


RISIKOVURDERING

Samtidige togbevegelser på stasjoner med planoverganger

000			JETSAF			
Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Utarb. av	Kontr. av	Godkj. av	
Samtidige togbevegelser på stasjoner med planoverganger Risikovurdering		Ant. sider	Fritekst 1d			
		19	Fritekst 2d			
			Fritekst 3d			
			Produsent			
		Prod. dok. nr.				
		Erstatning for				
Erstattet av						
		Prosjekt Dokument nr. <000000000>			Rev. 000	
		Drift Dokument nr.			Rev.	

SAMMENDRAG

Dagens tekniske regelverk tillater ikke planoverganger på stasjoner med samtidige togbevegelser. I forbindelse med at ERTMS skal bygges i hele landet er det ønskelig at det legges til rette for samtidige togbevegelser av hensyn til å utnytte kapasiteten best mulig. Formålet med denne risikovurderingen har vært å vurdere risikoen knyttet til samtidige togbevegelser på stasjoner med planoverganger for å se om det kan tillates. Risikovurderingen kan benyttes som underlag i forbindelse med en eventuell endring av dagens krav.

Analysen er gjennomført for kryssing av to tog på en tospors stasjon med plattformadkomst i plan eller planovergang. Det forutsettes at reisende og veifarende som må krysse sporet i plan gjør dette på de stedene som er tilrettelagt for slik kryssing. Det er ikke tatt høyde for villkryssinger

Resultatene er at det er ett tilfelle hvor det ikke er funnet noen risikoøkning som følge samtidige togbevegelser på stasjoner med plattformadkomst i plan. Dette gjelder for stasjoner med sideplattform og midtplattform dersom togene fremføres slik at toget som skal passere plattformadkomsten tas inn slik at det stopper foran overgangen. Stoppunktet må være i passe avstand fra overgangen.

For andre plattformadkomster kan risikoøkning ikke utelukkes. Det må da gjennomføres tiltak for å kompensere for risikoøkning. Lys/lydanlegg sammen med informasjon kan være tilstrekkelig.

For planoverganger på stasjon må det alltid gjennomføres tiltak dersom det skal innføres samtidige togbevegelser. Planoverganger innenfor eller i nærheten av sporvekselen anbefales sikret med helbomanlegg, eller halvmanlegg med midtdeler som hindrer sikk-sakk-kjøring.

Planoverganger som ligger slikt til at det ikke vil være sikt til mer enn ett tog kan behandles som en planovergang på linjen, selv om den ligger innenfor stasjonens innkjørstoppskilt.

Innhold

Sammendrag	2
1. Innledning	5
1.1. Bakgrunn	5
1.2. Formål.....	5
1.3. Omfang og avgrensninger	5
1.4. Forutsetninger og antakelser	6
1.5. Terminologi	6
1.6. Arbeidsgruppens sammensetning.....	6
2. Akseptkriterier og metode	6
2.1. Akseptkriterier.....	6
2.2. Metode.....	6
3. Systembeskrivelse	7
3.1. Plassering av planovergang	7
3.1.1. Bakgrunn for avgrensninger i analysen.....	8
3.2. Stasjonens grense.....	9
3.3. Fremføringsmønster.....	9
3.3.1. Plattformadkomst i plan.....	9
4. Fareidentifisering og – klassifisering	11
5. Risikoanalyse	12
5.1. Vurdering av fare 1.....	12
5.2. Vurdering av fare 2.....	12
5.3. Vurdering av fare 3.....	13
5.4. Kvantitativ analyse	13
5.4.1. Valg av faktorer for kvantitativ analyse.....	13
5.5. Risikoen for ulike stasjoner med plattformadkomst i plan	13
5.6. Enkel risikovurdering.....	14
5.7. Tydelig risikoestimering.....	14
5.7.1. Risiko for passasjerer.....	14
5.7.2. Risiko for tredje part.....	14
5.8. Tiltak	14

6. Vurdering av resultatene.....	17
6.1. Usikkerhet ved analysen	18
6.1.1. Usikkerheter ved enkel risikovurdering	18
6.1.2. Usikkerheter i tydelig risikoestimering.....	18
7. Konklusjon og anbefalinger	18
8. Referanser	19
9. Vedlegg.....	19

1. Innledning

1.1. Bakgrunn

Da samtidige togbevegelser ble innført ble det vurdert at dette ikke skulle benyttes på stasjoner med planoverganger. Dette ble tatt inn i Teknisk regelverk. Bakgrunnen for dette kravet var at det ikke kunne utelukkes at risikoen knyttet til planovergangen kunne øke som følge av samtidige togbevegelser.

I forbindelse med innføring av ERTMS ønskes det av hensyn til kapasitet å legge til rette for samtidige togbevegelser i større grad. For å kunne tillate samtidige togbevegelser på stasjoner med planoverganger er det nødvendig å vurdere risikoen forbundet med dette. Dersom risikoen viser seg å være uendret eller lavere bør det tillates.

Det ble i 2016 gjort forsøk på å analysere dette for sikrede planoverganger, men arbeidet ble ikke ferdigstilt. Noe av underlaget fra den analysen er gjenbrukt i herværende analyse.

Planoverganger vil alltid være forbundet med risiko. De siste årene har det i gjennomsnitt vært 7,2 ulykker og 1,2 dødsfall per år på planoverganger. Det er kjent at planoverganger i nærheten av stasjoner og kryssingsspor kan gi ekstra risiko fordi det gir et mer uoversiktlig bilde av togtrafikken. Det har vært stygge planovergangsulykker som skyldes at veifarende har mistolket situasjonen. Det er derfor viktig at det ikke gjøres endringer som kan bidra til at risikoen øker på disse planovergangene.

1.2. Formål

Formålet med analysen er å få oversikt over farer og kartlegge barrierer og enkeltfeil knyttet til planoverganger på stasjoner med samtidige togbevegelser. Formålet er videre å være et underlag dersom det viser seg å være forsvarlig å endre kravet i Teknisk regelverk, slik at samtidige togbevegelser kan benyttes i størst mulig grad der hvor det ikke medfører uakseptabel risikoøkning.

For stasjoner med utforminger som ikke dekkes av denne analysen er formålet at metodikken som beskrives kan benyttes for tilsvarende spesifikke analyser.

1.3. Omfang og avgrensninger

Analysen gjelder for hele landet, i driftsfasen etter utrulling av ERTMS.

Analysen gjelder kun for kryssing av to tog. Dersom det kan forekomme forbikjøring eller sning på stasjonen må dette analyseres særskilt.

Analysen avgrenses til å gjelde for planoverganger utenfor de indre stoppskiltene. For planoverganger midt på stasjon kan det vurderes å plassere de indre stoppskiltene på den ene siden av planovergangen. Hvis ikke dette gir tilstrekkelige avstander må det gjøres en egen analyse av dette. Metodikken i denne analysen kan benyttes.

Analysen gjelder for tospors stasjoner.

1.4. Forutsetninger og antakelser

- Det forutsettes at reisende og veifarende som må krysse sporet i plan gjør dette på de stedene som er tilrettelagt for slik kryssing. Det er ikke tatt høyde for villkryssinger. Det bør i hvert enkelt tilfelle vurderes tiltak dersom villkryssinger kan være et problem.
- Alle mulige løsninger er ikke vurdert, men metodikken antas å være anvendbar også for stasjoner med andre utforminger

1.5. Terminologi

Samtidige togbevegelser Mer enn ett tog i bevegelser på samme stasjon samtidig.

Planovergang Kryssing i samme plan mellom veg og jernbane.

1.6. Arbeidsgruppens sammensetning

Navn	Stilling/rolle	Bedrift/enhet
Hilde Marie Schade	ERTMS	ERTMS
Rune Jansberg	ERTMS	ERTMS
Eva Hauknes	Trafikk	TTG
Morten Rasch	Trafikk	TTG
Magne Gunnar Arnesen	Trafikk	TTG
Terje Sivertsen	Rådgiving risikovurdering	Teknologi
Safiye Dursun	Prosessleder	Teknologi

2. Akseptkriterier og metode

2.1. Akseptkriterier

Bane NORs risikoakseptkriterier er beskrevet i Retningslinje for Risikostyring trafikkikkerhet innen Sikkerhetsstyring.

Gjeldende risikoakseptkriterier hentes fra Retningslinje for risikostyring trafikkikkerhet innen sikkerhetsstyring <http://styringsportalen/R004/Prinsipper/R004P4.docx?Web=1> eller fra <http://www.jernbaneverket.no/contentassets/ae67e862ccaf48379ea2190db2ddc2b8/retningslinje-for-risikostyring-trafikksikkerhet-innen-sikkerhetsstyring.pdf> under

<http://www.jernbaneverket.no/Marked/Leverandorinfo/jernbaneverkets-sikkerhetshandbok/>

Akseptkriterie for denne analysen er at risikoen ikke skal øke som følge av samtidige togbevegelser. Vurderingen gjøres derfor opp mot dagens løsning med rekkefølgebaseret innkjør.

2.2. Metode

Det er utarbeidet en systembeskrivelse for en stasjon med samtidige togbevegelser og planovergang eller plattformadkomst utenfor indre indre stoppskilt. Denne er beskrevet i avsnitt 3. Systembeskrivelsen gir et sett med mulige scenarioer. Hvert scenario beskriver:

- Hvilket tog som kjører til hvilket spor og om det er passasjerutveksling

(fremføringsmønster),

- Hvilke spor de veifarende skal krysse over og med hvilken hensikt (planovergang/plattformutforming)
- Hvilken vei den veifarende krysser (subjekt)
- Hvilken side toget som kan utgjøre faren kommer fra (Fare)

Det antas at faren kun er til stede når fronten av et tog passerer planovergangen. Å vurdere mulige farer for veifarende fra begge sider for hvert av togene vil derfor gi et komplett sett med mulige farer for systembeskrivelsen som er definert. De identifiserte farene er kategorisert, og det er gjort en kvalitativ og en enkel kvantitativ vurdering av farene for hvert av scenarioene. Den kvantitative vurderingen er nærmere beskrevet i avsnitt 5.4.

For plattformadkomster er det gjort nærmere analyse av farene basert på hvilket tog som kjører til hvilket spor.

For stasjoner som ikke dekkes av systembeskrivelsen antas det at samme metodikk kan benyttes for analyse av spesifikk applikasjon.

Det er gjennomført ett analysemøte for å gjennomgå identifiserte farer. Rapporten har vært sendt på høring til alle deltakere.

3. Systembeskrivelse

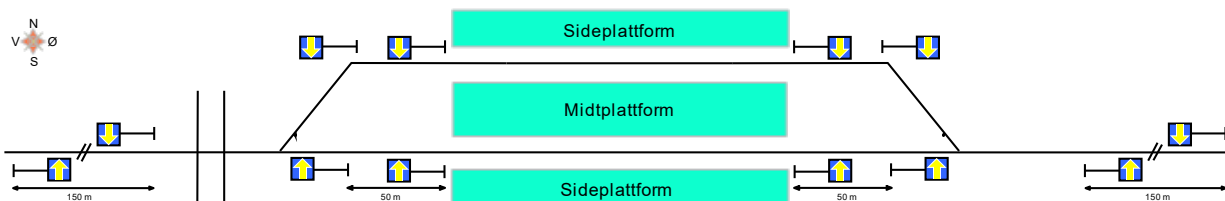
Analysen omfatter farer for veifarende og passasjerer som skal passere både sikrede og usikrede planoverganger på stasjoner og plattformadkomster i plan. Farene vil imidlertid være de samme for en person som skal vurdere om det er trygt å krysse over jernbanesporene. Det legges derfor opp til en felles fareidentifisering for alle. Noen farer vil være mer relevant for en av typene. Dette indikeres i fareidentifiseringen. Det antas at veisikringsanlegg vil fungere som en barriere som kan bidra til at risikoen reduseres.

3.1. Plassering av planovergang

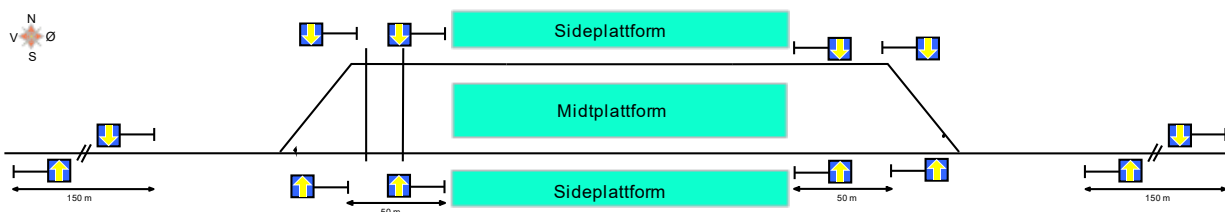
Plasseringen av overgangen på stasjonen og togfremføringen antas å være relevant for farene. Det deles inn i tre plasseringer:

- utenfor sporveksel (fig 1)
- mellom sporveksel og indre stoppskilt (sluttpunkt for innkjørtogvei) (fig 2)
- mellom de indre stoppskiltene (fig 3).

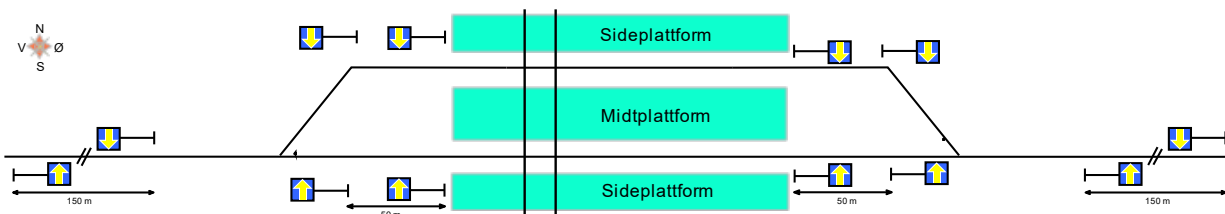
De mulige plasseringene er vist i figur 1-3. Hver av plasseringene kan ha ulike varianter av plattformplasseringer. Figuren viser vanlige områder for plattformer. Det vil normalt ikke være både midtplattform og sideplattform som dekker alle sporene.



Figur 1: Planovergang utenfor sporveksel. Feltene merket «plattform» indikerer områder der det kan være plattformer. Det kan være enten sideplattformer, en sideplattform og en midtplattform, eller kun midtplattform.



Figur 2: Planovergang mellom sporveksel og indrestoppsskilt. Feltene merket «plattform» indikerer områder der det kan være plattformer. Det kan være enten sideplattformer, en sideplattform og en midtplattform, eller kun midtplattform.



Figur 3: Planovergang/plattformadkomst midt på stasjon. Flere varianter av plattformplasseringer og stoppmønstre er mulige.

Den siste av disse plasseringen dekker alle planoverganger som ligger mellom de indre stoppskiltene. Det er flere varianter av disse. De kan ligge før eller etter stedet der togene stopper, ha en plattform på hver side eller ligge slik at togene stopper over overgangen. Det kan også være varianter der dette er ulikt for ulike spor. Disse planovergangene er ikke tatt med i analysen.

3.1.1. Bakgrunn for avgrensninger i analysen

For de to første plasseringene antas det at farene i stor grad vil være de samme. Forskjellen er at innenfor veksler kan det finnes plattformadkomst som kun går over ett spor. I tillegg kan risikoen for fare øke når det er mindre tid mellom to etterfølgende tog. Det gjelder for veifarende som venter på at et tog skal passere, og krysser overgangen så fort det er klart. Sannsynligheten for denne faren øker jo lenger inne på stasjonen planovergangen er plassert. Med bakgrunn i dette vurderes det at analyse av planovergang innenfor sporvekselen vil være dekkende for alle farer også for planoverganger utenfor sporvekselen. Analysen er derfor kun gjort for planoverganger innenfor sporveksel.

Plattformadkomst kan ha mange ulike utforminger og kan gå over ett eller flere spor. Plasseringen på stasjon vil likevel være innenfor en av de nevnte kategoriene. Det antas at fareidentifisering som dekker overgang over begge spor vil dekke alle aktuelle farer for disse også, men enkelte farer vil ikke være relevante.

For plattformadkomst i plan kan det være høy korrelasjon mellom når tog og veifarende passerer. Reisende som kommer av eller skal rekke toget kan «følge strømmen» og ha en større forventning om at sikkerheten er ivaretatt. Disse kan også oftere ha det travelt, for eksempel hvis de skal rekke toget eller korresponderende buss, og de kan ha fokus på det toget de reiser med, og glemme at det kan komme andre tog. Det legges derfor opp til å ha ekstra fokus på passasjerer i fareidentifiseringen.

3.2. Stasjonens grense

Innkjørstoppskiltet defineres som stasjonens grense. Planoverganger som er plassert slik at det ikke er sikt til stasjonen vurderes likevel å ha samme risiko som planovergang på fri linje, selv om de er innenfor stasjonsgrensen. Risikoen på disse vurderes å være uavhengig av om det er samtidige togbevegelser på stasjonen.

3.3. Fremføringsmønster

På en stasjon med samtidige togbevegelser er det ikke alltid begge togene ankommer stasjonen helt samtidig, men de kan få tillatelse til å kjøre inn til hvert sitt indre indre stoppskilt. I fareidentifiseringen må alle farer identifiseres. Det omfatter farer som kan oppstå både om det ene eller andre toget kommer først, og dersom togene ankommer samtidig. Følgende fremføringsmønster vurderes å være dekkende for kryssing av to tog:

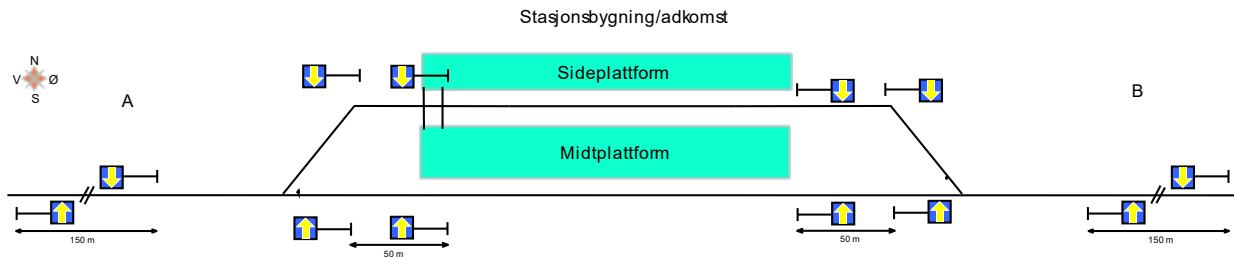
- Toget fra A-siden kjører inn til rettspor, ingen passasjerutveksling
- Toget fra A-siden kjører inn til rettspor og har passasjerutveksling
- Toget fra A-siden kjører inn til rettspor og toget fra B-siden har passasjerutveksling
- Toget fra A-siden kjører inn til rettspor og begge tog har passasjerutveksling
- Toget fra A-siden kjører inn i avvik, ingen passasjerutveksling
- Toget fra A-siden kjører inn i avvik og har passasjerutveksling
- Toget fra A-siden kjører inn i avvik og toget fra B-siden har passasjerutveksling
- Toget fra A-siden kjører inn i avvik og begge tog har passasjerutveksling

Farene vil gjelde for veifarende. Det må ses på farer for veifarende som kommer fra begge sider. Fare kan oppstå når hver av togene passerer planovergangen med fronten. Det ses bort fra faren for at en veifarende vil kjøre/gå inn i siden til et tog. For senarioene med passasjerutveksling på ett eller begge togene må det vurderes om farene kan påvirkes av om veifarende er passasjer og benytter planovergangen som plattformadkomst til eller fra toget.

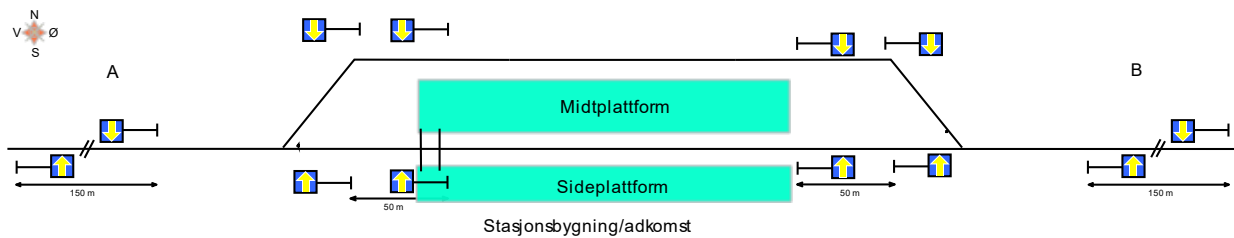
I tillegg kan det være senarioer hvor tog skal snu, eller kjøre forbi i samme retning. Dette er ikke tatt med i analysen, og må analyseres særskilt for stasjoner hvor det kan være aktuelt.

3.3.1. Plattformadkomst i plan

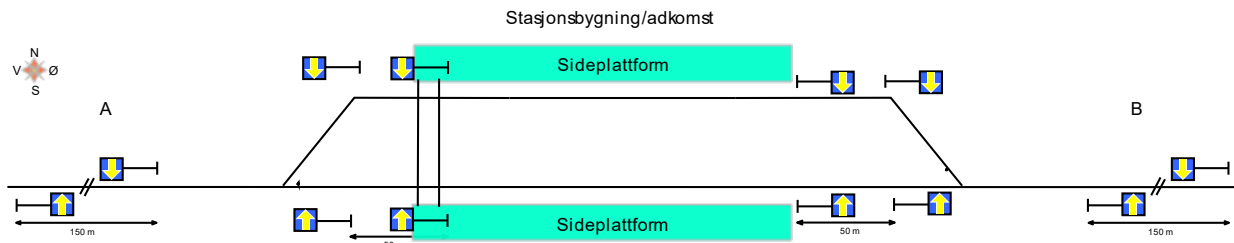
For plattformadkomster i plan benyttes de samme fremføringsmønstrene som beskrevet i forrige avsnitt. Det er gjort et utvalg av vanlige konfigurasjoner for stasjoner med plattformadkomster i plan. Disse benyttes som eksempel for å vurdere effekten sporvalg kan ha for risikoen på plattformadkomstene. Konfigurasjonene som er vurdert er vist i figur 4-9 nedenfor



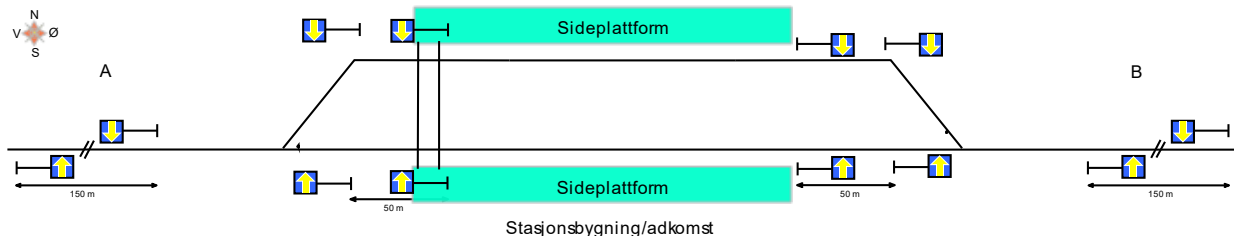
Figur 4: Plattformadkomst type 1: Overgang fra sideplattform ved avviksspor til midtplattform



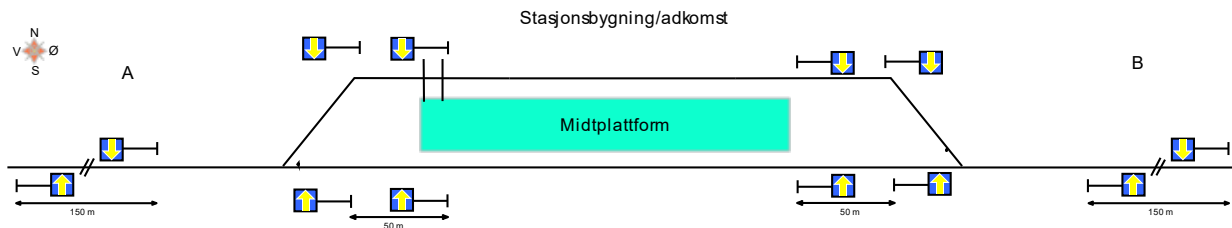
Figur 5: Plattformadkomst type 2: Overgang fra sideplattform ved rettspor til midtplattform



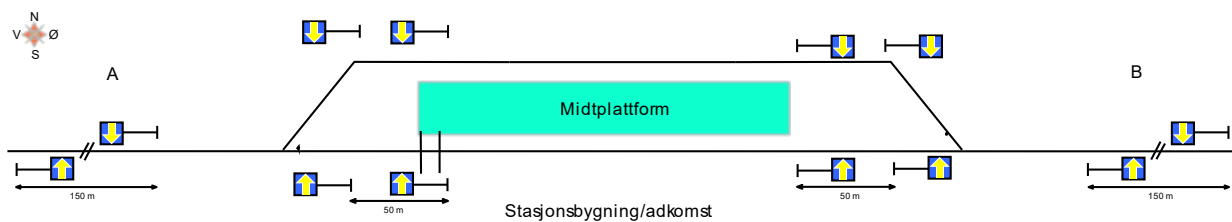
Figur 6: Plattformadkomst type 3: Overgang fra sideplattform ved avviksspor til sideplattform ved rettspor, adkomst fra sideplattform ved avviksspor



Figur 7: Plattformadkomst type 4: Overgang fra sideplattform ved rettspor til sideplattform ved avviksspor, adkomst fra sideplattform ved rettspor



Figur 8: Plattformadkomst type 5: Overgang til midtplattform over avviksspor



Figur 9: Plattformadkomst type 6: Overgang til midtplattform over rettspor

4. Fareidentifisering og – klassifisering

Systembeskrivelsen gir et sett med scenarier som må vurderes for en stasjon med planovergang utenfor indre indre stoppskilt. Fareidentifiseringen er gjennomført for hvert scenario. Mulige farer er analysert for veifarende som kommer fra nord og fra sør, og for alle mulige adkomster til plattformer for tog med passasjerutveksling. Det er laget et sett med 128 mulige farer som er vurdert. Resultatet er dokumentert i vedlagt excel-ark.

Gjennomgangen viser at det er noen farer som går igjen. Farene vil alltid være til stede når fronten på et av togene passerer planovergangen. Dette er det samme som for planoverganger på fri linje. Forskjellen er at det vil være mulig med flere distraherende elementer og muligens dårligere sikt. De ekstra distraherende elementene kan være andre tog, eller at reisende har en forventning om at sikkerheten skal være ivaretatt når de skal til eller fra toget. Basert på gjennomgangen er det identifisert tre farer som går igjen. Disse er i den videre analysen kalt fare 1, fare 2 og fare 3.

Fare 1

To tog på samme side av planovergangen. Det ene toget kan forstyrre eller blokkere sikten til det andre toget som er på vei mot planovergangen, eller veifarende har fokus på nylig passert tog fra den ene siden og glemmer at det kan ventes tog fra den andre siden.

Fare 2

Veifarende har fokus på tog som er på den ene siden av planovergangen, og glemmer å se etter tog fra den andre siden.

Fare 3

Reisende som kun skal krysse ett spor kan glemme at det finnes andre tog enn det de selv reiser med.

5. Risikoanalyse

5.1. Vurdering av fare 1

Fare 1 anses å ikke være vesentlig forskjellig fra tilsvarende fare ved rekkefølgebasert innkjør. Ved kryssing av to tog vil toget som kan distrahere være på vei bort fra planovergangen. Det må sikres at det distraherende toget ikke sperrer sikten, slik at det er tilstrekkelig sikt til toget som passerer planovergangen i henhold til kravene i avsnitt 2.1 i Overbygning/Vedlikehold. Dette gjelder også dersom toget som kan sperre sikten står i ro.

Veisikringsanlegg med helbom kan erstatte siktkrav. Veisikringsanlegg med halvbom har vist seg å være et risikomoment på stasjonsområder dersom de gir mulighet til å kjøre sikk-sakk mellom bommene. Dette anbefales ikke for planoverganger innenfor sporveksel hvor det er mer enn ett spor og større mulighet for at de veifarende kan gjøre feilvurderinger.

Veifarende som venter på at et tog skal passere planovergangen ønsker ofte å kjøre så fort det er klart bak toget. Det bør derfor være en minimumstid mellom to tog som passerer over en planovergang som ikke er sikret med bom.

Usikrede plattformadkomster i plan bør ikke passeres av annet tog i forbindelse med passasjerutveksling dersom passasjerene må krysse denne. Det er nødvendig å ha spesielt fokus på de reisende siden disse kan ha større forventninger om at sikkerheten er ivaretatt.

5.2. Vurdering av fare 2

Også med rekkefølgebasert innkjør, hvor det ene toget står stille på stasjonen når det andre toget kjører inn, er det kjent at veifarende kan gjøre feilaktige vurderinger grunnet flere tog. Det har vært store ulykker hvor veifarende har fokus på toget inne på stasjonen, og glemte å se etter andre tog. De har da for eksempel kjørt sikk-sakk mellom bommene på halvbomanlegg. Når toget inne på stasjonen ikke står stille, men er i bevegelse i retning mot planovergangen antas det at faren for slik feilvurdering vil være uendret eller større i forhold til dagens løsning med rekkefølgebasert innkjør. Denne faren vurderes å ikke være dekket av regler for god praksis eller referansesystem. Faren kan derfor ikke aksepteres uten at det gjøres tiltak.

Risikoen knyttet til faren vil være avhengig av flere faktorer. Noen antatt risikoøkende og risikoreduserende faktorer er listet nedenfor.

Risikoøkende faktorer:

- Det er dårlig sikt til toget som utgjør faren
- Tog som utgjør faren kommer i høy hastighet
- Person er reisende til/fra toget som distraherer
- Reisende forventer at adkomsten til/fra tog er trygg
- Planovergangen er nærme der togene stopper, siden det antas at veifarende har mer fokus på tog som er nærme

Risikoreduserende faktorer:

Egenskaper for mal i Styringsportalen

Godkjent av: Konserndirektør Sikkerhet og Kvalitet
Utarbeidet av: Engebø Angunn

ID: R004K61

Klassifisering: Åpent
Gyldig fra: 07.04.2017

Versjon: 9,0

- Toget som utgjør faren starter opp rett foran planovergangen (men lenger unna enn blindsonen)
- Person er reisende til/fra toget som utgjør faren
- Plo over to spor kan kanskje bidra til at folk lettere ser til begge sider

5.3. Vurdering av fare 3

Dette er antakelig ikke verre enn farene som finnes på tilsvarende steder i dag. Der det er mulig bør det legges til rette for at risikoen kan bli så lav som mulig.

5.4. Kvantitativ analyse

Det er også gjort en kvantitativ vurdering av farene. Denne er ikke eksakt, men er gjort for å få en indikasjon på hvilke farer som vil være mest fremtredende. Det er lagt inn faktorer for hvilken fare det er, om det kan ha passert et tog rett før, og sikt kan være hindret, hastighet på toget som utgjør faren, om det er passasjer, og om faren er fra eget tog eller et annet tog. Dette er gjort i samme excelark som fareidentifiseringen.

5.4.1. Valg av faktorer for kvantitativ analyse

Basert på vurderingene av de tre farene er følgende faktorer benyttet for farene:

Fare	Faktor
Fare 1	1
Fare 2	2
Fare 3	0,5

Tabell 2: Faktorer for fare

Dersom det distraherende toget kan hindre sikten til toget som utgjør faren er det lagt inn en faktor 2. Dette er markert med et ettall i «hindret sikt» (kolonne H i excelarket). Faren er vurdert å øke med økende hastighet. Det er derfor lagt inn en faktor for hastighet (kolonne I i excelarket).

Følgende verdier er benyttet for hastighet

Hastighet	Faktor
Tog starter opp fra stillestående	1
Tog passerer i redusert hastighet	2
Tog passerer i full hastighet	3

Tabell 3: Faktorer for hastighet

Dersom veifarende er passasjer på vei til/fra toget som distraherer er det lagt inn en faktor 2 (markert med et ettall i kolonne K i excelarket). Dersom veifarende er passasjer på vei til/fra toget som utgjør faren er det lagt inn en faktor på 0,5 (markert med et ettall i kolonne L i excellarket). Ved å multiplisere disse faktorene gis en vurdering som ikke er eksakt, men som kan gi en indikasjon på hvor vi finner de største farene. Disse verdiene er kun benyttet for å underbygge de kvalitative vurderingene.

5.5. Risikoen for ulike stasjoner med plattformadkomst i plan

De identifiserte farene er benyttet for å finne farene som kan være til stede for et utvalg av typiske

stasjoner med plattformadkomst i plan, som beskrevet i avsnitt 3.3.1, gitt ulike sporvalg. Dette er dokumentert i det samme excel-arket. Det viser at for enkelte stasjoner kan sporvalget ha mye å si for den samlede risikoen. Dette bør tas inn i kryssingsinstruksene for de enkelte stasjonene. For stasjoner som ikke er dekket av disse kan den samme metodikken benyttes.

5.6. Enkel risikovurdering

Fare 1 og 3 antas å ikke medføre høyere risiko med samtidige togbevegelser enn med rekkefølgebasert innkjør. Det forutsettes at siktkrav er oppfylt, og at to tog ikke kan passere en usikret planovergang tett etter hverandre.

Fare 2 antas å gi lik eller høyere risiko for samtidige togbevegelser sammenliknet med rekkefølgebasert innkjør. Den kan derfor ikke aksepteres uten at det gjøres tiltak.

5.7. Tydelig risikoestimering

Det er ikke lett å kvantifisere farene, og det er derfor ikke hensiktsmessig med tydelig risikoestimering.

5.7.1. Risiko for passasjerer

Plattformadkomst i plan er det som utgjør den høyeste risikoen for reisende på stasjonsområdet (ref DNV, Rapport Nr. 2000-3075 «Risikoanalyse av stasjoner/holdeplasser»). Det var en dødsulykke på Fauske 30. mars 2016.

Analysen som er gjennomført for et utvalg av mulige stasjonsutforminger er dokumentert i egne flikker i vedlagt excelark. Lavest risiko er ved stasjonsutforming 1 og 2, med sideplattform og midtplattform der hvor plattformadkomst til midtplattformen går over ett spor utenfor indre indre stoppskilt. Det forutsettes at midtplattformen kun benyttes ved kryssing av to tog hvor begge har passasjerutveksling og at toget som skal passere plattformadkomsten må tas inn slik at det stopper foran denne. Stoppunktet bør ligge så nærme plattformadkomsten som mulig, men må være utenfor blindsonen fra førerplass. Denne utformingen antas å ikke gi risikoøkning ved samtidighet. For stasjonsutforming 3 og 4 vil risikoen kunne øke som følge av samtidige togbevegelser. Det må da gjennomføres kompenserende tiltak.

Stasjonsutforming 5 og 6 antas å ikke gi høyere risiko ved samtidige togbevegelser enn ved rekkefølgebasert innkjør dersom toget som skal passere planovergangen alltid stopper foran planovergangen, men vil kunne gi risikoøkning ved kryssing dersom det kun er ett tog som har passasjerutveksling, og dette må passere planovergangen før det stopper ved plattform.

5.7.2. Risiko for tredje part

Veifarende som skal krysse en planovergang og ikke skal til/fra plattform kommer inn i kategorien tredjepart. For disse er det hovedsakelig fare 2 som bidrar til økt risiko ved innføring av samtidige togbevegelser i forhold til rekkefølgebasert innkjør. Fare 1 og 3 er ikke ulikt de som finnes i dag. Det finnes ingen kombinasjoner av plassering og fremføringsmønster hvor fare 2 ikke kan inntreffe. Det vil derfor være nødvendig med tiltak for å kompensere for denne risikoøkningen.

5.8. Tiltak

Egenskaper for mal i StyringsportalenGodkjent av: Konserndirektør Sikkerhet og Kvalitet
Utarbeidet av: Engebø Angunn**ID: R004K61**Klassifisering: Åpent
Gyldig fra: 07.04.2017

Versjon: 9,0

Dersom risikoen viser seg å være større enn det som er allment akseptert i dag er det mulig å gjøre tiltak som kan gjøre det akseptabelt. Mulige tiltak som er identifisert omfatter:

- Informasjon til beboere og skoler i området
- Informasjon til reisende
 - I togets høyttaler
 - På stasjon (plakat eller høyttaler)
 - Forbedring av høyttaleranlegg på stasjon. Spesielt i nærheten av plo?
- Skilting/merking
 - Tog kan komme fra begge sider og i høy hastighet
 - Se til begge sider
 - Båsgrinder
 - Merking på bakken
 - Tydelig markering av farlig område
- Lys/lydanlegg
- Halvbomanlegg
- Helbomanlegg (halvbom/lys lyd antas å ha mindre effekt på stasjon)
 - Ombygging av eksisterende veisikringsanlegg til helbomanlegg
- Kryssingsinstrukser
 - Forutsigbart sporvalg eller rushtidsbestemt (færrest mulig krysser spor)
 - Stopp foran planovergangen (men ikke slik at planovergangen blir i blindsonen for fører)
- Unngå unødig sperring av vei (antas at det gir mindre utålmodige veifarende)
- Signaler som viser hvilken side toget kommer fra (forsterkning for halvbom / lys/lyd)

Tabell 1 Tiltaksanalyse

Farer	Foreslåtte tiltak	Vurdering av tiltak (nytte/kost)	Anbefales Ja/Nei
Person skadet ved PLO	Informasjon til beboere og skoler i området	Holdningsskapende arbeid er relativt billig. Det har vist seg å ha god men kortsiktig effekt. Dette bør gjennomføres ved innføring av samtidige togbevegelser, og kan med fordel gjennomføres jevnlig på skoler dersom det er planovergang i nærheten.	Ja
Person skadet ved PLO	Informasjon til reisende på stasjonen i form av varsling over høyttaler eller skilting/merking.	Informasjon på stasjon, både over høyttaler og i form av skilting/merking, kan bidra til at reisende blir mer bevisst på å se til begge sider. Er et billig	Ja. Utførelse bør vurderes for spesifikke applikasjoner.

		tiltak. Effekten kan påvirkes av værforhold (tåke, snø, ulende vind o.l.). Dette bør tas med i vurderingen. Flere tiltak kan benyttes i kombinasjon.	
Person skadet ved PLO	Lys/lydanlegg	Lys/lydanlegg kan bidra til at veifarende får en ekstra varsling om at det ventes tog.	Kan vurderes for plattformadkomster
Person skadet ved PLO	Halvbomanlegg	Halvbomanlegg vil gi veifarende et signal om at det ventes tog som er vanskelig å overse. Det er likevel ikke uvanlig at veifarende gjør sin egen risikovurdering, og velger å kjøre sikk-sakk mellom bommene. Fysisk skille mellom kjørebanelene kan hindre dette.	Ja, kan vurderes dersom det også kan settes opp fysisk sperre som hindrer sikk-sakk-kjøring.
Person skadet ved PLO	Helbomanlegg	Helbomanlegg vil gi veifarende et signal om at det ventes tog som er vanskelig å overse. Det er likevel ikke uvanlig at gående gjør sin egen risikovurdering. Viktig at veien ikke er sperret lenger enn nødvendig. Innfører fare for at biler kan bli sperret inne.	Ja
Person skadet ved PLO	Kryssingsinstrukser	For noen plattformadkomster i plan har risikoen sammenheng med sporvalg. Kryssingsinstruksene bør gi sporvalget som gir lavest risiko.	Ja, der hvor det har en effekt.
Person skadet ved PLO	Signaler som viser hvilken side toget kommer fra (forsterkning for veisikringsanlegg)	Kan gi nyttig tilleggsinformasjon til reisende. Tiltaket krever noe utvikling. Pris er ukjent.	Kan vurderes.

6. Vurdering av resultatene

Fareidentifisering og risikoanalyse viser at risikoen knyttet til planoverganger og plattformadkomster i plan kan øke ved at det innføres samtidige togbevegelser. Risikøkningen vil være knyttet til fare 2, at veifarende har fokus på tog som er på den ene siden av planovergangen, og glemmer å se etter tog fra den andre siden.

For plattformadkomster i plan av type 1 og 2 er det ikke funnet økning i risiko dersom sporvalget er slik at toget som skal krysse plattformadkomsten stopper foran den.

For andre plattformadkomster kan det ikke utelukkes at samtidige togbevegelser vil gi risikøkning. Det må derfor gjennomføres tiltak. Lys/lydanlegg sammen med informasjon vurderes å være tilstrekkelig for å kompensere for risikøkning som følge av samtidige togbevegelser på stasjoner med lite trafikk. På stasjoner med mer trafikk bør automatisk bomanlegg benyttes.

For planoverganger vil det alltid være mulighet for fare 2. Siden det antas at et tog i bevegelse kan bidra mer til å ta oppmerksomhet fra toget som utgjør faren enn et tog som står i ro bør det være tiltak som hindrer veifarende i å passere planovergangen basert på egne vurderinger.

Helbomanlegg eller halvmanlegg med midtdeler vurderes å være tilstrekkelige tiltak for å kompensere for risikøkningen. Det er viktig at anlegget er konstruert slik at veien ikke blir unødig sperret, siden lang sperretid kan øke sannsynligheten for at veifarende tar sjanser. Ved helbomanlegg innføres en ny fare ved at biler kan bli sperret inne. Det bør i størst mulig grad gjøres tiltak mot dette. Øvrige tiltak nevnt i denne rapporten bør også vurderes for å oppfylle ALARP-kriteriet for hver spesifikke planovergang.

Planoverganger som ligger slik at det ikke vil være sikt til mer enn ett tog kan behandles som planovergang på linjen. Risikoen på disse vurderes ikke å øke som følge av samtidige togbevegelser.

Totalt sett vurderes faren å ikke øke i forhold til dagens løsning med rekkefølgebasert innkjør dersom tiltak som beskrevet over gjennomføres.

Figur 10: Risikomatrise

Sannsynlighet

Risikomatrise

Svært sannsynlig



Meget sannsynlig					
Middels					
Lite sannsynlig					
Svært lite sannsynlig					
	Ubetydelig	Liten	Alvorlig	Kritisk	Katastrofal

Konsekvens

Risikomatriksen kan benyttes for spesifikke anlegg, men vil ikke være et hensiktsmessig verktøy for denne generiske analysen. Ved planovergangsulykker er det stor sannsynlighet for dødsfall. Konsekvensen antas derfor å være kritisk. Ulike tiltak kan bidra til å påvirke sannsynligheten.

6.1. Usikkerhet ved analysen

Den kvantitative analysen er ikke eksakt, og kun benyttet for å gi en indikasjon på hvilke scenarioer som har flest risikøkende faktorer. Det er ingen vektning mellom farene.

6.1.1. Usikkerheter ved enkel risikovurdering

Det er ikke funnet noen usikkerhet ved analysen.

6.1.2. Usikkerheter i tydelig risikoestimering

Tydelig risikoestimering er ikke gjennomført.

7. Konklusjon og anbefalinger

Analysen er gjennomført for å vurdere risikoen ved kryssing av to tog på en tospors stasjon med samtidige togbevegelser og planovergang. For stasjoner hvor det kan forekomme regelmessig snuing eller forbikjøring må ytterlige analyser gjennomføres.

Basert på resultatene av analysen anbefales det at samtidige togbevegelser kan tillates på stasjoner med plattformadkomst i plan fra sideplattform til midtplattform i enden av plattformen utenfor innkjørtogveiens slutt punkt (indre stoppskilt). Det forutsettes at togene fremføres slik at toget som skal passere plattformadkomsten tas inn i sporet som gir stopp foran overgangen, og at toget alltid stopper foran overgangen. Stoppunktet må være i passe avstand fra overgangen. For andre plattformadkomster må det gjennomføres tiltak for å kompensere for risikøkning. Lys/lydanlegg sammen med informasjon kan være tilstrekkelig.

For planoverganger på stasjon må det alltid gjennomføres tiltak dersom det skal innføres samtidige togbevegelser. Planoverganger innenfor eller i nærheten av sporvekselen må sikres med helbomanlegg, eller halvomanlegg med midtdeler som hindrer sikk-sakk-kjøring. Det må også sikres at sperretiden ikke er unødig lang.

Planoverganger som ligger slik til at det ikke vil være sikt til mer enn ett tog kan behandles som en planovergang på linjen, selv om den ligger innenfor stasjonens innkjørstoppskilt.

8. Referanser

/1/ Krav til utførelse av Risikovurdering innen trafiksikkerhet

<http://styringsportalen/PubliserteDokumenter/R004K6.docx?Web=1>

/2/ Risikoanalyse av stasjoner/holdeplasser, DNV, Rapport Nr. 2000-3075

9. Vedlegg

/1/ Fareidentifisering