1 HENSIKT OG OMFANG 2
2 LINJEBLOKKANLEGG 3
2.1 Blokkstrekningenes lengde 3
2.1.1 Blokkstrekningenes lengde på dobbeltsporet bane 3
2.1.2 Blokkstrekningenes lengde på enkeltsporet bane 5
3 FUNKSJONSKRAV. 6
3.1 Normal blokkstrekning 6
3.2 Stasjon/"Automatisk gjennomgangsdrift" (gjennomkobling) 6
3.3 Forlenget blokkstrekning 6
3.4 Forsignal for blokksignaler 6
4 FORRIGLING 7
4.1 Sikring av linjeblokk 7
4.2 Utløsing av linjeblokk 7
4.2.1 Automatisk utløsning av linjeblokken. 7
4.2.2 Manuell utløsning av linjeblokken. 8
4.3 Sperring av linjeblokk 8
5 PLASSERING AV BLOKKSIGNALER 9
5.1 Plassering av forsignaler 9
6 SIKRING AV SIDESPOR PÅ LINJEN MED LINJEBLOKK 10
6.1 Sporveksler 10
6.2 Sporsperrer 10
6.3 Sporsperre/sporveksel sikret med rigler 10
6.4 Sporsperre/sporveksel sikret med sentralstilte sporsperrer/sporveksler 10
6.5 Sporveksel og sporsperresignaler 10
7 TOGDETEKSJON 11
7.1 Isolering av sporveksel på linjen 11

1 HENSIKT OG OMFANG

Linjeblokk er et teknisk system som sikrer at hovedsignal bare viser kjøresignal til en blokkstrekning for ett tog om gangen

Blokkstrekning er strekningen på et hovedspor mellom to nabostasjoner, mellom stasjon og nabo blokkpost eller mellom to nabo blokkposter. På dobbeltspor regnes hvert hovedspor som særskilt strekning. Antallet blokkstrekninger på hver linje fastlegges på grunnlag av togfølgetider og linjens hastighet.

Krav i dette kapitlet gjelder fastsettelse av blokklengder, funksjons- og forriglingskrav, samt krav til plassering av blokksignaler og krav til sikring av sidespor på linjen.

De angitte krav skal gi grunnlag for utførelse av plan og kabelplan som inngår i prosjekteringsarbeidet fram til byggeprosessen starter. Reglene gjelder også for endringer som inntreffer under bygging og drift.

2 LINJEBLOKKANLEGG

Linjeblokk skal bygges etter "romblokk"-prinsippet dvs at linjeblokksystemet skal sikre at hovedsignal viser signal "Kjør" til en blokkstrekning bare for ett tog om gangen.

Linjeblokk skal kunne utføres med frittstående forsignal eller med forsignal på foregående hovedsignal/blokksignal. Det må også kunne plasseres forsignal for innkjørhovedsignal på blokksignaler.

2.1 Blokkstrekningenes lengde

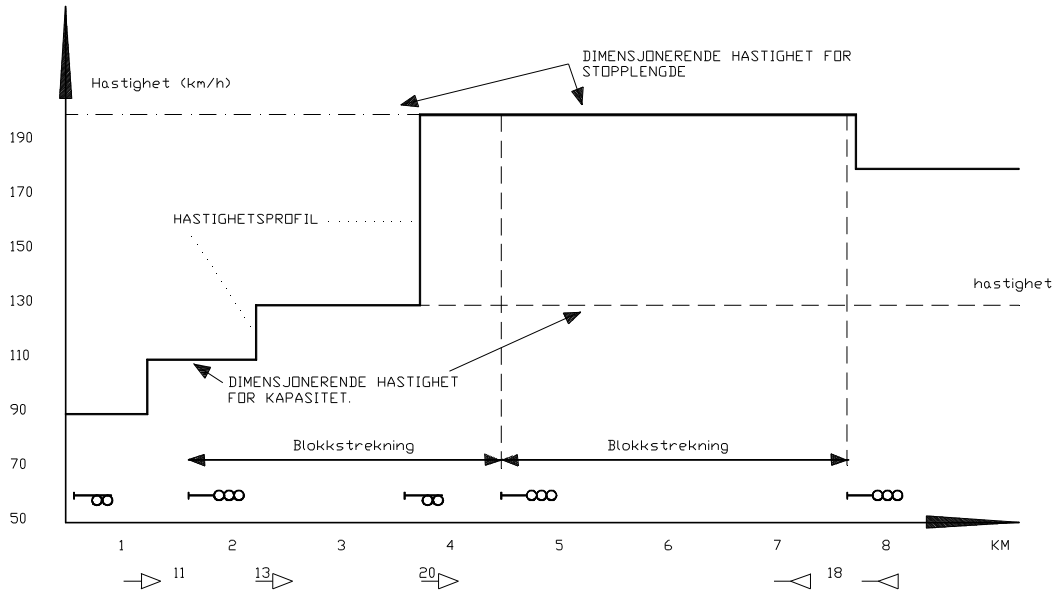
Blokkstrekningenes lengde skal bestemmes blant annet på grunnlag av krav til kapasitet.

Kapasiteten på en banestrekning er gitt ved blokkstrekningens lengde og togenes hastighet, og gjenspeiles ved togfølgetiden. Togfølgetiden defineres som tidsdifferansen mellom to tog hvor det andre toget kan kjøre med full hastighet uhindret av det første.

2.1.1 Blokkstrekningenes lengde på dobbeltsporet bane

De følgende tabeller forutsetter blandet trafikk, dvs at togene kan ha forskjellige hastigheter og forskjellige stoppmønstre. Dette fører til at blokkstrekningene ikke blir belagt like lenge. For å tilfredsstille togfølgetiden for hurtige tog som etterfølger langsomme tog kan det bli nødvendig å legge inn forbikjøringsspor. Avstanden mellom forbikjøringssporene skal bestemmes ut fra kravene til togfølgetider for de forskjellige togslag, og hentes ut fra tabell 7.1 og 7.2. Ved prosjektering av signalanlegg på en strekning skal krav til hastighet og togfølgetider være klarlagt på forhånd.

Fremgangsmåten blir følgende:
a. Innhent krav til togfølgetider
b. Innhent linjehastighetene på strekningen og lag en figur med hastighetsprofilen tegnet inn. Se eksempelet i figur 7.1.



Figur 7.1 Hastighetsprofil.

c. Innhent "hastighet" for det rutegående tog med lavest hastighet. Legg inn togets hastighet for strekningen. Den laveste hastigheten på strekningen er dimensjonerende for kapasiteten.
d. Bestem dimensjonerende hastighet for stopplengde på strekningen. Den dimensjonerende hastigheten er den høyeste tillatte linjehastighet på stoppstrekningen. Stopplengden er gitt i kap. 6.
e. Finn maksimal tillatt lengde av to blokkstrekninger etter hverandre fra tabell 7.1 eller tabell 7.2, eventuelt ved interpolering[1]. Som regel kan lengden finnes av en blokkstrekning ved å dele den oppgitte verdi på 2. Kontroller at krav til stopplengde er tilfredsstilt.

Tabell 7.1 *Største lengde av to blokkstrekninger etter hverandre på strekninger hvor det ikke er stoppesteder, som funksjon av ønsket togfølgetid og dimensjonerende hastighet.*

Togfølgetid s	Dimensjonerende hastighet (km/h)					
	70	90	100	130	160	200
120	1400	1900	2070	2830	3510	4431
180	2260	3930	3290	4460	5490	6910
240	3110	4160	4510	6080	7480	9390
300	3970	5290	5730	7700	9460	11880
360	4830	6420	6950	9330	11450	14360
420	5690	7540	8160	10950	13430	16837
480	6540	8670	9380	12580	15415	19320
540	7400	9800	10600	14200	17400	21800
600	8260	10930	11820	15824	19380	24280

Tabell 7.2 *Største lengde av to blokkstrekninger etter hverandre på strekninger nærmest stoppested og forbi stoppestedet, som funksjon av ønsket togfølgetid og hastighet.*

Togfølgetid s	Dimensjonerende hastighet (km/h)					
	70	90	100	130	160	200
120	1210	1670	1820	2490	3090	3910
180	1980	2670	2290	3930	4850	6110
240	2740	3670	3980	5370	6610	8310
300	3500	4670	5060	6810	8370	10510
360	4260	5670	6140	8250	10130	12710
420	5020	6670	7220	9690	11890	14910
480	5780	7670	8300	11130	13650	17110
540	6540	8670	9380	12570	15410	19310
600	7300	9670	10460	14010	17170	21510

[1] Interpolering er en forholdsmessig beregning mellom to angitte verdier. I dette tilfellet vil det innebære at man kan bruke en antatt kurve for Togfølgetid og hastighet til å finne den hastigheten man er på utkikk etter.

2.1.2 Blokkstrekningenes lengde på enkeltsporet bane

På enkeltsporet bane blir togfølgetiden avhengig av om det kjøres flere tog etter hverandre, eller om neste tog kjører strekningen i motsatt kjøreretning.

Blokkstrekningens lengde regnes som avstanden fra innkjørhovedsignalet på avgangsstasjonen til motstående innkjørhovedsignal på ankomststasjonen, forutsatt at det ikke finnes blokkposter på denne strekningen. Lengden på strekningen som er avgjørende/dimensjonerende for togfølgetiden (på grunn av enkeltsporet strekning) er gitt som lengden fra utkjørhovedsignal på avgangsstasjonen til utkjørhovedsignal på ankomststasjonen.

Kapasiteten på enkeltsporet bane øker når det kjøres flere tog etter hverandre i samme kjøreretning. Ved å plassere blokkposter mellom stasjonene kan kapasiteten økes. Beregningene for lengden av blokkstrekningene ved flere tog i samme kjøreretning kan foretas på samme måte som under beregning av blokkstrekningene på dobbeltsporet bane.

På enkeltsporet bane er avstanden mellom kryssingssporene bestemmende for togfølgetiden for motgående tog.

For å fastlegge bestemmende hastighet for kapasitet og stopplengde skal samme fremgangsmåte som nevnt ovenfor benyttes.

Tabell 7.3 angir lengden av blokkstrekningen mellom kryssingspor. Togfølgetiden er tiden fra et tog starter fra avgangsstasjonen til neste tog kan starte i motsatt retning fra ankomststasjonen.

Tabell 7.3 Største avstand mellom kryssingspor som funksjon av ønsket togfølgetid og hastighet.

Togfølgetid S	Dimensjonerende hastighet km/h					
	70	90	100	130	160	200
120	1360	1890	2170	3010	3860	4930
180	2130	2890	3280	4460	5630	7150
240	2910	3890	4390	5900	7410	9370
300	3690	4890	5500	7350	9290	11590
360	4470	5890	6610	8800	10970	13810
420	5240	6890	7720	10240	12750	16040
480	6020	7890	8830	11680	14530	18260
540	6800	8890	9940	13120	16300	20480
600	7580	9890	11060	14570	18080	22700

3 FUNKSJONSKRAV

3.1 Normal blokkstrekning

Linjeblokken skal
- kunne låses i den ene eller den andre kjøreretningen
- ha en nøytralstilling, eller kunne være utpekt i den ene eller den andre kjøreretningen

I nøytralstilling (ikke sikret) skal blokksignalene være slukket og ingen retningsinnstilling sikret.

Fra nøytralstilling skal linjeblokksystemet kunne innstilles og sikres fra avgangsstasjonen. Det skal kun være mulig å sikre linjeblokken for en kjøreretning om gangen på linjen. Det skal ikke være mulig å snu kjøreretningen mens det befinner seg tog på linjen.

Blokksystemet skal utføres slik at det er mulig å overføre følgende signalbegreper.
- "Stopp"
- "Kjør"
- "Kjør" vent "Stopp"
- "Kjør" vent "Kjør"
- "Kjør" vent "Kjør" med avvik
- "Kjør" og vent "Stopp" ved hovedsignal som følger etter neste hovedsignal
- "Kjør" og vent "Kjør" ved hovedsignal som følger etter neste hovedsignal
- "Kjør" og vent "Kjør" med avvik ved hovedsignal som følger etter neste hovedsignal

På dobbeltspor skal blokksignalene være tent kun for innstilt kjøreretning.

Linjeblokken skal kunne sikres med samme ordre som ordren for sikring av utkjørtogvei.

3.2 Stasjon/"Automatisk gjennomgangsdrift" (gjennomkobling)

Linjeblokken skal påvirke sikringsanleggene på stasjonene slik at en stasjon koples om til automatisk signalstilling i hovedspor når stasjonen gis ordre om "Automatisk gjennomgangsdrift".

3.3 Forlenget blokkstrekning

Hvis et blokksignal eller hovedsignal på gjennomkoplet stasjon ikke kan vise "Stopp", skal bakenforliggende blokkstrekning ikke frigis før neste strekning er frigitt. Forlenget blokkstrekning kan omfatte to eller flere blokkstrekninger.

3.4 Forsignal for blokksignaler

Frittstående forsignal skal være slokt når tilhørende hovedsignal er slokt og visa versa. Forsignaler som er plassert på blokksignalets mast skal være slokt når blokksignalet viser signal "Stopp".

4 FORRIGLING

4.1 Sikring av linjeblokk

De tekniske avhengigheter for å tillate og sikre retningsinnstilling av linjeblokken, er at
- linjen skal være fri for tog
- alle signaler som gir dekning skal vise signal "Stopp"
- alle sporveksler på linjen skal være låst og i kontroll
- alle sporsperrer (sporveksler) som gir dekning skal være i kontroll og låst
- Innkjørhovedsignal på ankomststasjonen skal vise signal "Stopp" eller signal "Kjør".

Det skal være mulig ha tog innelåst på et sidespor mens andre tog kjører i hovedsporet.

Når toget er kjørt inn på sidesporet skal linjeblokken kunne løses ut med ordre for kunstig togpassering (KTP).
(Se avsnitt 4.2)

For at tog skal kunne kjøre ut fra sidesporet,
- skal linjeblokken være i nøytralstilling eller utpekt kjøreretning
- skal blokkstrekningen(e) mellom tilliggende stasjoner være fri
- skal utkjørtogvei på den stasjonen sidesporet er underlagt, være utløst og sporfeltet mellom utkjørhovedsignalet og innkjørhovedsignal i motsatt kjøreretning skal være fritt.
- utkjørhovedsignalene på tilliggende stasjoner skal vise signal "Stopp".

Samtidig med frigivning for utkjøring fra sidesporet og ut på linjen skal linjeblokken sikres og eventuelle blokksignaler tennes.

4.2 Utløsing av linjeblokk

4.2.1 Automatisk utløsning av linjeblokken.

Hver blokkstrekning skal frigis av passasjekontroll ved passering av blokksignal/ - innkjørhovedsignal.

Passasjekontroll skal utføres etter følgende sekvens:
1. sporfelt foran hovedsignalet er belagt
2. sporfelt bak hovedsignalet er belagt
3. hovedsignalet har endret signalbilde fra signal "Kjør" til signal "Stopp"
4. sporfelt foran hovedsignalet er frigitt.

Linjeblokken skal løse ut når tog kjører inn på ankomststasjonen og
- passasjekontroll er utført
- linjen fri for tog
- nytt utkjørsignal ikke er stilt fra avgangsstasjonen
- linjen ikke er sperret.

Blokkstrekning med sidespor skal løses ut ved hjelp av KTP når tog er blitt innelåst på sidesporet.

4.2.2 Manuell utløsning av linjeblokken.

Linjeblokken skal kunne utløses manuelt med ordre kunstig togpassering (KTP)

Ordre "KTP" skal virke under følgende forutsetninger:
- utkjørtogvei på avgangsstasjonen er utløst og
- toget har ikke forlatt avgangsstasjonen, eller
- toget er låst inne på et sidespor, eller
- toget har returnert til avgangsstasjonen

Har toget kjørt inn på ankomststasjonen uten at linjeblokken blir utløst bør linjeblokken kunne utløses med en spesiell sekvens i samsvar med det toglederområdet linjeblokken tilhører.

4.3 Sperring av linjeblokk

Det skal være mulig å sperre hver linjeblokkstrekning separat ved ordre fra togleder.

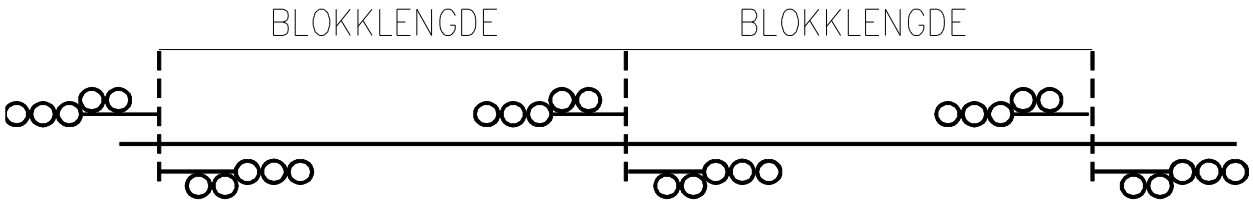
Gis ordre "Sperring av linjeblokk" før linjeblokken er sikret, skal linjeblokken ikke kunne sikres. Gis ordre "Sperring av linjeblokk" etter linjeblokken er sikret, skal hovedsignalet for kjøring inn på den sperrede blokkstrekningen forandres fra signal "Kjør" til signal "Stopp". Hovedsignal ut fra den sperrede blokkstrekningen kan vise signal "Kjør" eller signal "Stopp".

5 PLASSERING AV BLOKKSIGNALER

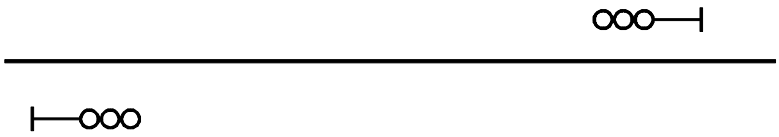
Blokksignaler skal plasseres ved begynnelsen av påfølgende blokkstrekning. Blokksignal bør plasseres til høyre for sporet. Blokkstrekningene bør være like lange for hver kjøreretning slik at signalene blir stående rett ovenfor hverandre. Se figur 7.2.

Når siktforhold gjør det nødvendig kan blokksignalene plasseres en viss avstand fra hverandre. Se figur 7.3.

Med en plassering av blokksignalene som gitt i figur 7.2, skal togfølgetider og stopplengder kontrolleres etter flyttingen. Når det på dobbeltspor skal plasseres blokksignaler på denne måten på det ene sporet , bør blokksignalene på det andre sporet plasseres på samme måte, slik at blokksignalene blir stående rett ovenfor hverandre. Se også kap. 6.

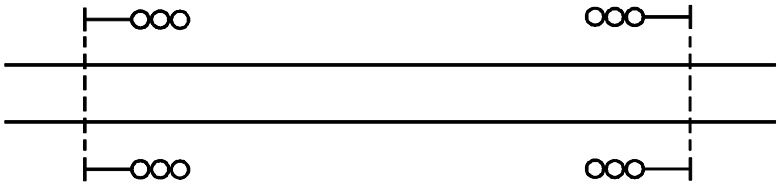


Figur 7.2 *Normal plassering av blokksignaler*



Figur 7.3 *Plassering av blokksignaler ved spesielle siktforhold eller kapasitetsforhold*

På flersporet bane er det viktig at signaler for ett spor ikke forveksles med signaler for nabo sporet. Signaler for høyre hovedspor skal plasseres til høyre for sporet i kjøreretningen, signaler for venstre hovedspor skal plasseres til venstre for sporet. Signal for venstre hovedspor bør plasseres på linje med signal på høyre hovedspor i samme kjøreretning. For øvrig skal signalene plasseres som angitt i kap. 6.



Figur 7.4 *Plassering av blokksignaler på dobbeltsporet bane.*

5.1 Plassering av forsignaler

Blokksignaler skal ha optiske forsignaler plassert på bremseavstand for det toget som er dimensjonerende for strekningen, se kap. 6.

6 SIKRING AV SIDESPOR PÅ LINJEN MED LINJEBLOKK

Sikring av sidespor på linjen med linjeblokk er avhengig av de stedlige forhold og krav til betjening, for eksempel håndstilte eller sentralstilte sporveksler/sporsperrer.

Tillatt hastighet over sporvekselen sikret til hovedspor er bestemmende for den utrustning som sporvekselen skal utstyres med. Tillatt hastighet inne på sidesporet er begrenset til 40 km/h og dekning med sporsperre er normalt tilstrekkelig. Som et alternativ til sporsperre, kan det benyttes (deknings)sporveksel.

6.1 Sporveksler

De samme krav til utrustning for omlegging, kontroll og tungelåsing av sporveksler som angitt i kap. 6, gjelder også for sporsperrer for sidespor på linjen.

6.2 Sporsperrer

De samme krav til utrustning for kontroll og låsing, eventuelt sentralstilling, av sporsperrer som angitt i kap. 6, gjelder også for sporveksler for sidespor på linjen.

6.3 Sporsperre/sporveksel sikret med rigler

Krav til frigiving av sporveksel/sporsperre for omlegging:

- Rigel på sporsperren frigis fra linjeblokkanlegget og sporsperren kan legges av.
- Først når sporsperren er i avlagt stilling skal rigelen på sporvekselen frigis.
- Når sporvekselen omlegges, sperres sporsperren i avlagt stilling.

6.4 Sporsperre/sporveksel sikret med sentralstilte sporsperrer/sporveksler

Lokalstiller benyttes for lokal omstilling av sporvekselen. Lokalstiller skal utføres på samme måte som i sikringsanlegg. Sidesporet frigis fra togleder.

6.5 Sporveksel og sporsperresignaler

Sporvekselsignaler for enkel sporveksel og sporsperresignal bør være utstyrt med lysreflekterende hvite felter. Unntaksvis kan de være utstyrt med lys.

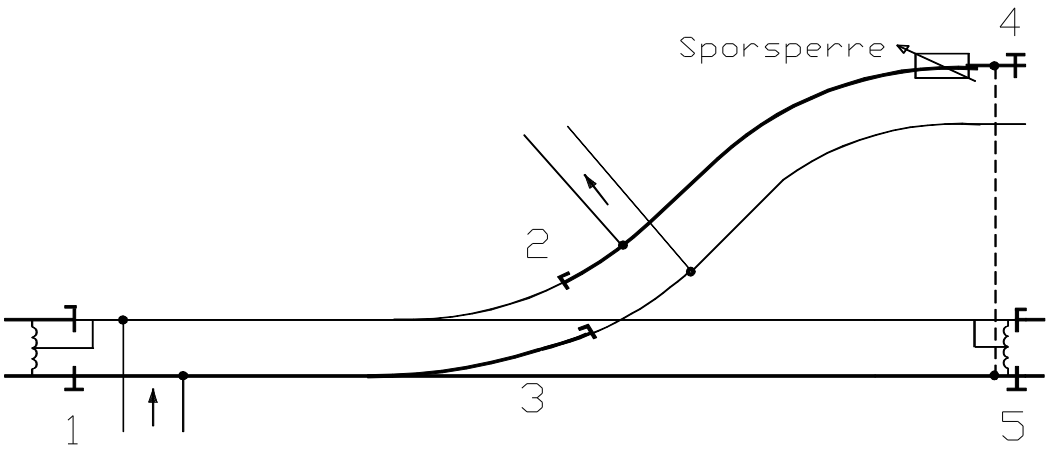
7 TOGDETEKSJON

Ved sidespor på linjen med linjeblokk skal det alltid innlegges et aktiveringssporfelt (X-felt).

For øvrig gjelder samme krav til togdeteksjon som beskrevet i kap. 6.

7.1 Isolering av sporveksel på linjen

Figur 7.5 viser et eksempel på plassering av isolerte skjøter ved sidespor på linjen.



Figur 7.5 Sporfelt i sporveksel.

Figur 7.5 viser et vekselstrømsporfelt hvor isolert skjøt (1) plasseres ca. 30 m foran stokkskinneskjøt. Isolert skjøt (2) og (3) plasseres i sporvekselen avviksstilling og isolert skjøt (4) og (5) plasseres minst 3 m bak middel til nabospor. Ved skjøteløse sporfelter kan isolerte skjøter nr. 1, 4 og 5 som regel sløyfes. Isolert skinne skal alltid være elektrisk seriekoplet, slik at feil i form av ledningsbrudd eller skinnebrudd gis tilkjenne.

I enkelte tilfeller, som for eksempel i sporvekselens tungeparti, hvor tunge og stokkskinne løper parallelt kan disse parallellkobles med forbindere.

Vekselkrysset bør være uisolert.