I stedet skal da tilføjes et hjælpetableau med frimelding for hvert togdetekteringsafsnit.

17.6.2 Fjernstyring bestående anlæg

Alle indikeringer af fri, besat og nulstilling for akseltællerafsnit skal være teknisk uafhængige indikeringer. Dvs. at de ikke må være dele af indikeringsbilleder.

Tonefjernstyring, relæfjernstyring og visse typer Sinaut-fjernstyring (FC Es og Sd/Hed samt den nu nedlagte FC Ro Syd) benytter sig af indikeringsbilleder, der er en sammenkædning af mange indikeringer. Hvis der indføres akseltæller i afsnit, der indgår i indikeringsbilleder, skal fjernstyringen ændres.

Indikeringen "nulstilling" skal indgå i "farligste stilling" hhv. "ny indikering". Farligste stilling skal være "nulstilling" indkoblet.

17.7 Symbolernes udformning på de enkelte betjeningsmedier

17.7.1 Sportavle, sikringsanlæg

Markering af akseltællerafsnit er en trekantsignatur over og under hver tableau-lampe, se Anl 17 03.

Så tæt på afsnittets tableau som muligt (placeret umiddelbart over/under den særlige trekantsignatur) etableres et rundt brandgult tableau (størrelse som det for blokspærring/ strækning på stop), som viser, at det pågældende afsnit er under nulstilling. Se Anl 17 03.

17.7.2 Sportavle, fjernstyring

Tableaulamper udformes som beskrevet for sikringsanlæg.

Der skal etableres et gult tableau for nulstilling til hvert afsnit.

Tableauer til de enkelte afsnit kan evt. placeres samlet øverst på sportavlen.

17.7.3 Fjernstyring og sikringsanlæg betjent med skærm og tastatur

17.7.3.1 Nye systemer betjent med skærm og tastatur

Spor med togdetektering ved hjælp af akseltællere vises som angivet i banenormerne BN1-77, BN2-78 og BN3-79.

Banenormerne BN2-78 og BN3-79 har implementeret kravene fra SKA-notatet.

17.7.3.2 DCTC-fjernstyring

Kravene i dette afsnit er udarbejdet med udgangspunkt i DC-systemets muligheder og begrænsninger. De er derfor udarbejdet i samarbejde med DC-projektet efter oplæg fra den oprindelige SKA arbejdsgruppe.

Numre på togdetekteringsafsnit med akseltællere skal vises med en farve, som afviger fra den normale (lilla er valgt). Der skal etableres en hvid trekantsignatur med spidsen pegende væk fra sporet på hver side af afsnittets nummer . Se Anl 17 03.

Afsnit under nulstilling, skal indikeres med en rød firkant ved siden af trekantsignaturen .

Den praktiske etablering af de krævede funktioner i DC-systemet har desværre medført, at de røde firkanter ikke kan slukke, men bliver lyseblå, når det tilhørende akseltællerafsnit ikke er under nulstilling.

Den herved fremkomne dobbelte indikering (både trekant og firkant) er unødvendig og uønsket. Da trekanten er vital for korrekt identifikation af akseltællerafsnittet (findes også i øvrige betjeningsmedier), kan der tænkes en løsning, hvor selve trekantsignaturen skifter farve til rød under nulstilling.

Hvis en sådan ændret visning realiseres i DC-systemet, så skal den ændrede visning indføres alle steder i DC-systemet, hvor der findes akseltællere.

17.8 Fri bane (linjeblok)

17.8.1 Blandet togdetektering med sporisolationer og akseltællere

Foruden kravene i afsnit 17.2, som gælder ved etablering af akseltæller på fri bane, gælder endvidere følgende:

Der må etableres togdetektering med akseltæller i dele af et hovedspor, der for den øvrige del har gennemgående togdetektering med sporisolationer. Hele banestykket skal instruktionsmæssigt betragtes som værende udstyret med akseltæller.

Yderligere regler for specifikke linjebloktyper fremgår af afsnit nedenfor.

Baggrunden for ændring af det hidtidige krav om at alle togdetekteringsafsnit har samme type togdetektering er driftsmæssige ønsker, om at lade akseltællere erstatte sporisolationer, som ikke er i stand til at opnå en tilfredsstillende driftsstabilitet på grund af

- dårlige isolationsforhold (som det er tilfældet på de store broer, f.eks. Lillebæltsbroen og Strandmøllebroen)

- ekstrem slitage på de isolerede stød på grund af tæt toggang, elektriske forstyrrelser og uheldige sporforhold (som det er tilfældet visse steder på S-banen).

SKA-gruppen konkluderede efter fornyet vurdering i 2010, at det ville tjene sikkerheden bedre at muliggøre delvis udstyrelse af et hovedspor med akseltæller, end at fastholde kravet om at udstyre et helt banestykke af gangen. Det gælder ikke mindst i situationer, hvor der på dele af banestykket er forhold, der giver sporisolationer dårlige muligheder for at opnå den normale pålidelighed.

Indførelse af akseltællere for enkelte togdetekteringsafsnit gør ikke en fuldt konsistent instruktion mulig. Den indebærer derved en potentiel risiko, som dog må holdes op mod, at etablering af mere driftsstabil togdetektering vil reducere omfanget af den mere risikable kørsel uden signalgivning.

17.8.2 Akseltællerafsnit visning generelt

Hvert enkelt blokafsnit skal indikeres i samme omfang som i dag.

Alle togdetekteringsafsnit med akseltællere skal markeres som akseltællerafsnit, også 12'erne ved AM-signaler. Ved markering forstås her, en fast angivelse af at togdetekteringsafsnittet har akseltæller.

Hvert akseltællerafsnit skal desuden have sin egen indikering af nulstilling. Se dog afsnit 17.8.3.1 mht. visning af linjeblok type DSB 1957.

Det vil sige ingen selvstændig visning af AM-signalers 12'er.

Ved eksisterende linjeblok er blokafsnittene vist på stationernes capp i varierende omfang. Der er ikke krav om, at der ved etablering af akseltællere på fri bane, skal etableres yderligere individuel indikering af blokafsnittene på stationernes capp/papp.

Alle viste blokafsnit med akseltæller skal markeres som akseltællerafsnit.

Da der ikke er krav om "forbedret" visning med yderligere afsnit, se ovenfor, kan de afsnit, der ikke er vist, således ikke markeres som akseltællerafsnit. Med markering menes den statiske markering af akseltællerafsnit, der på sportavler er en trekant over og under tableauet.

Formelding med pil og bjælke på ankomststationen på dobbeltspor kræver ikke markering af akseltællerafsnit.

Hvert akseltællerafsnit have sin egen indikering for nulstilling.

17.8.3 Fremtidig etablering af akseltællere i bestående linjeblokanlæg

Ved etablering af togdetektering med akseltæller i bestående linjeblokanlæg gælder de generelle regler samt de nedenstående anførte tilføjelser og afvigelser.

Følgende linjebloktyper blev vurderet ikke at have behov for supplerende regler: DSB 1951, DSB 1954, DSB 1960, DSB 1967, DSB 1969 og DSB 1977. Det samme gjaldt linjeblok type DSB 1982, DSB 1990 og DSB 1994, hvor disse bloktyper er udstyret med sporisolationer.

Følgende linjebloktyper findes i dag kun med akseltællere efter tidligere regler jf. afsnit 17.11.2, 17.11.3 og 17.11.4: DSB 1994 med akseltællere. Ved nyetablering af disse typer skal de generelle regler følges.

Ved arbejdet med disse anlægsbestemmelser i 2022 er der kun identificeret behov for tilføjelser og afvigelser i forhold til de generelle regler for linjeblok type DSB 1957.

Ved ombygning af de tidligere etablerede linjeblokke med akseltællere: Se afsnit 17.11.

17.8.3.1 Linjeblok type DSB 1957

Ved etablering af akseltæller i linjeblok type DSB 1957 gælder følgende supplerende krav:

Den eksisterende funktionalitet for "kunstig frigivning" og "nødopløsning" skal som minimum opretholdes. Dette skal dog ikke være til hinder for at etablere "kunstig frigivning" af begge afsnit på banestykker med AM-signal.

Baggrunden for at der ikke må ændres ved "kunstig frigivning" og "nødopløsning" er, at disse funktioner på strækninger med sporisolationer i dag er etableret ved manipulation med sporisolationerne. Kravet er indføjet for at sikre, at disse funktioner ikke "forsvinder" ved etablering af akseltællere.

På banestykker uden AM-signal skal blokafsnittets tableau vise blokafsnittets tilstand uanset blokretningen.

På banestykker med AM-signal skal begge blokafsnit have et tableau, der viser blokafsnittets tilstand uanset blokretningen.

Det lille grønne stregformede tableau skal erstattes af et normalt sporisolationstableau, der aktivt viser blokafsnittets tilstand (rød/grøn) i stedet for blot at slukke når afsnittet enten ikke er frit, eller dets tilstand ikke er kendt.

Visning skal være uafhængig af om blokretning er indstillet eller ej i modsætning til i dag, hvor tableau 61 og det lille grønne stregformede tableau (ved AM-signal) hidtil normalt kun har vist grønt, når blokretningen var væk fra stationen (og afsnittet/afsnittene var fri).

17.9 Uregelmæssigheder

17.9.1 Nulstilling

17.9.1.1 Nulstilling generelt

Nulstilling må kun etableres som "forberedende nulstilling", hvilket betyder, at efter betjeningshandlingen for nulstilling, skal et eller flere af afsnittets tællepunkter befares før afsnittet meldes frit.

Hvor intet andet er anført, menes med nulstilling "forberedende nulstilling".

Hvert enkelt akseltællerafsnit skal kunne nulstilles for sig.

Det er vurderet, at straks-nulstilling hvor afsnittet nulstilles umiddelbart ved betjeningshandlingen, ikke er forsvarligt under danske forhold.

Der er ikke praksis for, at man umiddelbart kan og må frimelde et afsnit, hvorefter der kan og må køres med fuld hastighed. Det svarer også til, at de knapper, der overstropper sporisolationer i signalgivningen på ældre sikringsanlæg, fjernes i forbindelse med ændringer (f.eks. i Od og Es).

Straks-nulstilling fra FC kan kun gøres forsvarlig, hvis den tilhørende fjernstyringsordre etableres med samme fejlsikkerhed, som gælder overvågningen af togdetektering i sikringsanlæggenes signalgivning. Danske fjernstyringssystemer er ikke fail-safe. De sikrer ikke mod f.eks. utidige ordrer og indikeringer og kan derfor ikke anvendes til straks-nulstilling.

Straks-nulstilling fra betjeningsplads (capp/skab etc.) på en station vil foruden sikring mod uvedkommende betjening tilsvarende kræve, at overførslen af betjeningshandlingen til akseltællerudstyret etableres med samme fejlsikkerhed som gælder overvågningen af sporisolationer i sikringsanlæggenes signalgivning.

Straks-nulstilling foretaget af en anden person end stationsbestyreren kan sammenlignes med at hæve gentagelsesspærren på en signalblok (linjeblok uden gennemgående togdetektering) med den tilføjelse, at der ved akseltællere sædvanligvis vil være adskillige afsnit, med tilsvarende risiko for fejltagelse.

Det har været overvejet om straks-nulstilling (som det også findes i omstillingsanlæg) skulle være tilladt i enkelte situationer. Det er imidlertid SKA-gruppens opfattelse, at det ud fra et sikkerhedsmæssigt synspunkt ikke er forsvarligt at have forskellige metoder til nulstilling.

I Tyskland (DB) har stationsbestyreren mulighed for at straks-nulstille akseltællerafsnit. Ofte er der dog en smule teknisk hjælp i form af en nulstillingsrestriktion. Forenklet forklaret betyder nulstillingsrestriktion, at nulstilling kun er mulig når seneste tælling er en aksel, der kører ud af afsnittet. Det er imidlertid SKA-gruppens klare opfattelse, at kopiering af den tyske filosofi ikke er forsvarlig under danske forhold, da den hverken understøttes af stationsbestyreruddannelsen eller fjernstyringssystemerne i Danmark.

Betjeningsmuligheden til nulstilling, skal være udformet, så den er sikret mod såvel systematiske som tilfældige enkeltfejl.

Nulstilling må kun kunne foretages af sikringsteknisk fejlretningspersonale, og må kun foretages efter tilladelse fra stationsbestyreren.

Fra Øresundsbron er der fremsat ønsker om, at andre personer efter instruktion kan gives tilladelse til at nulstille. Pt. har SR1 arbejdsledere lov at nulstille akseltællerne på banestykket Cph-Phm uden at have adgang til diagnosesystemet. SKA-gruppen mener at den person der nulstiller, skal have adgang til diagnosesystemet og fornøden kompetence til at vurdere oplysningernes betydning for sikringsanlæg, regularitet og trafiksikkerhed. SKA-gruppen mener at det kræver en sikringsteknisk uddannelse og finder ikke Øresundsbrons løsning brugbar.

Nulstilling af akseltællerafsnit skal indrettes, så nulstilling ikke kan foretages, hvis afsnittet melder ubesat.

Det har været overvejet at stille krav om, at akseltællerafsnit ikke kan nulstilles hvis akseltælleren melder afsnittet frit. Funktionen skulle imødegå driftsproblemer, fordi et afsnit der egentlig er frit, melder besat som følge af, at det sættes til forberedende nulstilling. En sådan funktion er etableret på Storebælt som følge af problemer på Øresund, hvor der ofte køres med arbejdskøretøjer med for små hjul, og hvor det er en SR1 arbejdsleder, der kan nulstille. I SKA-notat: "Sikkerhedsmæssige konsekvenser af indførelsen af akseltællere, opdateret normgrundlag for eksisterende akseltællere, Juni 2009" anbefales denne funktion indført på Øresund.

SKA-gruppen har efterfølgende vurderet, at en sådan funktion ikke er nødvendig og at problemerne kan undgås ved bedre instruktion af stationsbestyrerne.

Nulstilling skal logges, se også afsnit 17.2.9.

For de eksisterende akseltælleranlæg findes bestemmelserne i afsnit 17.11.

17.9.1.2 Betjening

Udstyr, der giver fejlretningspersonale mulighed for at nulstille akseltællerafsnit, benævnes her nulstillingspanel.

Nulstillingspanel skal være anbragt, så uvedkommende ikke kan komme til det.

Ved udformning af nulstillingspanelet skal der både tages højde for, at enkeltfejl ikke må føre til nulstilling samt, at risikoen for fejlbetjening reduceres. Nulstilling må således ikke kunne indkobles ved tryk på blot en enkelt knap.

På nulstillingspanel skal der for hvert enkelt akseltællerafsnit være indikering af, at nulstilling er indkoblet.

På/ved nulstillingspanel skal akseltællerudstyrets diagnosesystem så vidt muligt være tilgængeligt.

Nulstilling må kun foretages af fejlretningspersonale efter aftale med stationsbestyrer, og kun efter konsultation af diagnosesystemet som angivet i afsnit 17.9.

Forskellige akseltællersystemer har næppe samme betjeningsmetodik for nulstilling. Nulstilling skal kun kunne foretages af fejlretningspersonale, som skal have uddannelse i akseltællersyste-

met. Derfor er der ikke grund til, generelt at stille mere specifikke krav til et nulstillingspanel end de her givne.

Baggrunden for at uvedkommende ikke må kunne komme til panelet er (forhåbentlig) indlysende.

Nulstilling må ikke kunne ske ved en enkelt fejl, hvilket tilsiger kravet om, at nulstilling ikke må kunne indkobles ved tryk på en enkelt kontakt.

Visning af, at nulstilling er indkoblet, er fordi det skal være muligt at se, at betjeningshandlingen er registreret af akseltællerudstyret. Indikeringen vil formentlig slukke når første tællepunkt befares, mens akseltællerafsnittet først meldes frit, når yderligere et tællepunkt er befares (og antallet af aksler i afsnittet er nul).

Akseltælleres diagnosesystemer giver ganske detaljerede oplysninger om de enkelte tællepunkter, herunder fejlmeldinger, tællinger mv. Disse oplysninger er vigtige for at kunne vurdere om besatmelding skyldes reel besættelse, tællefejl, fejl ved et tællepunkt eller selve akseltællerudstyret. Disse oplysninger anses for så væsentlige for nulstillingen, at de skal indhentes inden nulstilling foretages.

Ikke alle akseltællersystemer har samme tilgangsmuligheder til diagnosesystemet. Derfor er det næppe heller realistisk at kræve, at diagnosesystemet kan tilgås fra det sted, hvor nulstilling foretages. Derfor er det også jf. afsnit 17.9 accepteret, at fejlretningspersonalet, der foretager nulstilling, kan skaffe sig oplysninger fra diagnosesystemet gennem en tredje person.

Det har været overvejet om det var ønskværdigt med en særskilt visning ved nulstillingspanelet af, at akseltællerudstyret melder afsnittet frit. Konklusionen er, at oplysningerne fra diagnosesystemet er tilstrækkelige.

Nogle af de problemer med nulstilling, der er rapporteret fra Cph-Phm, kunne sandsynligvis have været undgået, hvis det ved nulstillingspanelet havde været muligt at se, om det enkelte akseltællerafsnit meldes frit eller besat fra akseltællerudstyret. Dette er opnået med de stillede krav om at der forinden nulstilling skal indhentes oplysninger fra diagnosesystemet jf. afsnit 17.9.

17.9.2 Nulstilling af akseltællerafsnit

Foruden de generelle regler i afsnit 17.9, gælder følgende regler for nulstilling af akseltællerafsnit.

Når der foretages nulstilling i et hovedspor, skal nabostationernes eventuelle magasiner og automatiske drifts- og hjælpedriftsformer med betydning for pågældende hovedspor automatisk slettes/frakobles eller være slettet/frakoblet. Driftsformerne må først kunne genindkobles ved fornyet betjeningshandling.

Ved magasiner menes her funktionerne i sikringsanlæggene DSB 1977 og DSB 1990.

Ved automatiske drifts- og hjælpedriftsformer menes: AS-, AG-, AV-, AK- og magasindrift jf. SR.

Stationsbestyrerne for begge nabotogfølgestationer skal desuden sikre sig, at der ikke er stillet eller magasineret togveje mod pågældende hovedspor.

I det følgende beskrives forudsætningerne for og konklusionerne af de sikkerhedsmæssige overvejelser, som er foretaget for at udarbejde kravene til anvendelsen af akseltællere på fri bane:

I forbindelse med brug af nulstilling alene kan der ikke afdækkes hændelser eller kombinationer af hændelser, som vil medføre farlige situationer, idet ethvert trafikalt forløb vil medføre, at der opstår blokuorden (hængende gentagelsesspærre og/eller akseltælleruorden (forstyrret). I disse tilfælde skal der begås mindst to menneskelige fejl, før der opstår en farlig situation, hvad der også er tilfældet på linjeblok med sporisolation.

Som eksempel herpå kan nævnes, tilladelse til forbirangering til besat blokafsnit og efterfølgende manglende kørsel på sigt (primært tog uden virksom ATC).

Det kan ikke udelukkes, at et afsnit frigives uden at det reelt har været gennemkørt. Funktionen er nemlig, at akseltællerne i begge afsnittets ender skal have været påvirket, og afsnittets tælling skal være på nul. Frigivning af akseltællerudstyret kan derfor, i hvert fald teoretisk, ske ved at der sendes et køretøj ind i hver ende og tilbage igen.

Det har været overvejet om det var nødvendigt at kræve endnu en betjeningshandling, før signalgivningen til et afsnit blev frigivet, efter at det var blevet gennemkørt ved en nulstilling. En sådan funktion vil dog kun kunne betragtes som en hjælp til, at stationsbestyreren overholder kravet om gennemkørsel af afsnittet - og er således kun af indirekte sikkerhedsmæssig betydning.

Det anses derfor ikke for rimeligt at kræve tekniske ændringer af systemet for at få en sådan funktion.

Nulstilling af afsnit med køretøjer

Hvis et afsnit nulstilles mens der befinder sig køretøjer i det, vil der kunne opstå en farlig situation, idet det tredje tog, som kører ind i det fejlramte blokafsnit, under visse omstændigheder vil kunne gøre det for signal "kør"/"kør igennem".

Det vil dog først kunne ske efter et sammenfald af en række omstændigheder, som anses for så sjældent forekommende, at der ikke vurderes at være behov for, at etablere tekniske funktioner til at hindre det i de nu indkøbte akseltællere.

I de hidtil anvendte linjebloktyper med sporisolationer vil andre hændelsesforløb med samme eller højere sandsynlighed kunne føre til tilsvarende faresituationer, uden at der har været vurderet behov for at tage tekniske forholdsregler mod dem.

I marts 2010 har det været overvejet om der skulle indføres en teknisk barriere mod, at tredje tog kan få "kør"/"kør igennem" til det fejlramte afsnit. Ved en vurdering af risikoen for at en akseltællerfejl ved den efterfølgende nulstilling skulle føre til en kollision, er SKA-gruppen nået frem til, at risikoen ikke berettiger et krav om ekstra barriere. Der er anvendt følgende værdier: Fejl på akseltæller med 6 afsnit opstår 1 gang årligt, sandsynligheden for at stationsbestyreren samtidig mister overblikket og beder fejlretningspersonale om nulstille et afsnit med tog er 0,001 gange. Der regnes desuden med, at der kun sker kollision i hvert tiende tilfælde. Der regnes ikke med, at fejlretningspersonalet opdager fejlen, og der regnes med, at togene har samme antal aksler.

Afsnit, der er "forberedende nulstillet", skal individuelt indikeres som sådan for stationsbestyreren. Indikeringen skal være aktiv, i det mindste indtil første tællepunkt påvirkes og skal senest slukke, når afsnittet meldes frit. Den aktuelle virkemåde skal fremgå af betjeningsvejledningen.

Nulstilling af akseltællerabsnit foretages som omtalt i afsnit 17.9.1.2.

Det har været foreslået at adskille den normalt sammenlagte sportavlevisning (og fjernstyringsindikering) af "besat togdetekteringsabsnit i blokafsnittet" og "fældet gentagelsesspærre i blokafsnittet".

Gruppen har derfor vurderet dette forslag i forbindelse med de gennemførte analyser.

En adskillelse vil lette stationsbestyrerens analyse med henblik på at fastslå om en fejl skyldes besat togdetekteringsafsnit, eller en hængende gentagelsesspærre.

Den samme analyse vil med den nuværende funktion først kunne ske

- på basis af, om betingelserne for "sorf" til blokafsnittet er opfyldt (hvor denne signalgivning findes). I praksis sker dette ofte ved at indkoble "sorf" uden forudgående undersøgelse af tilstanden i blokafsnittet.
- efter at ét tog har gennemkørt blokafsnittet på sigt (hvor "sorf" ikke findes).

Hvor der er behov for informationer af denne art direkte til brug for fejl-retningspersonalet, vil disse selv være i stand til at skaffe dem ved udlæsning af informationer fra linjeblok/akseltællerlogik.

Sammenholdt med,

- at den sammenlagte visning stort set findes i alle linjebloktyper med stop- og passagekontrol og togdetektering,
- at der netop ved indførelsen af akseltællere er forsøgt at indikere disse på nogenlunde samme måde som sporisationer,
- at en række anlæg (bl.a. DC-systemet) allerede er ændret efter disse retningslinjer,
- at indførelse af akseltællere til erstatning for sporisationer i sig selv ikke skal medføre sikkerhedsmæssige forbedringer, er det gruppens opfattelse, at en sådan adskilt visning af "besat togdetekteringsafsnit i blokafsnittet" og "fældet gentagelsesspærre i blokafsnittet" ikke bør gennemføres alene på grund af indførelsen af akseltællere. Men at det i forbindelse med indførelse af nye linjebloktyper og/eller visningsmedier kan overvejes, at foretage en sådan adskillelse.

17.10 Funktion til kunstig besættelse af togdetekteringsafsnit

Der skal etableres en funktion til at melde togdetekteringsafsnit kunstigt besat til linjeblokanlægget. Dette gøres ved hjælp af kontakter i udvendige skabe, som er placeret på eller umiddelbart ved U-signalerne mod pågældende hovedspor på hver af de tilstødende stationer.

Funktionen skal udføres efter sikringstekniske principper, idet kunstig besættelse ikke må kunne ophæves ved en teknisk fejl.

Funktionen til kunstig besættelse skal bruges som dækning af arbejde i sporet. Derfor er det vigtigt, at funktionen ikke ophæves ved en teknisk fejl.

Funktionen kunstig besættelse må ikke påvirke akseltællerens funktion.

På fri bane skal hvert hovedspor udgøre et område (uanset om kun et enkelt afsnit i et enkelt hovedspor har akseltæller), og der skal mindst være en kontakt ved hver ende af hovedsporet, f.eks. placeret ved rangergrænsen. For fri bane skal kontakterne placeres i særskilt skab, der kan aflåses, for hvert hovedspor.

Der er intet til hinder for, at der placeres flere skabe for fri bane end dem ved rangergrænsene.

På fri bane er det tilladt at undlade "kunstig besættelse" af 12'ere ved AM-signaler.

"Kunstig besættelse" af 12'ere ved AM-signaler vil i nogle tilfælde kunne medføre blokuorden, og besættelse af de lange hindrer såvel "sorf" som "kør".

12'ere mellem I- og U-signaler behandles som afsnit på stationer, se nedenfor.

Se afsnit 17.10.1 om indretning og betjening af skabene.

"Kunstig besættelse" etableres alene til erstatning for kortslutningsstropper. Øvrig dækning skal ske på samme måde som hidtil jf. SR.

17.10.1 Skabe til indkobling af Kunstig besættelse

De skabe, hvorfra den i afsnit 17.10 omtalte funktion til kunstig besættelse ind- og udkobles, skal være aflåst med hængelås.

Hvert område jf. afsnit 17.10 skal i et skab have en drejeomskifter eller vippekontakt med to stillinger: "Normalstilling" og "Kunstig besættelse indkoblet".

"Kunstig besættelse" er anvendt i anlægsbestemmelserne, uanset at funktionen på Øresund og Storebælt er benævnt "Stedlig dækning". Det var væsentligt for den tidligere SKA-gruppe, at benytte et andet udtryk end stedlig dækning, da funktionen ikke i fuldt omfang dækker SR's definition for stedlig dækning. Det kan ikke udelukkes, at betegnelsen ændres af den regelan-svarlige, når funktionen skal optages i SR og SIN.

Hvis der i et skab er kontakter for flere områder, skal hver kontakt kunne aflåses med hængelås i stilling "kunstig besættelse indkoblet". Hvis der i et skab kun er kontakt for et område, er det tilstrækkeligt, at skabet kan aflåses med hængelås.

Baggrunden for at kontakten for hvert enkelt afsnit skal kunne aflåses med hængelås er, at SR-arbejdslederen skal have mulighed for at sætte sin personlige hængelås på således, at andre ikke kan hæve den kunstige besættelse. Det tilsvarende reglerne for arbejde på farlige maskiner.

Der er ikke krav om at kontakten skal kunne aflåses, hvis der kun er en enkelt kontakt i skabet, fordi SR-arbejdslederen i stedet kan sætte sin personlige hængelås på skabet.

Når et skab indeholder kontakter for flere områder, kan der være flere SR-arbejdsledere, der har forskellige områder at dække.

For hvert hovedspor skal der indvendigt i skabet, samt på begge sider af skabet være i alt 3 gule lamper, der lyser ved indkoblet funktion. Strømløbet for lamperne skal udformes således, at lamperne kun lyser når kunstig besættelse er indkoblet fra pågældende skab. Hvis funktionen for et hovedspor kan indkobles fra flere skabe er der krav om, at lamperne kun lyser i det/de skab(e) hvorfra funktionen er indkoblet.

At der kun må være lys i lampen i det/de skab(e), hvorfra funktionen er indkoblet, for at undgå at give en falsk sikkerhed.

For hver kontakt og lampe skal det tydeligt (f.eks. sporplan i skabet) og med mærkning i permanent kvalitet fremgå, hvilket hovedspor kontakten eller lampen gælder for.

Det har været overvejet om der skulle være en lampe udvendigt på skabene for at tydeliggøre, hvorfra indkobling er foretaget. Det er dog vurderet, at behovet for en sådan ikke er til stede, og desuden vil lampen kunne give anledning til misforståelser.

Der er ikke krav om særskilt visning for stationsbestyreren af kunstig besættelse.

Det er vurderet, at indikering af kunstig besættelse ikke har nogen praktisk betydning for stationsbestyrere, da funktionen er indført som erstatning for kortslutningsstropper.

17.11 Bestemmelser for tidligere etablerede akseltællere

De hidtil etablerede akseltællere ligger alle på fri bane og er omfattet af SKA-notatet. Ved ombygninger i disse, skal den instans der har ansvaret for forvaltningen af SODB anlægsbestemmelser, træffe afgørelse om, hvilke af afvigelserne fra de generelle regler, der må videreføres.

17.11.1 Tinglev-Padborg

Akseltællere er etableret iht. afsnit 4.2 i SKA-notatet som erstatning for de tidligere "lange" sporisationer på den eksisterende linjeblok type DSB 1957 på banestykkerne Te-Vk og Vk-Pa.

Akseltællerne indførtes for at opnå immunitet mod tysk kørestrøm 16 kV 16 2/3 Hz i Pa.

De "korte" togdetekteringsafsnit (12'erne) er sporisationer.

Akseltællerudstyret følger nærværende SODB anlægsbestemmelser med nedenstående afvigelser.

17.11.1.1 Tidlig besatmelding

Det er uvist, hvorvidt akseltælleren har tidlig besatmelding.

17.11.1.2 Pendling

En enkelt pendling er tilladt, men næste gang skal tællepunktet passeres helt.

17.11.1.3 Kunstig besættelse

Findes ikke.

17.11.1.4 Hjuldiameter og akselafstand

Der er ved indførelsen af akseltællerudstyret ikke stillet krav om, at køretøjer har en mindste akselafstand.

Krav til hjuldiameter fremgår af Banedanmarks krav til køretøjer (pt. BN2-74).

17.11.1.5 Nulstilling

Stationsbestyreren kan nulstille akseltællerafsnit ved tællefejl på 1 aksel, eller når akseltællerudstyret er i tilstand "forstyrret".

Ved andre tællefejl kan udstyret bringes i tilstand "forstyrret" ved en kortvarig spændingsafbrydelse.

Kun ankomststationen i linjeblokkens aktuelle køreretning kan foretage nulstilling af akseltællerafsnit. Er linjeblokkens retning udefineret (ikke frigivet i nogen køreretning eller uoverensstemmelse om retningen mellem dele af linjeblokkens udstyr), kan nulstilling ske fra begge stationer.

Er den station, hvorfra nulstillingsmanøvren skal afgives, fjernstyret, gives ordren fra FC. Ordre om nulstilling kan kun udsendes i MC-drift.

Ved nulstilling udkobles AS-, AG-, AK-, AV- og magasindrift ikke automatisk i fjernstyringen.

17.11.1.6 Visning og betjening

Tableauet for blokafsnittet (tableau 61) er ændret, så det er virksomt, uanset om linjeblokkens køreretning er ind mod eller væk fra stationen (mod tidligere kun aktivt, når køreretningen var ud).

På stationernes centralapparater er der for hvert akseltællerafsnit etableret én betjeningsknap AKSELTÆLLER NULSTIL til nulstilling af afsnittet.

I fjernstyringen er der til hvert akseltællerafsnit etableret en ordre NULSTIL til nulstilling af afsnittet.

17.11.2 Lunderskov-Esbjerg

Akseltæller er etableret i forbindelse med etablering af linjeblok type DSB 1994S på banestykkerne Lk-Vn, Vn-Hq, Hq-Bm, Bm-Tb og Tb-Es.

Akseltællerafsnittene er etableret som overlappende afsnit således, at hvert akseltællerafsnit omfatter et blokafsnit helt fra begyndelsespunktsignal forbi endepunktsignal og videre til modrettet dækningssignal. Akseltællerafsnit nærmest en station omfatter således også det sporstykke, der udgør stationens 12'er (der er etableret med sporisolation).

Akseltæller er etableret iht. SKA-notatet.

Akseltællerudstyret følger nærværende SODB anlægsbestemmelser med nedenstående afvigelser.

17.11.2.1 Tidlig besatmelding

Det er uvist, hvorvidt akseltælleren har tidlig besatmelding.

17.11.2.2 Pendling

En enkelt pendling er tilladt, men næste gang skal tællepunktet passeres helt.

17.11.2.3 Kunstig besættelse

Findes ikke.

17.11.2.4 Hjul diameter og akselafstand

Der er ved indførelsen af akseltællerudstyret ikke stillet krav om, at køretøjer har en mindste akselafstand.

Krav til hjuldiameter fremgår af Banedanmarks krav til køretøjer (pt. BN2-74).

17.11.2.5 Nulstilling

Stationsbestyreren kan nulstille akseltællerafsnit ved tællefejl på 1 aksel, eller når akseltællerudstyret er i tilstand "forstyrret".

Ved andre tællefejl kan udstyret bringes i tilstand "forstyrret" ved en kortvarig spændingsafbrydelse.

Kun ankomststationen i linjeblokkens aktuelle køreretning kan foretage nulstilling af akseltællerafsnit. Er linjeblokkens retning udefineret (ikke frigivet i nogen køreretning eller uoverensstemmelse om retningen mellem dele af linjeblokkens udstyr), kan nulstilling ske fra begge stationer.

Er den station, hvorfra nulstillingsmanøvren skal afgives, fjernstyret, gives ordren fra FC.

17.11.2.6 Visning og betjening

Såvel stationernes centralapparater som fjernstyringen er udformet som sportavler.

For hvert afsnit er der tæt ved afsnittets tableau (umiddelbart over/under den særlige trekantsignatur) etableret en sort knap, som anvendes til nulstilling af det pågældende afsnit sammen med fællesknap NULSTIL, der omtales nedenfor.

Der er etableret en gul fællesknap mrk. AKSELTÆLLER NULSTIL, som sammen med afsnitknapperne, anvendes til indkobling af nulstilling.

17.11.3 Vojens-Tinglev

Akseltæller er etableret i forbindelse med etablering af linjeblok type DSB 1994V på banestykkerne Oj-Rq og Rq-Te.

Akseltællerafsnittene er etableret som overlappende afsnit således, at hvert akseltællerafsnit omfatter et blokafsnit helt fra begyndelsespunktsignal forbi endepunktsignal og videre til modrettet dækningssignal. Akseltællerafsnit nærmest en station omfatter således også det sporstykke, der udgør stationens 12'er (der er etableret med sporisolation).

Akseltæller er etableret iht. SKA-notatet.

Akseltællerudstyret følger nærværende SODB anlægsbestemmelser med nedenstående afvigelser.

17.11.3.1 Tidlig besatmelding

Det er uvist, hvorvidt akseltælleren har tidlig besatmelding.

17.11.3.2 Pendling

En enkelt pendling er tilladt, men næste gang skal tællepunktet passeres helt.

17.11.3.3 Kunstig besættelse

Findes ikke.

17.11.3.4 Hjul diameter og akselafstand

Der er ved indførelsen af akseltællerudstyret ikke stillet krav om, at køretøjer har en mindste akselafstand.

Krav til hjuldiameter fremgår af Banedanmarks krav til køretøjer (pt. BN2-74).

17.11.3.5 Nulstilling

Stationsbestyreren kan nulstille akseltællerafsnit ved tællefejl på 1 aksel, eller når akseltællerudstyret er i tilstand "forstyrret".

Ved andre tællefejl kan udstyret bringes i tilstand "forstyrret" ved en kortvarig spændingsafbrydelse.

Kun ankomststationen i linjeblokkens aktuelle køreretning kan foretage nulstilling af akseltællerafsnit. Er linjeblokkens retning udefineret (ikke frigivet i nogen køreretning eller uoverensstemmelse om retningen mellem dele af linjeblokkens udstyr), kan nulstilling ske fra begge stationer.

Er den station, hvorfra nulstillingsmanøvren skal afgives, fjernstyret, gives ordren fra FC. Ordre om nulstilling kan kun udsendes i MC-drift.

Ved nulstilling udkobles AS-, AG-, AK-, AV- og magasindrift ikke automatisk i fjernstyringen.

17.11.3.6 Visning og betjening

På stationernes sportavler er der for hvert afsnit tæt ved afsnittets tableau (umiddelbart over/under den særlige trekantsignatur) etableret en sort knap, som anvendes til nulstilling af det pågældende afsnit sammen med fællesknap NULSTIL, der omtales nedenfor.

Der er etableret en fællesknap mrk. AKSELTÆLLER NULSTIL, som sammen med afsnitknapperne, anvendes til indkobling af nulstilling.

I fjernstyringen er der til hvert akseltællerafsnit etableret en ordre NULSTIL til nulstilling af afsnittet.

17.11.4 Odense-Svendborg

17.11.4.1 Baggrund

Akseltællerne er etableret i ved etablering af linjeblok type DSB 1994S/FELB på strækningen i forbindelse med hastighedsopgradering til 120 km/t, hvor der skal etableres linjeblok med gennemgående togdetektering.

17.11.4.2 Nulstilling

Den nuværende form for nulstilling kræves ikke ændret ved ombygning.^Ø

Akseltællerne på strækningen kan ikke nulstilles af stationsbestyreren, men kan kun nulstilles af en sikringstekniker på stedet efter aftale med stationsbestyreren på samme måde som ved brug af funktionen "udtagning af sikring" i SKA-notatet.

17.11.4.3 Visning og betjening

Den nuværende visning og betjening kræves ikke ændret ved ombygning.^Ø

Det blev først besluttet sent i projektet at udlade etablering af nulstilling fra stationsbestyreren. Derfor er sportavlerne udstyret med knapper og tableauer til nulstilling som beskrevet i SKA-notatet.

Betjeningsknapperne er uvirksomme. Tableau for nulstilling tænder kortvarigt, når nulstilling igangsættes.

I FC indikeres nulstilling ikke.

Da nulstilling ikke sker fra FC, vil nulstilling ikke medføre frakobling af automatisk signalgivning som krævet i SKA-notatet.

17.11.4.4 Kunstig besættelse

Findes ikke.

17.11.5 Københavns Lufthavn-Peberholm (Øresundstunnelen)

17.11.5.1 Baggrund

Akseltællerne på strækningen er etableret til erstatning for sporisolationerne til strækningens linjeblok (type 1990 integreret i Kastrup sikringsanlæg). Set fra sikringsanlægget adskilles akseltællerne sig ikke fra sporisolationerne.

Der er etableret akseltællere for de lange togdetekteringsafsnit i linjeblokken samt den mellemliggende 12'er. Stationernes 12'ere er fortsat sporisolationer.

Akseltællerne blev indført til erstatning for sporisolationerne, fordi disse havde en utilfredsstillende driftspålidelighed som følge af stor fugtighed i tunnelen.

17.11.5.2 Nulstilling

Den nuværende form for nulstilling kræves ikke ændret ved ombygning.^Ø

Det blev fra starten besluttet, at akseltællerne på strækningen ikke skulle kunne nulstilles af stationsbestyreren, fordi infrastrukturforvalteren (Øresundsbro Konsortiet) ikke ønskede at betynde de nødvendige ændringer i sikringsanlægget, og fordi der ville kunne opnås en tilfredsstillende driftsstabilitet uden denne mulighed.

Der blev foretaget en ret omfattende risikoanalyse af nulstillingsfunktionen forud for etableringen. Denne førte til en beslutning om, at nulstilling skal kunne foretages af en sikringstekniker eller SR-arbejdsleder fra særlige nulstillingspaneler.

Der er etableret to paneler, dels i betjeningsrummet i Kastrup, dels uden på hytte 25 på Peberholm. Panelerne er aflåste med en lås, som sikrer, at kun de nævnte personalegrupper har adgang til dem.

For at skaffe en sikringstekniker bedst muligt grundlag for at foretage nulstilling, er nulstillingspanelerne placeret nær ved akseltællerudstyrets diagnose PC.

Nulstillingspanelerne er udformet med betjeningsknapper for hvert togdetekteringsafsnit med akseltællere efter principperne i SKA-notatet, men med følgende tilføjelser/afvigelser:

- Der er etableret to sorte betjeningsknapper til hvert togdetekteringsafsnit
- Tableauer for igangværende nulstilling er gule
- Der er ikke indikering af tilstanden i togdetekteringsafsnittene.

17.11.5.3 Visning og betjening

Den nuværende visning og betjening kræves ikke ændret ved ombygning.^Ø

De lokale betjeningsterminaler til 1990-sikringsanlægget er ikke udstyret med nogen form for visning eller betjening af akseltællerne. Det vises med statiske indikeringer, at de pågældende togdetekteringsafsnit er udstyret med akseltællere som beskrevet i SKA-notatet.

I Fjernstyringen (DCTC) indikeres en igangsat nulstilling, indtil det pågældende togdetekteringsafsnit besættes (af det tog/køretøj, der skal frikøre afsnittet). Endvidere vises det med statiske indikeringer, at de pågældende togdetekteringsafsnit er udstyret med akseltællere som beskrevet i SKA-notatet.

Nulstilling medfører ikke frakobling af automatisk signalgivning som krævet i SKA-notatet.

17.11.5.4 Kunstig besættelse

Den nuværende visning funktion af Kunstig besættelse kræves ikke ændret ved ombygning.^Ø

På grund af fysikken i Øresundstunnelen var det et ønske fra Øresundsbro Konsortiet at finde en mere elegant måde at etablere stedlig dækning på end med standsignaler som forudsat i SKA-notatet. Derfor er der etableret en særlig funktion ("kunstig besættelse") med 3 tilhørende betjeningsbokse for hvert hovedspor, hvorfra en SR-arbejdsleder kan etablere stedlig dækning af et spærret spor ved at fælde sporrelæerne til alle togdetekteringsafsnit i det pågældende hovedspor. Endvidere vises det i boksen samt uden på denne, at funktionen er indkoblet.

De fældede sporrelæer vil for stationsbestyreren blive vist ved, at alle blokafsnit i pågældende hovedspor vises besatte.

Funktionen minder således om anvendelse af kortslutningsstroppe, men er altså løst rent teknisk.

Panelerne og betjeningen af dem er beskrevet i strækningens SIN-instruks samt i Øresundsbro Konsortiets Trafiksikkerhedsforskrift.

17.11.6 Sprogø-Nyborg (Vestbroen på Storebælt)

17.11.6.1 Baggrund

Akseltællere til Vestbroen på Storebælt (strækningen Sprogø-Nyborg) var en option på leverancen til Øresund. De er etableret som erstatning for sporisolationerne til linjeblok type DSB 1982.

Der er etableret akseltællere for de lange togdetekteringsafsnit i linjeblokken samt de mellem-liggende 12ere. Stationernes 12ere er fortsat sporisolationer.

Akseltællerne indførtes til erstatning for sporisolationerne, som havde en ringe driftspålidelighed som følge af forurening af ballasten med salt hidrørende fra glatførebekæmpelse på den parallelførte motorvejsstrækning.

17.11.6.2 Nulstilling

Den nuværende form for nulstilling kræves ikke ændret ved ombygning.^Ø

På grund af projektets status som option til Øresundstunnelen er nulstillingen etableret på samme måde (se afsnit 17.11.5.2), dog med disse afvigelser:

- Et afsnit kan ikke nulstilles, hvis det er frit
- Nulstilling skal kun kunne foretages af sikringsteknisk personale
- Der er etableret to nulstillingspaneler, ét for hvert hovedspor.
- Panelerne er placeret i portalbygningen mod broen på Sprogø, hvor der kun er adgang for autoriseret personale
- I hvert nulstillingspanel findes én sort fællesknap samt en sort individuel nulstillingsknap for hvert togdetekteringsafsnit med akseltællere.

17.11.6.3 Visning og betjening

Den nuværende visning og betjening kræves ikke ændret ved ombygning.^Ø

Visning og betjening er indrettet på samme måde som beskrevet for Øresundstunnelen, se afsnit 17.11.5.3.

17.11.6.4 Kunstig besættelse

Den nuværende visning funktion af Kunstig besættelse kræves ikke ændret ved ombygning.^Ø

Kunstig besættelse er etableret på same måde som beskrevet for Øresundstunnelen i afsnit 17.11.5.4 med følgende afvigelser:

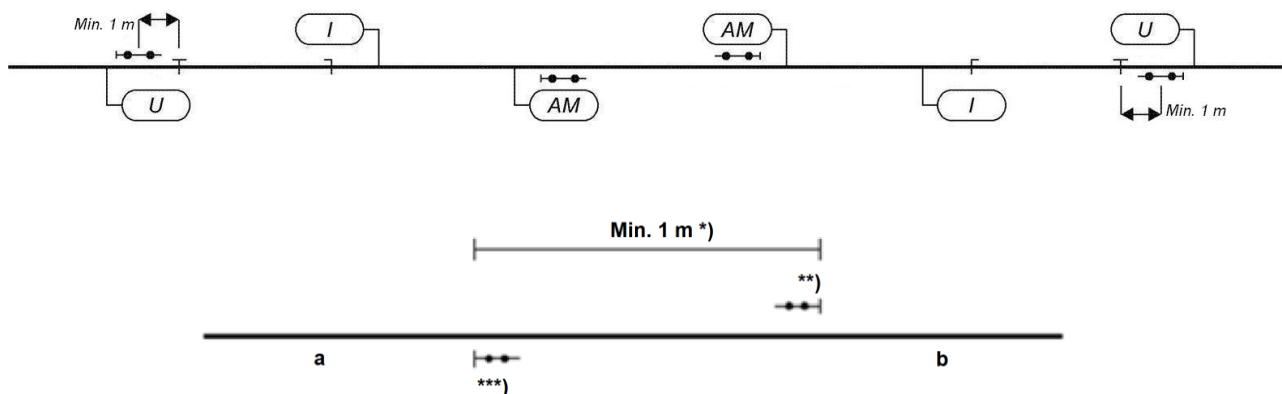
- Der er etableret to betjeningsbokse for hvert hovedspor, placeret på U-signalerne mod pågældende hovedspor på hver af de tilstødende stationer.

Panelerne og betjeningen af dem er beskrevet i strækningens SIN-instruks.

Anl 17 01 Detailregler for placering af tællepunkter for akseltællere

Overlappende togdetekteringsafsnit

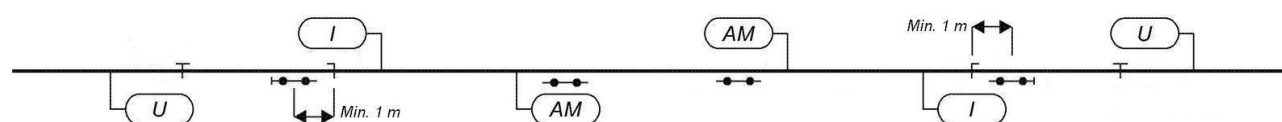
Togdetektering etableret ved hjælp af akseltællere med 12'er togdetekteringsafsnit på strækningerne: Oj-Te, Te-Pa, Lk-Es og Od-Svg



- *) Krav i afsnit 4.2 skal dog også overholdes
 **) Tællepunkt, der afslutter togdetekteringsafsnit a
 ***) Tællepunkt, der afslutter togdetekteringsafsnit b

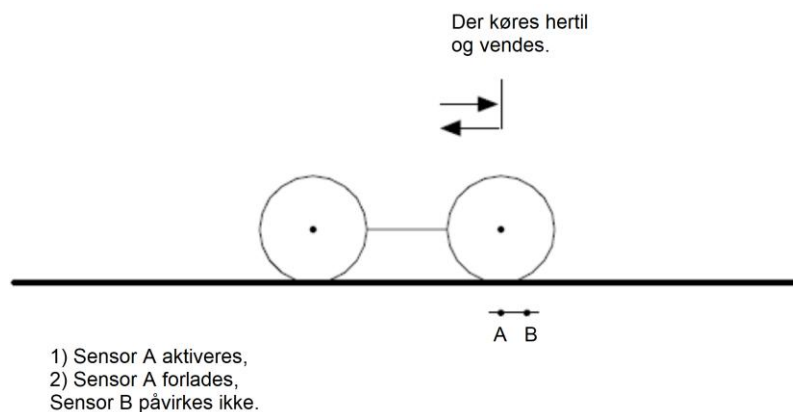
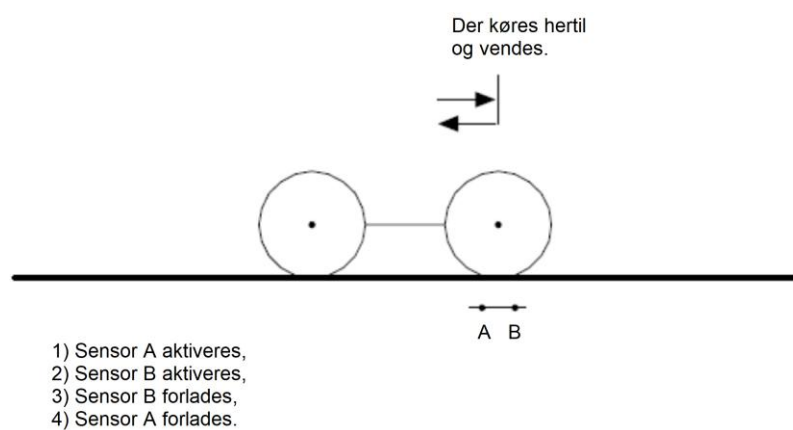
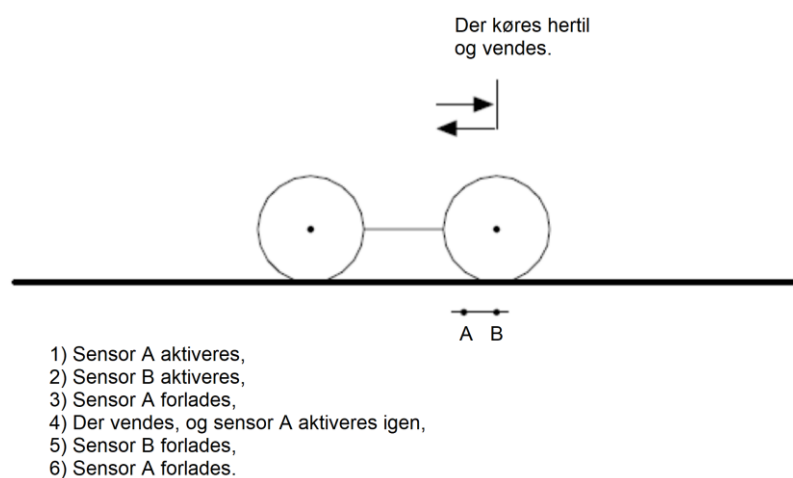
Ikke overlappende togdetekteringsafsnit

Togdetektering etableret ved hjælp af akseltællere med 12'er togdetekteringsafsnit på øvrige strækninger.



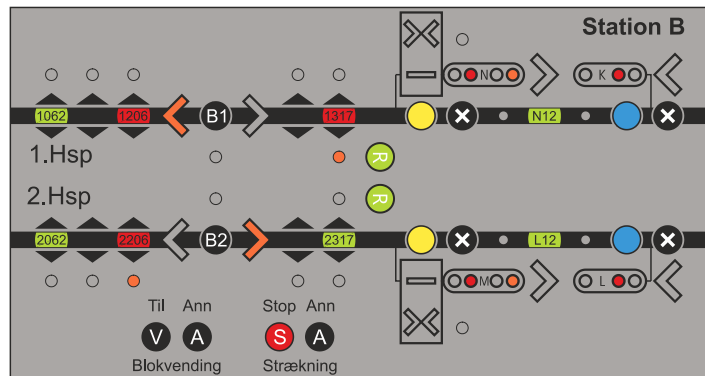
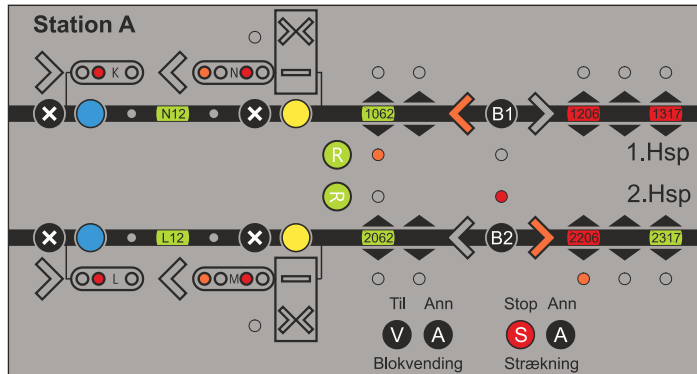
Signaturer for akseltællere

- tællepunkt for akseltællerafsnit til begge sider
- tællepunkt kun for akseltællerafsnit til den ene side (her til venstre for tællepunktet)

Anl 17 02 Pendling**Pendling på én sensor****Pendling på to sensorer****Pendling på to sensorer, hvor den første forlades**

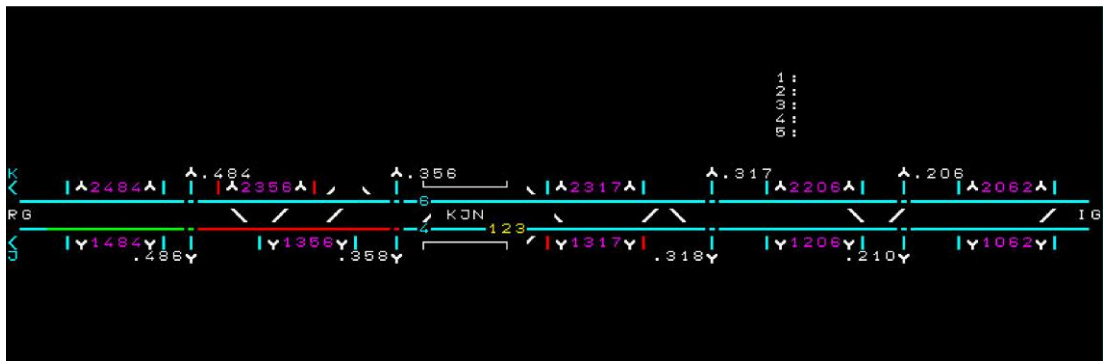
Anl 17 03 Symbolers udformning på betjeningsmedier

Sportavle, sikringsanlæg og fjernstyring



Afsnit 2206 er under nulstilling

DCTC fjernstyring



Afsnit 1317 og 2356 er under nulstilling