

SODB

Sikringsanlæggene og deres betjening

Anlægsbestemmelser

Supplerende anlægsbestemmelser for S-banen
København H (nær) – Skelbæk og Østerport (nær)

Oktober 2018

2016

Redigering af de supplerende anlægsbestemmelser, risikoanalyser samt opdatering til også at omfatte Østerport er foregået i en arbejdsgruppe bestående af:

Tinsp John Rafn	Teknisk Drift, Sikring
Tinsp Bjarne Mølgaard	Signalprogrammet
Tinsp John Hirsborg	Kvalitet & Sikkerhed, Jernbanesikkerhed

Undervejs i processen har følgende endvidere deltaget som observatør og layouter i arbejdsgruppen:

Carsten Lundsten	C. Lundsten ApS
------------------	-----------------

Layout: Tinsp John Rafn	Teknisk Drift, Sikring
----------------------------	------------------------

2017

Oprettet som følge af, at der udføres færre arbejder en planlagt i projekt sporenyovering Val – Sam.

Oprettet af

TSA Samspil Trafik & Teknik Bo Blom Westergreen	Teknisk Drift, sikring
--	------------------------

efter høring hos

Teamleder Axel Petersen	Trafikal driftsansvarlig, S-bane
Tinsp John Rafn	Kvalitet og Sikkerhed
Tinsp Bjarne Mølgaard	Signalprogrammet
Tinsp John Hirsborg	Kvalitet & Sikkerhed, Jernbanesikkerhed

SODB supplerende anlægsbestemmelser udgives af:

Banedanmark
Teknik, Sikring, Systemer
Mellem Broerne 12
4100 Ringsted

1	Indledning	5
1.1	Forord.....	5
1.2	Læsevejledning.....	5
1.3	Baggrund for bestemmelserne.....	6
1.3.1	Udgave 2008	6
1.3.2	Udgave 2012	6
1.3.3	Udgave 2016	6
1.3.4	Udgave 2017	7
1.4	Gyldighedsomåde.....	7
1.5	Ikrafttræden	8
2	Centralbetjente sporskifter	9
2.5	SMUTO.....	9
2.7	Stedbetjening.....	9
2.10	Sporskiftehåndsving	9
4	Togdetektering	10
4.2	Længde af togdetekteringsafsnit.....	10
4.6	Placering af signaler i forhold til togdetekteringsafsnit	10
5	Signaler	11
5.1	Signallys	11
5.1.4	Retningsviser	11
5.2	Signalsynlighed, generelt.....	11
5.3.10	Signaler i områder med lav hastighed	12
5.3.10.1	Signaler med fuld HKT	12
5.3.10.2	Signaler uden fuld HKT.....	12
5.4	Signalopstilling.....	13
5.4.2	I-signal	13
5.4.3	U-signal	14
5.4.3.1	U-signaler anvendt for venstre spor (som VU-signal)	14
5.4.4	VU-signal	16
5.4.5	PU-signal	16
5.4.8	Signalopstillinger.....	17
5.7	Dværgsignaler	18
5.8	Nummerering af signaler	19
5.8.3	DV-signal	19
5.13.4	Rangergrænsen (mærke 17.10)	19
7	Hovedtogveje	22
7.1	Togvejslængder.....	22
7.2	Sikkerhedsafstand	22
7.2.1	Fælles sikkerhedsafstand	24
7.3	Dikterede rækkefølger af togvejsindstillinger	25
7.4	Togvejsendepunkter	25
7.4.3	Signaler	25

SODB	Supplerende anlægsbestemmelser for S-banen København H (nær) – Skelbæk og Østerport (nær)	4-4
7.4.3.4	SU- og U-signaler	25
7.5	Dækning af togveje.....	26
7.5.2	Fra sidespor.....	26
7.5.3	Begrænsning i dækningsgivning fra togvejsendepunkter	26
7.5.3.1	Teknisk løsning.....	26
7.5.5	Fra andre togvejsspor	27
7.5.6	Dækning fra PU-signaler	27
7.7.1	Nødopløsning	28
7.7.2	Nødopløsning af indkørselstogveje og gennemkørselstogveje.....	28
7.7.2.2	Togveje uden eller med restriktiv forsignalering ^S	28
7.7.6	Opløsning af indkørselstogvejes ikke-befarede del samt sikkerhedsafstanden.....	28
10	Signaler og sikringsanlæg på fri bane.....	30
10.1	Linjeblok	30
10.1.1	Generelle regler	30
10.1.1.1	S-baner.....	30
15	Bestemmelser for ændringer, der ikke påvirker anlæggenes anvendelse eller funktionalitet	31
15.3.5	VI-signal.....	31
17	F-HKT	32
17.1	Længde af F-HKT sløjfer	32
17.2	Funktion og placering af F-HKT	32
17.2.1	I-signaler	32
17.2.2	PU-signaler.....	33
17.2.3	DV-signaler.....	33
18	Bilag	34
18.1	Bilag 1.....	34
18.2	Bilag 2.....	35
18.3	Bilag 3.....	36
18.4	Bilag 4.....	37

1 Indledning

1.1 Forord

Første og anden udgave af disse anlægsbestemmelser er udarbejdet af Banedanmarks SODB gruppe efter anmodning fra projekt "6. hovedspor", som har til opgave at bygge et ekstra hovedspor mellem København H (nær) og Skelbæk på S-banen samt at ombygge det østlige depotområde på København H (nær). Bestemmelserne er tilpasset de identificerede ændringer i projektet. Bestemmelserne behandler også eksisterende forhold på København H (nær) for at give et samlet overblik over anlægsbestemmelsernes anvendelse inden for gyldighedsområdet.

Tredje udgave (udgave 2016) er udarbejdet efter anmodning fra projekt sporrenovering Val-Sam og omfatter tilpasning af bestemmelser til de ændringer projektet foretager på København H (nær) samt udvidelse af bestemmelserne til også at omfatte sydenden af Østerport (nær).

Fjerde udgave (udgave 2017) omfatter mindre ændringer som følge af, at der udføres færre arbejder end forudsat i projekt sporenovering Val – Sam. Arbejder på København H (nær) mod Vesterport og arbejderne på Østerport (nær) udføres ikke. Det er dog besluttet, at forholdene på sydenden af Østerport (nær) fortsat skal indgå i de supplerende anlægsbestemmelser og at de accepterede afstande i området København (nær) mod Vesterport indgår, som godkendt efter revision 3.

Rangergrænsemærke på København (nær) for højre spor mod Østerport (nær) og rangergrænsemærke for Østerport (nær) mod København (nær) flyttes til placering som angivet i revision 3, for at få overensstemmelse med de supplerende anlægsbestemmelser.

1.2 Læsevejledning

Nærværende supplement indeholder kun anlægsbestemmelser, hvor disse afviger fra de generelle bestemmelser i SODB anlægsbestemmelser af 10.10.2013 og skal derfor læses i sammenhæng med disse.

Bestemmelserne er som SODB anlægsbestemmelser suppleret med baggrundstekst, herunder dokumentation for de risikovurderinger, der er foretaget i forbindelse med udarbejdelsen af dem.

Baggrundstekst er skrevet med denne skrifttype og indrykning.

At disse supplerende anlægsbestemmelser kun indeholder afvigelser fra de almindelige bestemmelser betyder, at signaler og stød mv. som ikke direkte er nævnt i nærværende supplement skal følge reglerne i de almindelige bestemmelser.

1.3 Baggrund for bestemmelserne

1.3.1 Udgave 2008

Ved anlæg af 6. hsp, og ombygning af spornettet på Kh nær kan nogle signaler ikke placeres i overensstemmelse med de generelle SODB anlægsbestemmelser af 01.06.2006.

Dette skyldes bl.a. at de gældende anlægsbestemmelser kun i begrænset omfang tager højde for de meget specielle forhold som gør sig gældende i jernbaneinfrastrukturen omkring stationerne København H (nær) og Skelbæk med blandt andet meget krumme spor, dårlige signalsynligheder mv.

Da anlægget heller ikke opfylder de anlægsbestemmelser, der gjaldt på etableringstidspunktet (SODB af 1949 Bilag I-VIII, anlæggene er etableret i 1972 hhv. 1975), ville anvendelse af disse heller ikke være mulig.

Efter begge de nævnte sæt anlægsbestemmelser ville det på grund af afstandsforholdene være nødvendigt at opgive "fri bane" mellem Kh nær og Slb, og dermed integrere Slb fuldstændigt i Kh nær sikringsanlæg. Dette er problematisk blandt andet af disse 3 årsager:

- Dbt ville blive placeret inden for Kh nær togfølgestation.

Dette anses af det involverede sikkerhedspersonale (både stationsbestyrere og lokomotivførere) som en uønsket hasard, især i forbindelse med sikkerhedsmeldinger pr. radio eller telefon hvor der kan opstå tvivl om hvorfra/til disse gælder.

- I et sammenbygget sikringsanlæg Slb-Kh nær ville der være behov for at opstille SI- og SU-signaler. Disse signaltyper findes ikke i 69-anlæg, og skulle derfor udvikles. Signaltyperne ville være atypiske for S-banen, og kunne (på samme måde som ovenfor) give anledning til tvivl om sikkerhedsmeldinger.
- Allerede i dag er XCTC-fjernstyringen af Kh nær presset til det yderste, både teknisk (togvejsindstillingstider) og betjeningsmæssigt. En yderligere forøgelse af anlæggets størrelse må forventes at gøre disse forhold klart uacceptable.

Endvidere er der et antal forhold i det eksisterende anlæg, som ikke opfylder de generelle anlægsbestemmelser. Ved at lade dette supplement omfatte disse afvigelser lettes administrationen af reglerne væsentligt, idet der således ikke vil opstå grænseadragingsproblemer i forhold til nye og eksisterende dele af signaler og sikringsanlæg ved såvel projekt 6.hsp som ved fremtidige ombygninger.

Efter Banedanmarks opfattelse vil det være langt at foretrække at basere projektet på et sammenhængende og dedikeret sæt supplerende anlægsbestemmelser gældende for det pågældende område end at gennemføre det på basis af en hel stribe enkeltstående dispensationer fra SODB anlægsbestemmelser.

1.3.2 Udgave 2012

Denne udgave af de supplerende anlægsbestemmelser har taget udgangspunkt i de oprindelige supplerende anlægsbestemmelser for S-banen København H (nær) - Skelbæk af 21.05.2008 og er tilpasset ændringer i projekt 6.hsp, såvel som eksisterende forhold der er blevet afdækket i forbindelse med projektet.

1.3.3 Udgave 2016

Denne udgave af de supplerende anlægsbestemmelser har taget udgangspunkt i de to tidligere udgaver og er udarbejdet for at dække behov ifm. sporrenovering og fremtidig hastighedsopgradering på strækningen Val-Sam.

I denne udgave af bestemmelserne er forholdene i sydenden af Østerport nær indarbejdet, mens de mindre afvigelser fra de generelle anlægsbestemmelser på den øvrige del af strækningen er tilladt med dispensationer.

1.3.4 Udgave 2017

Ændring i 4. udgave omfatter alene, at oplysning om placering af HKT-standsningmærke før indkørselssignalet på Østerport (nær) er rettet til den nuværende placering (rettet i tekst og på bilag 4), og at der er tilføjet 2 sporisolationer på København (nær), som ikke opfylder kravet til en minimumslængde på 25 m.

Med baggrund i, at sporarbejdet på København (nær) mod Vesterport ikke er udført som forudsat, er de angivne minimumsafstande, her ikke alle udnyttet til den accepterede grænse.

1.4 Gyldighedsomåde

Disse supplerende anlægsbestemmelser gælder for eksisterende signaler og sikringsanlæg samt ombygninger i forbindelse med projekt 6. hovedspor og sporrenovering Val-Sam:

- Østerport (nær), sydenden fra stationsgrænsen i km 2,4 til km 2,7.
- København H (nær)
- Skelbæk
- Tilstødende strækninger i nedennævnte omfang

Følgende område defineres som "område med lav hastighed 30 km/t" således:

Køreretning Østerport (nær)– København H (nær)– Bavnehøj / Valby		
Hovedspor	Fra	Til
4.	Km 0,6 (200 m før Kh I)	Km 1,5 (Slb U)
6.	-	Km 1,5 (Slb U)
3.	Km 0,6 (200 m før Kh I)	Km 0,7 (Kh VU)
5.	-	Km 0,7 (Kh VU)
Køreretning Bavnehøj / Valby – København H (nær)– Østerport (nær)		
Hovedspor	Fra	Til
3.	Km 1,1 (ca 300 m før Kh I)	Km 0,5 (Vpt)
5.	Km 1,1 (ca 300 m før Kh I)	-
4.	Km 2,0 (ca 300 m før Slb I)	Km 0,5 (Vpt)
6.	Km 1,9 (Ban stationsgrænse)	-

Den tilladte hastighed i hele det angivne område er højst 30 km/t for tog og arbejdskøretøjer der ikke er overvåget af HKT. Hastigheden sikres ved opstilling af standsignaler jf. SR.

Der er endvidere defineret "område med lav hastighed 40 km/t" km 2,1 til 2,4 i højre spor København H (nær) – Østerport (nær).

Efterfølgende ændringer i signaler og sikringsanlæg inden for det fastsatte gyldighedsområde skal ske efter de generelle SODB anlægsbestemmelser eller ved revision af herværende supplement.

1.5 Ikrafttræden

Disse bestemmelser gælder for eksisterende signaler og sikringsanlæg samt ved projekteringen af signaler og sikringsanlæg i gyldighedsområdet i forbindelse med projekt 6. hovedspor og sporrenovering Val-Sam.

Reglerne gælder dermed i de nævnte anlægs resterende levetid og skal derfor bevares i denne levetid.

De afvigelser fra de almindelige bestemmelser som tillades med dette supplement har ikke karakter af almene dispensationer, men er derimod afledt af de specifikke forhold på København H (nær), Østerport (nær) og Skelbæk og ønskes derfor ikke indarbejdet i de generelle SODB anlægsbestemmelser. Samtidig er det henset til Signalprogrammets nuværende implementeringsplan vurderet, at det ikke vil være nødvendigt med yderligere overvejelser om at indarbejde dele af herværende supplerende anlægsbestemmelser i de generelle SODB anlægsbestemmelser ved en eventuel kommende rettelse af dette regelværk.

2 Centralbetjente sporskifter

2.5 SMUTO

København H (nær): Pladsforholdende omkring sporskifte 08a i projekt 6. hsp kræver at isol. 1103 medtages i SMUTO for sporskifte 08a. Da der jf. afsnit 4.6 ikke er garanteret sporfrihed for sporskifte 08a ved placering af køretøjer ved DV-signal L10 skal udvidelsen af SMUTO-funktionen også gælde for automatisk omstilling.

I projekt sporrenovering Val-Sam findes de specielle afstandsforhold ikke længere så de særlige bestemmelser er bortfaldet. Se i øvrigt bilag 2.

2.7 Stedbetjening

Stedbetjening for centralbetjente sporskifter etableres på den fjernstyrede station København H (nær) kun i depotområdet.^S

Begrundelse:

Stedbetjening er ikke etableret i togvejssporene på København H (nær).

- Der har ikke trafikalt været vurderet behov for stedbetjening i disse spor, og kravet i SODB er produktionsbetinget, ikke sikkerhedsbetinget.
- Det kan ikke afvises, at dette har været undladt, fordi man ikke ønskede rangering på "signalet annulleret" som er en anlægstype bestemt del af stedbetjening. På DSB type 1969 indkobles stedbetjening i områder og PU og DV-signaler i samme område sættes på "signalet annulleret". Denne anlægsmæssige sammenhæng kan være årsagen til at man ikke har ønsket denne funktion indført på Kh nær, hvor der er meget korte afstande mellem farepunkt og evt. "dækkende" PU og DV signaler for et sådant område.
- Resten af sporskifterne i togvejssporene har ikke stedbetjening (dvs. de sporskifter, der før anlægget blev fjernstyret, blev betjent fra "Sportavle Hovedspor")
- Sikringsanlægget er som standard udstyret med R-togveje i fuldt omfang, og disse kan alle fjernstyres fra XCTC.

2.10 Sporskiftehåndsving

Selv om København H (nær) er fjernstyret, er sporskiftehåndsvinget ikke under sikringsanlæggets kontrol. Håndsvinget opbevares hos den tekniske vedligeholdelses instans.^{S P Ø}

Håndsvinget har været opbevaret hos vagthavende togleder i en årrække før flytningen fra den gamle kmp nær til den nuværende DIC-S, også selv om Kh (nær) allerede dengang havde status af fjernstyret station.

Ved flytningen til DIC-S blev håndsvinget overdraget til den tekniske vedligeholder af sikringsanlægget.

De restriktioner, der følger af at udtage et håndsving under sikringsanlæggets kontrol (alle signaler spærres i stopstilling, muligvis mistes kontrollen på alle sporskifter) medfører togkørsel på et lavere sikkerhedsniveau (større risiko), end hvis en betroet medarbejder får udleveret det løse håndsving og behørigt instrueres om hvilket sporskifte, der skal omlægges.

4 Togdetektering

4.2 Længde af togdetekteringsafsnit

København H (nær)

Sporisolation 4203 i nordenden af spor 11 opfylder ikke kravet om en mindstelængde på 25 m. Forholdet er håndteret ved en teknisk løsning (frimeldes først samtidig med naboisolationen 4200).

Den nævnte isolation er etableret af Projekt "Kh 08", da man etablerede de nye DV-signaler E11 og E12 for at muliggøre sporspærringer til renoveringen af broerne i Kh's nordende.

69-anlæggets logik gør det ikke muligt at etablere DV-signaler "ryg mod ryg", da det vil medføre en for kort sikkerhedsafstand (DV F11, der er modrettet E11 er endepunkt for S-togvej), derfor var den ekstra isolation nødvendig for at opfylde formålet med DV E11.

Den tekniske løsning opfylder kravene i skemaet i afsnit 4.2 i SODB anlægsbestemmelser.

Til brug for sporrenovering Val-Sam (udgave 2016) er afstandskravene i det pågældende område revurderet med henblik på at opnå større fleksibilitet. Sporets længde og andre hensyn til fysikken på perronen i spor 11 (rulletrappe, hegn, monitorer) har dog lagt store begrænsninger på mulighederne. De identificerede muligheder fremgår af bilag 2. Det kan ikke udelukkes, at der kan opnås tilslutning til lidt større flytninger, men dette kræver involvering af DSB og signalkommissionen.

Sporisolationerne 4102 og 2104 opfylder ikke kravet om en mindstelængde på 25 m, men har som del af det eksisterende anlæg bevist, at de opfylder bestemmelsen om at en pålidelig opløsning af togveje mv. kan ske pålideligt med de i praksis anvendte længder jf. at der i anlæggets levetid ikke er registreret fejl som følge af isolationernes længder.

Tilsvarende opfylder sporisolationerne 1104 og 8106 i sporforbindelsen 10a – 10b ikke kravet om en midstelængde på 25 m. Ved sporenovering Val – Sam bliver længden af den korteste sporisolation i sporforbindelsen sporskifte 10a – 10b på 19 m i forhold til tidligere på 15 m.

4.6 Placering af signaler i forhold til togdetekteringsafsnit

Pladsforholdende omkring sporskifte 08a i projekt 6. hsp kræver at isol. 1103 medtages i SMUTO for sporskifte 08a og etablering af restriktioner på DV-signal L10.

I projekt sporrenovering Val-Sam findes de specielle afstandsforhold ikke længere så de særlige bestemmelser er bortfaldet. Projektet skal sørge for at de instruksionske restriktioner bliver fjernet. Se i øvrigt afsnit 2.5 og bilag 2.

Hvor et signal skal opsættes ved afgrænsningen af et togdetekteringsafsnit, må signalet opstilles med de afvigelser fra de almindelige bestemmelser, som fremgår af bilagene i afsnit 18. De angivne afstande er mindsteafstande.

P T

For begrundelse se afsnit 5.4.8, Signalopstilling. De angivne afvigelser fra de generelle SODB anlægsbestemmelser tager udgangspunkt i eksisterende forhold.

5 Signaler

5.1 Signallys

5.1.4 Retningsviser

I-signalerne A4 og A6 til Skelbæk udstyres med retningsviser. ^P

Retningsviserens hvide lys skal kunne ses i mindst samme afstand som det tilhørende hovedsignal. ^S

Betydningen af retningsviseren fremgår af SR, og I-signalernes udstyring med retningsviser optages i TIB.

Det normale synlighedskrav til de hvide signallys i hastighedsvisere (og dermed bogstav- og retningsvisere) er 300 m. Det anses dog ikke for nødvendigt at se retningsviseren i større afstand end det tilhørende hovedsignal.

I de konkrete tilfælde er synligheden på I-signalerne mindst 250 m.

5.2 Signalsynlighed, generelt

Der tillades en udvidet brug af bestemmelserne om lavhastighedsområder, idet bestemmelserne tillades brugt indenfor gyldighedsområdet på såvel signaler med som uden faste HKT-anlæg, og således også på signaler for venstre spor. ^{S P}

Signalsynlighederne er behandlet som beskrevet i afsnit 5.3.10 i nærværende supplerende anlægsbestemmelser.

Reglerne i SODB anlægsbestemmelser, afsnit 5.2 kan ikke overholdes på København H (nær) og i Skelbæk – heller ikke ved brug af tekniske løsninger.

Signalsynlighederne på Østerport overholder de generelle regler i SODB anlægsbestemmelser. For I-signal A gælder reglerne for lavhastighed 40 km/t i SODB anlægsbestemmelser afsnit 5.3.10.

Hastighedsgrænsen på 30 km/t i det definerede lavhastighedsområde kan afviges i førerumssignaleringen. ^P

I de tilfælde hvor S-tog har virksom hastighedsinformation i førerumssignalet og de ydre signaler enten viser ”betinget stop”, ”forbikørsel tilladt” eller ”forsigtig forbikørsel tilladt”, der alle ifølge SR ikke har nogen betydning, skal toget fremføres på basis af førerumssignalet.

Det anses derfor for sikkerhedsmæssigt acceptabelt at se bort fra de krævede signalsynligheder i denne situation.

Midlertidige hastighedsnedsættelser (La) i disse bestemmelseres gyldighedsområde kan ikke overstige 30 km/t. ^S

Faste hastighedsnedsættelser til over 30 km/t har kun gyldighed for tog med

virksom HKT og må ikke markeres med standsignaler. ^S

Midlertidige hastighedsnedsættelser markeret med standsignaler til hastigheder over 30 km/t kan give anledning til sikkerhedsmæssige misforståelser, fordi lokomotivføreren fejlagtigt kan komme til at køre hurtigere end tilladt i lavhastighedsområdet. Forholdet er optaget i SIN.

5.3.10 Signaler i områder med lav hastighed

5.3.10.1 Signaler med fuld HKT

Reglerne i SODB anlægsbestemmelser, afsnit 5.3.10 gælder for I-, PU- og U-signaler, der er sikret med HKT med nedenstående supplerende bemærkninger: ^S

Den tilladte hastighed på København H (nær) og Skelbæk er højst 30 km/t for tog og arbejdskøretøjer uden virksom HKT.

Det skal sikres, at tog og arbejdskøretøjer uden virksom HKT er nede på den tilladte hastighed senest 3,6 sek før det pågældende signal bliver synligt.

Dette sikres ved opstilling af standsignaler jf. SR. Se afsnit 1.4.

For S-tog med virksom HKT og stopinformation gælder de almindelige synlighedsregler for HKT-standsningmærker i SODB anlægsbestemmelser, afsnit 5.3.8.

For S-tog med virksom HKT og stopinformation er det ikke hovedsignalet, men det tilhørende HKT-standsningmærke, der er endepunkt for pågældende togvej.

5.3.10.2 Signaler uden fuld HKT

For I-signalerne Z4 og Z6 til København H (nær) fra Skelbæk, I-signal B til København H (nær) fra Østerport (nær) samt for U-signalerne B4 og B6 i Skelbæk mod vekselsporet i 4. og 6. hovedspor mellem Skelbæk og København H (nær), hvor der ikke er fuld HKT-sikring, er der udarbejdet et særligt regelsæt:

Da der er defineret et "område med lav hastighed 30 km/t" er den krævede synlighed på disse signaler mindst 115 m. ^S

Disse regler er udviklet til at håndtere VI-signaler, både med og uden togkontrol. Reglerne er udviklet i samarbejde med DJ's signalkommissionsrepræsentanter, og er blevet hørt i Trafikstyrelsen, og de anvendes i dispensationssager for de pågældende signaler.

Er synligheden på disse signaler, mellem 115 og 176 m, skal der etableres en hastighedsnedsættelse til 30 km/t gældende i den konstaterede synlighedsafstand.

Overvejelserne bag dette regelsæt er følgende:

Ved synlighed 115 m og 30 km/t er der tid til almindelig signaliagttagelse (3,6 sek =

30 m + (bremseafstand jf. SODB fra 30 km/t), 85 m = 115 m).

Er synligheden < 115 m kan reglerne for signaler i lavhastighedsområder jf. SODB afsnit 5.3 ikke anvendes for signaler uden togkontrolanlæg.

VI-signal B på Østerport (nær) har mere end 250 m synlighed og opfylder derfor de generelle SODB anlægsbestemmelser.

5.4 Signalopstilling

5.4.2 I-signal

Afstanden fra I-signalerne Z4 og Z6 til København H (nær) fra Skelbæk samt fra I-signal B til København H (nær) fra Østerport (nær) til første sporskiftes tungespids hhv. frispormærke tillades nedsat til 85 m for at tillade signalopstilling som angivet bilag 1 og bilag 2. De angivne afstande er mindsteafstande.^{P T}

De nævnte afstande bliver i størrelsesordenen 85 - 95 m.

Normalt skal denne afstand være mindst 150 m, svarende til en sikkerhedsafstand for kørsel med høj hastighed, dvs. 75 km/t eller derover.

For overordnet begrundelse for, at den normale afstand ikke kan opnås, se afsnit 1.3.

Den farlige situation her opstår, hvis et tog eller arbejdskøretøj passerer I-signalet i "stop", mens et andet tog eller arbejdskøretøj kører på den togvej, der går på tværs 85 - 95 m efter I-signalet. Denne situation vil forekomme lejlighedsvis i daglig drift og hyppigt i forbindelse med sporspærringer eller andre driftsuregelmæssigheder, hvor der køres ad venstre spor.

Situationen anses for værst, hvis der er tale om et arbejdskøretøj, der ikke respekterer hastighedsgrænsen på de 30 km/t. Denne situation imødegås primært ved, at lavhastighedsområdet starter allerede før I-signalerne (ad højre spor) hhv. før Skelbæks I-signaler (ad venstre spor). Det har været overvejet, om særlige "bremsemærker" foran I-signalerne for venstre spor kan medvirke til at imødegå denne hasard. På Hasardworkshop i dette projekt har det kørende personales repræsentanter tydeligt tilkendegivet, at et sådan nyt mærke, der kun findes dette ene sted, ikke vil give større sikkerhed. Derimod anses strækningkendskab for at have vital betydning.

Imødegåelse af hasarden foretages ved følgende tiltag:

- Den lave hastighed på højst 30 km/t, der gælder for tog eller arbejdskøretøjer uden virksom HKT samt for tog med virksom HKT, der modtager stopinformation vil muliggøre en nedbremsning, før kollisionspunktet, hvis der bremses fra I-signalet. Lokomotivføreren vil derfor have hele signalets synlighedsafstand til rådighed til reaktion, hvis der køres mod signalet i "stop".
- For S-tog ad venstre spor etableres der en F-HKT sløjfe ved I-signalerne Z4, Z6, og B så der her opnås en tilsvarende automatisk nødbremsning, når der er etableret venstresporsbelægning til pågældende I-signal, og I-signalet viser "stop".

Ved I-signalerne Z4 og Z6 til København H (nær) fra Skelbæk, ved I-signal B til København H (nær) fra Østerport (nær), samt ved I-signal G til Skelbæk fra Valby og I-signal H til Skelbæk fra Bavnehøj skal der etableres F-HKT sløjfer.

s

Kravet om etablering af F-HKT sløjfer er resultatet af en omfattende gennemgang af kørselsmønstre foretaget på Hasardworkshops i forbindelse med projektet 6.hsp.

Afstanden fra I-signal A på Østerport (nær) til første sporskifte tillades nedsat til 66 m (nuværende forhold), jf. bilag 4. Afstanden fra HKT-standsningmærket foran det pågældende signal til stødet bag signalet er 76,5 m (nuværende forhold).

Afstanden fra VI-signal B på Østerport (nær) til første sporskifte tillades nedsat til 63 m, og afstanden fra signalet til det eksisterende bagvedliggende stød til ca. 5 m, jf. bilag 4.

Sikkerhedsafstanden bag I-signal A er tilstrækkelig til, at et HKT-overvåget S-tog med sikkerhed kan bringes til standsning inden for denne ved den automatisk udløste nødbremssning ved passage af HKT-standsningmærket.

Til grund for ovennævnte afstande ligger de sikkerhedsmæssige begrundelser vedrørende konfliktende togveje, der er beskrevet ovenfor. Første farepunkt efter de to nævnte signaler er ikke tungespidsen for første sporskifte, men derimod det efterfølgende punkt, hvor der tidligst kan forekomme en konfliktende togbevægelse.

For begge signaler er dette sporkrydset mellem spor 13 og 6 beliggende 115 m bag signalerne.

Placeringen af VI-signal B i forhold til stødet opfylder ikke anlægsbestemmelserne fra etableringstidspunktet, men er i overensstemmelse med moderne praksis.

5.4.3 U-signal

5.4.3.1 U-signaler anvendt for venstre spor (som VU-signal)

De to hovedspor på strækningen Skelbæk – København H (nær) skal betragtes som to vekselspor. ^{S P}

Det indebærer, at udkørsel fra Skelbæk skal signaleres med U-signaler. ^S

De to U-signaler B4 og B6 skal kun udstyres med rød og grøn lanterne. Den grønne lanterne skal kun kunne vise "kør". ^{S T}

Da der skal etableres U-signaler betyder det at de almindelige bestemmelser om U-signaler finder anvendelse. Signalernes lanterner skal således etableres med reservetråd og signalernes normalstilling er "stop".

Signalerne skal kunne bringes til at vise "kør" uafhængigt af togvejsfastlægning i Skelbæk. ^P

Om signalernes funktion som endepunkt for indkørselstogveje, se afsnit 7.4.

Placering: Se bilag 1.

Jernbanesikkerhed har af konceptuelle og instruktionsmæssige årsager ønsket, at de to hovedspor (4. og 6. hovedspor) på strækningen Slb-Kh bliver etableret som to vekselspor i stedet for to venstre spor. Årsagen er primært, at der ses vanskeligheder i at instruere for to parallelløbende venstre spor mellem to nabostationer.

Forholdet er blevet risikovurderet på projektets Hasardworkshop, hvor følgende problemområder er identificeret:

1. U-signaler forbindes normalt med kørsel med høj hastighed
2. Løsningen bliver unik, den findes ingen andre steder på S-banen
3. U-signaler på S-banen er altid udstyret med HKT.

Problem 1, er af workshoppen vurderet acceptabelt, fordi den lave hastighed ved Y-kørsel i hele området (30 km/t) modvirker at lokomotivføreren bliver lokket til at køre med for høj hastighed.

Problem 2, er korrekt, men der er også på andre områder tale om en meget speciel strækning (Slb findes kun i "halvdelen" af infrastrukturen), som under alle omstændigheder kræver et godt strækningskendskab hos lokomotivføreren.

Problem 3, omkring manglende HKT kan ikke løses med den nuværende teknik, idet 1969-anlæg ikke har HKT ved kørsel ad venstre spor (se også nedenfor).

Det blev derfor foreslået, at der blev etableret F-HKT sløjfer foran de pågældende U-signaler som et risikoreducerende tiltag.

Dette forslag risikovurderes nedenfor:

Risikomomenter ved de nævnte U-signaler:

- Der er tale om en helt unik signalopstilling, som kan forvirre lokomotivføreren
- De pågældende U-signaler bliver de eneste uden HKT-sikring på hele den del af S-banen, der har HKT
- Signalopstillingen muliggør kørsel "i blokafstand" ad venstre spor, så en signalforbikørsel kan medføre kollision med et forankørende tog (se afsnit 7.4)

Risikoen begrænses ved følgende foranstaltninger og overvejelser:

- Om den unikke signalopstilling: Se ovenfor under håndtering af Problem 2 (strækningskendskab)
- Det er korrekt, at de nævnte U-signaler bliver de eneste uden HKT, men en række forhold tjener til at i mødegå en eventuel øget risiko:
 - Hastigheden i hele området er lav, maks. 30 km/t og signalsynlighederne er tilstrækkelige ved den lave hastighed (Der er både iagttagelsestid + bremsetid jf. afsnit 5.3.10.2 ovenfor)
 - Sikkerhedsafstandene opfylder de generelle krav (50 m), så de kan redde en mindre fejlbedømmelse fra lokomotivføreren.
- Langt hovedparten af kørslen op mod de pågældende signaler (som togvejsendepunkt) vil være med arbejdskøretøjer, dels fordi der på dette tidspunkt er to hovedspor til rådighed for S-tog ved en eventuel "venstresporskørsel", dels fordi en række arbejdskøretøjer har standplads i Slb spor 45 og derfor skal vende foran U-signalet i 4. hovedspor i forbindelse med kørsel til/fra spor 45.

Konklusionen af risikoanalysen og arbejdet på hazardworkshops er derfor, at F-HKT-sløjfer ved de to U-signaler ikke etableres.

Den tekniske løsning der skal anvendes for at muliggøre at U-signalet kan anvendes som togvejsendepunkt og begyndelsespunkt for en blokbelægning (venstresporsbelægning) indebærer, at der i sikringsanlægget skal etableres en "fiktiv PU", som er placeret sammen med U (VU)-signalets relægruppe. Der skal derfor ved projekteringen af denne funktion tages behørigt hensyn til, at de relevante relægrupper skal kunne fungere sammen.

U-signal D fra Østerport (nær) mod København H (nær) tillades fortsat placeret ca. 25 m fra det bagvedliggende stød. Det tilhørende HKT-standsningmærke 17.21 (og S-dåse) skal være placeret, så afstanden fra mærke til isoleret stød er mindst 50 m.

Ved etableringen af 1969-blokkene var det generelt tilladt at have en HKT-sikkerhedsafstand (fra HKT-standsningmærke til bagvedliggende stød) på 50 m.

I dette tilfælde er dette præcist overholdt, så sikkerheden for S-tog på HKT er på det normale niveau, selv om afstandsforholdene er vanskelige.

For de – sjældne – tog uden HKT og arbejdskøretøjer er sikkerhedsafstanden formelt kortere end tilladt, men dette accepteres videreført af følgende årsager:

- Den pågældende form for kørsel er sjælden og sker udelukkende i trafiksvage perioder
- SR foreskriver, at toget skal standse ved standsningmærket foran et hovedsignal i "stop", så sikkerhedsafstanden i praksis når op på det krævede minimum på 50 m
- Forholdene har eksisteret siden anlæggets ibrugtagning i 1976
- Anlægget har kun restlevetid, indtil Signalprogrammet udrulles på stedet
- Projekt "sporrenovering Val-Sam" ændrer ikke forholdene det pågældende sted.

5.4.4 VU-signal

Der er ikke fundet belæg for et krav om etablering af F-HKT ved København H's VU-signaler mod Valby hhv. Bavnehøj.

Dette skyldes dels, at der her både er lavhastighed 30 km/t, og at der kræves frit spor helt til næste togfølgestation ad venstre spor, før der kan fastlægges venstre-udkørselstogvej, og at S-tog mod venstre spor først får tilladelse til at køre (Y-information) ved perron, når der er "kør" i både VU- og PU-signalerne for pågældende togvej.

Det isolerede stød bag VU-signal C på Østerport (nær) skal placeres, så de krævede mål i bilag 4 er overholdt, og stødet må under ingen omstændigheder placeres foran signalet.

Afstanden bag et VU-signal skal i henhold til Plan Anl 15 06 i SODB anlægsbestemmelser være mindst 15 m. Dette var ligeledes kravet ved etableringen af anlægget. I praksis er det uden betydning, hvor nær bag et signal, det isolerede stød placeres, når blot det ikke er placeret, så lokomotivføreren ser det signalkifte, der finder sted, når det pågældende stød passerer, og den efterfølgende sporisolation besættes.

5.4.5 PU-signal

PU-signalerne på København H (nær) må ikke kunne vise "signalet annulleret". P Ø

Begrundelsen for denne regel fremgår af afsnit 2.7

På København H (nær) skal PU-signalerne H9, H10, H11 og H11x ikke udstyres med 30 km/t hastighedstavle uanset, at der fra disse signaler kan stil-

les signal mod strækning med vekselspordrift. ^Ø

Udover de signaler, der jf. de almindelige bestemmelser og ovenstående skal udstyres med hastighedstavle, skal PU-signalerne G9, G10, G11 og G12 på København H (nær) samt PU-signalerne D4 og D6 i Skelbæk udstyres med 30 km/t hastighedstavle. ^S

I Skelbæk etableres endvidere bogstavvisere på PU-signalerne D4 og D6. ^P

PU-signalerne K9, K10, K11 og K12 på København H (nær) skal ifølge de almindelige regler udstyres med hastighedstavle idet der fra signalerne kan stilles signal mod strækning med vekselsspordrift. Det vurderes ikke nødvendigt også at udstyre de foranstående PU-signaler (H9, H10, H11 og H11x) med hastighedstavle, idet der ikke er sporskifter mellem disse PU-signaler og de yderste PU-signaler.

De øvrige PU-signaler dækket af denne regel er medtaget af hensyn til lavhastighedsområdet.

Positiv signalering af den lave hastighed fra hvert enkelt signal og dermed konceptuelt anvendelse af vekselspordrift er besluttet på basis af et stærkt ønske fra Trafik-sikkerhedsekspert og S-banens SR-lærere udtrykt på projektets Hasardworkshop. Det blev samtidig besluttet at udstyre PU-signalerne i nordenden af Kh med hastighedstavler, selv om der ikke er vekselspordrift her.

Bortfald af bogstavvisere på de pågældende PU-signaler er i overensstemmelse med SODB's regler, men ønsket om at bibeholde bogstavviseren i Skelbæk er et kraftigt ønske fra driften. Hastighedstavlerne i Skelbæk er for at fastholde lavhastighedsområdet samt af hensyn til arbejdskøretøjer der udgår fra Skelbæk.

På grund af de vanskelige fritrumsprofilforhold i området bliver der opsat en hastighedstavle, der er mindre end de nuværende (diameter på 40-50 cm).

Der skal etableres F-HKT sløjfer på PU-signalerne K9, K10, K11, K12, G9, G11 og G12 på København H. (nær). ^S

De krævede F-HKT sløjfer er et resultat af en omfattende gennemgang af kørselsmønstre foretaget på Hasardworkshops i forbindelse med projektet 6.hsp. Der er ikke fundet anledning til at kræve F-HKT på PU G10 idet S-tog der ankommer fra venstre spor vil opsamle HKT information ved DV L10 og derfor vil antallet af S-tog der vil komme til at holde med Y-information ved PU G10 uden signal være reduceret til S-tog der har haft signal til afgang på Ydre signaler efterfulgt af en nødopløsning. Det blev derfor på Hasardworkshops ikke vurderet at give tilstrækkeligt sikkerhedsmæssigt afkast at etablere F-HKT på PU G10.

Der er siden de gennemførte risikovurderinger og hazardworkshops indtruffet en hændelse omkring PU-signal G10. Da der ikke foreligger nogen undersøgelsesrapport fra Havarikommissionen antages det at Banedamarks konklusion på undersøgelsen er dækkende, hvorfor det må anses for sandsynligt at F-HKT ikke kunne have forhindret den pågældende hændelse.

Der stilles derfor ikke krav om F-HKT på PU-signal G10 baseret på hændelsen.

5.4.8

Signalopstillinger

De anvendte signalopstillinger og placeringer af isolerede stød, mærker mv. i København H (nær)s stationsende mod Valby/Bavnehøj/Skelbæk, fremgår af

bilag 1

Placeringen af I-, U- og VU-signaler i de eksisterende hovedspor i vestenden af Kh er ikke ændret. Eneste ændring er, at VI-signalet i 4. hovedspor er udskiftet med et I-signal i overensstemmelse med SODB anlægsbestemmelser.

Signalopstillingen i det nye 6. hovedspor er magen til den, der findes i det eksisterende 4. hovedspor, der løber parallelt med 6. hovedspor.

Allerede ved etableringen af anlæggene i Kh nær og Slb opfyldte de ikke de gældende anlægsbestemmelser i SODB af 1949's bilag på disse punkter.

Hasarderne i relation hertil er to tog efter hinanden ad samme hovedspor, langt hyppigst vil være to S-tog med HKT ad højre spor. Her er det tilsikret, at der fra HKT-standsningmærket (SR mærke 17.21 og 17.22) til farepunktet (stødet mellem signalerne) er mindst den krævede HKT-nødbremseafstand på 80 m.

For alle øvrige kombinationer vil det bageste tog køre frem mod et hovedsignal i stopstilling med den største tilladte hastighed i området på 30 km/t, og der vil være en sikkerhedsafstand til det forankørende tog på mindst 50 m. For tog ad højre spor er sikkerhedsafstanden identisk med den, der anvendes for tog med HKT, se bilag 1, mens den for tog ad venstre spor kan regnes til stødene mellem I- og U-signalerne (isolation 2207 og 2208 4. hovedspor, hhv. 1210 og 1211 6. hovedspor) Dette fordi isolationen foran det modsatte U-signal på venstre-ankomststation engangsovervåges fri som betingelse for at få venstresporbelægning fra afgangstationen (som her er Slb).

Det skal herudover bemærkes, at tog og arbejdskøretøjer uden virksom HKT med den fastsatte hastighed på 30 km/t altid vil kunne nå at standse inden for signalernes synlighedsafstand.

5.7

Dværgsignaler

DV-signalerne udenfor depotområdet på København H (nær) må ikke kunne vise "signalet annulleret". Depotområdet er defineret som DV-signalerne V113, V114 og V115 og området vest for disse. ^{P Ø}

Begrundelsen for denne regel fremgår af afsnit 2.7. Området fremgår af bilag 3.

DV-signalerne T113 og T114 i den østlige ende af Depot øst på København H (nær) skal udrustes med F-HKT sløjfer. ^{S P}

DV-signalerne skal være anbragt mindst 65 m fra farepunktet for de hovedtogveje, de giver dækning for. ^{S P}

De nævnte DV-signaler giver dækning for Y- og S-togveje. Placeringen mindst 65 m fra disse togveje (frispormærkerne) medfører dels, at signalerne ikke skal etableres som teknisk røde dværge (jf. SODB anlægsbestemmelser, afsnit 7.5.3.1), men vigtigere, at en signalforbikørsel af et af de nævnte signaler i "forbikørsel forbudt" med godt og vel den største tilladte rangerhastighed (25 km/t), vil udløse en HKT-nødbremning, som vil bringe rangertrækket til standsning inden frispormærket ved den dækkede hovedtogvej.

Hjemlen til at signalerne må erstatte spormæssig dækning findes i nærværende anlægsbestemmelser, afsnit 7.5.2.

Placeringen fremgår af bilag 3.

5.8 Nummerering af signaler

5.8.3 DV-signal

DV-signaler på København H (nær) og Østerport (nær) nummereres med et bogstav efterfulgt af spornummeret, f.eks. T113. ^S

Beslutningen om en afvigende nummerering af DV-signaler i forhold til de generelle bestemmelser i SODB er begrundet i et ønske om at undgå en forveksling med station-numre i relærummet.

Denne bestemmelse opfylder kravet om tilladelse fra den instans, der har ansvaret for SODB anlægsbestemmelser, til at fravige princippet om nummerering af DV-signaler.

Der ændres ikke i DV-signaler på Østerport (nær) i projekt sporrenovering Val-Sam.

5.13.4 Rangergrænsen (mærke 17.10)

På København H (nær) er rangergrænsemærkerne placeret ned til følgende afstande fra stationsgrænsen:

- Mod Skelbæk 95 m
- Mod Østerport (nær) 85 m

Mærkerne mod Skelbæk er opsat for hvert hovedspor. Mod Østerport (nær) er der opsat to mærker på grund sporskifte 01a's placering tæt på stationsgrænsen. ^{S T P}

De faktiske placeringer mod Skelbæk er:

- (6. hovedspor): Ud for frispormærke spsk 24b
- (4. hovedspor): Ud for tungespids spsk 24a

De faktiske placeringer mod Østerport er:

- (Højre spor): Ud for tungespids spsk 01a
- (Venstre spor): Sammen med VU-signal D

Sikkerhedsafstanden mellem stationsgrænse og rangergrænse er altid fælles for de to bevægelser. I modsætning til de normale danske principper har dette ikke ført til en forøgelse i kravet til denne afstand, som efter de normale regler er 150 m, selv om hastigheden frem mod I-signalet er høj (dvs. mindst 75 km/t).

De tilladte hastigheder i de konkrete tilfælde er

- 30 km/t for tog/arbejds køretøj frem mod I-signalet (lavhastighed)
- 25 km/t for rangering.

Hvis begge bevægelser samtidig passerer stations- hhv. rangergrænsen, vil en kollision ikke kunne afværges, men konsekvenserne af den vil være mindre alvorlige end en tilsvarende hændelse med normale afstande og hastigheder på grund af de lave hastigheder, der gælder her.

Afstandsforholdene muliggør kun en normal placering af rangergrænsen 150 m fra stationsgrænsen, hvis rangergrænsemærkerne placeres indenfor de yderste sporskifter. En sådan helt speciel placering vil være vanskelig at forstå for stationsbesty-

rere, køremænd og troljeførere og vurderes derfor at kunne medføre sikkerhedsmæssige hændelser (forbikørsler af mærkerne uden tilladelse).

På alle andre stationer på S-banen er rangergrænsen placeret på eller kort før U-signalet. Ved den foreslåede placering understøttes denne placering, selv om placeringen i øvrigt ikke muliggør vending i hovedsporene uden passage af rangergrænsen. Det er på Hasardworkshop oplyst af både køremænd og stationsbestyrere, at sådanne vendinger er yderst sjældne og i øvrigt sker helt ude på den fri bane (ved perron på Dybbølsbro).

Den sikkerhedsmæssige analyse af rangergrænsen, der er foretaget ved udarbejdelsen af nærværende regler har afdækket, at der i forbindelse med rangering frem mod rangergrænsen skal være involveret tre personer, før en faresituation kan opstå (rangerleder, stationsbestyrer samt lokomotivfører på et tog på vej mod stationen). To af disse skal begå fejl samtidig, eller en begået fejl opdages ikke af de andre involverede. Eksempler:

- lokomotivfører passerer I-signalet i stop samtidig med, at rangerleder passerer rangergrænsen uden tilladelse
- stationsbestyrer giver tilladelse til at rangere forbi rangergrænsen, selv om der er tog på vej ad pågældende hovedspor, rangist og/eller lokomotivfører får ikke standset i tide.

Det er ikke forbudt at rangere ud mod rangergrænsen, samtidig med, at der er tog på vej ad pågældende hovedspor, idet afstanden mellem stationsgrænsen og rangergrænsen netop skal være sikkerhedsafstanden mellem de to samtidige bevægelser. Men det er en del af god stationsbestyrerskik ikke at rangere på denne måde, og på en station som Kh, hvor der er 4 hovedspor, og hvor stationsbestyreren også er FC-leder for to af de tre nabostationer, anses sandsynligheden for en faresituation for at være meget lille.

Når risikoen i forbindelse med rangering vurderes samlet, og der endvidere kan tillades fjendtlige togbevægelser med den samme sikkerhedsafstand, må det derfor konkluderes, at den reducerede afstand mellem stationsgrænse og rangergrænse er sikkerhedsmæssigt acceptabel.

Kravet om en placering min. 10 m foran U-signalet på S-baner med fuldstændig HKT opretholdes.

I Skelbæk er rangergrænsemærkerne mod København H (nær) anbragt 130 m inden for stationsgrænsen. ^S

De teoretiske overvejelser omkring Skelbæk er analoge med dem, der er foretaget for København H (nær) ovenfor.

Dog er afstandene en del større. Til gengæld må der forventes flere tilfælde af samtidighed, idet sporet op mod rangergrænsen i 4. hovedspor anvendes til vendinger af arbejdskøretøjer til standpladsen i spor 45. Til gengæld vil de nye sporforbindelser i Skelbæk give mulighed for at "køre udenom" via 6. hovedspor.

Samlet set vurderes sikkerhedsforholdene at være acceptable og bedre end de nuværende forhold.

På Østerport (nær) er rangergrænsemærket mod København H (nær) placeret sammen med HKT-standsningmærke nr. 5225 ud for tungespids på sporskifte 03a, dvs. min. 55 m fra stationsgrænsen se bilag 4.

Disse korte afstande medfører erkendt en øget risiko sammenholdt med både de generelle regler og forholdene på København H (nær).

Det vurderes dog, at denne risiko er acceptabel af følgende årsager:

- I-signal A overholder de generelle regler for "lavhastighed 40 km/t" i SODB anlægsbestemmelser
- VI-signal B overholder de generelle synlighedsregler i SODB anlægsbestemmelser
- Rangergrænsemærkerne kan opstilles traditionelt, hvorved en række af de anførte betænkeligheder som følge af en unormal placering kan elimineres
- Der skal fortsat ske to menneskelige fejl på samme tid, før der kan ske et uheld
- Der forekommer ikke planmæssig rangering på Østerport (nær)
- Rangergrænsemærkerne er i alle tilfælde placeret, så de overholder anlægsbestemmelserne fra etableringstidspunktet, hvor der blev krævet en mindsteafstand fra stationsgrænsen på 50 m.

7 Hovedtogveje

I dette afsnit skal "hovedtogveje" læses som Y- og S-togveje.

Projekt sporrenovering Val-Sam ændrer ikke i hovedtogvejene på Østerport (nær), derfor kommer reglerne i dette afsnit ikke i betragtning.

7.1 Togvejslængder

Y-togveje og blokafsnit tillades etableret med en togvejslængde på ned til 220 m, når hastigheden i de pågældende togveje er højst 40 km/t.^{P T}

I de aktuelle tilfælde er hastigheden 30 km/t.

Togvejslængden er grundlæggende beregnet med udgangspunkt i SODB anlægsbestemmelsernes formel for togvejslængder, men justeret for lavere hastigheder, da formelen i SODB har 60 km/t som laveste normerende hastighed. Endvidere er der tilføjet de beregnede togvejslængder 30 m som standsningsmargen ved togvejens endepunkt, denne margen anses for rimelig, når togvejen bliver meget kort.

Den anvendte formel ser derfor således ud:

$$T = \frac{V^2}{2 \times 0,6 \text{ m/s}^2} + 3 \text{ (sek.)} \times V$$

Den teoretiske minimale beregnede togvejslængde ved 30 km/t er så kort som 113 m. Det er tvivlsomt, hvorvidt det i praksis vil være muligt at køre uden togkontrol- og overvågning på så korte togveje. Hertil kommer, at den krævede signalsynlighed i dette tilfælde skal være mindst 115 m (jf. afsnit 5.3.10.2)

I projekt 6. hovedspor er der ikke identificeret behov for kortere togvejslængder end 220 m, hvorfor denne afstand er anvendt som den lavest mulige.

7.2 Sikkerhedsafstand

København H (nær)

Sikkerhedsafstanden bag PU-signal K11 til frisporsmærket ved sporskifte 05b tillades reduceret til 65 m.^P

Sikkerhedsafstanden bag PU-signal K10 til DV-signal L10 tillades bevaret på 65 m.^{P Ø}

Sikkerhedsafstanden bag DV-signal L10 til PU-signal K10 tillades bevaret på 65 m.^{P Ø}

I projekt sporrenovering Val-Sam øges afstanden K10 til L10 til ca. 73 m.

Afstanden fra stødet bag PU-signal K11 til frispormærket ved sporskifte 12a er 65 m. SODB's almindelige krav til sikkerhedsafstand på 80 m vil således medføre at sporskifte 12a er fastlagt ved indkørselstogvej til PU-signal K11, og derved give restriktioner for driften da der således ikke samtidigt kan foretages rangerbevægelser til/fra

spor 12 og indkørsel til spor 11.

Sikkerhedsafstanden på 65 m er en betydelig forbedring af det eksisterende forhold idet den nye sporgeometri flytter frispormærket væsentligt mod sydvest.

Bremseafstanden for et 4. Generations S-tog der med en hastighed på 32 km/t kører forbi PU-signal K11 i stop kan beregnes til ca. 60 m:

HKT-reaktionstid på manglende information		0,6 s
Bremsereaktionstid		0,8 s
Bremseindsatstid	=	1,4 s
Retardation (ved vandret)		0,87 m/s ²
Hastighed	32 km/t =	8,89 m/s

$$\text{Antal m kørt før der bremses} = 1,4 \text{ s} \times 8,89 \text{ m/s} = 12,4 \text{ m}$$

$$\text{Antal m til stilstand} = (8,89 \text{ m/s})^2 / (2 \times 0,87 \text{ m/s}^2) = 45,4 \text{ m}$$

$$\text{Afstand fra centralkobling til HKT-antenne} = 1,3 \text{ m}$$

$$\text{Samlet afstand} = 59,1 \text{ m}$$

Jf. de almindelige bestemmelser er sikkerhedsafstanden ved største hastighed i indkørselstogvejen på 40 km/t = 50 m og de 65 m opfylder dermed de almindelige betingelser for sikkerhedsafstande for Y-togveje jf. område med lav hastighed 30 km/t for køretøjer uden HKT.

Gradvis gennemkørsel må ikke etableres i spor 10 og 11 via PU-signal K10 og K11.^S

Gradvis gennemkørsel etableres ikke jf. den korte sikkerhedsafstand bag PU-signal K10 og K11.

På København H (nær) tillades afstanden fra I-signal B til stødet bag signalet nedsat til 5 m.^{P Ø}

Signalopstillingen fremgår af bilag 2. Ved I-signal B etableres F-HKT jf. afsnit 5.4.2 og opstilles S-mærke 25 m før signalet.

På København H (nær) tillades afstanden fra U-signal V4, V6 og C til stødet bag signalet nedsat til 60 m.^{P Ø}

Signalopstillingen fremgår af bilag 1 og bilag 2. For begrundelse se afsnit 5.4.8, Signalopstilling. De angivne afvigelser fra de generelle SODB bestemmelser tager udgangspunkt i eksisterende forhold.

De faktiske afstande, som fremgår af bilag 1 og bilag 2, sikrer, at der fra mrk. 17.21 til stød mellem U- og I-signal er > 80 m. De HKT afsnit der ved en utidig forbikørsel vil være uden HKT-information har en længde på > 70 m. Ved "stop" på U-signalet sendes SV i den sidste HKT-sløjfe før mrk. 17.21 og der kan derfor ses bort fra bremsesystemets reaktionstid. Dermed er de > 70 m tilstrækkelig til at opnå samme sikkerhed, som ved en opstilling efter de almindelige bestemmelser og en afstand på 80 m. Afstanden på 60 m opfylder det generelle krav om 50 m sikkerhedsafstand ved en hastighed på 40 km/t for Y-togveje.

S-relæet tillades ved U-signal V4, V6 og C på København H (nær) placeret efter signalet.^{S P}

Når U-signalerne V4, V6 og C viser "stop" sendes ikke HKT-information i

HKT afsnittet efter mrk. 17.21.^S

Den faktiske placering af S-relæet ved U-signalerne V4, V6 og C afviger af funktionsmæssige grunde fra de almindelige opstillingsregler jf. Anl 05 07. Den del af S-dåsens funktion der skulle sikre nødbremning af tog ved utidig passage af U-signalet varetages af fraværet af HKT information i HKT-afsnittet efter mrk. 17.21, og herved sikres en tidligere nedbremsning af toget.

Den faktiske placering af S-relæerne er således:

U-signal V4: ca. 8 m bag signalet og ca. 15 m fra stødet før signalet

U-signal V6: ca. 5 m bag signalet og ca. 17 m fra stødet før signalet

U-signal C: ca. 11 m bag signalet og ca. 29 m fra stødet før signalet

7.2.1 Fælles sikkerhedsafstand

Følgende signaler i Skelbæk tillades etableret med fælles sikkerhedsafstand på 130 m:^P

- I-signal A4 og U-signal B4 i 4. hovedspor mod København H (nær)
- I-signal A6 og U-signal B6 i 6. hovedspor mod København H (nær)

Den fælles sikkerhedsafstand tillades at være 130 m. Begrundelsen for dette er den samme som anført i SODB anlægsbestemmelser, afsnit 7.2.1 (lav risiko for to samtidige signalforbikørsler). Se endvidere begrundelsen for reduceret afstand mellem I-signal og rangergrænse i afsnit 5.13.4 i disse anlægsbestemmelser, idet der selv ved to samtidige signalforbikørsler kun vil ske en kollision med stærkt begrænset hastighed, da ingen involverede tog må forventes at passere det stopvisende signal med mere end ca. 30 km/t (S-tog med HKT-stopinformation eller tog/arbejds køretøj i lavhastighedszonen med største tilladte hastighed 30 km/t).

Følgende signaler på København H (nær) tillades bevaret med fælles sikkerhedsafstand hvor denne afstand er minimum 80 m. Ved ombygning der omfatter de pågældende signaler skal de almindelige regler i SODB anlægsbestemmelser om fælles sikkerhedsafstand ved modvendte togvejsendepunkter i samme spor anvendes:^P Ø

- PU-signal K9 og DV-signal L9
- DV-signal F11 og PU-signal G11
- DV-signal F12 og PU-signal G12

Begrundelsen for dette er den samme som anført ovenfor samt den generelle dispensation der er udarbejdet i sommeren 1992 jf. noterne i de generelle SODB anlægsbestemmelser. Ved fremtidige ændringer i anlægget ønskes de almindelige bestemmelser overholdt for at fastholde et enslydende regelsæt.

Følgende signaler på København H (nær), tillades bevaret med fælles sikkerhedsafstand på ned til 65 m:^S Ø

- PU-signal K10 og DV-signal L10

Dette er et eksisterende forhold, men vil umiddelbart kun kunne accepteres, hvis tog altid var fuldt HKT-overvåget i begge de to togveje med fælles sikkerhedsafstand.

I projekt sporrenovering Val-Sam øges afstanden fra K10 til L10 til ca. 73 m, og L10 er anbragt efter de generelle SODB anlægsbestemmelser ift. spsk 08a, Se også afsnit 2.5 og bilag 2.

Synligheden af PU-signal K10 forbedres ved en flytning af signalet op til 4-5 m mod nord.

7.3 Dikterede rækkefølger af togvejsindstillinger

Der kræves etableret en teknisk løsning for dikteret rækkefølge af togvejsindstilling i Skelbæk, dette skal kun omfatte indkørsel på Y-togveje i forbindelse med skift til kørsel på U-signalerne. ^{S P}

Disse etableres i Skelbæk i køreretningen fra København H (nær) mod Valby hhv. Bavnehøj gældende for Y-togveje, uanset at de har været et krav i både tidligere og nuværende anlægsbestemmelser siden midten af 1960'erne (i SODB af 1949 kaldet Bilag VI-bindinger efter det bilag, hvor kravet stod).

Det er første gang denne type spærringer etableres på S-banen.

Den indførte 7.3 spærring medfører, at alle inkørslestogvej på ydre signal vil blive påvirket af funktionen. Også når der er indstillet S-togveje fra det omfattede PU-signal. Spærring vil kun have virkning, hvis der ikke er spormæssige dækning i forhold til den indstillede udkørselstogvej. Spærringerne er etableret på signalgivningingen og ikke på fastlægningen jf. de alm. bestemmelser.

Det skal sikres, at AS-driften i XCTC kan fungere sammen med den etablerede spærring.

7.4 Togvejsendepunkter

7.4.3 Signaler

7.4.3.4 SU- og U-signaler

U-signalerne B4 og B6 i Skelbæk skal etableres som togvejs endepunkt for indkørselstogvej fra I-signalerne fra venstre spor fra hhv. Valby og Bavnehøj jf. de almindelige bestemmelser i SODB.

Indstillingen af de nævnte indkørselstogveje skal kunne foretages uden, at der etableres venstresporsbelægning videre fra det pågældende U-signal. ^P

Indkørselstogvejen skal kunne forlænges med en venstre udkørselstogvej (venstresporsbelægning) til en gradvis gennemkørsel ad venstre spor. ^P

Om etableringen af U-signaler i stedet for VU-signaler, se afsnit 5.4.3.1.

Det er af betydning, at der kan stilles indkørselstogveje til de nævnte signaler, da der må påregnes hyppige vendinger med arbejdskøretøjer foran U-signal B4 i forbindel-

se med kørsel til/fra spor 45.

Endvidere vil indkørselstogveje kunne nyttiggøres til at opnå en tættere togfølge ad venstre spor.

På stationer med 1969-anlæg uden PU-signaler er det ikke normalt, at der kan stilles indkørselstogvej mod VU- eller U-signaler, uden at der samtidig stilles udkørselstogvej videre fra pågældende signal.

Den ønskede funktionalitet kræver derfor specialløsninger i 1969-anlægget (etablering af fiktive PU-signaler med tilhørende betjeningsmuligheder). Funktionen findes i spor 7 i Svanemøllen.

7.5 Dækning af togveje

7.5.2 Fra sidespor

Det tillades, at dækningen af hovedtogveje fra sidesporene 113 og 114 etableres med signalmæssig dækning, se bilag 3. ^{S P Ø}

Begrundelsen for at tillade signalmæssig dækning er, at de omhandlede spor fortrinsvis anvendes til S-tog, der er udrustet med HKT, og at sporene er sikret med F-HKT sløjfer (se afsnit 5.8), som vil nødbremse et S-tog, der forbiholder de dækkende signaler og standse toget, før det når ind i hovedtogvejen.

Hastigheden i de dækkede togveje er højst 40 km/t (for S-tog med virksom HKT), og højst 30 km/t for øvrige tog/arbejds køretøjer.

Spor 115 kan ikke etableres med signalmæssig dækning, idet hastigheden i de dækkede spor er 50 km/t (for S-tog med virksom HKT), og dækning fra spor 115 skal derfor ske med spormæssig dækning (afløbssko) jf. de almindelige bestemmelser i SODB.

Nærværende tilladelse gælder som den tilladelse, den systemansvarlige for SODB skal give til at anvende undtagelsesbestemmelsen.

Når dækningen af hovedtogveje fra sidesporet 115 etableres med afløbssko skal stopfald i de dækkede togveje fremkaldes allerede ved passage DV-signal T115 der dækker afløbsskoen. ^S

Det er på Hasardworkshops blevet vurderet at et stopfald bør fremkaldes allerede ved passage af det signal der dækker afløbsskoen og ikke først ved indløb i dækningsområdet. Begrundelsen er, at et tidligere stopfald vil være risikoreducerende i det tilfælde, hvor en påkørsel af afløbsskoen ikke fuldstændigt kan forhindre, at der sker et indløb i fritrumsprofilen for det dækkede spor.

Funktionen kan etableres ved at undlade etablering af særskilt SSD-gruppe for afløbsskoen.

7.5.3 Begrænsning i dækningsgivning fra togvejsendepunkter

7.5.3.1 Teknisk løsning

Ingen DV- eller PU-signaler må kunne være endepunkt for en rangertogvej og samtidig give dækning for den befarede del af en hovedtogvej, hvor signalet er placeret mindre end 50 m fra frispormærket mod togvejsporet. ^S

Løsningen skal fremgå af det lokale instruktionsmateriale. ^P

Det er på Hasardworkshops i forbindelse med projekt 6. hsp besluttet at der entydigt skal etableres en teknisk løsning på de 'røde' dværge på Kh (nær).

Funktionen kan etableres ved at give de pågældende rangertogveje en sikkerhedsafstand med SSD-gruppe eller ved at lade en kørtilladelse være i afhængighed af en kørtilladelse på det efterfølgende signal.

Jf. referat fra den pågældende Hasardworkshop blev det besluttet at lave flg. imødegåelse af de kritiske forhold uagtet at dette også medfører restriktioner for rangeretogveje indbyrdes:

'Rød' dværg	Teknisk løsning
E9	Spsk 03 venstre
E10	Spsk 03 højre
E11	Spsk 04a højre
E12	Spsk 02 højre
F10	Spsk 04b højre
L9	Spsk 07 venstre
L10	Spsk 08a højre
M3	Spsk 08b højre
N10	Kørtilladelse på O10 gøres afhængig af kørtilladelse på N10, og de to signaler tilknyttes samme stop-område
O10	Spsk 12a/b højre
O12	Spsk 05a højre
S3	Spsk 13b højre
S5	Spsk 12b højre

Følgende løsninger var allerede etableret og bibeholdes:

'Rød' dværg	Teknisk løsning
E11	Spsk 04a højre
E12	Spsk 02 højre
L10	Spsk 08a højre (Er etableret for spsk 11a venstre, men skal etableres for både venstre og højre)

7.5.5 Fra andre togvejsspor

I projekt 6. hsp blev der udstedt forbud mod annullering af DV T3, T5 og N10 begrundet med de særlige placering af DV L10 ift. spsk 08a.

Jf. afsnit 2.5 og bilag 2 gælder disse afstandsforskel ikke længere efter projekt sporrenovering Val-Sam, men da ingen DV-signaler på Kh kan annulleres ændres funktionaliteten ikke.

7.5.6 Dækning fra PU-signaler

På København H (nær) skal PU-signaler, der giver dækning for den befarede del af Y- eller S-togvej, vise "stop" medmindre afstanden fra PU-signal til togvej er over 83 m. ^S

I projekt 6. hovedspor var afstanden regelsat til 136 m. Men da ingen tog i lavhastighedsområdet kører mere end 30 km/t er det vurderet at afstanden kan nedsættes til 83 m svarende til en bremsning fra denne hastighed efter de generelle regler. Endvidere er reglen modificeret til kun at gælde for den befarede del af togvejen i overensstemmelse med de gældende SODB anlægsbestemmelser.

7.7.1 Nødopløsning

Nødopløsning i København H (nær)'s depotområder (øst og vest) tillades foretaget med en reduceret tid, når der ikke samtidig foretages nødopløsning af nogen anden del af København H (nær). Sker der samtidig nødopløsning på nogen anden del af København H (nær), skal det ske med tidsforsinkelse jf. afsnit 7.7.2.^P

Nødopløsning uden tidsforsinkelse kan for depotområderne tillades bevaret som den er i dag.^{P Ø}

Depotområderne defineres i denne forbindelse som DV-signalerne V113, V114 og V115 og området vest for disse.

I det eksisterende anlæg på København H (nær) sker nødopløsning, i depotområderne alene, uden tidsforsinkelse. Det tekniske gennemløb af nødopløsningen betinger at gennemførelsen af en nødopløsningen tager op til 10 sekunder.

DV-signalerne T113, T114 og T115 skal have nødopløsningstid svarende til hovedtogvejene, da der kan køres fra dem og frem til røde dværge, hvis tekniske løsning sættes ud af kraft ved nødopløsning.

Omfanget af depot området fremgår af bilag 3.

7.7.2 Nødopløsning af indkørselstogveje og gennemkørselstogveje

7.7.2.2 Togveje uden eller med restriktiv forsignaling^S

Ved beregning af nødopløsningstiden for København H (nær) og Skelbæk skal principperne fra de almindelige bestemmelser følges, dog skal hastigheden ansættes til gennemsnitlig 30 km/t (8,33 m/s) fra I-, eller VI-signalet til tungespids af sidste sporskifte i togvejens befarede del og der skal ikke foretages oprunding.^S

For at sikre at en togvej i lavhastighedsområdet ikke opløses før et tog der kører på en Y-togvej med rimelighed kan antages at være standset skal der regnes med hastigheden på 30 km/t som gælder for lavhastighedsområdet. Der er ikke foretaget en risikovurdering som kan retfærdiggøre en fastholdelse af de almindelige bestemmelser om beregninger med en hastighed på 40 km/t.

7.7.6 Opløsning af indkørselstogvejes ikke-befarede del samt sikkerhedsafstanden

Beregning af opløsningstiden for den del af indkørselstogvejen som findes efter standsningsstedet, samt dens sikkerhedsafstand skal følge de almindeli-

ge principper, dog skal hastigheden ansættes til gennemsnitlig 30 km/t (8,33 m/s).^{SP}

Begrundelsen for en beregning med udgangspunkt i 30 km/t er analog til begrundelsen ovenfor for beregningen af nødopløsningstid.

10 Signaler og sikringsanlæg på fri bane

10.1 Linjeblok

10.1.1 Generelle regler

10.1.1.1 S-baner

Vekselsporet i 4. og 6. hovedspor mellem København H (nær) og Skelbæk etableres med venstresporsblok. ^TØ

I forbindelse med etableringen af vekselspordriften er det forudsat, at selve linjeblokken ikke skal ændres. Det indebærer, at blokkens funktionalitet fortsat vil være som venstrespor på 1969, dvs. at der etableres en "belægning" forud for hver kørsel i venstre-retningen (Slb-Kh), og at blokken efter hver kørsel automatisk "vendes" tilbage til sin normale retning ad højre spor.

Ved opdateringen af SODB betjeningsvejledningerne for de nævnte sikringsanlæg samt fjernstyringen af dem i forbindelse med projektet skal den specielle funktionalitet beskrives. Et lignende forhold blev behandlet i forbindelse med etableringen af ATC og linjeblok for venstre spor på strækningen Ig-Gb i 1999, hvor der også var ønske fremme om at få erstattet VU-signaler med U-signaler.

Se afsnit 5 for beskrivelse af de enkelte signaler.

SODB	Supplerende anlægsbestemmelser for S-banen København H (nær) – Skelbæk og Østerport (nær)	31-4
15	Bestemmelser for ændringer, der ikke påvirker anlæggenes anvendelse eller funktionalitet	
15.3.5	VI-signal	
	Reglerne fremgår af afsnit 5.4.2 om I-signal.	

17 F-HKT

17.1 Længde af F-HKT sløjfer

Længden af sløjferne skal understøtte sløjfernes funktion.ST

Sløjfelængden er bestemt af den tekniske funktion, som kræver, at en HKT-information læses i et vist tidsrum, for at den kan registreres i HKT-mobilanlægget.

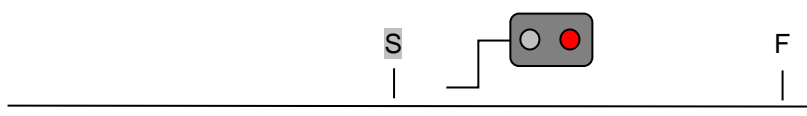
Længden af sløjfen bestemmes ud fra PN 756 V nr. 1548 (Tabel 3 side 34), bestemmelse af kritisk linjelederinterval og "Tærskelhastighed", som er den højeste hastighed et køretøj antages at kunne have når der køres ind over F-HKT sløjfen. Tærskelhastigheden fastsættes ud fra en vurdering af maksimal hastighed for tog der kører frem mod signalet, som F-HKT sløjfen dækker.

Sløjfen placeres, således den slutter ud for eller senest 5 m efter standsningsmærket for signalet.

Afstand til det nærmeste farepunkt efter signalet bestemmes.

Med udgangspunkt i afstanden fra standsningsmærket til det nærmeste farepunkt, beregnes den maksimale hastighed et tog kan have når det passerer standsningsmærket og så nødbremses af det mobile HKT anlæg inden det nærmeste farepunkt.

Efter en fastlæggelse af hastighederne er det på hazardworkshops blevet vurderet om resultatet er acceptabelt. Ved evt. senere ændringer af vurderingen kan det, i samarbejde med Signalkommissionen, aftales at flyttes standsningsmærket (og dermed sløjfen) i forhold til signalet.



For signaler for indkørsel fra venstre spor på Skelbæk fastsættes Tærskelhastighed til 70 km/t ~ sløjfelængde 57 m.

Baggrunden for valget af 70 km/t er at kørsel ad venstre spor generelt er fastlagt til maks. 70 km/t og på det pågældende sted er hastigheden ad højre spor maks. 60 km/t. Der er derfor valgt den højeste af disse to hastigheder.

For signaler for indkørsel fra venstre spor på København H fastsættes Tærskelhastighed til 40 km/t ~ sløjfelængde 34 m.

Baggrunden for valget af 40 km/t er at stedet er i et område med maks hastighed for tog uden virksom togkontrol på 30 km/t. Der er så indlagt en margin til dette på 10 km/t.

For PU-signaler fastsættes Tærskelhastighed til 30 km/t ~ sløjfelængde 27 m.

Baggrunden for valg af 30 km/t er at sløjfens primære funktion er spærring af igangsætning.

For DV-signaler fastsættes Tærskelhastighed til 30 km/t ~ sløjfelængde 27 m.

Baggrunden for valget af 30 km/t er den maksimale hastighed for rangering.

17.2 Funktion og placering af F-HKT

17.2.1 I-signaler

Der skal sendes stopinformation, når der er etableret venstre-

sporsbelægning og det tilhørende I-signal viser "stop".^S

S-mærket (mrk. 17.18) skal placeres 25 m før de I-signaler der er udstyret med F-HKT, der kan dispenseres fra denne afstand ved signalkommission. F-HKT sløjferne skal placeres så sløjfen slutter ved S-mærket eller senest 5 m efter S-mærket.^{S P}

Placeringen af F-HKT sløjfer følger det princip der tidligere har været anvendt på Nordbanen. Se bilag 1. Sikkerhedsafstandene er regnet fra signalet og det kan derfor tillades at flytte S-mærket tættere på signalet i samråd med signalkommissionen.

Den tekniske funktion af F-HKT sløjfen skal understøtte sløjfens funktion og tilpasses, så den ikke forstyrrer almindelig drift.

Krav om F-HKT sløjfer på I-signaler fremgår af afsnit 5.4.2

17.2.2 PU-signaler

F-HKT sløjfen er kun aktiv når HKT er udkoblet og der køres på ydre signaler. Der skal sendes stopinformation når det tilhørende PU-signal viser "stop" eller "forbikørsel forbudt" og sporisolationen foran signalet er besat.^S

F-HKT sløjferne skal placeres så sløjfen slutter ud for signalet.^S

Den tekniske funktion af F-HKT sløjfen skal understøtte sløjfens funktion og tilpasses, så den ikke forstyrrer almindelig drift.

Krav om F-HKT sløjfer på PU-signaler fremgår af afsnit 5.4.5

17.2.3 DV-signaler

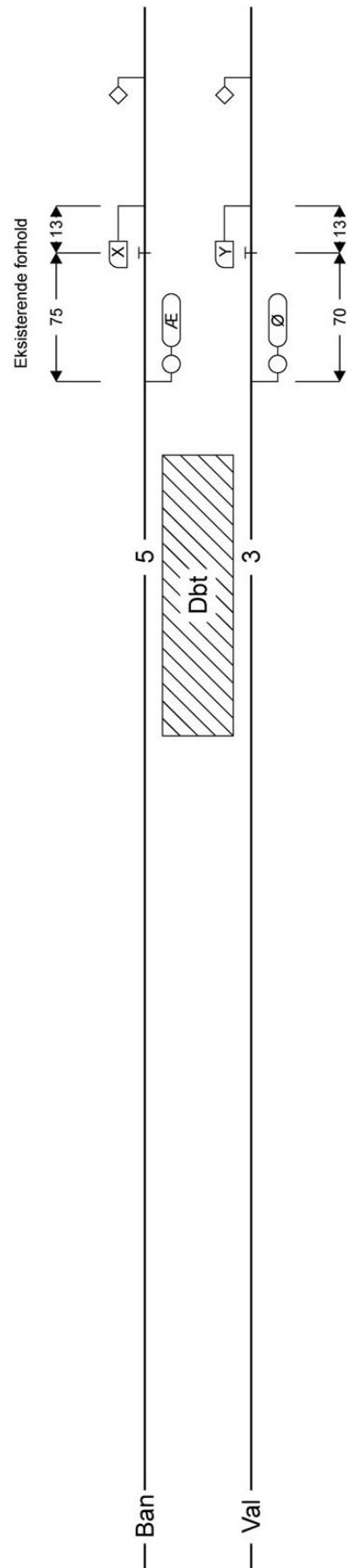
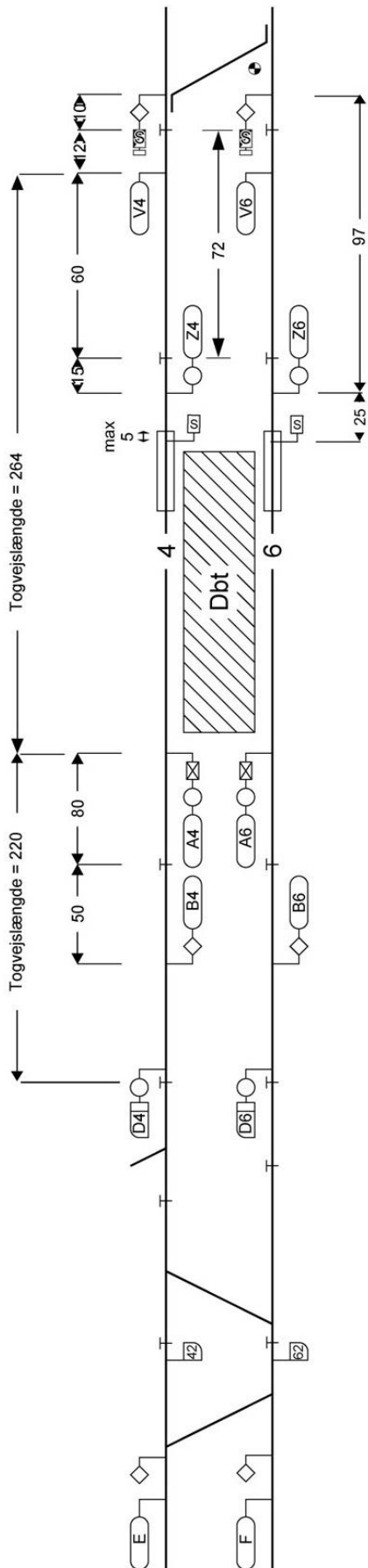
Sløjfen skal sende "stop" når det tilhørende signal viser "forbikørsel forbudt" og der ikke samtidig er fastlagt en modsatrettet togvej. I alle andre tilfælde skal sløjfen være slukket.^{S P}

F-HKT sløjfen skal være placeret så sløjfen slutter mindst 65 m før farepunktet. S-mærket (mrk. 17.18) skal placeres før F-HKT sløjfens begyndelse og mindst 10 m fra DV-signalet.^{S P}

Placering fremgår af bilag 3. Krav om F-HKT sløjfer på DV-signaler fremgår af afsnit 5.7.

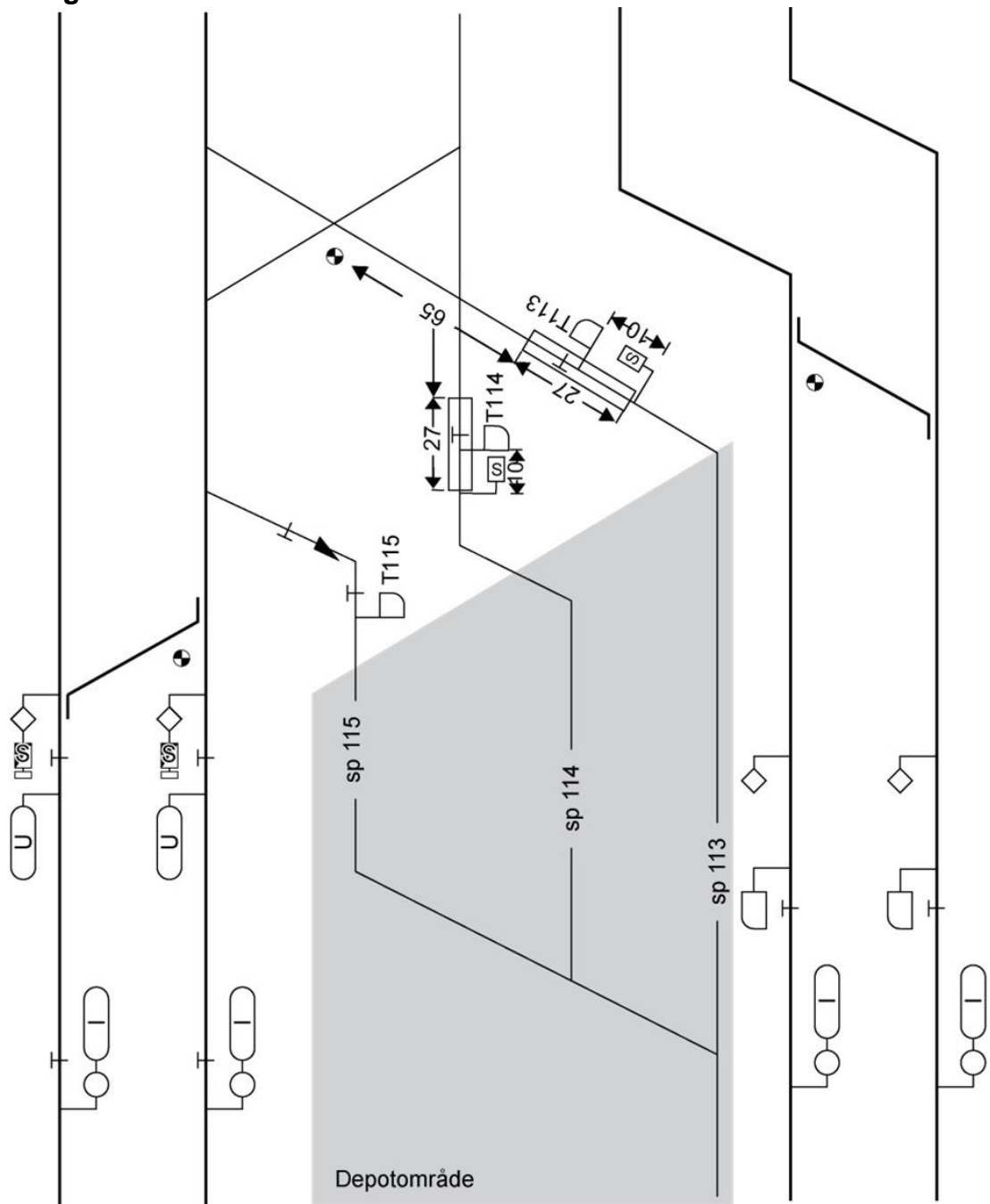
18
18.1

Bilag
Bilag 1



18.3

Bilag 3



18.4

Bilag 4

