
TEKNISK RAPPORT

JERNBANEVERKET, REGION ØST

PASSERING AV PLATTFORM I HØY HASTIGHET
RISIKOVURDERING OG ENDRINGSANALYSE FOR
LILLESTRØM STASJON OG
EIDSVOLL VERK HOLDEPLASS

RAPPORT NR. 2002-0130

REVISJON NR. 01

DET NORSKE VERITAS

TEKNISK RAPPORT

Dato for første utgivelse: 2002-03-06	Prosjekt nr.: 51010439
Godkjent av: Jon Jerre Direktør	Organisasjonsenhet: Markedssektor transport
Oppdragsgiver: Jernbaneverket – Region Øst	Oppdragsgiver ref.: Tormod Gundersen

DET NORSKE VERITAS AS
Sikkerhets- og prosessrdgivning
Veritasveien 1,
1322 H VIK, Norge
Tel: +47 67 57 99 00
Fax: +47 67 57 99 11
http://www.dnv.com
Org. No: NO 945 748 931 MVA

Sammendrag:

Denne risikovurderingen og endringsanalysen tar for seg mulige risikoforhold ved at tog passerer i høy hastighet forbi plattform på Lillestrøm stasjon og Eidsvoll Verk holdeplass.

Endringsanalysen har kartlagt endringene i risikonivået for de reisende på Lillestrøm etter at noen Flytog nå ikke stopper, men passerer stasjonen i 160 km/t. Videre er det gjort en kartlegging av risikonivået for de reisende ved passering av Eidsvoll Verk holdeplass i 160 km/t, samt en vurdering av risikoendringen ved at passeringshastigheten økes fra 160 km/t til 210 km/t.

Det er også gjort risikovurderinger for ansatte, men disse vurderingene er ikke tallfestet.

Det kan konkluderes med at hverken problemets størrelse eller økningene i risikonivå er av et slikt omfang at forholdene krever akutte tiltak i form av store investeringer eller endringer i toggangen. For å bringe risikonivået ned mot nivået for stasjoner uten togpassering i høy hastighet forbi plattform, er enkelte tiltak foreslått innenfor de kostnadsrammene problemets størrelse forsvarer.

Tiltakene skal ivareta Jernbaneverkets sikkerhetskrav om at risikonivået etter en endring skal være likt eller lavere enn før endringen ble gjennomført.

Risikoreducerende tiltak som ivaretar sikkerheten til de reisende vil også ivareta sikkerheten til de ansatte.

Rapport nr.: 2002-0130	Emnegruppe:	
Rapporttittel: Passering av plattform i høy hastighet Risikovurdering og endringsanalyse for Lillestrøm stasjon og Eidsvoll Verk holdeplass		
Utført av: Eldbjørg Holmaas, Børre Johan Paaske		
Verifisert av: Stine Utgaard Musæus		
Dato for denne revisjon: 2002-02-22	Rev. nr.: 01	Antall sider: 21

Indekseringstermer

Sikkerhet
Jernbane
Stasjoner

- Ingen distribusjon uten tillatelse fra oppdragsgiver eller ansvarlig organisasjonsenhet, dvs. fri distribusjon innen DNV etter 3 år
- Strengt konfidensiell
- Fri distribusjon

<i>Innholdsfortegnelse</i>	<i>Side</i>
1 SAMMENDRAG.....	3
2 INNLEDNING.....	6
2.1 Arbeidsomfang	6
2.2 Forutsetninger	6
3 SYSTEMBESKRIVELSE	7
3.1 Lillestrøm stasjon	7
3.2 Eidsvoll Verk holdeplass	7
3.3 Fremgangsmåte	7
3.3.1 Befaring og fareidentifikasjonsmøte	8
4 RISIKOFORHOLD VED PASSERING AV TOG FORBI PLATTFORM.....	9
5 REGISTRERTE TILLØP OG ULYKKER	10
6 RISIKOESTIMATER.....	10
6.1 Påkjørsel av person på stasjonsområder på stasjoner uten planoverganger	10
6.2 Risiko knyttet til av-/påstigning når tog er i bevegelse	11
6.3 Oppsummering av risikoestimer for stasjoner uten planoverganger	12
7 FAREIDENTIFIKASJONS OG ENDRINGSANALYSE	13
7.1 Resultater fra endringsanalysen for Lillestrøm stasjon	14
7.1.1 Levegge på plattformen mellom spor 3 og 4	15
7.2 Resultater fra endringsanalysen for Eidsvoll Verk holdeplass	16
7.3 Opplevd risiko	17
8 KONKLUSJONER OG ANBEFALINGER.....	19
8.1 Lillestrøm stasjon	19
8.2 Eidsvoll Verk holdeplass	20
9 REFERANSER.....	21
Appendiks A Resultater fra søk i Synergi (1996-2001)	
Appendiks B Befaring på Lillestrøm stasjon	
Appendiks C Befaring på Eidsvoll Verk holdeplass	
Appendiks D Dokumentasjon av endringsanalyse for Lillestrøm stasjon	
Appendiks E Diskusjon av foreslåtte tiltak på Lillestrøm stasjon	
Appendiks F Dokumentasjon av endringsanalyse for Eidsvoll Verk holdeplass	
Appendiks G Diskusjon av foreslåtte tiltak på Eidsvoll Verk holdeplass	
Appendiks H Krav, retningslinjer og tiltak for plattformer	
Appendiks I Diskusjon av risikoforhold	
Appendiks J Registrerte tilløp og ulykker	

TEKNISK RAPPORT

1 SAMMENDRAG

Denne risikovurderingen og endringsanalysen tar for seg mulige risikoforhold ved at tog passerer i høy hastighet forbi plattform på Lillestrøm stasjon og Eidsvoll Verk holdeplass.

Endringsanalysen har kartlagt endringene i risikonivået for de reisende på Lillestrøm etter at noen Flytog nå ikke stopper, men passerer stasjonen i 160 km/t. Videre er det gjort en kartlegging av risikonivået for de reisende ved passering av Eidsvoll Verk holdeplass i 160 km/t, samt en vurdering av risikoendringen ved at passeringshastigheten økes fra 160 km/t til 210 km/t.

Det er også gjort risikovurderinger for ansatte, men disse vurderingene er ikke tallfestet.

Det kan konkluderes med at hverken problemets størrelse (antall uhell pr. år) eller økningene i risikonivå er av et slikt omfang at forholdene krever akutte tiltak i form av store investeringer eller endringer i toggangen. For å bringe risikonivået ned mot nivået for stasjoner uten togpassering i høy hastighet forbi plattform, er enkelte tiltak imidlertid foreslått innenfor de kostnadsrammene problemets størrelse forsvaret.

Risikoreducerende tiltak som ivaretar sikkerheten til de reisende vil også ivareta sikkerheten til de ansatte.

I forbindelse med togpassering i høy hastighet kan det være grunn til å tro at de reisendes opplevelse av ubehag og fare bør vektlegges minst like mye som den "reelle" risikoen knyttet til togpassering. Mange av de tiltakene som reduserer den "reelle" risikoen vil også ha en gunstig effekt på opplevd risiko. Særlig vil dette være tiltak av informativ karakter, og det forutsettes at den praksisen man har i dag i forhold til bruk av toganvisere, skilt og høytalerbeskjeder opprettholdes og kvalitetssikres.

Lillestrøm stasjon

Endringsanalysen konkluderer med at 17 av 34 identifiserte risikoforhold representerer en risikoøkning i situasjonen med togpassering i 160 km/t.

Fordi halvparten av de identifiserte risikoforholdene vurderes å representere økt risiko, samt at risikovurderingene kvantifiserer en risikoøkning, synes det nødvendig å iverksette enkelte tiltak på Lillestrøm stasjon som kan bringe risikonivået ned mot nivået før hastighetsøkningen.

Risikoendringen er imidlertid liten sammenliknet med den totale risikoen knyttet til en togreise over Lillestrøm stasjon, og gir ikke grunnlag for store investeringer eller endringer i toggangen. En nåverdibetraktning anslår at tiltak med en nåverdi av størrelse 200 000,- vil kunne forsvares dersom de har god effekt.

På basis av identifiserte årsaks- og risikoforhold anbefales følgende tiltak iverksatt på Lillestrøm stasjon:

- Flytte all lokaltrafikk vekk fra spor 4
- Sette opp gjerde mellom spor 2 og 3

TEKNISK RAPPORT

- Mulighet for nødkommunikasjon med togleder fra plattform ved spor 1,2,3 og 4 (alarmknapp/nødtelefon).

Nødkommunikasjon med togleder kan med fordel kombineres med kameraovervåking av spor og plattformer dersom dette kan etableres innenfor akseptable kostnadsrammer.

Analysen har gjennomgått en rekke tiltak, og utover de prioriterte tiltakene vil også iverksetting av andre tiltak med liten kostnad være gunstig. Særlig vil dette gjelde tiltak som er med på å sikre god informasjon til de reisende. Det er vurdert at slike tiltak vil kunne redusere den opplevde risiko for de reisende.

En levegg plassert på plattformen mellom spor 3 og 4 er ikke vurdert å ha noen betydelig risikoreducerende effekt. Det synes derfor som om dette tiltaket vil ha en mindre gunstig effekt sammenliknet andre mulige tiltak, særlig i forhold til tiltaket om å legge all lokaltrafikk vekk fra spor 4. Tiltaket er vurdert å kunne medføre større fare for at personer kommer nær plattformkanten i det tog passerer, og begrense mulighetene for å trekke vekk fra plattformkanten.

Gitt at de prioriterte tiltakene blir implementert er det arbeidsgruppens vurdering at risikoen forbundet med passering av høyhastighetstog i spor 2 og 3 på Lillestrøm stasjon ikke representerer en økning i risiko i forhold til situasjonen hvor alle tog stoppet.

Tiltakene skal ivareta Jernbaneverkets sikkerhetskrav om at risikonivået etter en endring skal være likt eller lavere enn før endringen ble gjennomført.

Tiltak identifisert i denne studien er spesifikk for Lillestrøm stasjon.

Eidsvoll Verk holdeplass

Endringsanalysen konkluderer med at 6 av 27 identifiserte risikoforhold representerer økt risiko.

Fordi mindre enn ¼ av de identifiserte risikoforholdene vurderes å representere økt risiko, samt at risikovurderingene kvantifiserer et lavt risikonivå ved togpassering forbi plattform, synes det å være tilstrekkelig at dagens informasjonsrutiner forsterkes og innholdet tydeliggjøres for at påkjørselsrisikoen på Eidsvoll Verk holdeplass skal være tilsvarende den man finner for andre stasjoner uten planoverganger i Norge.

Risikoendringen er liten sammenliknet med den totale risikoen knyttet til en togreise over Eidsvoll Verk holdeplass. En nåverdibetraktning anslår at tiltak med en nåverdi av maksimalt 20 000,- vil kunne forsvares dersom de har god effekt.

På denne bakgrunn anbefales følgende tiltak:

- På skilt og jevnlig gjentatt over høyttaler: "Opphold i faresonen bare ved av- og påstigning"
- På skilt og jevnlig gjentatt over høyttaler: "All ferdsel i sporet strengt forbudt". (Eventuelt: All ferdsel i sporet strengt forbudt. Mister du noe ned i sporet varsle med nødtelefonen")

TEKNISK RAPPORT

Dersom nødkommunikasjon med togleder fra plattform kan etableres innenfor akseptable kostnadsrammer vil dette representere en ytterligere forbedring av sikkerhetsnivået.

Gitt at de anbefalte tiltakene blir implementert vurderes det at risikoen forbundet med passering av høyhastighetstog på Eidsvoll Verk holdeplass ikke representerer noen større risiko enn togpasseringer på andre stasjoner uten planoverganger, og at togpassering i 210 km/t ikke representerer en økning i risiko i forhold til passering i 160 km/t.

Tiltakene skal ivareta Jernbaneverkets sikkerhetskrav om at risikonivået etter en endring skal være likt eller lavere enn før endringen ble gjennomført.

2 INNLEDNING

Statens Jernbanetilsyn har henvendt seg til Jernbaneverket med forespørsel om en fyllestgjørende vurdering av at utformingen av Eidsvoll Verk holdeplass godtgjør at passering av holdeplassen i 210 km/t er sikkerhetsmessig forsvarlig. Likeledes har det vært knyttet oppmerksomhet til Flytogets passeringer av Lillestrøm stasjon i 160 km/t.

Med utgangspunkt i dette ønsker Jernbaneverket Region Øst å utføre en risikovurdering og endringsanalyse vedrørende passering av tog forbi holdeplasser og stasjoner.

Denne risikovurderingen og endringsanalysen tar derfor for seg mulige risikoforhold ved at tog passerer i høy hastighet forbi plattform på Lillestrøm stasjon og Eidsvoll Verk holdeplass. På Lillestrøm stasjon stanset alle tog før Gardermobanen ble satt i drift, mens i dagens situasjon er det et stort antall Flytog per dag som passerer forbi stasjonen i 160 km/t.

På Eidsvoll Verk holdeplass passerer ekspressstog og intercity-tog i 160 km/t forbi plattform, men i fremtiden kan denne hastigheten økes til 210 km/t. Hastigheten er i dag begrenset av materiellet som går på strekningen.

2.1 Arbeidsomfang

Endringsanalysen søker å kartlegge endringer i risikonivået for de reisende og ansatte på Lillestrøm stasjon etter at Flytogene begynte å passere stasjonen i 160 km/t.

Videre skal den kartlegge endringer i risikonivå for de reisende og ansatte på Eidsvoll Verk holdeplass ved at passeringshastigheten økes fra 160 km/t til 210 km/t.

Basert på historiske ulykkesdata søker analysen å kartlegge størrelsesorden på dødsfallrisikoen knyttet til passering av tog forbi plattform, for togpasseringer under og over 130 km/t.

På basis av det estimerte risikonivået er det beregnet maksimale nåverdier for mulige risikoreducerende tiltak.

2.2 Forutsetninger

- I Norge er det estimert 80 millioner av-/påstigninger pr. år (gjennomsnitt for de siste 11 årene)
- På Lillestrøm stasjon er det estimert 2.5 millioner av-/påstigninger pr. år
- Eidsvoll Verk holdeplass har i størrelsesorden 100 000 av-/påstigninger pr. år.
- Ved estimering av grenseverdi for hvilken nåverdi tiltak må ha for å være kostnadseffektive er det antatt at betalingsvillighet for å unngå tap av ett liv er 20 000 000,-. Videre er det antatt 9% rente og 25 års nedskrivningstid. Kostnader ved nedetid og forsinkelser er ikke inkludert i nåverdibetraktningen.

I vedlegg H er det gjengitt eksisterende krav, tiltak og retningslinjer for passering av plattformer i høy hastighet i Norge og et utvalg andre land som har lang erfaring med høyhastighetsbaner.

3 SYSTEMBESKRIVELSE

3.1 Lillestrøm stasjon

- Det er 8 plattformspor på Lillestrøm stasjon, dette er spor 1-4 og spor 6-9.
- Adkomst til perrongene på Lillestrøm stasjon skjer via stasjonshallen.
- Spor 1 brukes bare unntaksvis og da bare til Intercity/ekspresstog. Disse togene stanser alltid.
- Spor 2 og 3 brukes bare av flytoget.
- Spor 4 brukes til intercity/ekspresstog og lokaltog utenom rush tid
- Spor 5 er ikke plattformspor, og benyttes av godstog. Godstogene passerer i 40-60 km/t.
- Lokaltogene går per i dag delvis fra spor 4 (spor 4 deler perrong med spor 3) og delvis fra spor 6. Dette medfører at det i perioder er mange passasjerer på samme plattform som passerende flytog.
- Lokaltog var i utgangspunktet ikke tenkt i spor 4, men dette gir en mer fleksibel løsning. Sporveksler til spor 6 er plassert lengre fra stasjonen, og bruk av dette sporet krever da noe lenger tid pr. togavgang.
- Avstigende passasjerer fra lokaltog i spor 4 er ikke informert om eller oppmerksomme på at det kan komme passerende tog i høy hastighet i spor 3. Dersom det er mange personer på plattformen, er det ikke usannsynlig at de benytter den del av perrongen som ligger nærmest spor 3 for å komme seg raskest til trappen ned til stasjonshall.
- Skoleungdom oppholder seg på perrongen mellom spor 3 og 4. De skal tøffe seg og oppholder seg ofte i faresonen, og har i enkelte tilfeller vært nede i sporet.
- Fotografer er også observert i faresonen.
- Togledersentralen i Oslo styrer all trafikk på Gardermobanen inklusiv Lillestrøm stasjon.
- Stasjonskontoret på Lillestrøm er bemannet 24 timer i døgnet. Vedkommende som bemanner stasjonskontoret kvitterer på ruteordrer, osv.
- Per i dag skjer ca 2% av alle av/påstigninger til flytoget på Lillestrøm stasjon. Det kommer et nytt messeområde, samt nye hotell og det er derfor forventet at trafikkmengden vil øke fra Lillestrøm stasjon.

3.2 Eidsvoll Verk holdeplass

- Det er 2 plattformspor på Eidsvoll Verk holdeplass.
- Adkomst til perrongene på Eidsvoll Verk holdeplass skjer via trapper/hellende adkomst trase.
- Adkomst fra spor 1 til spor 2 skjer via bro over sporene.
- Ca 4 tog i timen passerer Eidsvoll Verk.
- Det er generelt lite folk som oppholder seg på Eidsvoll Verk holdeplass utenom togavgang. Det er ikke en typisk oppholdsplass for ungdommer.

3.3 Fremgangsmåte

Endringsanalysen tar utgangspunkt i den metoden som er angitt i Jernbaneløst sin Sikkerhetshåndbok (1B-Si).

Videre gjøres det en strukturert gjennomgang av mulige risikoforhold for å avdekke:

- Hvilke risikoforhold kan knyttes til togpassering forbi plattform?

TEKNISK RAPPORT

- Hvilke tiltak/prosedyrer skal sikre at disse risikoforholdene er under kontroll?
- Sikrer disse tiltak/prosedyrer at risikoforholdene er akseptable (minst like sikkert som før)?

Endringer på Lillestrøm stasjon vurdert i denne endringsanalysen

Før Gardermobanen ble satt i drift stoppet alle tog på Lillestrøm stasjon. Nå passerer en stor andel av Flytogene Lillestrøm stasjon i opp til 160 km/t. De aktuelle sporene er normalt spor 2 (mot Oslo) og spor 3 (mot Gardermoen).

Endringer på Eidsvoll Verk holdeplass vurdert i denne endringsanalysen

Passeringshastighet endret fra 160 til 210 km/t (ikke gjennomført pr. i dag).

Resultatene fra endringsanalysen er presentert i skjemaer, og det er gjort en prioritering av de foreslåtte tiltakene.

3.3.1 Befaring og fareidentifikasjonsmøte

Tirsdag 29.januar 2002 ble det gjennomført fareidentifikasjon og endringsanalyse av Lillestrøm stasjon og Eidsvoll Verk holdeplass i Jernbaneverket sine lokaler i Oslo. Følgende personer deltok på arbeidsmøtet 29.januar:

- Tormod Gundersen – sikkerhetsingeniør HDGB
- Asle Martinsen – sikkerhetssjef Flytoget.
- Tore Myhrvold – driftsansvarlig Gardermobanen, Oslo-Eidsvoll
- Sven Granhaug - vedlikeholdsingeniør Gardermobanen
- Børre Johan Paaske – senior sikkerhetsrådgiver, DNV Consulting
- Eldbjørg Holmaas – senior sikkerhetsrådgiver, DNV Consulting

Arbeidsmøtet/endringsanalysen ble forberedt, ledet og oppsummert av DNV.

Mandag 28. januar ble det gjennomført en befaring av Lillestrøm st. og Eidsvoll Verk holdeplass. Oppsummering av befaringsene er gitt i vedlegg B og C.

4 RISIKOFORHOLD VED PASSERING AV TOG FORBI PLATTFORM

Passering av tog forbi plattform representerer i utgangspunktet følgende risikoforhold:

- Fare for at personer som uautorisert oppholder seg i sporet skal treffes av passerende tog.
- Fare for at personer på plattform ved feiltagelse kommer inn i frittromsprofilen for tog og treffes av tog i bevegelse.
- Fare for at personer som oppholder seg på stasjonen skal treffes av gjenstander på toget (is/snø, kjettinger fra godstog, speil eller åpne dører/luker).
- Ved passering av plattformer i høy hastighet settes det opp vindkrefter som i ekstreme tilfeller kan skyve personer på plattformen over ende eller sette løse gjenstander i bevegelse.
- Reisende treffes av objekter som kastes opp fra sporet når toget passerer

I tillegg vil mange reisende finne det ubehagelig å opphold seg på plattformer hvor tog passerer i høy hastighet. Dette ubehaget vil særlig være tilstede dersom de reisende ikke er oppmerksomme på at et tog vil passere. Opplevd risiko er forklart i kapittel 7.3.

Det alvorligste faremomentet når tog passerer stasjoner er påkjørsel av personer på planoverganger mellom plattformer, ref. /5/. På stasjoner med lave, smale eller korte plattformer vil det kunne være noe større risiko for uhell i forbindelse med av- og påstigning. Hverken Lillestrøm stasjon eller Eidsvoll Verk holdeplass har planoverganger for de reisende mellom plattformene, og plattformene har full lengde/høyde/bredde. Disse stasjonene er derfor ikke i noen av de to tradisjonelle "risikokategoriene" i forhold til skade på reisende. Det er ikke grunnlag for å identifisere andre stasjonstyper som skiller seg ut i samme betydelige grad.

Den høye hastigheten og det lave støynivået på høyhastighetstogene kan øke overraskelsesmomentet ved passerende tog for personer som oppholder seg på plattformen. Videre vil dette også påvirke risikoen for påkjørsel av personer i sporet, enten de benytter en personovergang eller dersom de uautorisert krysser sporet ved plattformen. Sammen med effekten av mulige forhøyede vindkrefter vil dette kunne påvirke sikkerhetsnivået i negativ retning for personer som oppholder seg på plattform.

Som følge av trengsel og mangel på informasjon kan av-/påstigende passasjerer komme for nær passerende tog i nabospor. Dagens rutiner på Lillestrøm stasjon tilsier ikke nødvendigvis at tog i høy hastighet *ikke skal* passere plattformer med pågående passasjerutveksling.

Effekten av vindkreftene er diskutert i vedlegg I, med utgangspunkt i de vindmålingene som er gjort på Lillestrøm stasjon, ref. /6/. Konklusjonen er at vindfeltet toget setter opp kan få lette ting med stor overflate (plakater, tomme esker o.l.) til å bevege seg, men fordi topphastigheten på vinden varer i under to sekunder, vil den ikke klare å få ting til å bevege seg hverken raskt eller langt. Det eneste tilfellet der dette kan være et problem er ved ekstremt glatt perrong, hvor tyngre ting også kan settes i bevegelse.

Øvrige risikoforhold er drøftet noe mer i detalj i vedlegg I.

5 REGISTRERTE TILLØP OG ULYKKER

Som en del av fareidentifikasjonen og kartlegging av skadetall er det gjort litteratursøk og gjennomgang av relevante ulykkesregistre.

For Lillestrøm stasjon og Eidsvoll Verk holdeplass er det gjort søk i Jernbaneverkets egen database over uønskede hendelser Synergi. Søket omfattet alle tilløp og hendelser med personskade knyttet til disse to stasjonene i perioden 1996-2001.

For de skandinaviske landene er det i tillegg gjort en gjennomgang av infrastrukturforvalterens årlige oversikter over uønskede hendelser (i Norge de såkalte "røde hefter").

Oversikten over registrerte tilløp og ulykker er gitt i vedlegg J.

6 RISIKOESTIMATER

Basert på de registrerte tilløp og uønskede hendelser som er presentert vedlegg J er det etablert risikoestimer for påkjørsel av person på stasjonsområder, samt uhell knyttet til av- og påstigning.

6.1 Påkjørsel av person på stasjonsområder på stasjoner uten planoverganger

Dersom man skal estimere en forventningsverdi til antall drepte som følge av påkjørsel av personer i forbindelse med opphold på plattform kan man anta en hendelse i den doble perioden (dvs. 1 dødsfall pr. 24 år). Dette gir et statistisk estimat når det ikke er observert hendelser av den aktuelle typen innenfor en gitt observasjonsperiode. Med gjennomsnittlig 80 000 000 av-/påstigninger i året (gjennomsnitt for hele Norge de siste 12 år) gir dette 5 dødsfall pr. 10 milliarder av-/påstigninger.

Dette gir følgende estimer for den *generelle historiske påkjørselsrisikoen* på stasjoner uten planoverganger:

- På Lillestrøm stasjon er det omlag 2.5 millioner av-/påstigninger pr år, og dette gir da typisk 1 dødsfall hvert 1000. år.
- På Eidsvoll Verk er det i størrelsesorden 100 000 av-/påstigninger pr. år, og dette gir da typisk 1 dødsfall hvert 20 000. år.

Disse estimatene tar ikke hensyn til en eventuell økning i påkjørselsrisikoen som følge av økt passeringshastighet forbi Lillestrøm og Eidsvoll Verk (bare et lite antall av togbevegelsene på stasjon i 1988-1999 har skjedd i hastigheter >130 km/t).

Det har vært én påkjørsel av reisende (Nærbø st. i 1997) inne på plattformområdet på stasjoner uten planovergang, men påkjørselen forårsaket ikke dødsfall. Dersom man antar at denne hendelsene ville ha medført dødsfall dersom togene hadde gått raskere, kan dette gi et estimat på risikonivået i en situasjon hvor tog passerer plattform i hastighet over 130 km/t, men *uten* at det er gjort spesifikke risikoreduserende tiltak.

Det er bare de reisende på plattformene mot spor1, 2, 3 og 4 som utsettes for passering av tog i høy hastighet. Dersom man antar at dette tilsvarer 4/8(8 trafikkspor) av de reisende på stasjonen blir estimatet som følger for reisende i spor 1,2,4 og på Lillestrøm st.:

TEKNISK RAPPORT

[[1 drept /12 år] / 80 000 000 av-/påstigninger pr. år i Norge] x 1 250 000 av-/påstigninger pr. år mot spor 1, 2,3 og 4]

= 0.001 omkomne pr. år på Lillestrøm (et dødsfall hvert 1000. år).

Dette er et estimatet for dødsfallrisikoen på Lillestrøm stasjon når tog passerer i hastigheter >130 km/t forbi plattform, uten at risikoreduserende tiltak er iverksatt. I dag er det iverksatt enkelte tiltak (faresoneskilt, høyttalerbruk, toganvisere) som har en viss risikoreduserende effekt, slik at dagens risikonivå vil være noe lavere.

Den individuelle *tilleggsrisikoen* for påkjørsel (i hastigheter >130km/t) ved bruk av plattform mot spor 1,2, 3, og 4 er altså anslått å være 2 ganger så stor som den estimerte generelle påkjørselsrisikoen (i hastigheter <130 km/t) på stasjoner uten planovergang. Risikoen er altså estimert å være 2 ganger høyere for brukere av spor 1, 2, 3 og 4 enn for brukere av de øvrige sporene. Estimaten baserer seg på et lite antall hendelser, slik at usikkerheten knyttet til de beregnede verdiene er store. Det synes imidlertid som om påkjørselsrisikoen på stasjoner med togpassering i høy hastighet er noe høyere enn øvrige stasjoner uten planovergang.

Dersom man antar at betalingsvillighet for å unngå tap av ett liv er kr 20 000 000,- vil tiltak som totalt har nåverdi av størrelsesorden 200 000,- være kostnadseffektive på stasjoner av Lillestrøms størrelse (9% rente, 25 års nedskrivningstid) sett i forhold til den estimerte dødsfallrisikoen på 0.001 drepte pr. år på Lillestrøm st.

Tilsvarende tall for Eidsvoll Verk holdeplass vil være maksimalt 0.0001 drepte pr. år. På Eidsvoll Verk holdeplass er det et vesentlig mere oversiktlig trafikkbilde (færre togpasseringer i høy hastighet), plattformene er oversiktlige og rommelige og det er gjerde mellom sporene. Videre vil bare en andel av av-/påstigningene skje i forbindelse med togpassering i 160/210 km/t. Dette betyr at risikoen knyttet til togpasseringer vil være lavere på Eidsvoll Verk enn på Lillestrøm. Estimaten på 0.0001 drepte pr. år er derfor konservativt, en representerer en maksimal nåverdi for tiltak på 20 000,-.

6.2 Risiko knyttet til av-/påstigning når tog er i bevegelse

I perioden 1988-1999 var det i gjennomsnitt 1 dødsfall hvert 3. år knyttet til av- og påstigning når tog var i bevegelse (se kapittel 1.2.2 i vedlegg J)

Med 80 millioner av-/påstigninger pr. år gir dette i gjennomsnitt 4 dødsfall pr. milliard av-/påstigning. På Lillestrøm st. er det omlag 2.5 millioner av-/påstigninger i året, og dette gir da typisk 1 dødsfall pr. 100 år i forbindelse med av-/påstigning. Det virkelige tallet vil nok være enda lavere, fordi plattformene på Lillestrøm stasjon har full bredde, lengde og høyde i henhold til det tekniske regelverket. I risikoanalysen for Hovedbanen er det estimert at hyppigheten av dødsfall i forbindelse med av-/påstigning på Lillestrøm stasjon vil være 1 dødsfall pr. 200-300 år. Dette tilsvarer den risikoen reisende på plattformer mot spor 1, 2,3 og 4 potensielt utsetter seg for i forbindelse med togpassering i høy hastighet (når det ikke er iverksatt risikoreduserende tiltak). Det er ikke innhentet passasjertall for Eidsvoll Verk holdeplass, men holdeplassen vil ha i størrelsesorden 100 000 av-/påstigninger pr. år. Dette gir en forventet hyppighet av dødsfall i forbindelse med av- og påstigning på 0.00001 pr. år (1 gang hvert 2500 år).

6.3 Oppsummering av risikoestimer for stasjoner uten planoverganger

Individuell påkjørselsrisiko for reisende

- Togbevegelser < 130 km/t: 0.5 dødsfall pr. milliarder av-/påstigning
- Togbevegelser > 130 km/t: 1 dødsfall pr. milliard av-/påstigning

Påkjørselsrisiko på stasjonsområder før hastighetsøkning på stasjonsområder (dvs. fra togbevegelser < 130 km/t)

- Lillestrøm stasjon (alle spor): 0.001 drepte pr. år
- Eidsvoll Verk holdeplass: ikke aktuelt.

Påkjørselsrisiko knyttet til togpasseringer i hastigheter >130 km/t

- Lillestrøm stasjon (spor 1-4): 0.001 drepte pr. år
- Eidsvoll Verk holdeplass: 0.0001 drepte pr. år

Total påkjørselsrisiko etter hastighetsøkning

- Lillestrøm stasjon (spor 6-9): 0.0005 drepte pr. år
- Lillestrøm stasjon (spor 1-4): 0.001 drepte pr. år
- *Lillestrøm stasjon (alle spor) 0.0015 drepte pr. år*
- *Eidsvoll verk holdeplass: 0.0001 drepte pr. år*

Det er estimert at *påkjørselsrisikoen for reisende på Lillestrøm stasjon totalt øker med 50%* som følge av togbevegelser på stasjonen i hastigheter over 130 km/t, sammenliknet med situasjonen hvor alle tog stanset på stasjonen.

Den individuelle *påkjørselsrisikoen for reisende på plattformer som passeres av høyhastighetstog* er estimert å øke med 100%.

Risikoestimatene forutsetter at det ikke er gjort risikoreduserende tiltak.

Risikoendringen er liten sammenliknet med totalrisikoen for en togreise over Lillestrøm stasjon. En hyppig reisende på Lillestrøm stasjon (feks. dagpendler på Hovedbanen) vil øke sin dødsfallrisiko forbundet med togreiser med omlag 4% dersom det ikke innføres risikoreduserende tiltak. Innenfor en populasjon av 1000 dagpendlere tilsvarer dette et dødsfall pr. 100 år. Disse beregningene er basert på tall fra risikoanalysen for Hovedbanen, utført av DNV for Jernbaneverket Region Øst.

Forventet antall drepte som følge av påkjørsel av person i forbindelse med togpassering i 160 km/t inn mot plattform er for Lillestrøm stasjon estimert å være 1 dødsfall per 670 år, når ingen risikoreduserende tiltak er iverksatt. Dette tilsvarer omlag 1/3 av dagens dødsfallrisiko knyttet til av- og påstigning på Lillestrøm stasjon, ut fra risikotallene som fremkommer i risikoanalysen for Hovedbanen. (Side 13 er tom i rapporten!)

7 FAREIDENTIFIKASJONS OG ENDRINGSANALYSE

Listen nedenfor angir de risikoforhold som er identifisert på bakgrunn av fareidentifikasjonsmøtet og gjennomgangen av uhellsregisteret Synergi. Metodikk for fareidentifikasjonen og endringsanalysen er gitt i kapittel 3.3.

Disse risikoforholdene er videre drøftet i lys av forholdene på Lillestrøm og Eidsvoll Verk.

Nummerering i listen under er den samme som "Årsaks ID" i tabell Tabell 7-1 og Tabell 7-3, og blir benyttet videre i endringsanalysekjemaene (vedlegg D og F), og i det skjema som oppsummerer de foreslåtte tiltakene (vedlegg E og G).

- A. Bevisst risikofylt adferd av personer på plattform eller i tog
 - A.1 Objekter/personer befinner seg for nær plattformkant
 - A.2 Opphold i sporet
 - A.3 Kryssing av spor
 - A.4 Kasting av objekter i sporet
 - A.5 Bruk av nødåpner - avstigning ut i nabospor
- B. Forvirring/stress
 - B.1 Objekter/personer befinner seg for nær plattformkant
 - B.2 Personer går ned i spor som følge av forvirring eller stress
- C. Trengsel på plattform ifm. samtidig passasjerutveksling og togpassering ²⁾
- D. Uoppmerksomhet/ubevisst feil
 - D.1 Feil operasjon av kjøretøy/snøfreser/arbeidsmaskiner på plattform
 - D.2 Spor ikke disponert ved arbeid langs sporet
 - D.3 Går ut på feil side av toget
- E. Feil på infrastruktur
 - E.1 Is og snø i sporet
 - E.2 Is og snø på plattform, dvs glatt plattform og at mer snø blir virvlet opp når flytoget passerer
 - E.3 Pukk over svilletopp, som kan suges opp av toget
 - E.4 For dårlig tralleparkering ²⁾
- F. Feil på trafikkstyring/ informasjonsgiving
 - F.1 Ikke informasjon
 - F.2 Feil informasjon
 - F.3 Endring i togavgang og reisende krysser spor for å komme over til annen plattform.

TEKNISK RAPPORT

- G. Feil på rullende materiell/feil operasjon
- G.1 Dører frigis på feil side og åpnes på feil side
 - G.2 Objekter løsner fra tog
 - G.3 Is og snø på tog
 - G.4 Overholder ikke tuteplikt ¹⁾

¹⁾ Bare aktuell på Eidsvoll Verk holdeplass

²⁾ Bare aktuell på Lillestrøm stasjon

7.1 Resultater fra endringsanalysen for Lillestrøm stasjon

Endringsanalysen for Lillestrøm stasjon er oppsummert i Tabell 7-1.

Diskusjonen fra endringsanalysen for Lillestrøm stasjon er dokumentert i vedlegg D.

Tabell 7-1 Konklusjon endringsanalyse – Lillestrøm stasjon

Topphendelse	Totalt antall identifiserte risikoforhold	Reprenterer en høyere risiko		Reprenterer en uforandret risiko	Reprenterer en lavere risiko
		Antall	Årsaks ID	Antall	Antall
Påkjørsel av person i sporet	9	6	A,B,C,D,F	2	1
Ulykke med person på plattform	5	4	A,B,C,E,F	1	
Objekt påkjørt i sporet og kastet opp på plattform	6			6	
Ulykke med objekt som blir påkjørt på plattform (som gir skade på reisende)	5	3	A,C,E	2	
Objekt løsner fra tog og treffer plattform	2			1	1
Vindkrefter	4	1	E	3	
Opplevd risiko	3	3	B,C,F		
TOTALT	34	17		15	2

Som Tabell 7-1 viser er halvparten (17 av 34) av de kritiske enkelthendelsene vurdert å medføre høyere risiko.

Foreslåtte risikoreduserende tiltak og en vurdering av godheten av de er oppsummert i vedlegg E. Av disse er de tiltakene som er vurdert å ha høyest relevans og hvilke årsaksforhold de påvirker er oppsummert i Tabell 7-2.

Tabell 7-2 Tiltak som bør prioriteres – Lillestrøm stasjon

TEKNISK RAPPORT

Id nr.	Foreslåtte tiltak	Årsaksforhold påvirket	Prioritering
L-1	Flytte all lokaltrafikk bort fra spor 4.	A, B, C	++
L-2	Gjerde mellom spor 2 og 3	A, F, G	++
L-3	Kommunikasjon (telefon/knapp) med togledersentralen, i kombinasjon med kameraer. (ref. Oslo Sporveier)	A, B, C, D	++
L-4	Kamera som overvåker perrongene.	A, B, C, D	+(+)
L-5	Sikre riktig informasjon til rett tid over høyttaler.	A, B, F, D	+
L-6	På skilt og jevnlig gjentatt over høyttaler: "Opphold i faresonen bare ved av- og påstigning"	A, B, D	+
L-7	På skilt og jevnlig gjentatt over høyttaler: "All ferdsel i sporet strengt forbudt. Mister du noe ned i sporet, ta kontakt med betjeningen" (Eventuelt: "Mister du noe ned i sporet, varsle med nødtelefon")	A, B, D	+
L-8	Om vinteren fjerne reklameskilt på plattform, slik at snøryddingen blir mer effektiv.	E	+
L-9	Bedre tralleparkering	E	+
L-10	Inkludere følgende budskap på faresoneskiltet: "Faresone er 1.5m fra plattformkant."	A, B, D	+
L-11	Tilpasse kapasitet på togledersentralen til mengde trafikk	F	+

De tiltakene som er vurdert å ha best effekt er tiltak som:

- Reduserer mulighetene for bevisst risikofylt adferd, eller som gjør det mulig å oppdage slik adferd.
- Unngår at trengsel på plattform som kan medføre at personer kommer inn i faresonene ytterst på plattformkanten ved togpassering
- Sikrer at folk får rett informasjon til rett tid, for å øke oppmerksomheten og redusere stress og forvirring
 - Informasjon om togpasseringer
 - Informasjon om endringer i toggangen
- Gir mulighet for rask kommunikasjon med togleder dersom en potensiell faresituasjon skal oppstå
- Gjør det mulig å registrere at det er folk i sporet eller på plattformkanten

7.1.1 Levegg på plattformen mellom spor 3 og 4

Som et mulig risikoreduserende tiltak har Jernbanverket ønsket å vurdere effekten av å plassere en levegg som skiller plattformen mellom spor 3 og 4 i to deler, i det området hvor det vil være flest folk som oppholder seg.

Tanken med leveggen er å skjerme reisende som venter på tog i spor 4 fra flytoget som passerer i spor 3. De reisende i spor 4 vil kunne "søke ly" mot vind, sno og støt fra flytoget bak leveggen. Dette vil kunne redusere de reisende opplevde risiko ved togpasseringene. Videre vil leveggen i noen grad kunne styre avstigende fra tog i spor 4 vekk fra faresonene mot spor 3. Aspekter som taler mot en slik levegg er i de tilfeller mange reisende ankommer med lokaltog. Passasjerer som går av lengst sør på plattformen vil kunne gå på baksiden av leveggen (dvs. mot spor 3), og kanskje også bruke faresonen for å komme seg fortest mulig til trappen ned stasjonshallen til

TEKNISK RAPPORT

fordi andre reisende som venter på flytoget okkuperer oppholdssone inn mot leveggen. Passasjerer som stiger av i spor 4 vil i utgangspunktet ikke være informert om at det kan komme passerende tog i spor 3.

Et annet aspekt er at dersom det er mange personer som passerer på "baksiden" av leveggen (dvs. mot spor 3) og de oppdager at det kommer et passerende tog, har de redusert mulighet til å trekke inn på plattformen. Det vil kunne oppstå trengsel, og det vil kunne oppleves som ubehagelig å oppholde seg på plattformen (mao. en mulig økning i opplevd risiko?)

Vindkreftene (mot spor 3) som settes opp av passerende tog i spor 3 vil også kunne øke, fordi tilgjengelig tverrsnitt for luftstrømmene reduseres ved at det settes opp en levegg omlag midt på plattformen.

En levegg er vurdert å *ikke ha noen betydelig effekt* på de forhold (redusere mulighetene for bevisst risikofylt adferd, redusere trengsel, bedre informasjon) som i kapittelet ovenfor er nevnt som viktige for at et risikoreducerende tiltak skal være effektivt.

Det synes derfor som om dette tiltaket vil ha en mindre gunstig effekt sammenliknet andre mulige tiltak, særlig i forhold til tiltaket om å legge all lokaltrafikk vekk fra spor 4.

7.2 Resultater fra endringsanalysen for Eidsvoll Verk holdeplass

Endringsanalysen for Eidsvoll Verk holdeplass er oppsummert i Tabell 7-3.

Diskusjonen fra endringsanalysen for Eidsvoll Verk holdeplass er dokumentert i vedlegg F.

Tabell 7-3 Konklusjon endringsanalyse – Eidsvoll Verk holdeplass

Topphendelse	Totalt antall identifiserte risikoforhold	Reprenterer en høyere risiko		Reprenterer en uforandret risiko	Reprenterer en lavere risiko
		Antall	Årsaks ID	Antall	Antall
Påkjørsel av person i sporet	8	2	A, B	6	
Ulykke med person på plattform	4	1	A, B	3	
Objekt påkjørt i sporet og kastet opp på plattform	5			5	
Ulykke med objekt som blir påkjørt på plattform (som gir skade på reisende)	3	1	A	2	
Objekt løsner fra tog og treffer plattform	2			1	1
Vindkrefter	3			3	
Opplevd risiko	2	2	B,F		
TOTALT	27	6		20	1

Som Tabell 7-3 viser er bare 6 av de 27 kritiske enkelthendelsene vurdert å medføre høyere risiko.

TEKNISK RAPPORT

Foreslåtte risikoreducerende tiltak og en vurdering av godheten av de er oppsummert i vedlegg G. Av disse er de tiltakene som er vurdert å ha høyest relevans og hvilke årsaksforhold de påvirker er oppsummert i Tabell 7-4.

Tabell 7-4 Tiltak som bør prioriteres – Eidsvoll Verk holdeplass

Id nr.	Foreslåtte tiltak	Årsaksforhold påvirket	Prioritering
EV-1	På skilt og jevnlig gjentatt over høyttaler: "Opphold i faresonen bare ved av- og påstigning"	A, B	+
EV-2	På skilt og jevnlig gjentatt over høyttaler: "All ferdsel i sporet strengt forbudt." Eventuelt: "Mister du noe ned i sporet, varsle med nødtelefonen"	A, B	+
EV-3	Kommunikasjon (telefon/knapp) med togledersentralen, i kombinasjon med kameraer. (ref. Oslo Sporveier)	A, B	++
EV-4	Sikre riktig informasjon til rett tid over høyttaler.	A, B, F	+
EV-5	Inkludere følgende budskap på faresoneskiltet: "Faresone er 1,5m fra plattformkant."	A, B	+
EV-6	Tilpasse kapasitet på togledersentralen til mengde trafikk	F	+

De tiltakene som er vurdert å ha best effekt er tiltak som:

- Sikrer at folk får rett informasjon til rett tid, for å øke oppmerksomheten og redusere stress og forvirring
 - Informasjon om togpasseringer
 - Informasjon om endringer i toggangen
- Gir mulighet for rask kommunikasjon med togleder dersom en potensiell faresituasjon skal oppstå

7.3 Opplevd risiko

Med opplev risiko menes her i hvilken grad reisende opplever det som farlig eller ubehagelig å oppholde seg på plattform når tog passerer.

De reisendes reaksjoner på en togpassering vil i følge ref. /8/ ha karakter av en diffus risikopplevelse, hvor spørsmål knyttet til togets hastighet er fremtredende. I noen tilfeller har man også registrert flere reaksjoner fra reisende vinterstid, i forbindelse med at snø virvles opp og inn over plattformen. De fleste klager knyttet til opphold på plattform er forøvrig knyttet til kvaliteten på den informasjon som gis via høyttaleruttrop (uteblitt informasjon, sen informasjon eller dårlig lyd kvalitet).

Man kan videre tenke seg at overraskelsesmomentet vil være fremtredende i forhold til graden av opplev risiko. I denne sammenheng vil høyere hastighet og lavere støynivå forsterke overraskelsesmomentet. Dette har også i følge enkelte lokførere i høyhastighetstog ført til at personer på plattform feilberegner farten på toget (eller oppdager det for sent) og derfor blir overrasket.

TEKNISK RAPPORT

Det er derfor rimelig at tiltak som er med på å forberede de reisende om at tog passerer i høy hastighet, samt at det tydeliggjøres at man er sikker dersom man holder seg utenfor faresonen vil være med på å redusere opplevd risiko.

I forbindelse med togpassering i høy hastighet kan det være grunn til å tro at de reisendes opplevelse av ubehag og fare bør vektlegges minst like mye som den "reelle" risikoen knyttet til togpassering. Mange av de tiltakene som reduserer den "reelle" risikoen vil også ha en gunstig effekt på opplevd risiko. Særlig vil dette være tiltak av informativ karakter, og det forutsettes at den praksisen man har i dag i forhold til bruk av toganvisere, skilt og høytalerbeskjeder opprettholdes og kvalitetssikres.

8 KONKLUSJONER OG ANBEFALINGER

8.1 Lillestrøm stasjon

Sammenliknet med situasjonen da alle tog stanset på Lillestrøm stasjon viser risikovurderingene følgende endringer i risikonivået som følge av at Flytøyg passerer stasjonen i hastigheter over 130 km/t:

- Påkjørselsrisikoen for reisende på Lillestrøm stasjon har økt med 50% (antall drepte pr. år).
- Den individuelle påkjørselsrisikoen for reisende på plattformer som passerer av høyhastighetstog er estimert å øke med 100% (antall drepte pr. av-/påstigning).

Estimatene gjelder når ingen risikoreducerende tiltak er iverksatt.

Endringsanalysen konkluderer med 17 av 34 identifiserte risikoforhold representerer en risikoøkning i situasjonen med togpassering i 160 km/t.

Fordi halvparten av de identifiserte risikoforholdene vurderes å representere økt risiko, samt at risikovurderingene kvantifiserer en risikoøkning, synes det nødvendig å iverksette enkelte tiltak på Lillestrøm stasjon som kan bringe risikonivået ned mot nivået før hastighetsøkningen.

Risikoendringen er imidlertid liten sammenliknet med den totale risikoen knyttet til en togreise over Lillestrøm stasjon, og gir ikke grunnlag for store investeringer eller endringer i toggangen. En nåverdibetraktning anslår at tiltak med en nåverdi av størrelse 200 000,- vil kunne forsvares dersom de har god effekt.

På basis av identifiserte årsaks- og risikoforhold anbefales følgende tiltak iverksatt på Lillestrøm stasjon:

- Flytte all lokaltrafikk vekk fra spor 4
- Sette opp gjerde mellom spor 2 og 3
- Mulighet for nødkommunikasjon med togleder fra plattform ved spor 1,2,3 og 4 (alarmknapp/nødtelefon).

Nødkommunikasjon med togleder kan med fordel kombineres med kameraovervåking av spor og plattformer, dersom dette kan etableres innenfor akseptable kostnadsrammer.

En levegg plassert på plattformen mellom spor 3 og 4 er ikke vurdert å ha noen betydelig effekt på de forhold som er viktige for at et risikoreducerende tiltak skal være effektivt. Det synes derfor som om dette tiltaket vil ha en mindre gunstig effekt sammenliknet andre mulige tiltak, særlig i forhold til tiltaket om å legge all lokaltrafikk vekk fra spor 4.

Gitt at de prioriterte tiltakene blir implementert er det arbeidsgruppens vurdering at risikoen forbundet med passering av høyhastighetstog i spor 2 og 3 på Lillestrøm stasjon ikke representerer en økning i risiko i forhold til situasjonen hvor alle tog stoppet.

Tiltakene skal ivareta Jernbaneverkets sikkerhetskrav om at risikonivået etter en endring skal være likt eller lavere enn før endringen ble gjennomført.

Tiltak som ivaretar de reisendes sikkerhet vil også ivareta sikkerheten til de ansatte.

Tiltak identifisert i denne studien er spesifikk for Lillestrøm stasjon.

8.2 Eidsvoll Verk holdeplass

Påkjørseksrisikoen i forbindelse med togpassering i høy hastighet forbi plattform på Eidsvoll Verk holdeplass er estimert å være lav, og gir ikke grunnlag for store investeringer eller endringer i toggangen. Risikoendringen er liten sammenliknet med den totale risikoen knyttet til en togreise over Eidsvoll Verk holdeplass. En nåverdibetraktning anslår at tiltak med en nåverdi av maksimalt 20 000,- vil kunne forsvares dersom de har god effekt.

Årsaken til det lave risikonivået er at holdeplassen har oversiktlige plattformområder og trafikkbilde, samt at det er gjerde mellom sporene.

Endringsanalysen konkluderer med at 6 av 27 identifiserte risikoforhold representerer økt risiko.

Fordi mindre enn ¼ av de identifiserte risikoforholdene vurderes å representere økt risiko, samt at risikovurderingene kvantifiserer et lavt risikonivå ved togpassering forbi plattform, synes det å være tilstrekkelig at dagens informasjonsrutiner forsterkes og innholdet tydeliggjøres for at påkjørselsrisikoen på Eidsvoll Verk skal være tilsvarende den man finner for andre stasjoner uten planoverganger i Norge.

På denne bakgrunn anbefales følgende tiltak:

- På skilt og jevnlig gjentatt over høytaler: "Opphold i faresonen bare ved av- og påstigning"
- På skilt og jevnlig gjentatt over høytaler: "All ferdsel i sporet strengt forbudt." (Eventuelt: "All ferdsel i sporet strengt forbudt. Mister du noe i sporet varsle med nødtelefonen".)

Dersom nødkommunikasjon med togleder fra plattform kan etableres innenfor akseptable kostnadsrammer vil dette representere en ytterligere forbedring av sikkerhetsnivået.

Gitt at de anbefalte tiltakene blir implementert vurderes det at risikoen forbundet med passering av høyhastighetstog på Eidsvoll Verk holdeplass ikke representerer noen større risiko enn togpasseringer på andre stasjoner uten planoverganger, og at togpassering i 210 km/t ikke representerer en økning i risiko i forhold til passering i 160 km/t.

Tiltakene skal ivareta Jernbaneverkets sikkerhetskrav om at risikonivået etter en endring skal være likt eller lavere enn før endringen ble gjennomført.

Tiltak som ivaretar de reisendes sikkerhet vil også ivareta sikkerheten til de ansatte.

Tiltak identifisert i denne studien er spesifikk for Eidsvoll Verk holdeplass.

9 REFERANSER

- /1/ "Plattformsikkerhet – erfaringer og varningsåtgärder vid några europeiska järnvägsförvaltningar i samband med tågpassager i hög hastighet", VTI-notat J 19, Väg- och Trafikinstitutet, 1993
- /2/ Ritzau, H. J.: Katastrophen der deutschen Bahnen, Teil I, 1945-1992, Verlag Zeit und Eisenbahn, 1992
- /3/ Ritzau, H. J.: Katastrophen der deutschen Bahnen, Teil II, Chronik 1845-1992, Verlag Zeit und Eisenbahn, 1993
- /4/ Banverket: Statistik över olyckor på statens spåraneläggningar 1997
- /5/ Risikoanalyse av stasjoner/holdplasser, Jernbaneveket Hovedkontoret, DNV-rapport 2000-3075.
- /6/ Vindmålinger utført av NILU på Lillestrøm stasjon, 17. august 1999.
- /7/ E-post fra Christopher Schive, Jernbaneveket Hovedkontoret, Desember 2001.
- /8/ "Plattformsikkerhet – Svenska erfaringer av sikkerhetsproblem i samband med passerende tåg ", VTI-notat J 24, Väg- og Trafikinstitutet, 1993

- o0o -

APPENDIKS

A

RESULTATER FRA SØK I SYNERGI (1996-2001)

Beskrivelse av hendelse	Dato	Kategorisering av hendelse	Årsak	Potensiell Frekv/ Konsekv. Kat.	Tiltak	Synergir.
Fare pga (mulig) kryssing av spor/ opphold i spor						
Daglig tuter togene på Lillestrøm st. pga at folk flyr over sporene fra plattform til plattform. Dette er det ikke mulig å ha kontrollen over slik det er i dag	29/01/99		Personfaktor: manglende kunnskap/mangelfull styring: oversikt over lover, forskrifter og bestemmelser	oftere enn hver månedte/alvorlig personskade	Overvåkningskamera, gjerde mellom spor, skilt mellom spor	11301
En person i psykisk ubalanse krysset sporene på Lillestrøm st. rett forran Flytog som fikk stoppet med nødbrems	10/03/99	Togframføring-sammenstøt mellom tog og person	uaktsomhet fra reisende	sjeldnere enn 100 år/mer enn 2 drepte		11987
Skilting mangler både på plattform og nede i hallen. Det blir ropt for sent/ for nære avgangstid , alik at kunder ikke rekker å gå til annen plattform og ta lokaltog. Kunder forsøker å rekke toget ved å gå over sporet.	26/12/00					6824
Reisende stiger av på feil side/plattform på Lillestrøm st. Kan medføre at personer blir påkjørt av toget	23/12/99	uønsket aktivitet fra tredjepart		oftere enn hver månedte/førstehjelpsskade		22
Avstigning på feil side/ plattform av tog 44 Lillestrøm st. 4 personer med bagasje involvert	13/01/00	uønsket aktivitet fra tredjepart		mellom 10 år og 1 år/førstehjelpsskade	sette opp gjerde	26
Reisende stiger av på feil/nedlagt plattform på Lillestrøm st. Den reisende ble innesperret mellom gamle stasjonsbygning og spor 1. Når dette inntreffer har man ingen mulighet til å ta seg ut fra området uten å gå ut i trafikkert spor.	21/02/00	uønsket aktivitet fra tredjepart		oftere enn hver måned/førstehjelpsskade	sette opp fysisk sperring som hindrer de reisende i å gå av på "feil" plattform.	56
Personale fra NSB som krysser alle sporene på Lillestrøm stasjon	16/04/01	forflytning/transport/bilfremføring - UH ved intern forflytning til fots	personfaktor: manglende kunnskap	oftere enn hver måned/alvorlig personskade		7893
Uvedkommende i togspor på Lillestrøm st. To unggutter løper fra plattform 4 og kastet seg opp på plattform 6 forran toget.	05/05/01	Togframføring-sammenstøt mellom tog og person	uaktsomhet fra tredjepart/reisende, uforsvarlig lek/spøk. Påvirket av alkohol/medikamenter	oftere enn hver måned/1-2 drepte/alvorlig skadet med mulig varig mén		8169

Beskrivelse av hendelse	Dato	Kategorisering av hendelse	Årsak	Potensiell Frekv/ Konsekv. Kat.	Tiltak	Synergir.
Står skilt at toget går lenge etter at det har gått. Dermed mister man andre tog	10/09/01		brudd på prosedyre			13154
Manglende info om plattformendring/passerende tog. Sto også feil på anviser. Altfor sen info slik at de reisende ikke rekker å skifte plattform	03/10/01	manglende info om plattformendring	brudd på prosedyre			14074
Manglende info om endring i plattform eller passerende tog.	04/10/01	manglende info om plattformendring/ passerende tog	brudd på prosedyre			13155
Manglende info ved sporendring	17/10/01	manglende info om plattformendring	brudd på prosedyre			13490
St. kontor Lillestrøm har hatt mange hendelser hvor unge og gamle går eller løper over sporene. Dette er livsfarlig og ulovlig, spesielt nå som togene går så fort.	31/08/99		handling: uaktsomhet fra tredjepart/ reisende, mangelfull styring: oversikt over lover, forskrifter og bestemmelser	mellom 10 år og 1 år/alvorlig personskaade (>14 dager fravær)	sette opp høyt gjerde mellom spor 5 og 6, pluss skilt med "ferdse forbudt"	14129
3 gutter løper over sporene fra plattform 6 til 4 rett foran tog 404. Da det ikke er kameraer på plattformen er det bare tilfeldigheter som gjør at dette blir oppdaget. De involverte ble stanset og forklart hvor farlige deres adferd er, dette reuslterte bare i et hånlig flir tilbake.	13/07/99		handling: uaktsomhet fra tredjepart/ reisende, personfaktor: svak motivasjon	oftere enn hver måned/ 1-2 drepte/alvorlig skadet med mulig varig mén	sette opp høyt gjerde mellom sporene	13519
En beruset person benytter nødåpner på dør på Flytoget og hopper ut når toget står utenfor Lillestrøm st.	26/05/99	Alvorlige risikoforhold	uaktsomhet fra reisende	sjeldnere enn 100 år/ mer enn 2 drepte	oppretholde vektore og plattformtjeneste, anskaffe internradio	12952
To sivile personer fjernet grafitti på bru over Fetveien innenfor støyskjerm	11/08/99		uaktsomhet fra tredjepart, brudd på sikkerhetsbestemmelser. Personfaktor: manglende kunnskap; Mangelfull styring; Medarbeideropplæring	sjeldnere enn 100 år/ mer enn 2 drepte		14103

Beskrivelse av hendelse	Dato	Kategorisering av hendelse	Årsak	Potensiell Frekv/ Konsekv. Kat.	Tiltak	Synergir.
Fare knyttet til opphold på plattform						
Snø/is dekker den gule stripen på plattformen (GMB/ Lillestrøm-Eidsvoll). Reduserer den sikkerhetsmessige funksjonen stripen er tiltenkt.	20/02/00	Overbygning, UH under vedlikehold-UH ved rydding		mellom 1 år og 1 måned		46
Eksterne rydder snø innenfor sikkerhetsavstand (GMB/ Lillestrøm-Eidsvoll). Ved denne type arbeid kommer maskinen innenfor sikkerhetsavstand (2,5m)	23/02/00	Overbygning, UH under vedlikehold-UH ved rydding		oftere enn hver måned/alvorlig personskade	rydde snø om natten, togfrie perioder	47
Snø og is raser ned fra taket og ned på plattform på Eidsvoll verk	02/03/01	Overbygning, UH under vedlikehold-UH ved rydding	mangelfull styring: observasjon av arbeidsutførelse	mellom 10 år og 1 år/fmedisinsk behandling (<14 dg. fravær)	montere snøstengsel på taket. Montert	8062
Melder om svært glatte plattformer strekningen Lillestrøm - Eidsvoll.	23/10/01	Togframføring-øvrigt uønskede hendelser-skade på reisende på perrong/stasjon	manglende oppdaterte rutetider	mellom 1 år og 1 måned/førstehjelpsskade	meldinger må spesifisere hvilke plattformer som er glatt, for å avdekke evt. avvik/mangelfullt strøarbeid.	13926
Det første snøfallet resulterte i glatte plattformer og at en passasjer som gikk av Flytoget falt på Lillestrøm st. (Flytoget Synergi: 21804)	08/11/01	Togframføring - På-/avstigningsulykker - fall	manglende oppdaterte rutetider/uklare, mangelfulle prosedyrer, regler lokalt	mellom 100 år og 10 år/1-2 drepte/alvorlig skadet med varig mén		14461
Toganviseranlegg (PIA) varsler "passerende tog" først etter at toget har passert Lillestrøm st.	22/08/99	Togframføring-sammenstøt mellom tog og person	Mangelfull styring: kontroll med varer og tjenester	sjeldnere enn 100 år/mer enn 2 drepte	midlertidig varsling over høyttaler + skilting på plattform	14132
Person lå på plattformkanten til spor 3 på Lillestrøm st. like før toh 3523 skulle passere. (Flytogets Synergi nr. 21533)	19/10/01					14091
Glatte plattformer gjennom hele morgenrushet på Lillestrøm St.	16/11/99		vernetiltak/ sikring mangelfullt iverksatt	oftere enn hver måndte/førstehjelpsskade		14484

Beskrivelse av hendelse	Dato	Kategorisering av hendelse	Årsak	Potensiell Frekv/ Konsek. Kat.	Tiltak	Synergir.
Hendelser knyttet til uregl. opphold i spor						
Flytog kjørte på og drepte en person ved Lillestrøm st. To sykker jobbet med grafittisanering av støyskjermer. Ulykken skjedde da arbeidet var avsluttet og personene gikk på kabelkanalen tilbake til bilen.	03/08/99	Togframføring-sammenstøt mellom tog og person		mellom 100 år og 10 år/ mer enn 2 drepte		13777
Kunde falt i sporet på Lillestrøm st. Hun skulle ta toget til Oslo fra spor 6, men ble stresset da hun så et tog komme i spor 4 og falt da ut i sporet. Det var feil på anvisertavler og det ble for sjelden angitt informasjon over høyttaler i følge melder. Kunden fikk et dypt kutt i hodet.	06/06/00	Togframføring-skade på reisende på perrong/stasjon	Mangelfull kommunikasjon/ forståelse av ordre	mellom 1 år og 1 måned/1-2 drepte/alvorlige skadet med mulig varig mén		3735
En mann ble påkjørt og drept på Lillestrøm stasjon av flytoget. I følge vitner hoppet mannen ut i sporet da toget kom.	26/01/01	Togframføring	selvmord/ selvmordsforsøk	mellom 1 år og 1 måned/1-2 drepte/alvorlige skadet med mulig varig mén		5726
En eldre dame noe forstumlet "svirrer" rundt sporene i plattformenden spor 3 og 4. Damen forviller seg ned i sporet og da tpx ankommer er allerede ombordleder i flytoget i ferd med å hjelpe damen opp. Damen klager på smerter i det ene benet og ambulanse ble tilkalt.	13/09/01	Togframføring-sammenstøt mellom tog og person		mellom 10 år og 1 år/ medisinsk behandling		12100

DET NORSKE VERITAS

- Søkekriterium i Synergi for utvalgte hendelser: "Lillestrøm"/"Eidsvoll" i Sted/bane/anlegg -stasjoner/bygninger og generelt i tekst og beskrivelse.
 - Av totalt 160 hendelser er 24 tilløp og 4 ulykker (2 døde og 2 skadet) funnet relevante for vurdering av mulig innvirkning knyttet til passering av tog i 210 km/t.
- Vurderingen bør gi svar på om sannsynligheten for en ulykke (evt. konsekvensen av en ulykke)
- Tabellen inneholder informasjon slik denne er gitt i Synergi-databasen. Det er ikke gjort egne vurderinger fra DNV sin side.
- Fordeling av potensiell frekvens og konsekvens for de 28 hendelsene slik disse er vurdert i Synergi:

Kategori	Antall hendelser
oftere enn hver måned	8
mellom 1 år og 1 måned	4
mellom 10 år og 1 år	4
mellom 100 år og 10 år	2
sjeldnere enn 100 år	4
ikke kategorisert	6
mer enn 2 drepte	4
1-2 drepte	4
alvorlig skadet med mulig varig men	2
alvorlig personskade (>14 dager fravær)	4
medisinsk behandling (<14 dager fravær)	2
førstehjelpsskade	5
ikke kategorisert	7

- o0o -

APPENDIKS

B

BEFARING PÅ LILLESTRØM STASJON

Befaring på Lillestrøm stasjon

Mandag 28.1.2002 ble det gjort en befaring av Lillestrøm stasjon. Følgende personer deltok på befaringsen:

Tormod Gundersen – sikkerhetsingeniør HDGB
 Sven Granhaug - vedlikeholdsingeniør Gardermobanen
 Børre Johan Paaske – senior sikkerhetsrådgiver, DNV Consulting
 Eldbjørg Holmaas – senior sikkerhetsrådgiver, DNV Consulting

Tabellen under oppsummerer observasjonene gjort på befaringsen.

Oppsummering befaring – Lillestrøm stasjon

Spørsmål	Kommentar
Er det i ruten et betydelig antall kryssninger på stasjonen?	Ja
Skjer det mange ikke-planlagte kryssninger på stasjonen?	Ja
Er det på/avstigning omtrent samtidig, som høyhastighetstog passerer?	Ja det forekommer. Avspaserende passasjerer fra lokaltog i spor 4 er ikke informert om og observant på at det kan komme passerende tog i høy hastighet i spor 3. Dersom det er mange personer på plattformen, er det ikke usannsynlig at de benytter den del av perrongen som ligger nærmest spor 3 for å komme seg raskest til trappen ned til stasjonshall.
Er det tuteplikt?	Nei
Er det togekseptdør på perrongen når tog passerer?	Nei, men 24 timers vakt inne på stasjonskontoret.
Forhold på stasjonen i forhold til krav i JD530	
Er adkomsten planskilt?	Ja
Bredde (3.5 dersom 140-200 km/t)	Bredde ca 8 m
Lengde (fjerntrafikk: 350 m).	OK lengde
Høyde (normal 570 , over sporplanet)	Standard høyde
Gul stripe på plattformen?	Faresone, 1,5 m skravert gul sone nærmest plattformkanten.
Varmekabler?	Bare i et felt like ovenfor trappen fra stasjonshallen. Ikke varmekabler helt ut til perrongkanten.
Overbygd stasjon?	Ja, mindre deler
God sikt i begge retninger?	God sikt på plattform, men kurve utenfor stasjon.
Planoverganger?	Ja, en i sørenden med låst port. Benyttes bare av servicepersonale som skal til plattformene med arbeidsmaskiner.
Prosedyre for kryssing av planoverganger?	Bruker hjullastere til snørydding. Snørydding foregår i togfrie perioder. Servicepersonale krysser ikke sporet før de har fått kontakt med togleder.

Spørsmål	Kommentar
Prosedyre for arbeid på perrongen?	På dagtid bruker de tiden mellom tog til å rydde snø på perrongen. Bruker håndfreser.
Tilgjengelighet for arbeidsmaskiner?	Midt på plattformen (spesielt i området hvor togene stanser) er det diverse lamper, strøandskasser, reklameskilt etc, som stjeler mye av plasser. Vanskeliggjør snøryddingen.
Gjerde mellom spor?	Nei
Skilt - "hold avstand" el.lign.	Fastmonterte skilt: "Faresone" (Norsk og engelsk). Flyttbare skilt: "ADVARSEL, Passerende tog i høy hastighet" Toganviser: "Passerende tog. Vennligst hold avstand til sporet" (Norsk og engelsk) Fastmonterte skilt i underkant av perrong: "Forbudt å gå over sporene".
Er det passasjerer som krysser sporet, isteden for å bruke regulær tilkomst?	Det er rapportert om at personer har krysset over spor på Lillestrøm stasjon.
Kvalitet på høytaleranlegg	Bra kvalitet når det virker, men passering av flytog i høy hastighet ble ikke annonsert mens vi var på befaring. Dagen etter ble det bekreftet at høytaleranlegget og toganviserene var ute av drift i det tidsrommet vi var på befaring.
Hvordan benyttes høytaleranlegget?	Dersom trafikkavviklingen går etter planen skal det 1 minutt før passering automatisk varsles "Se opp for passerende tog i spor .." Ved endring i togavgang er det togledersentralen som er ansvarlig for å varsle over høytaleranlegget.

- oOo -

APPENDIKS

C

BEFARING PÅ EIDSVOLL VERK HOLDEPLASS

Befaring på Eidsvoll Verk holdeplass

Mandag 28.1.2002 ble det gjort en befaring av Eidsvoll Verk holdeplass. Følgende personer deltok på befaringen:

- Tormod Gundersen – sikkerhetsingeniør HDGB
- Sven Granhaug - vedlikeholdsingeniør Gardermobanen
- Børre Johan Paaske – senior sikkerhetsrådgiver, DNV Consulting
- Eldbjørg Holmaas – senior sikkerhetsrådgiver, DNV Consulting

Tabellen under oppsummerer observasjonene gjort på befaringen.

Oppsummering befaring – Eidsvoll Verk holdeplass

Spørsmål	Kommentar
Antall påstigende/avstigende passasjerer per dag?	I morgenrushet ca 70-100 personer samtidig på perrongen.
Er det i ruten planlagt med mye krysninger på stasjonen?	Nei
Skjer det mange ikke-planlagt krysninger på stasjonen?	Ja det forekommer, men planlagt krysning skjer mellom Gardermoen og Eidsvoll Verk.
Er det på/avstigning omtrent samtidig, som høyhastighetstog passerer?	Ja det forekommer. Men sporene er adskilt med gjerde, og ingen felles plattform.
Er det tuteplikt?	Ja, mellom klokken 6 og 22.
Forhold på stasjonen i forhold til krav i JD530 Er adkomsten planskilt? Bredde (3.5 dersom 140-200 km/t) Lengde (fjerntrafikk: 350 m). Høyde (normal 570 , over sporplanet)	Ja Bredde ca 5-6 m. Ca 3.5 under veibroene i hver ende. Bare dersom det er dobbelt vognsett vil endene komme under veibroene. Standard høyde
Gul stripe på plattformen?	Faresone, 1,5 m skravert gul sone nærmest plattformkanten.
Varmekabler?	Nei.
Overbygd stasjon?	Nei
God sikt i begge retninger?	Bra sikt både på plattform og utenfor stasjon.
Planoverganger?	Nei
Prosedyre for arbeid på perrongen?	På dagtid bruker de tiden mellom tog til å rydde snø på perrongen. Bruker håndfreser.
Tilkomst for arbeidsmaskiner?	Kan bruke område i enden av plattformen til å bli kvitt snøen.
Gjerde, slik at folk ikke går ut på feil side av tog	Ja, 1.2 m høyt
Gjerde som hindrer at folk krysser spor	Ja, 1.2 m høyt

Spørsmål	Kommentar
Skilt - "hold avstand" el.lign.	Fastmonterte skilt: "Faresone" (Norsk og engelsk). Toganviser: "Passerende tog. Vennligst hold avstand til sporet" (Norsk og engelsk) Fastmonterte skilt i underkant av perrong: "Forbudt å gå over sporene".
Er det passasjerer som krysser sporet, isteden for å bruke regulær tilkomst?	Nei ingen rapporterte hendelser.
Kvalitet på høyttaleranlegg	Bra kvalitet. Passerende høyhastighetstog ble annonsert mens vi var på befarng.
Hvordan benyttes høyttaleranlegget?	Dersom trafikkavviklingen går etter planen skal det 1 minutt før passering automatisk varsles "Se opp for passerende tog i spor .." Ved endring i togavgang er det togledersentralen som er ansvarlig for å varsle over høyttaleranlegget.

- oOo -

APPENDIKS

D

DOKUMENTASJON AV ENDRINGSANALYSE FOR LILLESTRØM STASJON

Konsekvensklasser:

K1: Lett skade

K2: Medisinsk behandlingsskade

K3: Varig skade

K4: Fare for dødsfall

Risikovurdering:

H: Høyere risiko som følge av endringen

U: Uendret risiko som følge av endringen

L: Lavere risiko som følge av endringen

ID nr.	Topp-hendelse	Kritiske enkelthendelser eller sikkerhetskritiske funksjoner	Beskrivelse av forskjeller i tekniske og operative tiltak for de to systemene som sammenlignes.	Mulig konsekvens kategori K1-K4	Risikovurdering H/U/L	Begrunnelse	Forslag til ytterligere tiltak
1	Påkjørsel av person i sporet	A1/B1. Objekter/personer befinner seg for nær plattformkant, og faller i sporet	<u>Før:</u> Toganvisere Høyttaler <u>Etter:</u> Faresone Skilt: flyttbare og faste Toganvisere Mer systematisk høyttalerbruk.	K4	U/H	Flytogene kommer med kortere mellomrom, stillere og fortere. Terskelen for å krysse/oppholde seg i sporet er trolig litt høyere, men vanskeligere å komme seg vekk fra sporet tidsnok.	Kamera som overvåker perrongene. På skilt og jevnlig gjentatt over høyttaler: "Opphold i faresonen bare ved av- og påstigning" Sikre riktig informasjon til rett tid over høyttaler. Bøyer/leveg helt i kant av plattform. Bøyer/vegg i kant med faresonen. Holdningskampanje vedrørende opphold/ kryssing av spor.
		A.2./B2 Opphold i sporet	<u>Etter:</u> Skilt per 20 m Mer systematisk	K4	H	Flytogene kommer med kortere mellomrom, stillere og fortere. Terskelen for å krysse/oppholde seg i	Kamera som overvåker perrongene. På skilt og over høyttaler fra tid til annen: "All ferdsel i sporet strengt

ID nr.	Topp-hendelse	Kritiske enkelthendelser eller sikkerhetskritiske funksjoner	Beskrivelse av forskjeller i tekniske og operative tiltak for de to systemene som sammenlignes.	Mulig konsekvens kategori K1-K4	Risiko-vurdering H/U/L	Begrunnelse	Forslag til ytterligere tiltak
			høyttalerbruk.			sporet er trolig litt høyere, men vanskeligere å komme seg vekk fra sporet tidsnok.	forbudt. Mister du noe ned i sporet, ta kontakt med betjening.”
		A.3/B.2 Kryssing av spor	<u>Før/Etter:</u> Skilt per 20 m Mer systematisk høyttalerbruk.	K4	H	Flytogene kommer med kortere mellomrom, stillere og fortere. Terskelen for å krysse/oppholde seg i sporet er trolig litt høyere, men vanskeligere å komme seg vekk fra sporet tidsnok.	Gjerde mellom spor 2 og 3
		A.5. Bruk av nødåpner – avstigning ut i nabospor			U		Gjerde mellom spor 2 og 3
		C. Trengsel på plattform ifm. samtidig av/påstigning og togpassering	<u>Etter:</u> Faresone Skilt: flyttbare og faste Toganvisere Mer systematisk høyttalerbruk.	K4	H	Flytogene kommer med kortere mellomrom, stillere og fortere. For å unngå trengsel på den del av perrongen som er nærmest lokaltoget, vil avstigende passasjerer trolig bruke den delen av perrongen som er nærmest spor 3. De avstigende passasjerene er ikke informert om passerende flytog. Eksisterende tiltak påvirker ikke avstigende passasjerer så godt.	Flytte all lokaltrafikk bort fra spor 4. Beskjed i lokaltog om at det vil komme passerende tog i nabospor. Levegg for å lede avstigende reisende vekk fra spor 2 og 3. Tidsstyrt åpning av dørene opp fra stasjonshall. Kamera som overvåker perrongene. Bøyer/levegg helt i kant av plattform. Bøyer/vegg i kant med faresonen.
		D2. Spor ikke disponert ved arbeid langs sporet/plattformkant	<u>Før/Etter:</u> Utsjekking med togleder før kryssing.	K4	U	Høyere aktsomhet.	Presisere at renholdsarbeidere når de er i faresonen må gå med ansiktet mot ankommende tog.
		F.1. Ikke informasjon om passerende tog (tidspres, avvik)			H		Sikre riktig informasjon til rett tid over høyttaler.

ID nr.	Topp-hendelse	Kritiske enkelthendelser eller sikkerhetskritiske funksjoner	Beskrivelse av forskjeller i tekniske og operative tiltak for de to systemene som sammenlignes.	Mulig konsekvenskategorien K1-K4	Risikovurdering H/U/L	Begrunnelse	Forslag til ytterligere tiltak
		F.3. Endring i togavgang, og reisende krysser spor for å komme opp på annet spor.	<u>Etter:</u> Automatisk varsling Informasjon fra togledersentralen		H	Før ble togavgang styrt på Lillestrøm. Endring i togavgang skjer oftere nå enn før.	Tilpasse kapasitet på togledersentralen til mengde trafikk
		G.1. Dører frigis på feil side og åpnes på feil side	<u>Etter:</u> Opplæring Servicemedarbeider på flytoget. Opplyser over høyttaler "Avstigning på ...side"		L	Har bedre kontroll med på hvilken side dørene åpnes med dagens materiell.	Gjerde mellom spor 2 og 3
2	Ulykke med person på plattform	A.1./B.1. Objekter/personer befinner seg for nær plattformkant	<u>Før:</u> Toganvisere Høyttaler <u>Etter:</u> Faresone Skilt: flyttbare og faste Toganvisere Mer systematisk høyttalerbruk.	K3	U/H	Høyere aktsomhet.	Flytte all lokaltrafikk bort fra spor 4. Varmekabler i plattform. Lysmarkering av faresone. Sikre riktig informasjon til rett tid over høyttaler.
		C. Trengsel på plattform ifm. samtidig passasjerutveksling og togpassering	<u>Etter:</u> Faresone Skilt: flyttbare og faste Toganvisere Mer systematisk høyttalerbruk.	K3	H	Endret trafikkbilde	Samme tiltak som C under ID nr. 1.
		D.2. Spor ikke disponert ved arbeid langs sporet/plattformkant	<u>Før/Etter:</u> Utsjekking med togleder før disponering av spor.	K3	U	Aktsomheten høyere i spor enn på plattform. Lettere å glemme seg når man er på plattform.	Presisere at renholdsarbeidere når de er i faresonen må gå med ansiktet mot ankommende tog.

ID nr.	Topp-hendelse	Kritiske enkelthendelser eller sikkerhetskritiske funksjoner	Beskrivelse av forskjeller i tekniske og operative tiltak for de to systemene som sammenlignes.	Mulig konsekvens kategori K1-K4	Risikovurdering H/U/L	Begrunnelse	Forslag til ytterligere tiltak
		E.2. Is og snø på plattform			H		Om vinteren fjerne reklameskilt på plattform, slik at snøryddingen blir mer effektiv. Varmekabler i plattform.
		F.1. Ikke informasjon om passerende tog (pga tidspress, avvik)			H		Sikre riktig informasjon til rett tid over høyttaler.
3	Objekt påkjørt i sporet og kastet opp på plattform - Is/snø - Pukk - Bagasje	A.1./B.1. Objekter/personer befinner seg for nær plattformkant	<u>Etter:</u> Faresone Skilt: flyttbare og faste Togansisere Mer systematisk høyttalerbruk.		U	Mer reisende. Mer aktsomhet Avstand til plattformkant trenger ikke være avgjørende for utfallet av en slik hendelse.	Kommunikasjon (telefon/knapp) med togledersentralen, i kombinasjon med kameraer. (ref. Oslo Sporveier)
		A.2. Kasting av objekter i sporet	<u>Før/Etter:</u> Trafikksikkerhetsbestemmelser (Renholdsprosedyrer. Rydder i spor om natten.)		U/H	Ingen rapporterte hendelser Større sannsynlighet for at folk kaster søppel når det er lite folk som ser. Det at det blir flere reisende vil derfor trolig redusere dette problemet.	
		C. Trengsel på plattform ifm. samtidig passasjerutveksling og togpassering			U		Samme tiltak som C under ID nr. 1, Kommunikasjon (telefon/knapp) med togledersentralen, i kombinasjon med kameraer. (ref. Oslo Sporveier)
		D.1. Feil operasjon av kjøretøy/snøfreser/arbeidsmaskiner på plattform	<u>Før/Etter:</u> Disponerer sporet		U	Høyere aktsomhet. Togtetthet og mengde avvik er mer kritisk enn fart.	

ID nr.	Topp-hendelse	Kritiske enkelthendelser eller sikkerhetskritiske funksjoner	Beskrivelse av forskjeller i tekniske og operative tiltak for de to systemene som sammenlignes.	Mulig konsekvenskategorien K1-K4	Risikovurdering H/U/L	Begrunnelse	Forslag til ytterligere tiltak
		E.1. Is og snø i sporet			U	Reinere spor i dag. Flytoget blåser ut mer.	
		G.2. Objekter løsner fra tog	<u>Før/Etter:</u> Prosedyrer når man tar ut tog.		U		
4	Ulykke med objekt som blir påkjørt på plattform (som gir skade på reisende) - Bagasje - Traller - Arbeidskjøretøy	A.1./B.1. Objekter/personer befinner seg for nær plattformkant	<u>Før/Etter:</u> Samme tiltak som nr. 1.1 Bagasjeparkering med kjetting		H	Verre at et objekt på plattform treffes enn et objekt nede i sporet.	Inkludere følgende budskap på faresoneskiltet: "Faresone er 1.5m fra plattformkant."
		C. Trengsel på plattform ifm. samtidig passasjerutveksling og togpassering			H		Samme tiltak som C under ID nr. 1.
		D.1. Feil operasjon av kjøretøy/snøfreser/arbeidsmaskiner på plattform			U	Større aktsomhet Togtetthet og mengde avvik er mer kritisk enn fart.	
		D.2. Spor ikke disponert ved arbeid langs sporet/plattformkant			U	Større aktsomhet	
		E.4. For dårlig tralleparkering			H		Bedre tralleparkering
5	Objekt løsner fra tog og treffer plattform	G.2. Objekter løsner fra tog	<u>Etter:</u> Bedre utsjekkingsrutine ved uttak av tog, enn før.		L	Færre objekter utenpå togkroppen, større grad av innbygging/overdekking på Flytoget. Hele deksler har falt av, men dette er nå under kontroll	
		G.3. Is og snø på tog			U	Mer ting på flytoget som er bygd inn.	

ID nr.	Topp-hendelse	Kritiske enkelthendelser eller sikkerhetskritiske funksjoner	Beskrivelse av forskjeller i tekniske og operative tiltak for de to systemene som sammenlignes.	Mulig konsekvens kategori K1-K4	Risikovurdering H/U/L	Begrunnelse	Forslag til ytterligere tiltak
6	Vindkrefter - Person trekkes inn mot toget - Person skyves overende - Objekt settes i bevegelse på plattform - Barnevogn - Traller	A.1./B.1. Objekter/personer befinner seg for nær plattformkant	<u>Etter:</u> Faresone Skilt: flyttbare og faste Togansvisere Mer systematisk høyttalerbruk.		U	Ingen rapporterte hendelser i fra Sverige. Ikke rapportert hendelser. Ikke gjort vindmålinger som viser at dette er et problem. Høyere aktsomhet	
		A.4. Kasting av objekter i sporet			U		
		C. Trengsel på plattform ifm. samtidig passasjerutveksling og togpassering			U		Samme tiltak som C under ID nr. 1.
		E.2. Is og snø på plattform			H		
7	Opplevd risiko	B.1. Objekter/personer befinner seg for nær plattformkant			H		Sikre riktig informasjon til rett tid over høyttaler. Bedre informasjon fra billettluken.
		C. Trengsel på plattform ifm. samtidig passasjerutveksling og togpassering			H		Samme tiltak som C under ID nr. 1.
		F.1 Ikke informasjon			H		Sikre riktig informasjon til rett tid over høyttaler

- o0o -

APPENDIKS

E

DISKUSJON AV FORESLÅTTE TILTAK PÅ LILLESTRØM STASJON

Årsaks ID:

- A. Bevisst risikofylt adferd av personer på plattform eller i tog
- B. Forvirring/stress
- C. Trengsel på plattform ifm. samtidig passasjerutveksling og togpassering
- D. Uoppmerksomhet/ubevisst feil
- E. Feil på infrastruktur
- F. Feil på trafikkstyring/ informasjonsgiving
- F. Feil på rullende materiell/feil operasjon

Foreslåtte tiltak – Lillestrøm stasjon

Id nr.	Foreslåtte tiltak	Årsaksforhold påvirket	Diskusjon av godheten av tiltakene	Prioritering
L-1	Flytte all lokaltrafikk bort fra spor 4.	A B C	Arbeidsgruppen mener at lokaltrafikken permanent bør flyttes bort fra spor 4, ikke bare i rushtrafikken. Dette tiltaket vil sikre at plattformen hvor flytoget passerer i høy hastighet i de aller fleste tilfellene vil være tom for reisende. Dette tiltaket vil redusere behovet for tiltak nr. L-8, L-14, L-15, L-16 og L-17. Behovet for tiltak L-18 fjernes. Da spor 1 bare benyttes til Intercity/ekspresstog vurderes ikke problemet å være det samme der.	++
L-2	Gjerde mellom spor 2 og 3	A F G	Dette vil redusere sannsynligheten for at folk prøver å krysse sporene. Vanskeliggjør snørydding noe, men den sikkerhetsmessige gevinsten vurderes av arbeidsgruppen å overstige de driftsmessige problemene.	++
L-3	Kommunikasjon (telefon/knapp) med togledersentralen, i kombinasjon med kameraer. (ref. Oslo Sporveier)	A B C	Gitt en tenkt situasjon der "Bagasjen for to ukers ferietur til Syden havner i sporet", så overrasker det ikke arbeidsgruppen at noen i ren fortvilelse, og uten å tenke på risikoen hopper ned i sporet. Det er erfaring med slike ulykker i bla. Tyskland (ref. kapittel om registrerte ulykker). Arbeidsgruppen mener at nødtelefoner til togledersentralen overvåket med kamera er et tiltak som bør vurderes.	++
L-4	Kamera som overvåker plattformer og spor	A B C	Stasjonskontoret har kameraer som dekker stasjonshallen, men det er ingen kamera som dekker perrongene. Dette mener arbeidsgruppen kan være et bra tiltak både for å observere reisende sin adferd, og for å identifisere de som "tøffer" seg mest på plattformkanten.	+(+)

Id nr.	Foreslåtte tiltak	Årsaksforhold påvirket	Diskusjon av godheten av tiltakene	Prioritering
L-5	Sikre riktig informasjon til rett tid høyttaler.	A B F	Viktig at passerende tog blir annonsert. Dette er viktig informasjon, og bør ha en pålitelighet tilnærmet 100%.	+
L-6	På skilt og jevnlig gjentatt over høyttaler: "Opphold i faresonen bare ved av- og påstigning"	A B	Arbeidsgruppens oppfatning er at meldinger gitt over høyttaler generelt er mer effektive enn skilt.	+
L-7	På skilt og jevnlig gjentatt over høyttaler: "All ferdsel i sporet strengt forbudt. Mister du noe ned i sporet, ta kontakt med betjening." (Eventuelt: "Mister du noe ned i sporet, varsle med nødtelefon")	A B	Arbeidsgruppens oppfatning er at meldinger gitt over høyttaler generelt er mer effektive enn skilt.	+
L-8	Om vinteren fjerne reklameskilt på plattform, slik at snøryddingen blir mer effektiv.	E	Slik plattformene er utstyrt per i dag, klarer ikke servicepersonale å rydde frie passasjer på tvers av plattformen. Spesielt i den delen av plattformen der det oppholder seg mest reisende (nærmest trappen) blir snøen samlet midt på plattformen. Dette stjeler en del av plattformbredden, og vanskeliggjør rømming på tvers av plattformen.	+
L-9	Bedre tralleparkering	E	Dagens løsning med kjetting, er ikke optimal. Dersom det står mange traller parkert der kan store deler av plattformens bredde være stengt, og folk må i verste tilfelle ut i faresonen for å passere.	+
L-10	Inkludere følgende budskap på faresoneskiltet: "Faresone er 1.5m fra plattformkant."	A B C	Faresoneskiltet kan gjerne være litt større og informere om hvor faresonen er.	+
L-11	Tilpasse kapasitet på togledersentralen til mengde trafikk	F	Avvikssituasjoner medfører at det blir "kaos" i de automatiske meldingene og toganvisninger.	+
L-12	Varmekabler i plattform.	B E	Om vinteren er faresonen nesten ikke synlig. Om vinteren er plattformen glatt.	
L-13	Lysmarkering av faresone.	B	Erfaring fra flytoget fra Kastrup til København er at dette markerer faresonen på en effektiv måte.	
L-14	Tidsstyrt åpning av dørene opp fra stasjonshall. Dørene er bare åpne i forbindelse med av- og påstigning.	C	Arbeidsgruppen vurderer dette alternativet ikke å være hensiktsmessig. Det vil til stadighet være personell som ønsker å gå opp og ned	
L-15	Bøyler/levegg helt i kant av plattform.	A B C	Her er det flere alternativer. Vegg, som åpner seg automatisk når toget har stoppet. Vegg/bøyler som står fast. Dette krever at	

Id nr.	Foreslåtte tiltak	Årsaksforhold påvirket	Diskusjon av godheten av tiltakene	Prioritering
			flytoget stopper helt nøyaktig for at døråpningene skal komme der åpningen i veggen er.	
L-16	Bøyer/vegg i kant med faresonen.	A B C	Vegg, som åpner seg automatisk når toget har stoppet. Det kan være vegg/bøyer som står fast med jevne mellomrom og markerer hvor faresonen er. Dersom åpningene er for små i forhold til trafikkmengde vil folk plassere seg på utsiden (altså i faresonen) mens de venter.	
L-17	Levegg for å lede avstigende reisende vekk fra spor 2 og 3.	C	<p>Det er skissert å plassere en levegg som skiller plattformen mellom spor 3 og 4 i det området hvor det vil være flest folk som oppholder seg.</p> <p>Tanken med leveggen er å skjerme reisende som venter på tog i spor 4 fra flytoget som passerer i spor 3.</p> <p>Aspekter som taler mot en slik levegg er at dersom det er mange reisende som ankommer med lokaltog vil avstigende passasjerer som går av lengst sør på plattformen, trolig gå på baksiden av leveggen, og kanskje også bruke faresonen for å komme seg fortest mulig til trappen ned til stasjonshallen. Avstigende passasjerer er ikke informert om/ikke oppmerksomme på at det kommer passerende tog i spor 3.</p> <p>Et annet aspekt er at dersom det er mange personer som passerer på "baksiden" av leveggen og de oppdager at det kommer et passerende tog, har de ingen muligheter til å evakuere over på andre siden av plattformen. Det vil kunne oppstå trengsel, og de det vil kunne oppleves som ubehagelig å oppholde seg på plattformen. Vindkreftene på baksiden av leveggen vil også øke i forhold til vindkreftene på plattformen i dag.</p>	
L-18	Beskjed i lokaltog om at det vil komme passerende tog i nabospor.	C	Så lenge lokaltog bruker spor 4 er det en viss sannsynlighet for at avstigende passasjerer bruker den delen av plattformen som er nærmest spor 3 for å komme seg raskest mulig til trappen ned til stasjonshallen. Dersom passasjerene ble informert om faren for passerende høyhastighetstog i nabospor allerede før de gikk av lokaltog vil dette kunne redusere sannsynligheten for at personer går i faresonen.	
L-19	Bedre informasjon fra	B	Informasjon muntlig og/eller skriftlig til de	

Id nr.	Foreslåtte tiltak	Årsaksforhold påvirket	Diskusjon av godheten av tiltakene	Prioritering
	billettluken.		reisende vil kunne ha en effekt på de reisende sin aktsomhet oppe på plattformen.	
L-20	Presisere at renholdsarbeidere når de er i faresonen må gå med ansiktet mot ankommende tog.	D	Aktsomheten er generelt høy blant renholdsarbeidere. Arbeidsmaskiner/snøfresere/etc bråker slik at renholdsarbeidere kanskje ikke hører hverken tuting eller toget som kommer. Renholdsarbeidere kjenner vanlig ruteplan, men dersom det er mye avvik fra opprinnelig ruteplan vil dette øke risikoen forbundet med deres arbeid på plattformen. Det å ha ansiktet mot ankommende tog når de arbeider nær plattformkant vil redusere sannsynligheten for at toget kommer uventet på dem.	
L-21	Holdningskampanje vedrørende opphold/kryssing av spor.	A B	Det er rapportert inn farlige situasjoner og reelle ulykkeshendelser på Lillestrøm stasjon relatert til opphold i spor/kryssing av spor. Det er generelt et av de farligste situasjonene tilknyttet jernbanedrift, og bør fokuseres på.	

- oOo -

APPENDIKS

F

DOKUMENTASJON AV ENDRINGSANALYSE FOR EIDSVOLL VERK HOLDEPLASS

Konsekvensklasser:

K1: Lett skade

K2: Medisinsk behandlingsskade

K3: Varig skade

K4: Fare for dødsfall

Risikovurdering:

H: Høyere risiko som følge av endringen

U: Uendret risiko som følge av endringen

L: Lavere risiko som følge av endringen

ID nr.	Topp-hendelse	Kritiske enkelthendelser eller sikkerhetskritiske funksjoner	Beskrivelse av forskjeller i tekniske og operative tiltak for de to systemene som sammenlignes.	Mulig konsekvens kategori K1-K4	Risikovurdering H/U/L	Begrunnelse	Forslag til ytterligere tiltak
1	Påkjørsel av person i sporet	A.1./B.1.Objekter/personer befinner seg for nær plattformkant, og faller i sporet	<u>Før/Etter:</u> Faresone Fastmonterte skilt Togansivere Mer systematisk høytalerbruk. 6 stykk kamera (for å ta hærverk, men vi fikk opplyst at man delvis ser spor og perrong også) Tuteplikt	K4	U/H	Høyhastighetstogene kommer stillere og fortere. Terskelen for å oppholde seg i sporet er trolig litt høyere, men vanskeligere å komme seg vekk fra sporet tidnok.	På skilt og jevnlig gjentatt over høytaler: "Opphold i faresonen bare ved av- og påstigning" Sikre riktig informasjon til rett tid over høytaler. Holdningskampanje vedrørende opphold/kryssing av spor
		A.2./B.2 Opphold i sporet	<u>Før/Etter:</u> Gjerde mellom sporene Skilt per 20 m	K4	H	Høyhastighetstogene kommer stillere og fortere. Terskelen for å oppholde seg i	På skilt og jevnlig gjentatt over høytaler: "All ferdsel i sporet strengt forbudt. Mister du noe ned i sporet, ta kontakt med betjening."

ID nr.	Topp-hendelse	Kritiske enkelthendelser eller sikkerhetskritiske funksjoner	Beskrivelse av forskjeller i tekniske og operative tiltak for de to systemene som sammenlignes.	Mulig konsekvens kategori K1-K4	Risikovu rdering H/U/L	Begrunnelse	Forslag til ytterligere tiltak
			Mer systematisk høytalerbruk. 6 stykk kamera (for å ta hærverk, men vi fikk opplyst at man delvis ser spor og perrong også) Tuteplikt			sporet er trolig litt høyere, men vanskeligere å komme seg vekk fra sporet tidsnok.	
		A.3/B.2 Kryssing av spor	<u>Før/Etter:</u> Gjerde mellom sporene Skilt per 20 m Mer systematisk høytalerbruk. Tuteplikt	K4	U	Høyhastighetstogene kommer stillere og fortere. Terskelen for å krysse/oppolde seg i sporet er trolig litt høyere, men vanskeligere å komme seg vekk fra sporet tidsnok.	
		A.5. Bruk av nødåpner – avstigning ut i nabospor	<u>Før/Etter:</u> Gjerde mellom sporene Tuteplikt		U		
		D.2. Spor ikke disponert ved arbeid langs sporet	<u>Før/Etter:</u> Utsjekking med togleder før kryssing.	K4	U	Høyere aktsomhet.	Presisere at renholdsarbeidere når de er i faresonen må gå med ansiktet mot ankommende tog.
		F.1. Ikke informasjon om passerende tog (tidspress, avvik)			U		Sikre riktig informasjon til rett tid over høytaler.
		F.3. Endring i togavgang, og reisende krysser spor for å komme opp på annet spor.	<u>Før/Etter:</u> Gjerde mellom sporene Automatisk varsling Informasjon fra togledersentralen		U		Tilpasse kapasitet på togledersentralen til mengde trafikk
		G.4. Overholder ikke tuteplikt			U		

ID nr.	Topp-hendelse	Kritiske enkelthendelser eller sikkerhetskritiske funksjoner	Beskrivelse av forskjeller i tekniske og operative tiltak for de to systemene som sammenlignes.	Mulig konsekvens kategori K1-K4	Risikovu rdering H/U/L	Begrunnelse	Forslag til ytterligere tiltak
2	Ulykke med person på plattform	A.1./B.1. Objekter/personer befinner seg for nær plattformkant	<u>Før/Etter:</u> Faresone Fastmonterte skilt Togansivere Mer systematisk høytalerbruk. 6 stykk kamera (for å ta hærverk, men vi fikk opplyst at man delvis ser spor og perrong også) Tuteplikt	K3	U/H	Høyere aktsomhet.	Varmekabler i plattform. Lysmarkering av faresone. Sikre riktig informasjon til rett tid over høytaler.
		D.2. Spor ikke disponert ved arbeid langs plattformkant	<u>Før/Etter:</u> Utsjekking med togleder før disponering av spor.	K3	U	Aktsomheten høyere i spor enn på plattform. Lettere å glemme seg når man er på plattform.	Presisere at renholdsarbeidere når de er i faresonen må gå med ansiktet mot ankommende tog.
		E.2. Is og snø på plattform			U		Varmekabler i plattform.
		F.1. Ikke informasjon om passerende tog (pga tidspres, avvik)			U		Sikre riktig informasjon til rett tid over høytaler.
3	Objekt påkjørt i sporet og kastet opp på plattform - Is/snø - Pukk - Bagasje	A.1./B.1. Objekter/personer befinner seg for nær plattformkant	<u>Før/Etter:</u> Faresone Fastmonterte skilt Togansivere Mer systematisk høytalerbruk. Tuteplikt		U	Mer reisende. Mer aktsomhet Avstand til plattformkant trenger ikke være avgjørende for utfallet av en slik hendelse.	Kommunikasjon (telefon/knapp) med togledersentralen, i kombinasjon med kameraer. (ref. Oslo Sporveier)
		A.3. Kasting av objekter i sporet	<u>Før/Etter:</u> Trafikksikkerhetsbestemmelser (Renholdsprosedyrer. Rydder i spor om natten.)		U/H	Ingen rapporterte hendelser	

ID nr.	Topp-hendelse	Kritiske enkelthendelser eller sikkerhetskritiske funksjoner	Beskrivelse av forskjeller i tekniske og operative tiltak for de to systemene som sammenlignes.	Mulig konsekvens kategori K1-K4	Risikovu rdering H/U/L	Begrunnelse	Forslag til ytterligere tiltak
		D.1. Feil operasjon av kjøretøy/snøfreser/arbeidsmaskiner på plattform	<u>Før/Etter:</u> Disponerer sporet		U	Høyere aktsomhet. Togtetthet og mengde avvik er mer kritisk enn fart.	
		E.1. Is og snø i sporet			U	Reinere spor i dag. Høyhastighetstogene blåser ut mer.	
		G.2. Objekter løsner fra tog	<u>Før/Etter:</u> Proscdyrer når man tar ut tog.		U		
4	Ulykke med objekt som blir påkjørt på plattform (som gir skade på reisende) - Bagasje - Arbeidskjøretøy	A.1/B.1. Objekter/personer befinner seg for nær plattformkant	<u>Før/Etter:</u> Samme tiltak som for A.1/B.1. under ID nr.1		H	Verre at et objekt på plattform treffes enn et objekt nede i sporet.	Inkludere følgende budskap på faresoneskiltet: "Faresone er 1.5m fra plattformkant."
		D.1. Feil operasjon av kjøretøy/snøfreser/arbeidsmaskiner på plattform			U	Større aktsomhet Snørydding foregår også på dagtid. Togtetthet og mengde avvik er mer kritisk enn høyere hastighet.	
		D.2. Spor ikke disponert ved arbeid langs sporet			U	Større aktsomhet	
5	Objekt løsner fra tog og treffer plattform	G.2. Objekter løsner fra tog	<u>Før/Etter:</u> Gode utsjekkingsrutine ved uttak av tog.		L	Mer ting på høyhastighetstogene som er bygd inn. Hele deksel som eventuelt kan dette av.	
		G.3. Is og snø på tog			L	Mer ting på høyhastighetstogene som er bygd inn.	

ID nr.	Topp-hendelse	Kritiske enkelthendelser eller sikkerhetskritiske funksjoner	Beskrivelse av forskjeller i tekniske og operative tiltak for de to systemene som sammenlignes.	Mulig konsekvens kategori K1-K4	Risikovurdering H/U/L	Begrunnelse	Forslag til ytterligere tiltak
6	Vindkrefter - Person trekkes inn mot toget - Person skyves overende - Objekt settes i bevegelse på plattform - Barnevogn - Traller	A.1/B.1. Objekter/personer befinner seg for nær plattformkant	<u>Før/Etter:</u> Faresone Fastmonterte skilt Togansvisere Mer systematisk høytalerbruk. Tuteplikt		U	Ingen rapporterte hendelser i fra Sverige. Ikke rapportert hendelser fra aktuell holdeplass. Ikke gjort vindmålinger som viser at dette er et problem. Høyere aktsomhet	
		A.4. Kasting av objekter i sporet	<u>Før/Etter:</u> Trafikksikkerhetsbestemmelser (Renholdsprosedyrer. Rydder i spor om natten.)		U		
		E.2. Is og snø på plattform			U		
7	Opplevd risiko	B.1. Objekter/personer befinner seg for nær plattformkant			H		Sikre riktig informasjon til rett tid over høytaler.
		F.1. Ikke informasjon			H		Sikre riktig informasjon til rett tid over høytaler.

- o0o -

APPENDIKS

G

DISKUSJON AV FORESLÅTTE TILTAK PÅ EIDSVOLL VERK HOLDEPLASS

Årsaks ID:

- A. Bevisst risikofylt adferd av personer på plattform eller i tog
- B. Forvirring/stress
- C. (Ikke aktuell på Eidsvoll Verk)
- D. Uoppmerksomhet/ubevisst feil
- E. Feil på infrastruktur
- F. Feil på trafikkstyring/ informasjonsgiving
- G. Feil på rullende materiell/feil operasjon

Tabell 9-1 Konklusjon endringsanalyse – Eidsvoll Verk holdeplass

Id nr.	Foreslåtte tiltak	Årsaksforhold påvirket	Diskusjon av godheten av tiltakene	Prioritering
EV-1	På skilt og jevnlig gjentatt over høyttaler: "Opphold i faresonen bare ved av- og påstigning"	A B	Arbeidsgruppens oppfatning er at meldinger gitt over høyttaler generelt er mer effektive enn skilt.	+
EV-2	På skilt og jevnlig gjentatt over høyttaler: "All ferdsel i sporet strengt forbudt. Eventuelt: "Mister du noe ned i sporet, varsle med nødtelefonen."	A B	Arbeidsgruppens oppfatning er at meldinger gitt over høyttaler generelt er mer effektive enn skilt.	+
EV-3	Kommunikasjon (telefon/knapp) med togledersentralen, i kombinasjon med kameraer. (ref. Oslo Sporveier)	A B	Gitt en tenkt situasjon der "Bagasjen for to ukers ferietur til Syden havner i sporet", så overrasker det ikke arbeidsgruppen at noen i ren fortvilelse, og uten å tenke på risikoen hopper ned i sporet. Arbeidsgruppen mener at nødtelefoner til togledersentralen overvåket med kamera er et tiltak som bør vurderes.	++
EV-4	Sikre riktig informasjon til rett tid over høyttaler.	A B F	Viktig at passerende tog blir annonsert. Dette er viktig informasjon, og bør ha en pålitelighet tilnærmet 100%.	+
EV-5	Inkludere følgende budskap på faresoneskiltet: "Faresone er 1.5m fra plattformkant."	A B	Faresoneskiltet kan gjerne være litt større og informere om hvor faresonen er.	+
EV-6	Tilpasse kapasitet på togledersentralen til mengde trafikk	F	Avvikssituasjoner medfører at det blir "kaos" i de automatiske meldingene og toganvisninger.	+
EV-7	Varmekabler i plattform.	B E	Om vinteren er faresonen nesten ikke synlig. Om vinteren er plattformen glatt.	
EV-8	Lysmarkering av faresone.	B	Erfaring fra flytoget fra Kastrup til København er at dette markerer faresonen på en effektiv måte.	

Id nr.	Foreslåtte tiltak	Årsaksforhold påvirket	Diskusjon av godheten av tiltakene	Prioritering
EV-9	Presisere at renholdsarbeidere når de er i faresonen må gå med ansiktet mot ankommende tog.	D	Aksomheten er generelt høy blant servicearbeiderne. Arbeidsmaskiner/snøfresere/etc bråker slik at servicemedarbeiderne kanskje ikke hører hverken tuting eller toget som kommer. Servicemedarbeiderne kjenner vanlig ruteplan, men dersom det er mye avvik fra opprinnelig ruteplan vil dette øke risikoen forbundet med deres arbeid på plattformen. Det å ha ansiktet mot ankommende tog når de arbeider nær plattformkant vil redusere sannsynligheten for at toget kommer uventet på dem.	
EV-10	Holdningskampanje vedrørende opphold/kryssing av spor.	A B	Det er ikke rapportert inn at opphold i spor/kryssing av spor har skjedd på Eidsvoll Verk, men det er generelt et av de farligste situasjonene, og bør fokuseres på.	

- oOo -

APPENDIKS

H

KRAV, RETNINGSLINJER OG TILTAK FOR PLATTFORMER

RETNINGSLINJER FOR PLATTFORMER

Jernbaneverkets krav til prosjektering av plattformer er gitt i "JD530 – Regler for prosjektering". Dette regelverket definerer krav ved prosjektering av nye stasjonsanlegg.

Nye plattformer

Jernbaneverkets krav til prosjektering av plattformer er gitt i "JD530 – Regler for prosjektering". Dette regelverket definerer krav ved prosjektering av nye stasjonsanlegg.

Det bør bemerkes at dette regelverket kun omfatter designkrav for toghastigheter ≤ 200 km/t, mens passeringshastigheten ved Eidsvoll Verk Holdeplass er 210 km/t.

Videre har Jernbaneverket ved utformingen av plattformen også lagt til grunn rapporten "Plattformsikkerhet" TF 50-06 utarbeidet av Statens väg- och trafikinstitut for SJ, ref./1/.

For plattformarrangement ved en ny stasjon eller holdeplass gjelder bla. følgende retningslinjer:

Adkomst

"Adkomsten bør være planskilt. Adkomst i plan er kun tillatt på stasjoner der man i første omgang forventer små trafikkmengder. Planovergangen skal da være sikret"

Kommentar fra DNV: Det er i JD530 ikke definert hva som menes med "små trafikkmengder".

Plattformbredde

Plattformbredden deles inn i faresonen og oppholdssonen. Minste bredde på oppholdssonen tilsvarer bredden på gangsonen for reisende, som skal være 2.0 m bred. Minste plattformbredde er definert av sikkerhetssonen og gangsonen for reisende.

Bredden av faresonen (s) defineres av tillatt hastighet for passerende tog:

$$V \leq 50 \text{ km/h} \quad s = 0.5 \text{ m}$$

$$50 < V \leq 140 \text{ km/h} \quad s = 1.0 \text{ m}$$

$$140 < V \leq 200 \text{ km/h} \quad s = 1.5 \text{ m}$$

Kommentar fra DNV: Bredden av nye plattformer kan således ikke i noe fall være mindre enn 2.5 m. På Lillestrøm og Eidsvoll Verk vil minimum tillatte bredde være 3.5 m.

For plattformer med høyde større eller lik 570 mm vil det være en viss avstand fra plattformkant til tog, og avstanden mellom to tog ved en midtplattform vil minst være lik plattformbredden. For lave plattformer (385 mm) vil ikke det nødvendigvis være tilfelle. For disse plattformene kan kanten av plattformen stikke inn under toget og bredden på plattformen synes noe større enn avstanden mellom togene.

Plattformbredde ved passering av høyhastighetstog

I utlandet har man siden 80-tallet særlig vært oppmerksom på den problematikken som knyttes til plattformbredde i forbindelse med passering av høyhastighetstog. "Väg- och transport-forskningsinstitutet" i Sverige har dokumentert diskusjonen og europeiske tiltak rundt denne problemstillingen i sin notatserie "VTI-notat", ref./1/. Det har nok også blitt gjort arbeid i forhold til planoverganger og plattformlengder, men det har ikke lyktes å finne dokumentasjon knyttet til dette.

Sammen med Jernbaneverkets egne krav til nye plattformer definert i JD530 gir de utenlandske retningslinjene en pekepinn på hvilke krav det vil være rimelig å sette til eksisterende plattformer i Norge som skal passeres av tog i stor hastighet mens det er reisende på plattformen. Det siste vil normalt ikke være tilfelle på de smaleste midtplattformer vi har på JBVs nett.

I Tyskland, England og Frankrike har man 15-25 års erfaring med tog som passerer plattformer i hastigheter opp til ca 200 km/t. Disse passeringene oppfattes knapt som noe stort sikkerhetsproblem, selv om ulykker og nestenulykker har forekommet (f.eks. knyttet til at pukkestein og is/snø kastes opp på plattformen).

I de tre landene ivaretas sikkerheten for de reisende gjennom malte linjer på plattformene som angir sikker sone ved passering av tog, samt skilt som advarer om passerende tog. Til en viss grad benyttes også informasjon over høyttaleranlegg og elektroniske informasjonstavler.

Fysiske krav

Sikkerhetssonene for passering av tog i høy hastighet (>150 km/h) er i de tre landene definert som følger:

- Tyskland – 3 m fra spormidt
- England – 1.5 m fra plattformkanten
- Frankrike – 2.5 m fra nærmeste skinne
- Sverige:
 - Bredde sikkerhetssone: 1.5m
 - Bredde midtplattform: 7.0 m
 - Bredde sideplattform: 3.5 m

Tiltak og prosedyrer i Sverige

VTI foreslo i 1987, ref./1/, følgende svenske retningslinjer for stasjoner hvor høyhastighetstog (hastighet >200 km/t) passerer:

- Oppslag ved plattformen som advarer om passerende tog, og anmoder folk om å holde fast i løse gjenstander.
- Informasjon over høyttaler om passerende tog.
- Markere forskjell på togene med farge/lyktkonfigurasjon, slik at det er mulig å skille ut høyhastighetstogene før de er inne på stasjonsområdet.

I Sverige rapporteres det om generell liten respekt for bommer/stengsel som skal sperre planoverganger når tog passerer.

APPENDIKS

I

DISKUSJON AV RISIKOFORHOLD

Risikoforhold ved passering av tog inn mot plattform

Passering av tog inn mot plattform representerer i utgangspunktet følgende risikoforhold:

- Fare for at personer som uautorisert oppholder seg i sporet skal treffes av passerende tog.
- Fare for at personer på plattform ved feiltagelse kommer inn i frittromsprofilen for tog og treffes av tog i bevegelse.
- Fare for at personer som oppholder seg på stasjonen skal treffes av gjenstander på toget (is/snø, kjettinger fra godstog, speil eller åpne dører).
- Ved passering av plattformer i høy hastighet settes det opp vindkrefter som i ekstreme tilfeller kan skyve personer på plattformen over ende eller sette løse gjenstander i bevegelse.
- Reisende treffes av objekter som kastes opp fra sporet når toget passerer

I tillegg vil mange reisende finne det ubehagelig å opphold seg på plattformer hvor tog passerer i høy hastighet. Dette ubehaget vil særlig være tilstede dersom de reisende ikke er oppmerksomme på at et tog vil passere.

Det alvorligste faremomentet når tog skal passere stasjoner er i de tilfeller stasjonen er bygget med planovergang mellom plattformer. Planoverganger er et generelt sikkerhetsproblem ved jernbanen, men overganger i plan på stasjoner kan innebærer visse tilleggsfarer p.g.a stressmoment ved å rekke tog samt at flere tog kan være involvert. Det Norske Veritas har sett på ulykkesstatistikk ved stasjoner i perioden 1985-99 og det har forekommet dødsulykker for reisende i forbindelse med personoverganger i plan på stasjoner og holdeplasser. Vi har ikke data til å si om disse ulykkene representerer en høyere risiko enn andre planovergangsulykker, ref. /5/

Ulykkesrisikoen knyttet til av- og påstigninger ved stasjoner/ holdeplasser med plattformadkomst i sporplan er noe høyere enn for jernbanen generelt. Det er ikke grunnlag for å identifisere andre stasjonstyper som skiller seg ut i samme betydelige grad. På stasjoner med lave, smale eller korte plattformer vil det kunne være noe større risiko for uhell i forbindelse med av- og påstigning.

Hverken Lillestrøm stasjon eller Eidsvoll Verk holdplass har planoverganger for de reisende mellom plattformene, og plattformene har full lengde/høyde/bredde. De to stasjonene er derfor ikke i noen av de to tradisjonelle "risikokategoriene" i forhold til skade på reisende.

I enkelte tilfeller kan personer som står på plattformen komme nært inn på passerende tog. So følge av trengsel og mangel på informasjon om passerende tog kan av-/påstigende passasjerer komme inn for nær passerende tog i nabospor. Dagens rutiner på Lillestrøm stasjon tilsier ikke nødvendigvis at tog i høy hastighet *ikke skal* passere plattformer med pågående passasjerutveksling.

Dersom reisende som venter på et ankomende tog går for tidlig ut på plattformkanten, eller de misforstår/mangler informasjon kan det tenkes at personer også vil oppholde seg på plattformkanten når tog passerer i høy hastighet.

De mulige farene ved togpassering mot plattform vil forverres ved høyere toghastigheter, ufordelaktig utforming av togene (godstog) og spesielle værforhold f.eks. dersom det er glatt på plattformer (is, snø, regn) eller dersom det er spesielt ugunstige naturlige vindforhold, ref./1/.

Avvik fra normalsituasjoner på stasjonene vil kunne øke sannsynligheten for at ulykker skal oppstå, fordi togleidere/togekspeidører ikke får anledning til å velge optimale løsninger for sporvalg, de reisende blir overrasket/mangler informasjon om togtrafikken og situasjonene blir mindre oversiktlig for de som oppholder seg på stasjonen. På Lillestrøm stasjon er det mange togbevegelser hver dag, og dette øker sannsynligheten for at avvik fra normalsituasjonen skal inntreffe.

På de fleste stasjonene med høyttaleranlegg blir det annonsert om ankomst av tog med passasjerutveksling. Det skal også benyttes høyttaleranlegg for å varsle om passerende tog.

Varsling over høyttaler kan forberede de reisende og andre om at det vil være tog i bevegelse nær plattformen, og dermed hindre farlig kryssing av spor samt redusere overraskelsesmomentet (ubehaget) ved at tog passerer stasjonen i høy fart.

Den høye hastigheten og det lave støynivået på høyhastighetstogene kan øke overraskelsesmomentet ved passerende tog for personer som oppholder seg på plattformen. Videre vil dette også påvirke risikoen for påkjørsel av personer i sporet, enten de benytter en personovergang eller dersom de uautorisert krysser sporet ved plattformen. Sammen med effekten av mulige forhøyede vindkrefter vil dette kunne påvirke sikkerhetsnivået i negativ retning for personer som oppholder seg på plattform.

I utlandet (Frankrike, Tyskland og England) har man 20-25 års erfaring med drift av tog i hastigheter opp mot 260 km/t. Det har derfor naturlig nok vært fokusert på problemet med høyhastighetspasseringer av plattformer i mange år, og det er utviklet retningslinjer for plattformutforming som skal gi tilstrekkelig sikkerhet for de reisende i forbindelse med denne typen togpasseringer. Disse retningslinjene er etter hva DNV erfarer for en stor del sammenfallende med det regelverk Jernbaneverket i dag benytter for prosjektering av nye plattformer (JD 530). Det bør bemerkes at dette regelverket kun omfatter designkrav for toghastigheter ≤ 200 km/t, mens passeringshastigheten ved Eidsvoll Verk Holdeplass er 210 km/t

Diskusjon av vindkrefter

Tog i høy hastighet vil forårsake vindkrefter som virker på personer eller gjenstander som oppholder seg nær sporet. Når tog i høy hastighet passerer plattformer hvor personer oppholder seg kan disse vindkreftene føles ubehagelige, og kanskje også representere en fare for personskade. Løse gjenstander som utsettes for disse vindkreftene vil også kunne settes i bevegelse, og dersom disse gjenstandene støter mot toget vil de kunne slynges med stor kraft tilbake mot personer som oppholder seg på plattformen.

I tillegg til togets hastighet påvirker togets aerodynamiske egenskaper størrelsen på de vindkreftene toget forårsaker. Det er derfor vesentlig å se på sammenhengen mellom togtype og vindkrefter for å beskrive sikkerhetsforhold ved passering av plattformer. Det er derfor ikke gitt at det er høyhastighetstog som vil representere de høyeste vindkreftene på plattform, fordi de har en aerodynamisk form som reduserer mengden luft toget trekker med seg. Dette er blant annet påvist i vindmålinger utført på Lillestrøm stasjon, hvor det fremkom at lokomotiv av typen El 18 med 5 vogner ga høyere vindhastighet ved passering i 130 km/t enn Flytog i 160 km/t, ref./6/.

Størrelsen på vindkreftene et objekt vil bli utsatt for av et passerende tog vil avhenge av formen på objektet og hvilken vinkel det har til vinstrømmen toget forårsaker. Av den grunn er det kun

mulig å gi noen grenser for vindkreftene ved å gjøre grove antakelser om form. I tillegg vil effekten vindkraften har på objektet være avhengig av objektets vekt, hvor ru overflaten til objektet er og ruheten i underlaget.

Vindkraften på objektet kan beregnes med formelen

$$D = C_D \frac{1}{2} \rho v^2 A$$

der D er drag kraften (vindkraften), C_D er en formfaktor som er bestemt av formen på objektet, ρ er tettheten til luft, v er vindhastigheten og A er arealet normalt på vindhastigheten.

For en kube er $C_D = 1.1$. Dersom det er normale atmosfæriske betingelser og $T=20^\circ\text{C}$, er $\rho=1.20$. Vi kan sette arealet til å være 1 m^2 , som er større enn de fleste objekter som er aktuelle. Da er

$$D=0.66v^2$$

Den høyeste vindhastigheten som i en forsøksserie ble målt pga passerende på Lillestrøm stasjon var 7.5 m/s (fra El 18 + 5 vogner i 130 km/t , 0.75m fra plattformkanten), ref/6/. Dette gir $D=40\text{N}$.

For at et objekt skal settes i bevegelse pga vindkraften, må vindkraften være større enn friksjonskraften F ,

$$F = \mu mg$$

mellom objektet og underlaget, der μ er friksjonskoeffisienten, m er massen til objektet og g er gravitasjonskonstanten. Friksjonskoeffisienter varierer i mellom 0.05 for veldig glatte overflater (stål på teflon, vokset tre mot våt snø) til 1.5 for ru overflater.

Kombinerer man likningene får man (ved høyeste hastighet 7.5 m/s) at objektet begynner å bevege seg ved

$$\mu m < 4.1$$

Dersom man antar at perrongen er i en slik forfatning at folk klarer å gå der uten å falle, kan man anta at friksjonskoeffisienten vil være ca 1.0 , dvs lik gummi på betong. I så fall klarer ikke vindkraften å sette ting som veier mer enn 4.1 kg i bevegelse. Omvendt, ved svært glatte forhold plattformen (f.eks våt is) vil friksjonskoeffisienten kunne være 0.05 , som betyr at vinden kan sette i bevegelse gjenstander på opp til 82 kg . Det er her forutsatt at gjenstandene har en overflate på 1 m^2 .

Konklusjonen må derfor bli at vindfeltet toget setter opp kan få lette ting med stor overflate (plakater, tomme esker o.l.) til å bevege seg, men fordi topphastigheten på 7.5 m/s varer i under to sekunder, vil den ikke klare å få ting til å bevege seg hverken raskt eller langt. Det eneste

tilfellet der dette kan være et problem er ved ekstremt glatt perrong, hvor tyngre ting også kan settes i bevegelse.

- oOo -

APPENDIKS

J

REGISTRERTE TILLØP OG ULYKKER

1 REGISTRERTE TILLØP OG ULYKKER

Som en del av fareidentifikasjonen og kartlegging av skadetall er det gjort litteratursøk og gjennomgang av relevante ulykkesregistre.

For Lillestrøm stasjon og Eidsvoll Verk holdeplass er det gjort søk i Jernbaneverkets egen database over uønskede hendelser Synergi. Søket omfattet alle tilløp og hendelser med personskade knyttet til disse to stasjonene i perioden 1996-2001.

For de skandinaviske landene er det i tillegg gjort en gjennomgang av infrastrukturforvalterens årlige oversikter over uønskede hendelser (i Norge de såkalte "røde hefter").

1.1 Lillestrøm stasjon og Eidsvoll Verk holdeplass

Synergi-søket for Eidsvoll Verk og Lillestrøm ga 168 hendelser, hvorav 28 hadde en viss relevans for den aktuelle problemstillingen. Hendelsene med relevans er gjengitt i vedlegg A, og en oppsummering er listet i Tabell 1-1.

Hendelsene er kategorisert ut i fra hva som synes å være årsaken til at en mulig farlig situasjon eller ulykke oppsto.

TEKNISK RAPPORT

Tabell 1-1 Relevante hendelser på Lillestrøm stasjon og Eidsvoll Verk holdeplass

Årsaks ID	Årsaks kategori	Antall hendelser	Eksempel	Skader
A	Bevisst risikofylt adferd	6	Ungdom løper over sporene mellom plattformer før tog passerer	Ingen registrerte
B	Forvirring/stress	3	En eldre dame noe fortumlet "svirrer" rundt sporene i plattformenden mellom spor 3 og 4. Damen forviller seg ned i sporet og da tpx ankommer er allerede ombordleder i flytoget i ferd med å hjelpe damen opp. Damen klager på smerter i det ene benet og ambulanse ble tilkalt.	1 lett skade ved fall i sporet
C	Trengsel på plattform ifm. samtidig passasjerutveksling og togpassering	0		Ingen registrerte
D	Uoppmerksomhet/ubevisst feil	6	A. Reisende stiger av på feil/nedlagt plattform på Lillestrøm st. Den reisende ble innesperret mellom gamle stasjonsbygning og spor 1. Når dette inntreffer har man ingen mulighet til å ta seg ut fra området uten å gå ut i trafikkert spor. B. Eksterne rydder snø innenfor sikkerhetsavstand (GMB/ Lillestrøm-Eidsvoll). Ved denne type arbeid kommer maskinen innenfor sikkerhetsavstand (2,5m).	Ett dødsfall ved påkjørsel
E	Feil på infrastruktur	5	Melder om svært glatte plattformer strekningen Lillestrøm - Eidsvoll.	Ingen registrerte
F	Feil på trafikkstyring/ Informasjonsgiving	8	1. Person falt i sporet på Lillestrøm st. Hun skulle ta toget til Oslo fra spor 6, men ble stresset da hun så et tog komme i spor 4 og falt da ut i sporet. Det var feil på anvisertavler og det ble for sjelden angitt informasjon over høyttaler i følge melder. Kunden fikk et dypt kutt i hodet. 2. Manglende info om plattformending/passerende tog. Sto også feil på anviser. Altfor sen info slik at de reisende ikke rekker å skifte plattform.	1 lett skade ved fall i sporet
G	Feil på rullende materiell/feil operasjon	0	-	Ingen registrerte

TEKNISK RAPPORT

Som tabellen viser er det registrert flest uønskede forhold knyttet til mangelfull trafikkstyring/informasjonsgivning (8), og ett av disse forholdene har medført skade på person. Skaden oppsto imidlertid ikke som følge av selve togbevegelsen, men som følge av at personen snublet og falt i sporet.

Det er registrert ett dødsfall, og dette faller innenfor kategorien "Uoppmerksomhet/ubevist feil". Dette var påkjørsel av en person som gikk på kabelkanalen langs sporet. Påkjørselen skjedde ikke innenfor selve plattformområdet, eller i forbindelse med opphold på plattform.

Av de 28 hendelsene er 9 kategorisert som enten "Bevist risikofylt adferd/manglende aktsomhet" eller "Forvirring/stress". Dette er hendelser det i mange situasjoner vil være vanskelig å beskytte seg mot, med mindre det gjøres kraftige begrensninger i personers bevegelsesfrihet på plattformer og stasjonsområder. Gjerder mellom spor vil i enkelte slike tilfeller kunne avverge at personer *med hensikt* går ut i sporene.

De øvrige tilløpene/hendelsene er relatert til forhold som skyldes feil/manglende utførelse av oppgaver, manglende opplæring eller svakheter ved utformingen av infrastrukturen.

1.2 Registrerte tilløp og hendelser i Norge, 1984-1999

Jernbaneverkets/NSBs "Oversikt over uønskede hendelser" og Synergi for perioden 1984-1999 er gjennomgått. Det er gjort en oppsummering av følgende uhellstyper:

- Påkjørsel av person på stasjonsområde
- Ulykker ved på-/avstigning – tog i bevegelse.

1.2.1 Påkjørsel av person på stasjonsområde

Tabell 1-2 angir registrerte påkjørsler på stasjonsområde i tidsperioden 1988-199, basert på Jernbaneverket/NSBs "Oversikt over uønskede hendelser".

TEKNISK RAPPORT

Tabell 1-2 Påkjørsel av person på stasjonsområde – omfatter ikke hendelser knyttet til på-/avstigning

År	Skade			Dødsfall			Beskrivelse
	Reisende	Personale	Andre	Reisende	Personale	Andre	
1988				1			Planovergang på Vevelstad hp.
1989				1			Midlertidig hp. med plo. på Mørkved
1989						1	Plo. på Tøyen
1989			1				Nyland hp.
1990						1	Påkjørt på Askim
1992						1	Beruset
1992						1	Beruset?
1992	1						Beruset?
1992			1				Plo på Verdal st.
1994			1				Ved innkjør hovedsignal på Kongsberg
1994			1				Holmlia hp
1997			1				Plo. på Bø st.
1997	1						To jenter krysser sporet på Nærby st. – tog kunne ikke stanse (130 km/t)
1998			1				Bil på plo på stasjon – Oгна
1998						1	Påkjørsel ved utkjørsignal Sarpsborg st.
1999			1				Gutt påkjørt under testkjøring av Flytoget før Fredrikstad stasjon
1999	1						Person på plattform stakk ut hånden ved passering av tog Stange st.
1999			1				Hauketo st. – benyttet ikke undergang
1999		1					Påkjørsel under skifting på Bergen st.
1999					1		Påkjørsel av person som gikk på kabelkanal ved Lillestrøm stasjon
1999			1				Beruset mann falt overende ved togpassering – kan ha skjedd p.g.a. lufttrykk fra passerende tog
Totalt	3	1	9	2	1	5	
Totalt pr. år	0.3	0.1	0.8	0.2	0.1	0.4	
	<i>1.1 skadde pr. år</i>			<i>0.6 drepte pr år</i>			

Oversikten viser at påkjørsel av person på stasjonsområde i perioden 1988-1999 i totalt har gitt 8 drepte (2 reisende) og 13 skadde (3 reisende). Dette gir i gjennomsnitt 0.6 drepte (0.2 reisende) pr. år og 1.1 skadde (0.3 reisende) pr. år.

En viktig bidragsyter for risikoen for de reisende er påkjørsel på planovergang på stasjon, dvs. at adkomst til plattformer medfører at man må krysse sporet i plan. Dersom slike stasjoner og holdeplasser holdes utenfor blir skadetallene 0.4 drepte pr. år (ingen reisende) og 0.8 skadde (0.3 reisende).

Dersom man i tillegg trekker fra hendelser som involverer berusede personer blir skadetallene 0.3 drepte pr. år (ingen reisende) og 0.6 skader pr. år (0.1 reisende).

For de reisende sin del er det altså ikke registrert påkjørsel inne på stasjonsområdet på stasjoner utformet som Lillestrøm og Eidsvoll Verk. Basert på historiske data virker det dermed som om denne stasjonstypen representerer liten fare for påkjørsel. Dette til tross for at denne stasjonstypen står for minst 80% av av- og påstigningene på jernbanen, ref. /6/.

1.2.2 Uhell ved av-/påstigning når tog har vært i bevegelse

Nedenfor er det gitt en oppsummering av registrerte uhell knyttet til av-/påstigning når tog har vært i bevegelse (dvs ikke hendelser som f.eks fastklemming i dører oa.).

Tabell 1-3 Uhell ved av-/påstigning – tog i bevegelse

År	Dødsfall	Alvorlig skade	Lett skade
1999		1	6
1998		2	11
1997		6	3
1996		1	3
1995	1		3
1994	1		
1993			
1992			
1991		4	
1990	2	2	
1989		2	
1988		1	
1986		1	
1985	1	1	
1984		1	
Totalt	5	22	26
Totalt pr. år	0.3	1.4	1.6

Fra tabellen over kan det sees at det i gjennomsnitt er ett dødsfall hvert 3 år (0.3 drepte pr. år) blant reisende knyttet til av-/påstigning.

Av diskusjonene over går det frem at det for de reisende på stasjoner *uten planoverganger* historiske sett har vært større dødsfallrisiko knyttet til uhell under av- og påstigning fremfor

påkjørsel av reisende i sporet ved plattform. Datagrunnlaget omfatter et lite antall hendelser, slik at usikkerheten i anslagene er relativt store.

1.3 Skandinaviske land

I Sverige har man kjørt med høyhastighetstog siden midten av 1980-tallet. På forespørsel opplyser Banverket i Sverige at man ikke har registrert ulykker som kan relateres til at høyhastighetstog har passert forbi plattform, ref. /7/. Dette indikerer at det ikke oppfattes som et betydelig sikkerhetsproblem.

Hverken i de svenske eller danske infrastrukturforvalterens oversikter over uønskede hendelser er påkjørsel i spor ved plattformområdene behandlet spesifikt.

Nyere statistikk fra Sverige for årene 1995 til 1997 /4/ skiller mellom passasjerulykker og ulykker med tredje part. For passasjerer er det registrert fire dødsulykker i perioden; to skyldes fall eller hopp fra tog i bevegelse og to skyldes forsøk på på/avstigning av tog i bevegelse. Det er i perioden ikke registrert noen dødsulykker som skyldes passerende tog på stasjon.

Tallene for uhell ved av- og påstigning i Sverige og Danmark er av samme størrelsesorden som det som er registrert i Norge.

1.4 Tyskland og Frankrike

I Tyskland, England og Frankrike har man 15-25 års erfaring med tog som passerer plattformer i hastigheter opp til ca 200 km/t. Disse passeringene oppfattes knapt som noe stort sikkerhetsproblem, selv om ulykker og nestenulykker har forekommet (f.eks. knyttet til at pukkstein og is/snø kastes opp på plattformen).

1.4.1 Tyskland

For Tyskland finnes relativt detaljerte fortegnelser av ulykker fra og med 1845, Ref. /2/ og /3/.

For passasjerer samt 3. part er det i perioden registrert 20 tilfeller av påkjørsel av person med dødelig utgang, derav ti tilfeller av "uforsiktighet" av passasjerer/3. part og ti tilfeller av "uautorisert adgang" (ulovlig kryssning, ferdsel i sporet etc).

Av dødsulykker som skyldes "uforsiktighet" er det syv som kan knyttes til stasjoner/passerende tog:

14.1.75, Seesen: *13åring påkjørt av Nto 6773*

17.1.77, Bf Delmenhorst: *Mann påkjørt av E 3127*

17.2.82, Rosstal, *83 åring påkjørt av innkommende tog etter avstigning*

31.7.84, Munchen, *17åring som leste avisen sittende på plattformkant truffet av tog*

10.11.93, Naukrieg-Hahausen, *Kvinne forsøkte å redde hund, påkjørt av tog*

20.7.88, Isernhagen, *14. åring overhørte høytalermelding pga walkman, truffet av passerende tog*

24.1.92, Munchen-Pasing, *Mann forsøkte å ta opp sko som hadde falt i skinnegangen, overkjørt av ICE-tog*

I noen av tilfellene synes den forulykkede å ha undervurdert innkommende togs hastighet, men samtlige ulykker kunne i prinsippet ha skjedd uansett hastighet av passerende tog.

To av tilfellene synes å omfatte hendelser hvor personer har forsøkt å hente gjenstander opp fra sporet.

To av tilfellene synes å omfatte hendelser hvor personer p.g.a. uoppmerksomhet ikke har fått nødvendig informasjon om toggangen.

1.4.2 Frankrike

Det er ikke gjort søk i offisielle kilder for uønskede hendelser på de franske TGV-strekningene. Som en kilde til informasjon er det imidlertid den uoffisielle TGVWeb (<http://www.trainweb.org/tgvpages>) benyttet. For de i overkant av 20 årene TGV har vært i trafikk i Frankrike nevnes det her tre hendelser som kan være av interesse:

- En reisende forulykket da han forsøkte å gå ombord i et tog som var i bevegelse.
- En konduktør forulykket da han forsøkte å gå ombord i et tog som var i bevegelse.
- En person som oppholdt seg på plattform ble truffet av en støtdemper som løsnet fra et passerende tog.

Alle disse hendelsene skjedde med TGV-sett på konvensjonelle toglinjer, dvs. ikke på høyhastighetslinjer.

- o0o -

