


# RAPPORT

JB 2009/03



## TEMARAPPORT OM PLANOVERGANGER

 English summary included

*Statens havarikommisjon for transport (SHT) har utarbeidet denne rapporten utelukkende i den hensikt å forbedre jernbanesikkerheten. Formålet med undersøkelsene er å identifisere feil og mangler som kan svekke jernbanesikkerheten, enten de er årsaksfaktorer eller ikke, og fremme tilrådinger. Det er ikke havarikommisjonens oppgave å ta stilling til sivilrettslig eller strafferettslig skyld og ansvar. Bruk av denne rapporten til annet enn forebyggende sikkerhetsarbeid bør unngås.*

**INNHOLDSFORTEGNELSE**

|  |    |
|--|----|
| SAMMENDRAG.....  | 3  |
| ENGLISH SUMMARY.....   | 3  |
| 1. INNLEDNING.....   | 4  |
| 1.1 Bakgrunn og hensikt.....   | 4  |
| 1.2 Om denne rapporten.....  | 4  |
| 1.3 Avgrensning.....   | 5  |
| 2. FAKTISKE OPPLYSNINGER.....  | 7  |
| 2.1 Om planoverganger.....   | 7  |
| 2.2 Gjennomgang av relevante Synergirapporter fra 2005 og 2006.....                                | 19 |
| 2.3 Problemstillinger som ikke fremkommer av Synergirapporter.....                                 | 42 |
| 3. ANALYSE.....  | 51 |
| 3.1 Gjennomgang av Synergirapporter.....   | 51 |
| 3.2 Resultat fra befaringer ved utvalgte planoverganger etter gjennomgang av Synergirapporter..... | 51 |
| 3.3 Problemstillinger omkring ulik lovgivning.....   | 53 |
| 3.4 Planoverganger i et menneske - teknikk - organisasjon-perspektiv.....                          | 55 |
| 4. KONKLUSJON.....   | 58 |
| 5. SIKKERHETSTILRÅDINGER.....  | 60 |
| REFERANSER.....  | 61 |

## **SAMMENDRAG**

Denne temarapporten om planoverganger tar for seg problemstillinger rundt utforming, sikring og vedlikehold av planoverganger. Rapporten er basert på en gjennomgang av alle Synergirapporter relatert til planovergangsulykker og alvorlige hendelser fra 2005 og 2006. På bakgrunn av denne gjennomgangen har SHT gjort befaringer av aktuelle planoverganger for å få ytterligere forståelse for problemene. Utfordringer som man erfaringsmessig vet er aktuelle for planoverganger, men som ikke fremkommer direkte av Synergirapportene, er tatt opp i et eget kapittel. Til sammen har dette resultert i sikkerhetstilrådninger rettet både mot Jernbaneverket og Statens vegvesen. Tilråkningene har til hensikt å bedre sikkerheten ved planoverganger på det norske jernbanenettet.

## **ENGLISH SUMMARY**

This report presents problems related to design, safeguarding and maintenance of level crossings. The report is based on reports of level crossing incidents (and near incidents) from the infrastructure owner and the railway operators in Norway during 2005 and 2006 (Synergi reports). With basis in the reports, the Accident Investigation Board Norway has performed on-site inspection of relevant level crossings to obtain hands-on information of the problems. Not all problems are covered explicitly by Synergi reports, and therefore these are presented in a separate chapter. Together this work has resulted in a list of safety recommendations directed towards the Norwegian National Rail Administration and the Norwegian Public Roads Authority. The purpose of the safety recommendations is to increase the safety of Norwegian level crossings.

# 1. INNLEDNING

## 1.1 Bakgrunn og hensikt

Hensikten med denne rapporten er å belyse temaet omkring hendelser og tilløp til hendelser ved planoverganger (Plo.). Statens havarikommisjon for transport (SHT) har utarbeidet denne rapporten for å kunne gi sikkerhetstilrådninger på generelt grunnlag. Rapporten er et samarbeid mellom jernbaneavdelingen og veiavdelingen. Målet med rapporten og sikkerhetstilråningene er å forbedre sikkerheten ved jernbane og vei.

En planovergangsulykke har potensial for svært alvorlige konsekvenser for de reisende, toget og andre trafikanter. Det har vært flere store ulykker i England og ellers i Europa med store konsekvenser<sup>123</sup>. I Norge er det i utgangspunktet få ulykker sammenlignet med andre land, men potensialet i en slik ulykke er så stort at det er valgt å i gangsette en generell undersøkelse om temaet som også omfatter tilløp til hendelser.



Figur 1: Alvorlig ulykke med mange omkomne på en planovergang i Frankrike 02.06.08.

## 1.2 Om denne rapporten

Utgangspunktet for arbeidet med denne rapporten var meldinger i Jernbaneverkets (JBV) Synergidatabase. Jernbaneverket, togoperatører og andre melder her inn tilløp til hendelser og konkrete hendelser relatert til planoverganger. Synergirapportene fra 2005 og 2006 ble gjennom flere arbeidsmøter hos SHT systematisert etter årsaksforhold og sted for å danne et bilde av situasjonen på et overordnet nivå. Dette gav en oversikt over problemplasseringer, samt hvilken type årsaksforhold som oftest ligger til grunn for hendelsen. For å nyansere inntrykket av planovergangene som fremkom i statistikken, ble det foretatt befaringer til et utvalg av dem, samt at det ble gjort intervjuer med lokalbefolkningen.

<sup>1</sup>Accident Investigation Board Finland, "Safety study on Level Crossing Accidents - A shortened version", 2008.

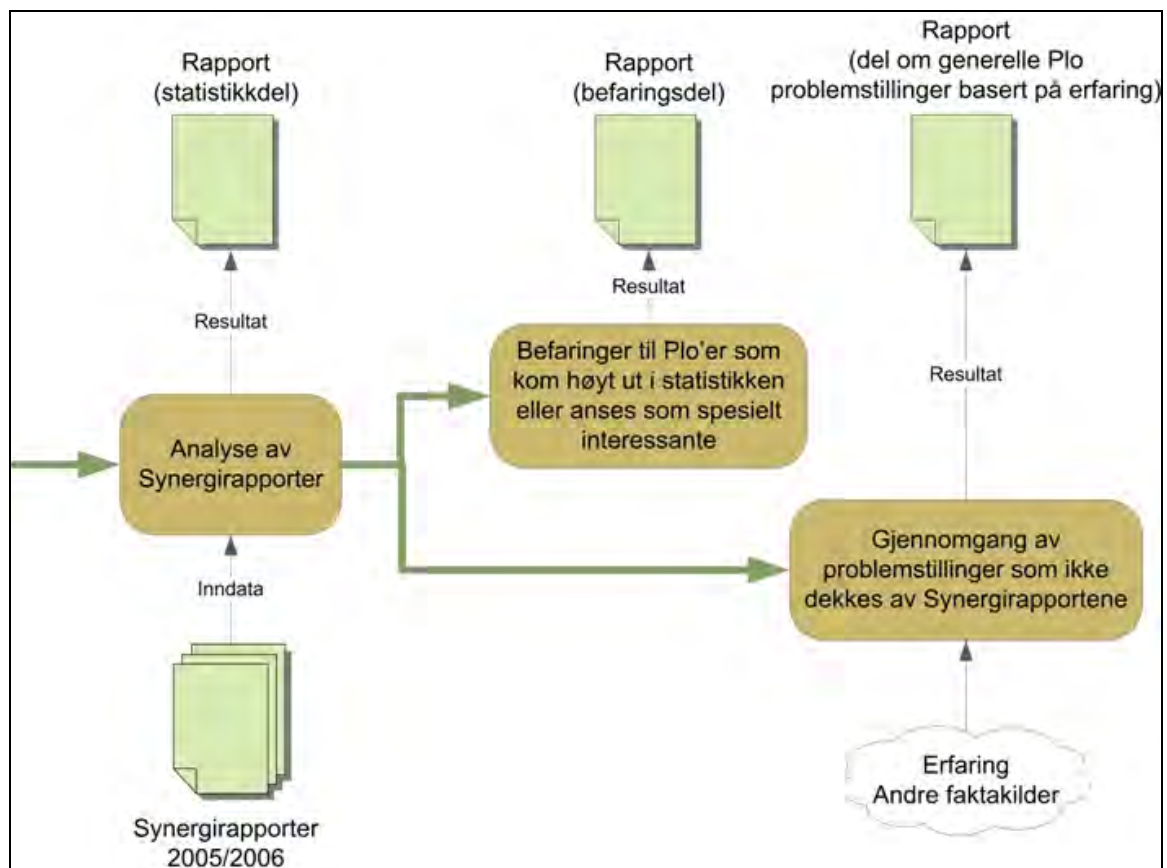
<sup>2</sup>Havarikommisjonen for Civil luftfart og Jernbane Danmark

<sup>3</sup>Statens haverikommisjon, Sverige

Da det finnes en del generelle problemstillinger rundt planoverganger som man erfaringsmessig kjenner til, men som ikke fremkommer av rapporter i Synergi, er disse dekket i et eget kapittel.

Scandpower AS har bidratt med ekspertkompetanse innen fagområdet menneske-maskin-teknikk (MTO), utarbeidet statistikk basert på Synergimeldinger og bidratt i oppbyggingen av rapporten.

Oversikt over rapportens innhold: en kort innledning, hensikt og avgrensning av rapporten er gitt i dette kapitlet, mens kapittel 2 inneholder faktiske opplysninger om planoverganger. Seksjon 2.1 gir en oversikt over planoverganger generelt og Seksjon 2.2 viser statistikk fra gjennomgangen av alle Synergirapporter relatert til planoverganger i 2005 og 2006, samt befaring til et utvalg av disse. Seksjon 2.3 presenterer en del generelle problemstillinger som ikke fremkommer direkte av Synergirapporter. Kapittel 3 er en analyse av de overnevnte problemstillinger. Kapittel 4 gir en konklusjon og i kapittel 5 presenteres sikkerhetstilrådninger som fremmes på bakgrunn av dette arbeidet.



Figur 2: Prosess for arbeidet med denne rapporten.

### 1.3 Avgrensning

Denne rapporten tar utgangspunkt i Synergimeldinger relatert til planoverganger meldt inn av operatører på jernbanenettet, JBV selv eller andre i 2005 og 2006. Disse meldingene gir ofte kun en kortfattet og lite detaljert beskrivelse av hendelsen eller tilløpet, og beskriver heller ikke de bakenforliggende forhold til hendelsene. Det tas derfor forbehold om at dette kan ha medført at en eller flere hendelser har blitt feilaktig klassifisert. Dette har likevel ingen konsekvens siden det er *antall* hendelser som har vært avgjørende ved utarbeidelse av statistikker og oversikter. Det må dessuten forekomme

gjentatte feilklassifiseringer av hendelser ved samme planoverganger for å påvirke resultatet, noe som anses som lite sannsynlig.

Det er også en viss sannsynlighet for at ikke alle tilløp til hendelser har blitt innrapportert. For at dette skal påvirke statistikken, må flere hendelser ved en og samme planovergang være utelatt. Dersom dette er jevnt fordelt mellom planoverganger vil det ikke ha noen effekt på statistikken siden den presenterer de som har flest hendelser, uavhengig av antall.

Det har i forbindelse med denne rapporten ikke blitt gjort befaringer til alle planoverganger som kommer høyt opp i statistikken, men kun et utvalg. Noen av planovergangene har vært gjenstand for tidligere befaringer, og erfaring fra disse har blitt tatt inn der det har vært nyttig.

## 2. FAKTISKE OPPLYSNINGER

### 2.1 Om planoverganger

#### 2.1.1 Generelt om planoverganger

I følge Jernbaneverket <sup>4</sup> er det er om lag 3900 planoverganger på det norske jernbanenettet, hvorav ca. 3500 av dem er på private veier. I 2005 og 2006 ble det registrert ca. 640<sup>5</sup> hendelser og tilløp til hendelser (ulykker og tilløp til alvorlige ulykker), relatert til planoverganger i rapporteringssystemet Synergi som brukes av blant annet JBV og NSB. Rapporter fra operatører som angår planoverganger blir oversendt JBV slik at de samles ett sted. Et sammenstøt mellom et kjøretøy og et tog kan få alvorlige konsekvenser, både for personer i kjøretøyet og for personer om bord i toget. I verste fall kan et sammenstøt mellom et tungt kjøretøy og et tog på en planovergang føre til at toget sporer av.



Figur 3: Bil etter sammenstøt med tog i Sverige.

#### 2.1.1 Oversikt over planovergangshendelser i Norge 2005 og 2006

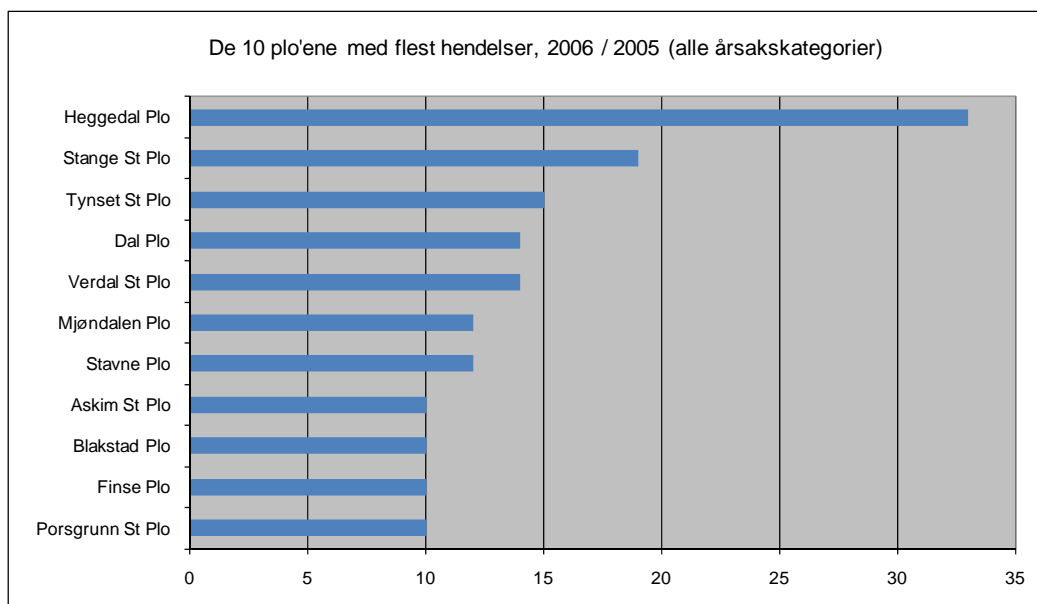
Av de ca 640 hendelsene (og tilløp til hendelser) viser figuren på neste side de 10 planovergangene (ofte forkortet Plo.) med flest registreringer i Synergi i 2005 og 2006. Dette inkluderer både tilløp og hendelser/skader, hvor antall tilløp er langt større enn hendelser/skader (ca 85 % er tilløp). Skader, inkluderer også materielle skader. Forhold mellom tilløp og skader ved de mest utsatte planovergangene er vist lenger bak i rapporten.

---

<sup>4</sup> [www.jbv.no](http://www.jbv.no)

<sup>5</sup> Dette er et ca-tall siden hendelser på fotgjengeroverganger på stasjoner er utelatt. Det finnes også tilfeller av feilregistreringer og dobbeltregistreringer, samt ulike måter å søke i Synergi.





Figur 4: De 10 planovergangene med flest hendelser (2005/2006 tall).

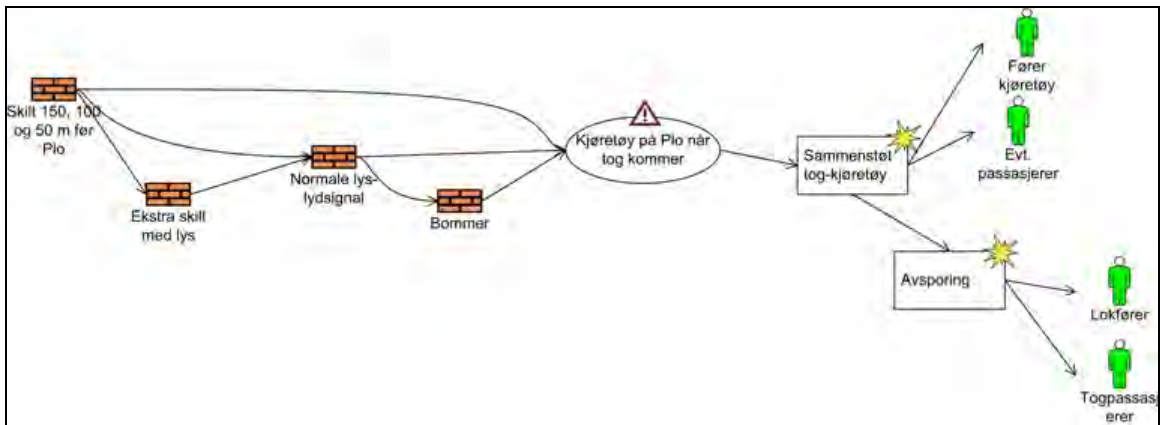
Av de 10 planovergangene med flest hendelser har 5 helbomanlegg, 4 har halvbom og én har lysanlegg (LA) (Tabell 1).

Tabell 1: Type anlegg ved topp ti planovergangene

| Antall av Saksnr.           |             |       |
|-----------------------------|-------------|-------|
| Sted/bane/anlegg (prosjekt) | Type anlegg | Total |
| Heggedal Plo.               | helbom      | 33    |
| Stange St Plo.              | halvbom     | 19    |
| Tynset St Plo.              | helbom      | 15    |
| Dal Plo.                    | helbom      | 14    |
| Verdal St Plo.              | helbom      | 14    |
| Mjøndalen Plo.              | halvbom     | 12    |
| Stavne Plo.                 | halvbom     | 12    |
| Askim St Plo.               | helbom      | 10    |
| Blakstad Plo.               | halvbom     | 10    |
| Finse Plo.                  | LA          | 10    |
| Porsgrunn St Plo.           | helbom      | 10    |

### 2.1.2 Sikring av planoverganger

Det finnes ulike barrierer for å sikre planoverganger, for eksempel hel- eller halvbommer, lyd- og lyssignaler eller bare grunder. Figur 5 illustrerer ulike barrierer som kan benyttes for å forhindre sammenstøt og mellom tog og kjøretøy.



Figur 5: Skjematisk fremstilling av barrierer ved planoverganger som skal bidra til å forhindre farlige situasjoner og uønskede hendelser med personskade.

I denne seksjonen gis det en oversikt over ulike typer sikringsmåter, basert på informasjon fra Jernbaneverket.

### 2.1.2.1 Helbomanlegg

Planoverganger med helbomanlegg brukes særlig der veier med stor trafikk krysser linjen. Her dekkes hele veibredden av bommene. Ved alle bom- og lysanlegg er det også signaler mot togene som viser om bomanlegget fungerer slik det skal. Dersom bomanlegget ikke fungerer, skal toget om mulig stoppe foran planovergangen og deretter passere planovergangen i høyst 10 km/t. Like før bommene senkes blir det tent røde blinkende signaler mot veitrafikken. På strekninger hvor toget kan kjøre i mer enn 130 km/t kreves det helbomanlegg ved planovergangen. Bommene skal da dekke hele veien på begge sider av jernbanen. På dobbeltspor og steder toget skal passere i mer enn 160 km/t krever Jernbaneverket planfri løsning, det vil si at overgangen erstattes med undergang eller bru.



Figur 6: Eksempel på helbom og bra skiltet veisikringsanlegg (Spydeberg).

### 2.1.2.2 Halvbomanlegg

Halvbomanlegg brukes på de fleste offentlige veier. Halvbomanleggene har en noe kortere tid fra det røde lyset tennes til bommene er senket siden hvitt lys mot toget vises når bommene har kommet 2 grader ut av hevstilling. Halvbommene sperrer inngående

kjøreretning slik at veifarende kan kjøre uhindret ut på andre siden hvis de har kjørt inn på planovergangen mot rødt signal.



Figur 7: Halvbom.

### 2.1.2.3 Lyd og lyssignaler

På noen steder er det lyd- og lyssignaler som varsler at tog er i vente. Her gjelder de samme reglene som på anlegg med bommer. Rødt blinkende lys betyr at tog er i vente og at det er farlig og forbudt å krysse linjen. Slike anlegg har det blitt færre av de siste årene da de har blitt forsterket med halvbommer.



Figur 8: Eksempel på lyd og lyssignaler (Embretsfoss Plo. før ombygging til helbomanlegg).

### 2.1.2.4 Grinder

De fleste private planoverganger er bare utstyrt med grinder. Her kreves det meget stor aktsomhet fra veifarende som vil krysse linjen. Slike planoverganger finnes bare der et fåtall trafikkanter vanligvis krysser linjen, men de utgjør likevel det store flertallet av planovergangene. I løpet av de siste årene er flere hundre slike overganger fjernet til fordel for bygging av underganger eller overgangsbruer. Dette gjøres som regel ved at man samler opp flere slike gamle planoverganger og leder trafikken til en undergang eller bru. I JD 532 Vedlikehold, Overbygning er reglene for bruk av grinder som følger:

”Planoverganger er normalt utrustet med grind. Grindens hovedhensikt har fra tidligere vært å hindre at husdyr kommer ut på linjen.

a) De bruksberettigede plikter å holde grinden lukket og låst, og enhver som benytter planovergangen har plikt til å lukke grinden etter seg (Jernbanelovens § 9).

Når grinden ikke lenger har noen hensikt (f.eks. at det ikke lenger er beitende dyr i området), kan grinden sløyfes dersom det inngås avtale med den bruksberettigede om dette. Når det er aktuelt å fjerne grind, skal det vurderes om grinden kan ha en sikkerhetsmessig funksjon i forhold til:

Grinden hindrer barn i å komme ut på linjen

Grinden kan begrense biltrafikk f.eks. gjennom låsing av grinden

Grinden fungerer som markering av planovergangen og sørger for at kryssende trafikk stopper før kryssing

b) Når grind fjernes, skal det vurderes om andre tiltak skal gjennomføres, f.eks. oppsetting av veitrafikkskilt.”



Figur 9: Eksempel på grinder (Østfoldbanen, østre linje).



Figur 10: Eksempel på grinder og skilting (privat planovergang på Raumabanen).

Med mindre noe annet er avtalt, er det Jernbaneverkets ansvar å vedlikeholde, samt sørge for at sikrede planovergangene fungerer til enhver tid. Når det gjelder de private planovergangene er det de bruksberettigede som har ansvar både for sikkerhet og trafikk

på overgangen (bruksberettiget tilsynsplikt). Varsellampene ved private overganger er kun et hjelpemiddel for brukeren, og må ikke sammenlignes med lyssignaler ved offentlige overganger. På private planoverganger er det enkelte steder varsellamper med et enkelt hvitt lys som slukkes når tog nærmer seg. Denne varsellampen er ikke retningsavhengig. Ved offentlig planovergang vil planovergangssignalene blinke rødt mot vei når tog ventes.

### 2.1.3 Regelverk og ansvarsforhold

Trafikk på vei og jernbane reguleres av ulike regelverk. I veitrafikk bestemmer skilting og utforming av vei inn mot planovergangen sikringen mot jernbane. Planovergangene er krysningsspunkter som krever samhandling mellom vei og jernbane, og de regler som gjelder for henholdsvis veitrafikk og jernbane må derfor harmonisere for å gi god sikkerhet.

#### 2.1.3.1 *Lover innen veisektoren.*

Vegloven hjemler tilhørende ”Forskrift om anlegg av offentlig veg” og utfylles av Statens vegvesens håndbok 017 ”Veg og gateutforming” og er knyttet til utforming og anlegging av vei.

De praktiske føringene som skal sørge for at sikkerheten ivaretas ved nye anlegg, finnes i håndbok 017. Under kapittel A ”Systemdel” er krav til sikkerhet og oppfølging av nullvisjonen gitt klar prioritet ved planlegging og utforming av nye anlegg. Videre er normalene inndelt i kapittel B ”Gater” og C ”Veger” som behandler utforming av slike ut fra de føringene som ligger i systemdelen. Det er også gitt føring for bruk av håndbokens krav ved utbedring av eksisterende veier i kapittel D.

Utforming av krysningsspunkter med jernbane eller planoverganger, er ikke nevnt spesielt noe sted i håndbok 017.

Vegtrafikkloven hjemler de generelle forskriftene som regulerer bruk og adferd på vei. Skiltforskriftene er sentrale i forbindelse med regulering av trafikk over planoverganger, og i tillegg regulerer forskrift om kjørende og gående trafikk (trafikkreglene) adferd og krav til de som bruker veien.

Statens vegvesen og Jernbaneverket har i tillegg gjennom en felles arbeidsgruppe i 2003 utarbeidet forslag til felles retningslinjer for skilting av planoverganger. Denne rapporten har imidlertid ingen formell status.

Forskrifter og retningslinjer knyttet til vegtrafikkloven inneholder noen særskilte krav til trafikanter på vei:

I forskrift om kjørende og gående trafikk (trafikkregler), § 10 Fri vei, står det følgende under pkt 2:

”Trafikant skal gi fri vei og om nødvendig stanse for sporvogn og for jernbanetog. Før passering av planovergang skal trafikant være oppmerksom på om jernbanetog eller sporvogn nærmer seg. Dette gjelder selv om overgangen er særskilt sikret. Kjørende skal holde så liten fart at stans om nødvendig kan skje i trygg avstand fra overgangen”.

Skiltnormalen (håndbok 050)<sup>6</sup> er tekniske bestemmelser og retningslinjer for anvendelse og plassering av offentlige skilt, og disse gir klare føringer for hva som er krav og anbefalinger. Denne har status som foreløpig håndbok og siste utgave er fra 2007, og fra forordet hentes:

*”Skiltnormalen inneholder tekniske bestemmelser og retningslinjer for anvendelse og utforming av offentlige trafikkskilt. Skiltnormalen fastsettes av Vegdirektoratet med hjemmel i skiltforskriften, og publiseres i Håndbok 050 i Statens vegvesens håndbokserie. Bestemmelsene i skiltnormalen gjelder for all bruk av offentlige trafikkskilt, uavhengig av veitype. Bestemmelsene skal følges av alle skiltmyndigheter, også kommunene og politiet.*

*Forskjellen mellom krav og anbefalinger, og hvem som har fraviksmyndighet, framgår av tabellen nedenfor. Før rette myndighet godtar å fravike kravene, skal konsekvensene vurderes.”*

Tabell 2: Oversikt over fraviksmyndighet fra skiltforskriftene

| Verb  | Betydning   | Fravik  |
|---|-------------|---|
| Skal<br>(eller<br>tilsvarende<br>formulering) | Krav        | Bare Vegdirektoratet kan fravike krav. Søknad sendes direktoratet, og direktoratet skal begrunne avgjørelsen. Følgende krav/forhold kan ikke fravikes: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bestemmelser som følger direkte av lov eller forskrift</li> <li>• Forhold som er av en slik karakter at de åpenbart ikke skal være gjenstand for diskusjon</li> </ul> |
| Bør<br>(eller<br>tilsvarende<br>formulering)  | Anbefaling  | Regionvegsjefen eller den som gis fullmakt kan godkjenne fravik. Dette gjelder også hvis politiet eller kommunene ønsker fravik. Fraviket skal begrunnes og Vegdirektoratet skal ha melding med mulighet for å omstøte avgjørelsen innen 3 uker fra saken er mottatt i direktoratet (6 uker i perioden 1. juni - 31. august).   |
| Kan   | Oppfordring | Kan fravikes av den som har myndighet til å godkjenne skiltplan eller skiltsøknad. Krever ikke at Vegdirektoratet blir informert.   |

Planoverganger er i skiltforskriftene inndelt i tre sikringskategorier:

Bruk av offentlige skilt og signaler skal brukes på planoverganger på offentlige veier.  
 Bruk av offentlige skilt skal som hovedregel bare tillates på planoverganger på private veier som er åpne for alminnelig ferdsel.  
 Offentlige skilt ønskes ikke brukt på mindre private avkjørsler eller landbruksoverganger.  
 Her skal det brukes private skilt.  
 Offentlige og private skilt skal ikke brukes sammen.  
 Anvendelse av skilttype styres av veiens funksjon og bruk.

Sikring av planoverganger er i følge Statens vegvesens håndbok 050 inndelt i følgende nivåer:

- 1: Planovergang utrustet med veibomanlegg eller veisikringsanlegg.
  - Planovergang med veibomanlegg.
  - Planovergang med veisikringsanlegg.
  - Planovergang med veisikringsanlegg (begrenset skilting).
- 2: Planovergang uten veisikringsanlegg på privat vei med offentlige trafikkskilt.

<sup>6</sup> Statens vegvesen - Håndbok 050 Trafikkskilt.

## 3: Planovergang på privat vei med private skilt.

| Type veg:   | Sikringsnivå: |    |    |   |   |
|---|---------------|----|----|---|---|
|   | 1a            | 1b | 1c | 2 | 3 |
| Riksveg   | X             |    |    |   |   |
| Fylkesveg   | X             |    |    |   |   |
| Kommunal veg  | X             | x  |    |   |   |
| Kommunal veg med sporvogn/forstadsbane  | x             | x  | X  |   |   |
| Privat veg til mer enn 10 boenheter   | x             | x  | X  | x |   |
| Privat veg med gjennomgangstrafikk  | x             | x  | X  | x |   |
| Privat veg til friluftsområde, samfunnshus eller lignende                     |               | x  | x  | X | x |
| Privat veg til område/hus med salgsvirksomhet                                 |               |    | x  | X | x |
| Privat veg til 5-10 boenheter   |               |    | x  | X | x |
| Privat veg til 2-5 boenheter  |               |    |    | x | X |
| Privat veg til 1 boenhet  |               |    |    |   | X |
| Lukket industriområde   |               |    |    | x | X |
| Skogsbilveg eller lignende, stengt for alminnelig ferdsel                     |               |    |    |   | X |
| Landbruksoverganger   |               |    |    |   | X |
| Planovergang med vegbomanlegg   |               |    |    |   |   |
| Planovergang med vegsikringsanlegg  |               |    |    |   |   |
| Planovergang med vegsikringsanlegg (begrenset skilting)                       |               |    |    |   |   |
| Planovergang uten vegsikringsanlegg på privat veg med offentlige trafikkskilt |               |    |    |   |   |
| Planovergang på privat veg med private skilt                                  |               |    |    |   |   |

X Anbefalt sikring:  
x Kan/bør vurderes:

Figur 11: Alternativer for sikring av planoverganger (fra Statens vegvesens Håndbok 050 for trafikkskilt, del 2).

Dersom vei og planovergang kommer inn under mer enn en type sikring, bør ”strengeste” sikringsnivå legges til grunn for løsning.

Skiltforskriftens § 23, sier følgende om trafikklyssignaler:

*Trelyssignal (Figur 12): Ved rødt lys må kjørende ikke passere signal eller stopplinje. Gående må ikke begynne kryssing av kjørebanen hvis dette vil være til hinder for kjørende, eller innebære fare.*

*Blinkende signal foran jernbane (Figur 13): Rødt blinksignal angir at trafikant skal stanse ved stopplinje eller i betryggende avstand foran signalet. Hvitt blinksignal angir at planovergang kan passeres i samsvar med trafikkreglenes bestemmelser. Hvitt blinksignal viser at signalanlegget er i drift.*



Figur 12: Signal 1080 – Trelyssignal.

Figur 13: Signal 1096 - Blinkende signal foran jernbane.

Dersom man antar at "trafikanter" i teksten over betyr gående/syklende/kjørende betyr dette at man som fotgjenger kan gå på rødt i lyskryss, men ikke på rødt ved planoverganger.

Anvendelse og utforming av blinkende signal for jernbane er i følge Signalnormalen<sup>7</sup> beskrevet som følger: *Blinkende signal foran jernbane skal plasseres på begge sider av veien der trafikken ønskes stoppet. Signalet bør ha svart bakgrunnsskjerm med hvit kantlinje.* Likevel er det lokale forhold som avgjør antall lyssignal.

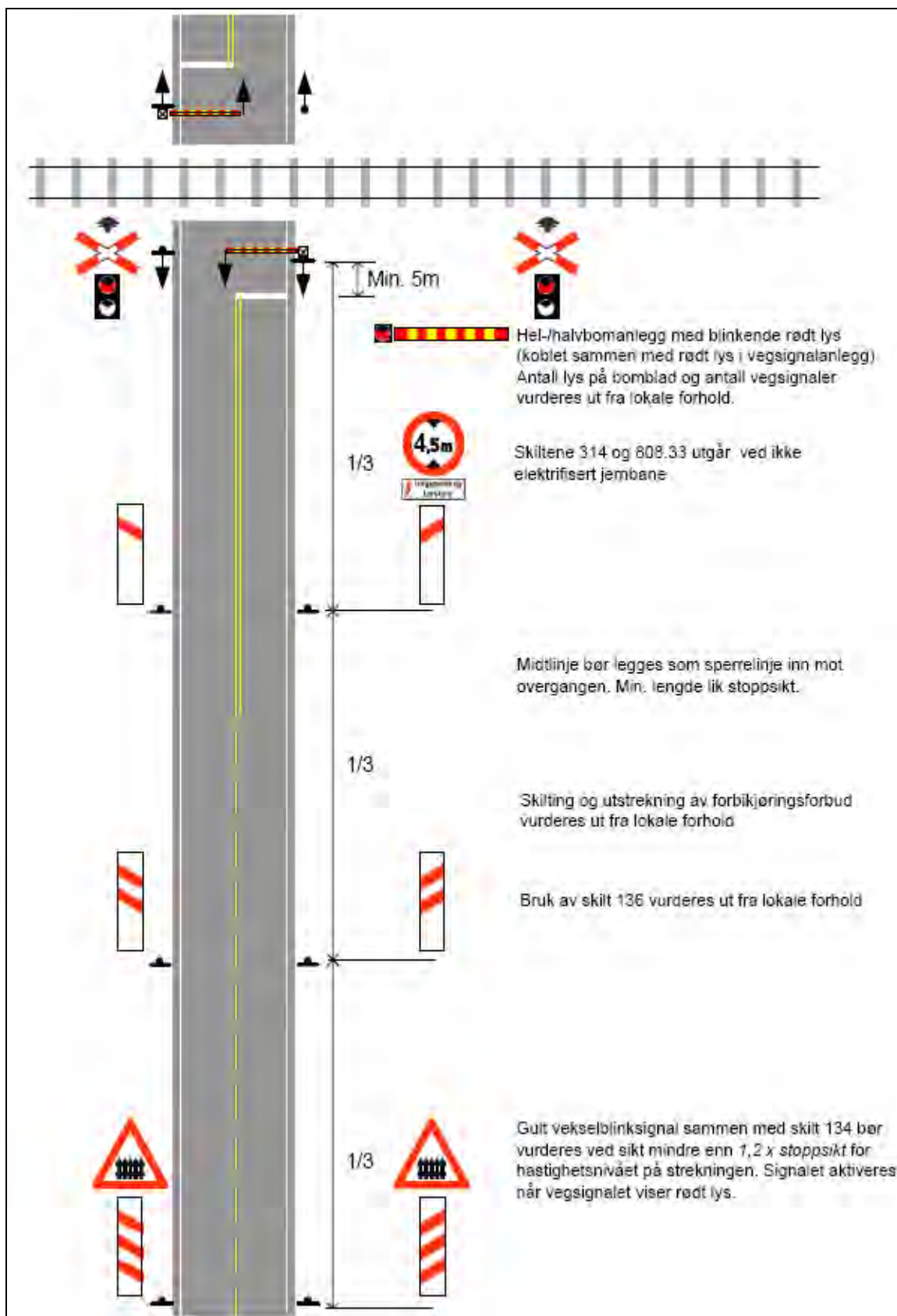
Oppmerkingsnormalen<sup>8</sup>, kap 10.5 Forhold til skilting og oppmerking sier at stopplinje bør plasseres 5 meter oppstrøms for signalene. Håndbok 050 om Trafikkskilt sier at dersom veien har midtlinje, skal denne utføres som sperrelinje foran planovergangen over en lengde minst lik stoppsikt. Stopplinje skal merkes opp, og legges minst 5 m foran signalstolpe.

---

<sup>7</sup> Statens vegvesens Håndbok 048 Trafikksignalanlegg (Signalnormalen)

<sup>8</sup> Statens vegvesens Håndbok 049 Veioppmerking (Oppmerkingsnormalen)





Figur 14: Regler for skilting av planovergang med bomanlegg (Statens vegvesens håndbok 050 del 2).

### 2.1.3.2 *Jernbane*

Forskrift 19. desember 2005 nr. 1621 om krav til jernbanevirksomhet på det nasjonale jernbanenettet (sikkerhetsforskriften) § 12-5 planoverganger.

Planoverganger skal være tilrettelagt for sikker passering for veifarende. Planoverganger på offentlige veier...

Følgende tekniske regelverk er relevante i denne sammenheng:

Jernbaneverkets tekniske regelverk (01.04.2008), Signal/x JD 55x: Kompetansekrav for personell.

Jernbaneverkets tekniske regelverk (01.01.2004), JD530, kapittel 12, Overbygning/Planoverganger/Regler for prosjektering.

Jernbaneverkets tekniske regelverk (01.01.2004), JD532, kapittel 10, Overbygning/Regler for vedlikehold/planoverganger.

Jernbaneverkets tekniske regelverk (01.01.2004), JD532, kapittel 10, vedlegg C, Overbygning/Vedlegg til vedlikehold/ Veiledning til veggeometri.

Jernbaneverkets tekniske regelverk (01.04.2008), Signal/ Regler for prosjektering JD550: Normer for prosjektering og konstruksjon.

Jernbaneverkets tekniske regelverk (01.04.2008), Signal/Regler for bygging JD551: Regler for bygging, generelle tekniske krav

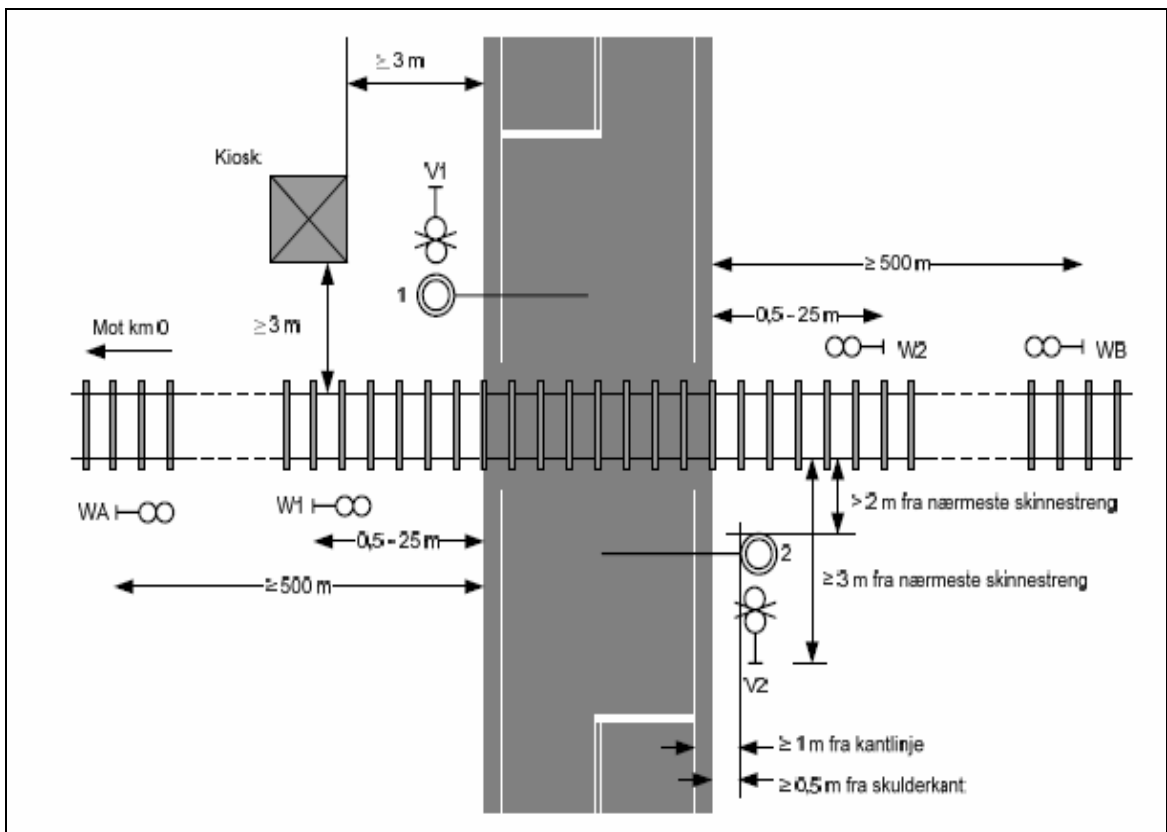
Jernbaneverkets tekniske regelverk (01.04.2008), Signal/Regler for vedlikehold JD552: Regler for vedlikehold av infrastruktur.

Jernbaneverkets tekniske regelverk (01.04.2008), Signal/Regler for kontroll JD553: Rutiner for intern-kontroll og oppfølging.

T5309a00 Protokoll for kontroll av veisikringsanlegg for planovergang på linjen,

T5309b00 Protokoll for kontroll av veisikringsanlegg for planovergang på stasjon

En oversikt over plassering av utstyr i forbindelse med en planovergang er vist i Figur 15:



Figur 15: Plassering av utstyr for veisignalanlegg (fra JD550).

Følgende operative regler er relevante i denne sammenheng:

**Signalforskriften.** Forskrift 4. desember 2001 nr. 1336 om signaler og skilt på statens jernbanenett og tilknyttede private spor (signalforskriften):

Kapittel III: Lyssignaler (JD 321) – kap 17. Planovergangssignaler med forsignaler. Planovergangssignalet har normalt forsignal. Ved feil på planovergangssignalet slik at forsignal og/eller hovedsignal ikke kan vise signal "planovergang kan passeres" til toget når dette er ved planovergangsmerket, skal toget, om mulig, stoppe foran planovergangen. Lokfører skal gi signal "tog kommer" gjentatte ganger frem mot planovergangen. Hvis toget får stoppet foran planovergangen, kan denne deretter passeres med høyst 10 km/t hvis ikke veitrafikk hindrer en sikker passering. Hvis det er mye trafikk skal planovergangen sperres med utstyr plassert i relekiosken. Ligger planovergangen på en betjent stasjon skal passering skje etter togekspeditørens forholdsregler. Har toget stopp ved holdeplass foran planovergang skal det ikke gis signal "tog kommer".

Kapittel IV: Signalskilt m.m. (JD 322) – kap 12. Planovergangsmerke, sort V på gul bunn. Plasseres minimum 500 meter før planovergangen. Varsler om planovergang med automatisk bom eller veisignalanlegg.

**Togframføringsforskriften:** Forskrift 4. desember 2001 nr. 1335 om trafikkstyring og togframføring på statens jernbanenett og tilknyttede private spor (togframføringsforskriften):

Kapittel III: Trafikkstyring (JD 341) – kap 18.9. Togleder kan sløyfe vakthold ved planovergang hvor veisignalanlegget er ute av bruk, om planovergangen har liten trafikk.

## 2.2 Gjennomgang av relevante Synergirapporter fra 2005 og 2006

### 2.2.1 Om Synergi

Dette kapitlet gjennomgår Synergirapportene relatert til planoverganger fra 2005 og 2006. Hensikten er å årsaksklassifisere hendelsene og utarbeide statistikk som viser spesielle problemområder. Synergi er et rapporteringssystem for bl.a. hendelser og tilløp til hendelser ved jernbanen, som brukes av JBV, NSB AS, CargoNet AS og flere. Rapporter fra togoperatører som angår infrastruktur oversendes JBV og legges inn i deres Synergibase. Statens Jernbanetilsyn har tilgang til alle Synergirapporter. Lokførere kan legge inn observasjoner og melde ifra om hendelser som da blir tilgjengelig for rapportering, statistikk, oppfølging og analyse av trender.

I denne undersøkelsen har SHT fått tilgang til alle Synergirapporter relatert til planoverganger i 2005 og 2006, og disse danner grunnlaget for årsakskategoriseringen i den neste seksjonen.

### 2.2.2 Kategorisering av hendelsene med hensyn på årsak

På basis av den korte beskrivelsen av hendelsen i Synergi har SHT gått igjennom alle hendelsene og forsøkt å klassifisere dem i én eller flere årsakskategorier (se seksjon Tabell 3). I de fleste tilfeller havner hendelsen i én kategori, men i noen tilfeller er den delt mellom flere. Denne klassifiseringen er gjort etter skjønn og erfaring da SHT ikke har tilgang til alle fakta om hendelsen siden Synergimeldingen inneholder begrenset informasjon. Det er derfor en fare for at hendelser er klassifisert feil, men det er lagt et konservativt syn til grunn for klassifiseringen slik at feilhandlingen i tvilstilfeller kalles en ubevisst handling for å unngå å urettmessig beskyldte personen(e) involvert i hendelsen for å begå bevisste, ulovlige handlinger.

Datagrnnlaget for gjennomgangen består av Synergirapporter relatert til planoverganger registrert i JBV's Synergidatabase, og inkluderer både tilløp til hendelser og hendelser.

Etter at alle hendelsene var kategorisert ble det benyttet Pivottabeller for å få statistikk som viser hyppighet av ulike kombinasjoner av årsaker.

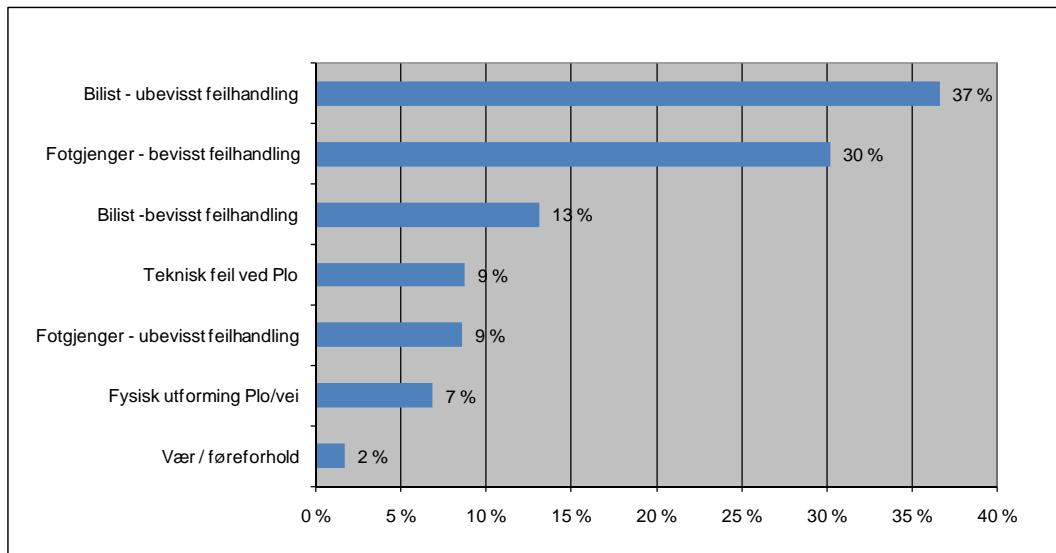
Tabell 3: Årsakskategorier som er benyttet

| Årsakskategorier                |  |
|---------------------------------|--|
| "Fotgjenger – bevisst handling" | Når det i beskrivelsen i Synergi fremgår at personen har krøpet under bommer, gått/syklet rundt eller i "sikksakk" mellom bommer regnes det som en bevisst feilhandling. Hendelser der lokfører har oppfattet at personer bevisst har krysset Plo. selv om han/hun er oppmerksom på tog regnes også i denne kategorien.  |
| "Bilist – bevisst feilhandling" | Den mest åpenbare bevisste feilhandlingen er sikksakk-kjøring mellom halvbommer. Andre eksempler kan være biler som først sakter ned for å stoppe, men som så ombestemmer seg og passerer foran toget. Kjøretøy i fast rute, dvs. busser, renovasjonsbiler etc. kan også i mange tilfeller sies at gjør en bevisst feilhandling fordi det antas at disse er kjent med hvordan planovergangen oppfører seg for tog. |

|                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| "Bilist - ubevisst feilhandling"     | I tilfeller der bilister blir fanget mellom bommene eller får en av bommene over seg antas det at det er en ubevisst feilhandling som ligger bak. Dette fordi det ikke er sannsynlig at noen bevisst vil utsette seg selv eller bilen for fare og skade.   |
| "Teknisk feil ved Plo."              | Denne kategorien dekker situasjoner der bommer enten går opp når de ikke skal, eller ikke går ned når de skal. Den tar også med seg feil i signal mot veitrafikken. I kategorien tekniske feil ved planoverganger er noen feil sikkerhetskritiske med potensielt alvorlige konsekvenser. De kortfattede Synergimeldingene har derimot ikke gitt grunnlag nok til å avgjøre hvorvidt feilen har vært av sikkerhetskritisk art eller ikke. |
| "Fotgjenger – ubevisst feilhandling" | Denne kategorien brukes for gående og syklende som ut ifra beskrivelsen i Synergi tilsynelatende ikke er klar over at de befinner seg i en farlig situasjon. Hendelser som involverer barn klasser alltid inn i denne kategorien fordi det antas at de ikke forstår faren ved å oppholde seg på eller krysse planoverganger.   |
| "Fysisk utforming Plo. /vei"         | I noen tilfeller vil fysisk utforming av vei, vegetasjon som sperrer sikt eller dårlig skilting medvirke til planovergangshendelser.   |
| "Vær / føreforhold"                  | Vinterforhold slik som snø, is og salting kan påvirke funksjonaliteten til veisikringsanlegget, men mest vanlig er at kjøretøy får problemer med å stoppe i tide før, eller kjører seg fast på planovergangen.   |

### 2.2.3 Resultat fra årsakskategorisering

Figuren under viser hvordan hendelsene fordeler seg i hver årsakskategori. De langt fleste hendelsene er forårsaket av ubevisste feilhandlinger fra fører av kjøretøy, dernest er det kategorien bevisste feilhandlinger fra fotgjengere/syklister som topper listen. Som nevnt tidligere i rapporten har man lagt et konservativt syn til grunn for å klassifisere en handling som ubevisst. Det vil si at det er en usikkerhetsfaktor rundt klassifiseringen og at det sannsynligvis forekommer hendelser som burde ha vært kategorisert som bevisste feilhandlinger. Det er også en mulighet for at ubevisste feilhandlinger oppstår fordi den fysiske utformingen av planovergang og vei er uhensiktsmessig, og at dette ikke fremkommer godt nok i årsakskategorisering.



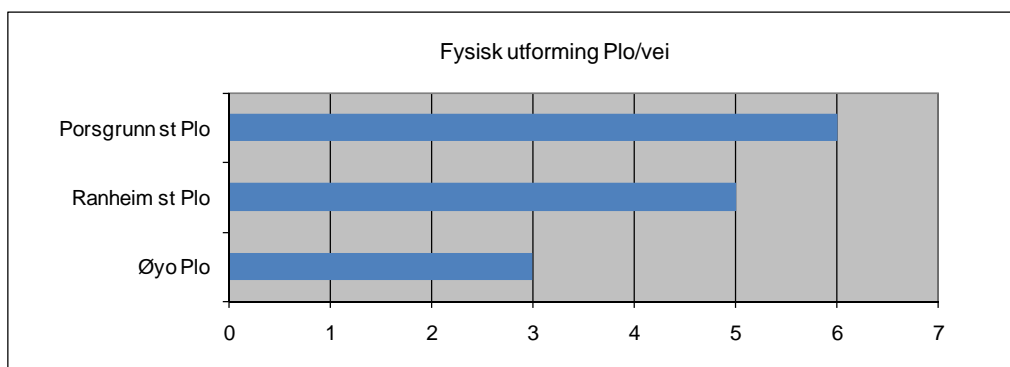
Figur 16: Oversikt over antall hendelser i hver kategori (2005+2006 tall).

### 2.2.3.1 Faktorer ved selve planovergangen

Figurene under (Figur 17, Figur 21) viser planoverganger med mer enn to hendelser i hver kategori. Det lave antall planoverganger hvor denne årsaken er brukt kan enten tyde på at det kun er et begrenset antall hendelser som kan føres tilbake til faktorer ved selve planovergangen, eller så fremkommer ikke disse faktorene i beskrivelsen som ligger i Synergimeldingen. Ufullstendige og for kortfattede beskrivelser er en svakhet ved Synergimeldingene som gjør det vanskelig å se klare trender og følge dem opp.

Det er kun et lite antall som ut ifra beskrivelsen indikerer at vær og føreforhold har spilt noen rolle. Dette virker ikke som et sannsynlig resultat siden erfaring tilsier at glatt veibane ofte har spilt en rolle i forhold til om bilister klarer å stoppe i tide eller ikke. Trolig fremkommer ikke denne informasjonen godt nok i beskrivelsene gitt i Synergirapporter fordi den ikke inneholder bilistenes perspektiv på hendelsen.

Planovergangen som har flest rapporter som indikerer at den fysiske utformingen bidrar til uønskede hendelser er Porsgrunn Plo.. Befaring på denne er beskrevet i seksjon 2.2.7.2. Dernest kommer Ranheim Plo., mens Øyo Plo. sannsynligvis blir fjernet i løpet av 2009 og er derfor ikke lenger så interessant.

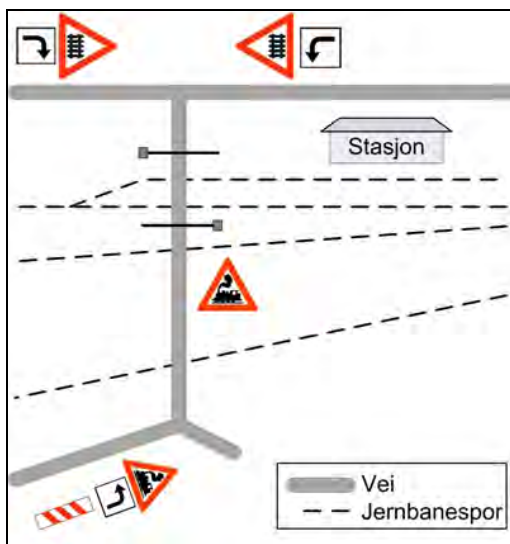


Figur 17: Fysisk utforming Planovergang/vei (05-06).

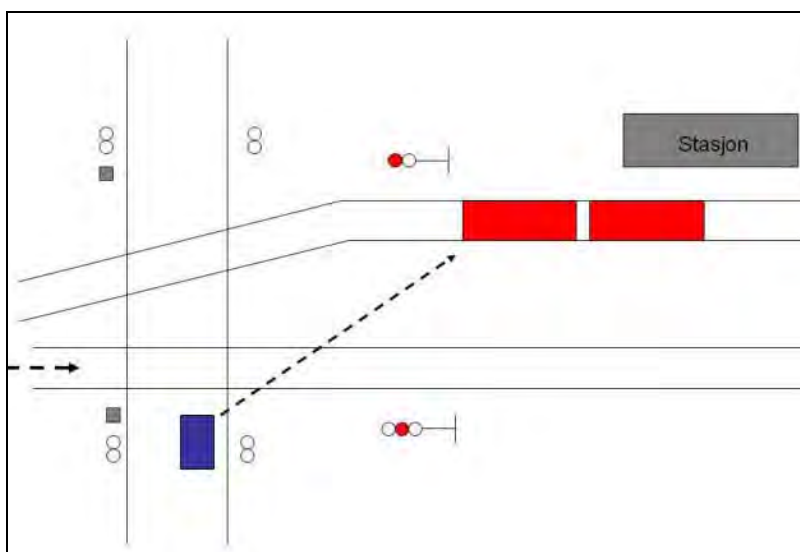
Ved Ranheim stasjon (Figur 18) krysser fire spor veien på kun en kort strekning. De to sporene nærmest stasjonen er sikret med bomanlegg. Ofte har man situasjonen der

bommene er åpne og bilister har klarsignal samtidig som det står et ventende tog på stasjonen.

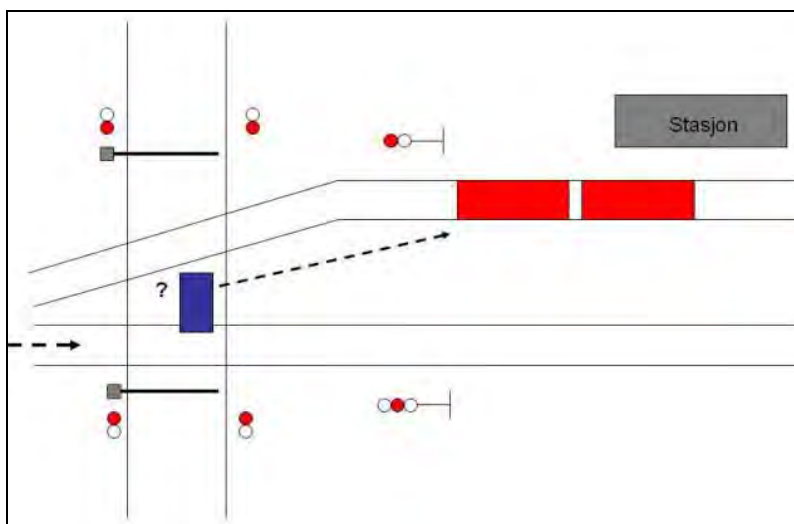
Dersom en bilist holder fokus på det ventende toget (Figur 19) samtidig som bommene begynner å gå ned, er faren at bilisten tror det er toget på stasjonen som skal kjøre og ikke at det kommer et tog fra venstre side. I verste fall kan da bilisten rygge for å komme klar av sporet nærmest stasjonen (Figur 20) og dermed havne tilbake på sporet til det ankomende toget.



Figur 18: Situasjonsbilde jernbane/vei på Ranheim.

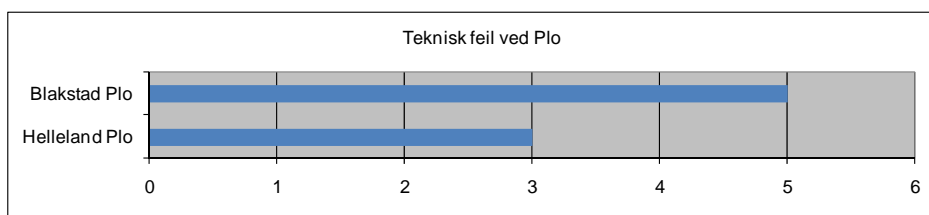


Figur 19: Problemstilling Ranheim, del 1.



Figur 20: Problemstilling Ranheim, del 2.

Det rapporteres lite om tekniske feil ved planovergangene, kun Blakstad Plo. har hatt flere enn 3 tilfeller. Dette gir ikke grunnlag til å tro at teknisk feil er en hyppig medvirkende årsak til hendelser ved planoverganger, og vil derfor ikke bli diskutert videre i denne rapporten.

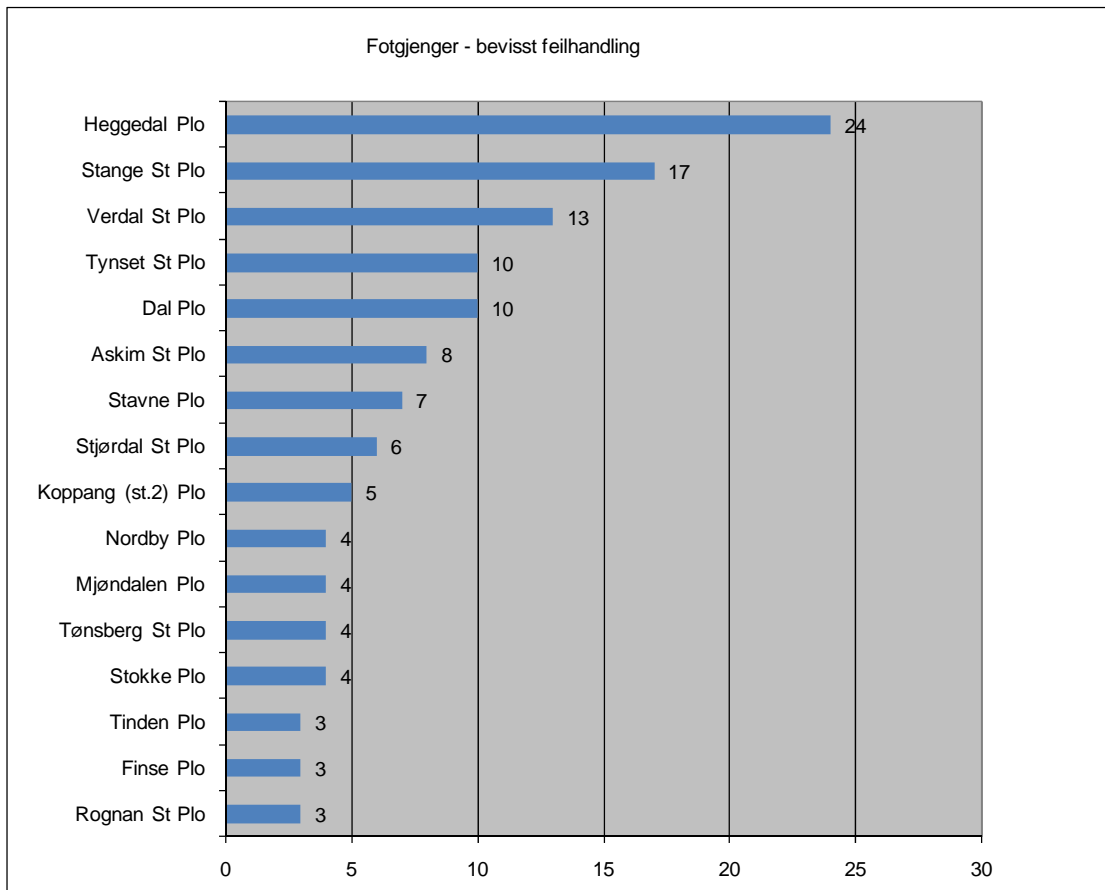


Figur 21: Teknisk feil ved Planovergang (05-06).

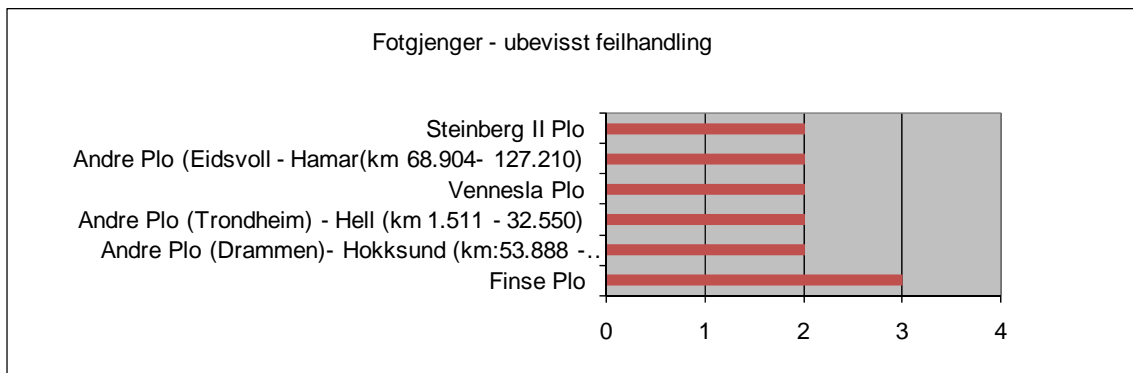
### 2.2.3.2 Fotgjengere / syklister

Under vises planoverganger med mer enn 2 hendelser i kategoriene "Fotgjenger – bevisst feilhandling" og "Fotgjenger – ubevisst feilhandling". Fotgjenger er brukt også om syklister.





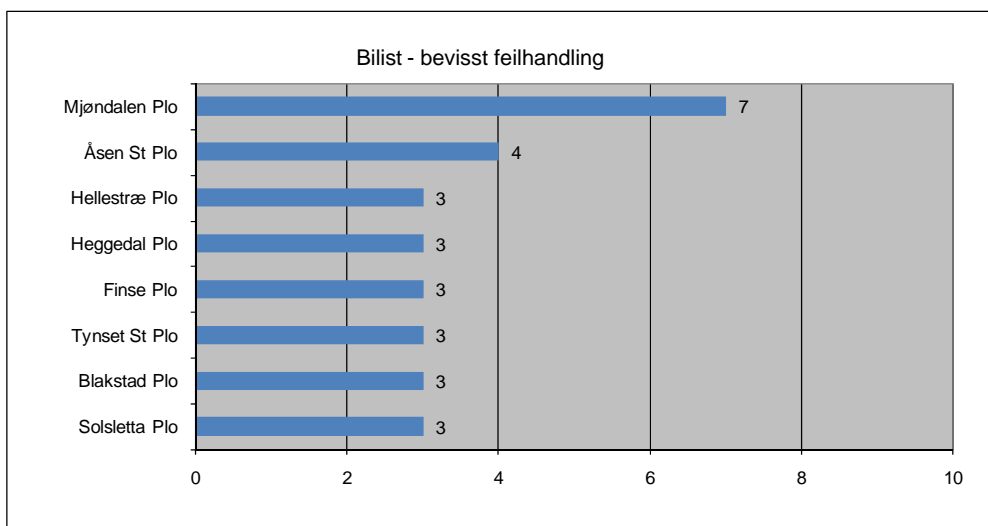
Figur 22: Fotgjenger - bevisst feilhandling.



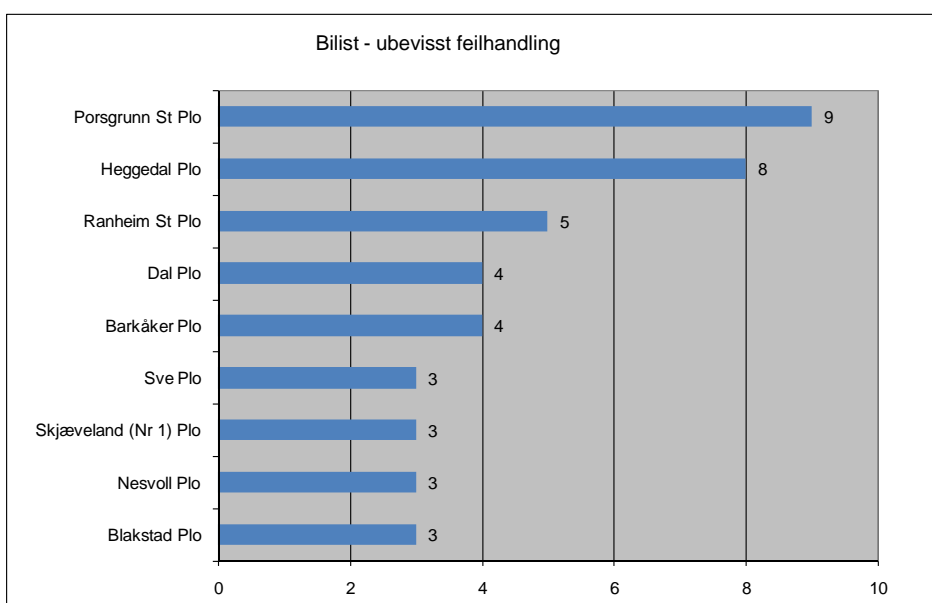
Figur 23: Fotgjengere - ubevisst feilhandling.

### 2.2.3.3 Bilister

Figurene under viser hendelser som kommer i kategoriene Bilist - bevisst og ubevisst feilhandling. Kun planoverganger med mer enn 2 hendelse er tatt med. Det er ikke åpenbart hvorfor Mjøndalen Plo. har så mange flere hendelser enn de andre. Lokførerleder på den aktuelle strekningen har ingen god forklaring utover at det tidvis er problemer med skoleungdom som krysser planovergangen på rødt. Dette er et problem som kommer og går, men bedrer seg de gangene det er tatt opp med skolen.



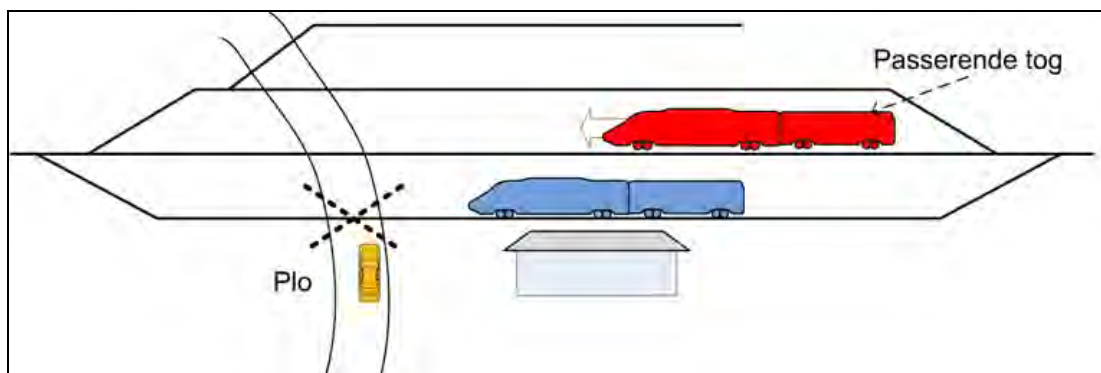
Figur 24: Bilist - bevisst feilhandling.



Figur 25: Bilist - ubevisst feilhandling.

#### 2.2.4 Planoverganger på stasjoner med krysnings- og forbikjøringsproblematikk

Krysnings- og forbikjøringsproblematikk har man ved planoverganger på stasjoner hvor tog enten krysser eller kjører forbi hverandre. Ofte vil fotgjengere og bilister ha fokus på toget som står stille på stasjonen for å vente på kryssende tog. Faren er at dersom fotgjengere ikke respekterer bommene fordi det antas at de er senket for toget som står stille, så kan det bidra til at de tar sjansen på å krysse planovergangen, men uten tilstrekkelig fokus på det kryssende/passerende toget som kan holde relativt stor fart.



Figur 26: Skisse av krysnings- og forbijøringsproblematikk (tilsvarende Dal st.).

Stasjoner med krysnings- og forbijøringsproblematikk og som er blant de 10 planovergangene med flest hendelser er merket med oransje (Tabell 4).

Tabell 4: Type anlegg ved topp 10 planovergangene

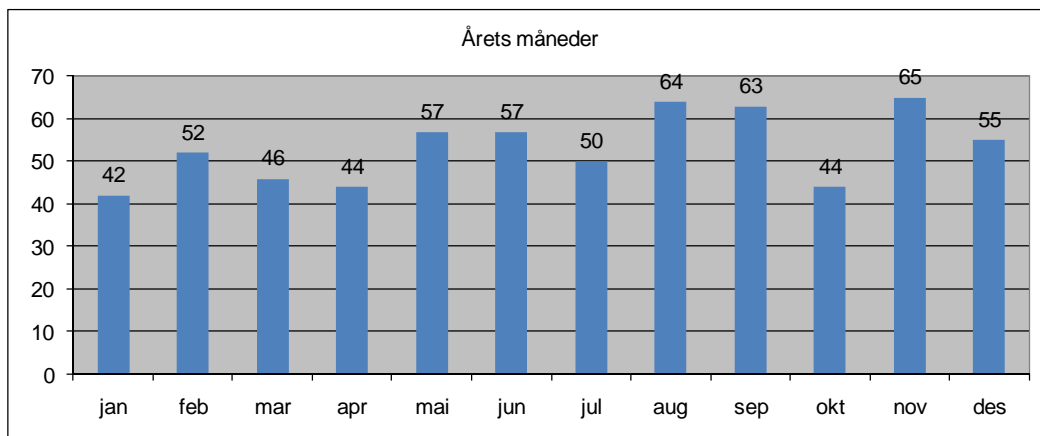
| Antall av Saksnr.           |             |       |
|-----------------------------|-------------|-------|
| Sted/bane/anlegg (prosjekt) | Type anlegg | Total |
| Heggedal Plo.               | helbom      | 33    |
| Stange St Plo.              | halvbom     | 19    |
| Tynset St Plo.              | helbom      | 15    |
| Verdal St Plo.              | helbom      | 14    |
| Dal Plo.                    | helbom      | 14    |
| Stavne Plo.                 | halvbom     | 12    |
| Mjøndalen Plo.              | halvbom     | 12    |
| Porsgrunn St Plo.           | helbom      | 10    |
| Finse Plo.                  | LA          | 10    |
| Blakstad Plo.               | halvbom     | 10    |
| Askim St Plo.               | helbom      | 10    |



Figur 27: Passerende godstog på Dal stasjon.

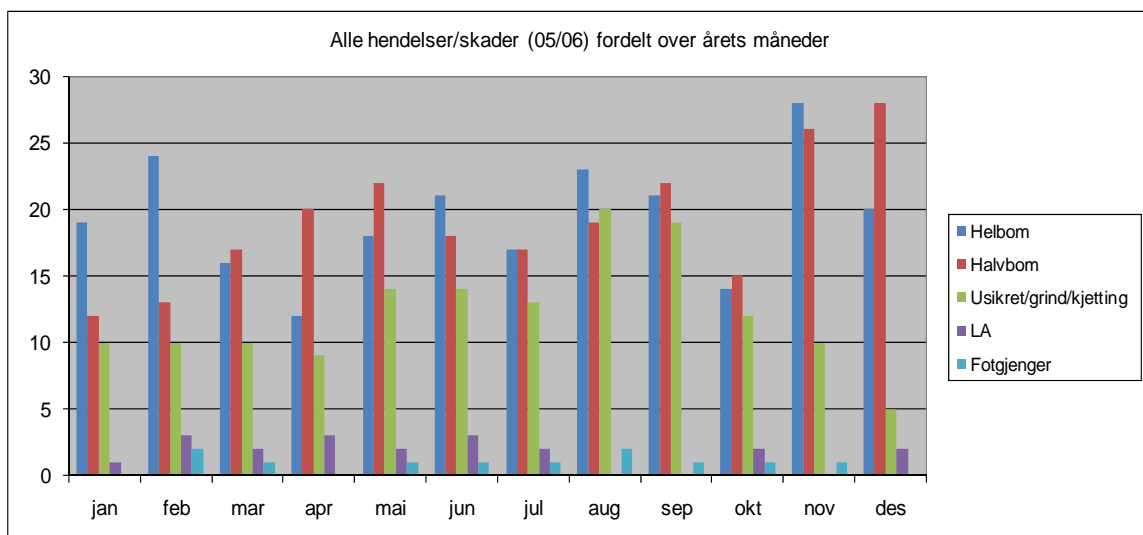
### 2.2.5 Variasjon med årets måneder

Figuren under viser at hendelsene er noenlunde jevnt fordelt over årets måneder (Tabell 5). Variasjonene er for små til at de kan tillegges signifikant betydning.



Figur 28: Totalt antall hendelser pr måned (2005+2006 tall).

Statistikken viser at de fleste hendelsene skjer ved hel- eller halvbomanlegg. For bomanlegg er det en overvekt av hendelser i årets mørkeste måneder (november, desember), men det er ikke samme tendens i månedene hvor det kan forventes snødekke (januar til mars).



Figur 29: Hendelser pr måned fordelt på type anlegg (2005+2006-tall).

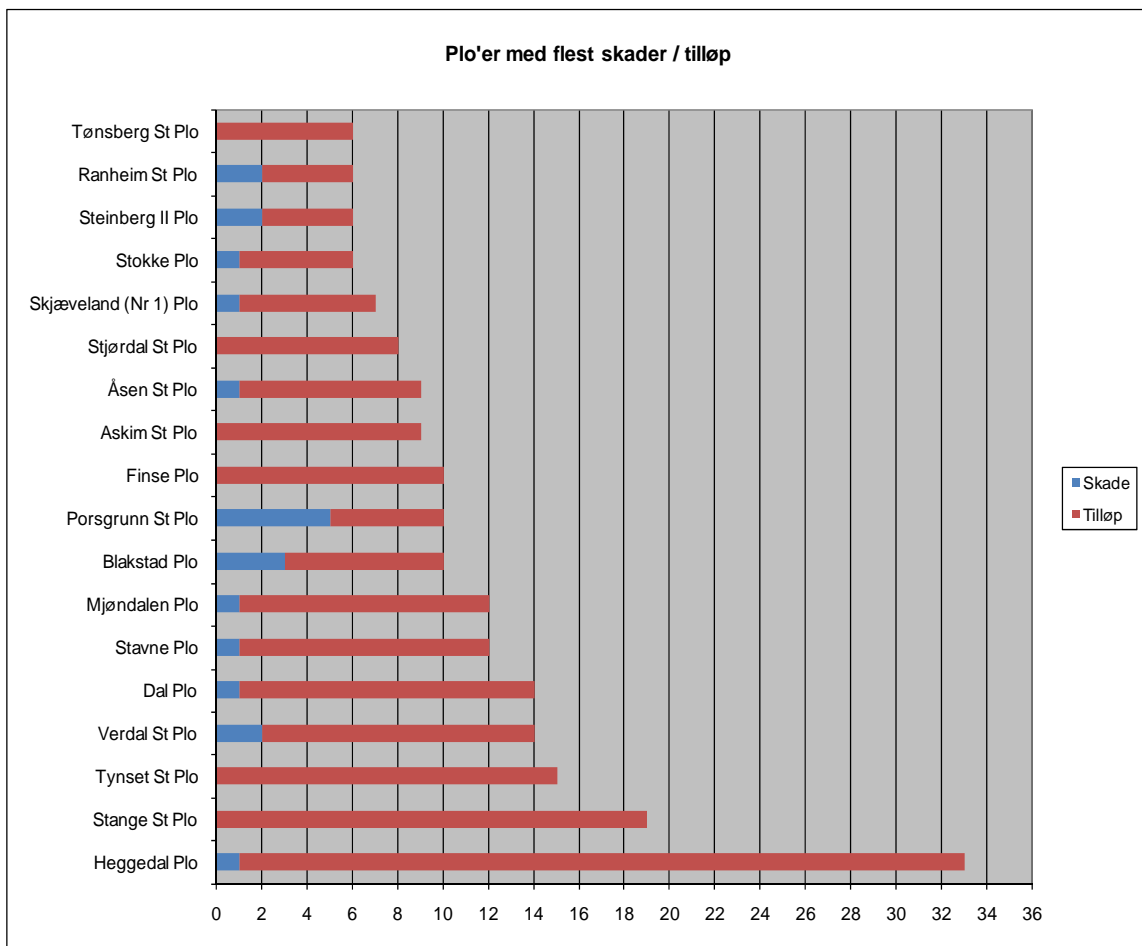
Tabell 5: Fordeling på måneder og type anlegg

| Mnd                | Helbom     | Halvbom    | Usikret/grind/kjetting | LA        | Fotgjenger | Grand Total |
|--------------------|------------|------------|------------------------|-----------|------------|-------------|
| Jan                | 19         | 12         | 10                     | 1         |            | 42          |
| Feb                | 24         | 13         | 10                     | 3         | 2          | 52          |
| Mar                | 16         | 17         | 10                     | 2         | 1          | 46          |
| Apr                | 12         | 20         | 9                      | 3         |            | 44          |
| Mai                | 18         | 22         | 14                     | 2         | 1          | 57          |
| Jun                | 21         | 18         | 14                     | 3         | 1          | 57          |
| Jul                | 17         | 17         | 13                     | 2         | 1          | 50          |
| Aug                | 23         | 19         | 20                     |           | 2          | 64          |
| Sep                | 21         | 22         | 19                     |           | 1          | 63          |
| Okt                | 14         | 15         | 12                     | 2         | 1          | 44          |
| Nov                | 28         | 26         | 10                     |           | 1          | 65          |
| Des                | 20         | 28         | 5                      | 2         |            | 55          |
| <b>Grand Total</b> | <b>233</b> | <b>229</b> | <b>146</b>             | <b>20</b> | <b>11</b>  | <b>639</b>  |

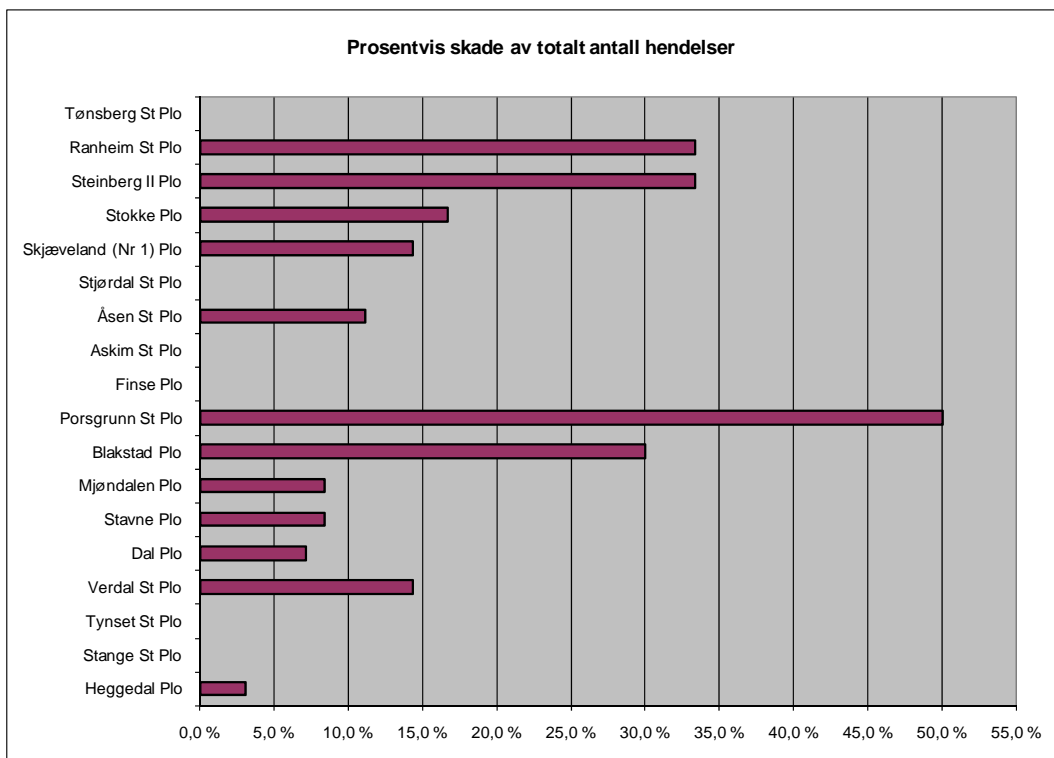
### 2.2.6 Forhold mellom tilløp til hendelser og ulykker

Forholdet mellom antall tilløp til hendelser og ulykker er ikke nødvendigvis proporsjonalt. Figuren under viser at det ikke er planovergangen med flest registrerte hendelser som også har flest ulykker. Heggedal Plo. har et høyt antall registreringer, men disse er hovedsakelig tilløp til hendelser. Ved Porsgrunn Plo. er situasjonen annerledes. Her er det betydelig færre registreringer, men så mye som halvparten av disse er klassifisert som ulykke.

Dette betyr at når man skal vurdere hvor det skal igangsettes tiltak, bør man vurdere hvor det har størst risikoreducerende potensial.



Figur 30: Totalt antall hendelser fordelt i skade og tilløp.



Figur 31: Andel skade av totalt antall hendelser ved planoverganger.

## 2.2.7 Befaring til utvalgte Planoverganger som fremkommer i Synergirapporter

Statistikken som SHT har kunnet lage på basis av Synergirapportene gir en grunnleggende beskrivelse av situasjonen rundt planoverganger i Norge. Som nevnt tidligere inneholder disse rapportene kun korte saksbeskrivelser, og for å få nyansert dette bildet er det gjort befaringer på et utvalg planoverganger med mange synergimeldinger. Av praktiske årsaker har SHT valgt å se på et utvalg som er representative for flere andre planoverganger.

Følgende planoverganger ble besøkt:

Heggedal Plo. - har et enkelt trafikkbilde, men likevel mange tilløp både med kjøretøy og fotgjengere (se seksjon 2.2.7.1).

Porsgrunn Plo. - har et komplisert trafikkbilde med mange hendelser med kjøretøy (se seksjon 2.2.7.2).

Dal Plo. - har et enkelt trafikkbilde, men er en kryssingsstasjon (se seksjon 2.2.7.3).

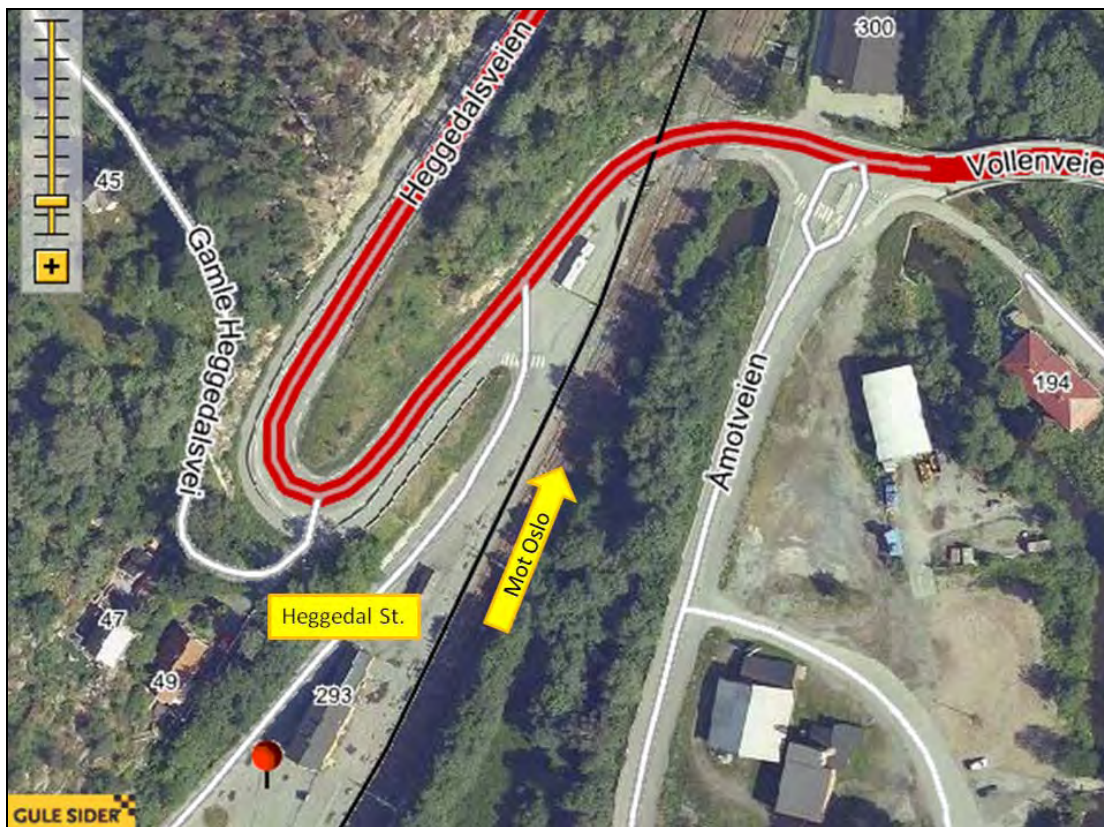
Harborg Plo. og Nesvoll Plo. - har et enkelt trafikkbilde på fri linje, men likevel en del hendelser (se seksjon 2.2.7.4).

I seksjon 3.2 gis det en oppsummering og generell konklusjon på basis av alle befaringene.

### 2.2.7.1 *Heggedal Plo.*

Heggedal Plo. er en planovergang nær Heggedal stasjon med et ukomplisert trafikkbilde og relativt lav togtetthet, ca 52 togbevegelser i døgnet. Heggedal stasjon har noe kryssingsproblematikk (8 togkryssinger pr. døgn inneværende rutetermin). Planovergangen er utstyrt med helbommer, diodematriser i signal mot vei og lydvarsling. Bommene har blinkende, røde diodematriser.

Figur 32 viser oversikt over planovergangen ved Heggedal stasjon der befaring ble foretatt 21. mai 2008.



Figur 32: Heggedal Plo.

Ved tog mot Oslo ligger bommene nede i ca 4 min 20 sek. Det går ca 1 min 30 sek fra bommene begynner å gå før ankommende tog i det hele tatt er synlig og det går ca ett tog hver vei i timen.

På befaringen ble det observert tre personer, som skulle med tog mot Oslo, gå rundt bommene. På direkte spørsmål om hvorfor de brøt reglene svarte en av dem følgende "Bommene ligger alltid nede i ca 2,5 min før toget går. Jeg løper ofte over toglinjen etter at bommene har gått ned. Det har aldri skjedd at det har kommet et uventet tog fra den andre kanten. Alle i området gjør dette" [Kvinne, ca 20-25 år].

Passering av rødt lys i veitrafikken er ikke forbudt for gående i Norge, så sant trafikksituasjonen tillater det (se 2.1.3). Dette kan muligens bidra til at respekten for røde lys på planoverganger heller ikke blir respektert.

Da bilene som hadde stoppet for bommen igjen begynte å kjøre, passerte flere av dem på rødt lys mens bommene ennå var i bevegelse. Dette er ikke et større problem i seg selv, men man risikerer at denne adferden blir akseptert og at også andre og muligens alvorligere overtredelser blir mer "legitime".

En bilist, riktignok en kjøreskoleelev, måtte rygge for å unngå å få bommen over seg (på Heggedalsvei-siden). Det var nylig asfaltert og det er derfor uvisst om det normalt er merket med stopplinje slik Statens vegvesens håndbøker anbefaler<sup>9,10</sup>. Når i tillegg bommen ikke er montert korrekt (dvs. ikke vinkelrett på veien) kan en uoppmerksom bilist bli fanget inne eller få bommen over seg.

<sup>9</sup> Statens vegvesens Håndbok 048 Trafikksignalanlegg (Signalnormalen)

<sup>10</sup> Statens vegvesens Håndbok 049 Veioppmerking (Oppmerkingsnormalen)





Figur 33: Tre personer krysset planovergangen mens bommene var nede. En bilist måtte rygge for å unngå bommen.



Figur 34: Flere biler passerer planovergangen før bommene var helt oppe.

Synergirapportene viser et klart bilde av at det mangler respekt for bommene, da 24 av de 33 hendelsene er klassifisert som "Fotgjenger - bevisst feilhandling".

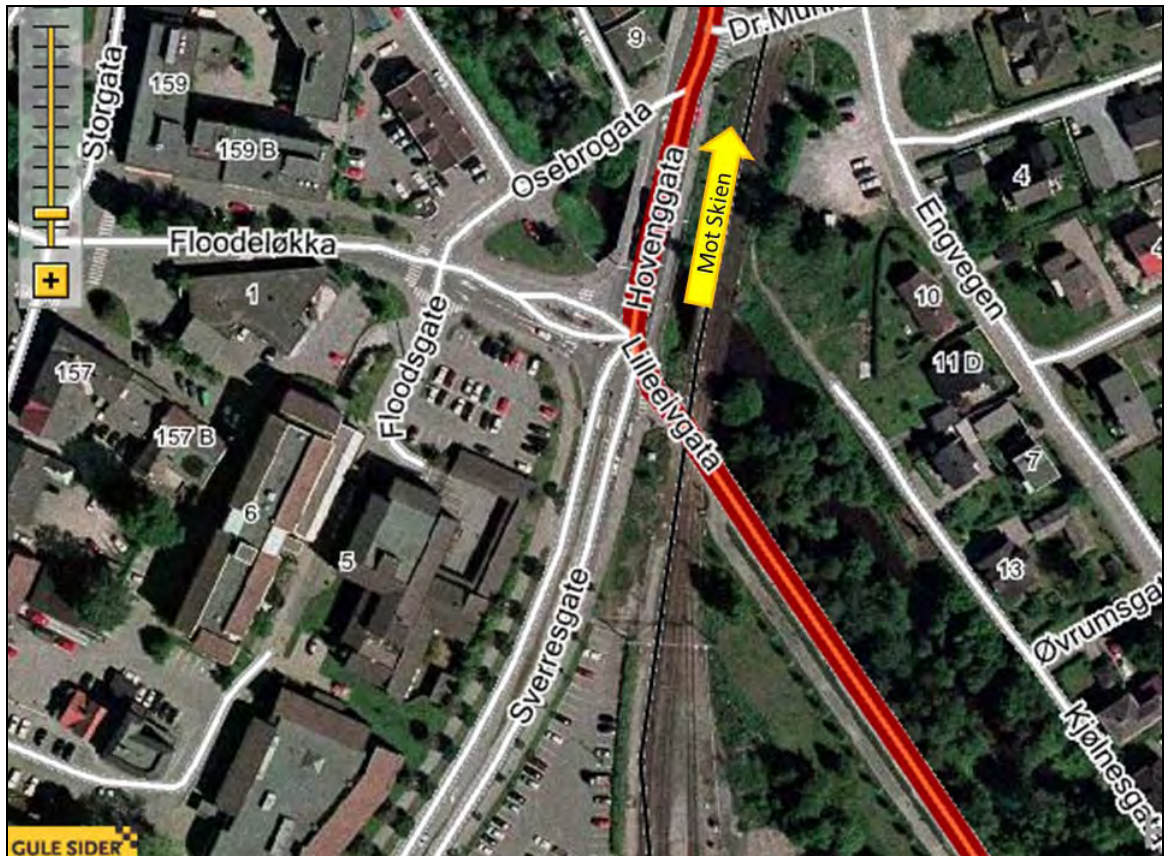
Det er også en del tilfeller av at biler blir fanget inne mellom bommene eller får dem på taket. 8 av hendelsene er i kategorien "Bilist - ubevisst feilhandling", og 3 som "Bilist - bevisst feilhandling". Disse hendelsene skjer hovedsaklig på Heggedalsvei-siden av planovergangen (samme side som stasjonsbygningen) der det kan være vanskelig for en ukjent bilist å se hvor bommen faktisk kommer til å legge seg. På befarig ble det også konstatert at bommen på denne siden av veien heller ikke er forskriftmessig plassert i den forstand at den ikke står vinkelrett på veien.

Mange av passasjerene kommer til Heggedal stasjon med buss. Når denne er forsinket slik at bommene allerede har gått ned, slipper den av passasjerene på Vollenveien-siden og mange velger da i følge Synergirapportene å løpe over fordi de etter egen oppfattelse ikke har noe valg dersom de skal rekke toget.

### 2.2.7.2 Porsgrunn Plo.

Porsgrunn Plo. er en planovergang nær Porsgrunn stasjon med et komplisert trafikkbilde i form av et lysregulert kryss med stor trafikkbelastning. Planovergangen er utstyrt med helbommer, lys og lydvarsling. Det er diodematriser i lyssignal mot vei og på selve bommene. Det er også normale trafikklys siden dette er et veikryss (se figur under). Det er ca 38 togbevegelser i døgnet ved Porsgrunn Plo.. Befaring ble foretatt 21. mai 2008.

Oversikt over planovergangen ved Porsgrunn stasjon:



Figur 35: Porsgrunn Plo. (Lilleelvgata).

Selve planovergangen er kun en liten del av et større kaos i form av flere lyskryss både med og uten planoverganger. Det er meget stor trafikk og tungtrafikk over planovergangen, da dette er hovedveien mellom E18 og Skien. Kombinasjon med mye trafikk og en "skiltjungel" har medført at dette krysset har vært et problem i flere tiår.

Utformingen av krysset innbyr til feilaktig adferd, og det ble observert svært mange tilfeller der bilfører blir tvunget til å ta unødige sjanser for å komme over krysset fra Hovengata til Lilleelvgata på det korte grønnlysigntervallet.

Det ble konstatert at vei og jernbanesignalene ikke samsvarer med hverandre. Når tog ankommer begynner trafikklysene å blinke gult, noe som i veitrafikksammenheng betyr at krysset er ute av funksjon, men at kryssing er tillatt dersom det vises spesiell aktsomhet.

Da varsling av passerende tog (arbeidsmaskin fra Skien) ble satt i gang og trafikklysene begynte å blinke gult ble bilisten først i køen inn mot krysset fra Lilleelvgata usikker og

begynte å rulle fremover. Bilisten stoppet da han/hun oppdaget bommene som var på vei ned eller det røde jernbanesignalet.

I følge en av taxisjåførene utmerker eldre bilister seg som en gruppe som har spesielt vanskelig for å henge med i de raske avgjørelsene som må tas for å forsere det kompliserte krysset og planovergangen. Kombinasjonen av stor trafikkbelastning, vei og jernbanekryssing, gjør at flere mener dette krysset fortjener betegnelsen "Europas verste veikryss".

De som bor og arbeider i Porsgrunn er godt kjent med problemstillingene rundt krysset og tilpasser i stor grad sin kjørestil til den faktiske situasjonen. Tilfeldig besøkende i området vil derimot ha svært liten sjanse til å forstå situasjonen, hvilket ofte leder til uheldig adferd i krysset. Dette gjelder ofte tungtransportsjåfører som naturlig nok trenger lenger tid for å komme over krysset, slik at det hender de blir stående på tvers.

Flere taxisjåfører gir uttrykk for at en faktor som er med på å komplisere krysset er at hovedveien (Sverresgate) frem til krysset og etter krysset er forkjøringsvei, men i selve krysset har man vikeplikt. Dette kan forvirre ukjente og føre til feilaktig adferd.

Det kan virke som om planovergangen i krysset er en ekstra kompliserende faktor, som en av de erfarne taxisjåførene uttalte: "Bommene går jo opp og ned hele tiden! Jeg forsøker å unngå hele krysset".

Det ble også sagt at det ofte var tekniske problemer med bommene vinterstid pga. salting. At salting av veien opphører før planovergangen har liten effekt i dette tilfellet, da trafikken på stedet er så stor at bilene drar med seg saltlake ut på planovergangen uansett. Dette skaper driftsproblemer på veisikringsanlegget, da saltet kortslutter utløsningsfeltet på planovergangen. Dette medfører at bommene blir liggende nede også når det ikke kommer tog, noe som kan bidra til å svekke respekten for veisikringsanleggene, selv om denne funksjonen er fail safe.

Figur 36 illustrerer blandingen mellom veitrafikklys og jernbanesignaler. Blanding av to ulike signaltyper skaper forvirring, og det kan være vanskelig å avgjøre hvilket som egentlig gjelder i ulike situasjoner. Den kompliserte og tette skiltingen gjør det utfordrende å kjøre korrekt i krysset for en person som ikke er kjent i området.



Figur 36: Ulike typer skiltkombinasjoner og lyssignaler som stiller store krav til bilførerne.

Bildet under viser avstanden mellom veikrysset og planovergangen. Ved planovergangen har man mer følelse av å befinne seg i et veikryss enn på en planovergang.



Figur 37: Krysset med planovergangen i bakkant.

Bildet under viser planovergangen når bommene er nede. Trafikklysene signalerer i dette tilfellet blinkende gult lys. Situasjonen med felte bommer skaper også lange køer i alle retninger.



Figur 38: Bommene er nede og trafikklisene blinker gult.

Årsakskategoriseringen basert på Synergirapporter klassifiserer de aller fleste hendelsene ved Porsgrunn Plo. som "Bilist- ubevisst feilhandling" (9) med "Fysisk utforming planovergang / vei" som årsak nr. 2 (6 av de 9). Svært mange av meldingene går ut på at biler enten har fått bommen over seg, eller har blitt fanget inne mellom bommene.

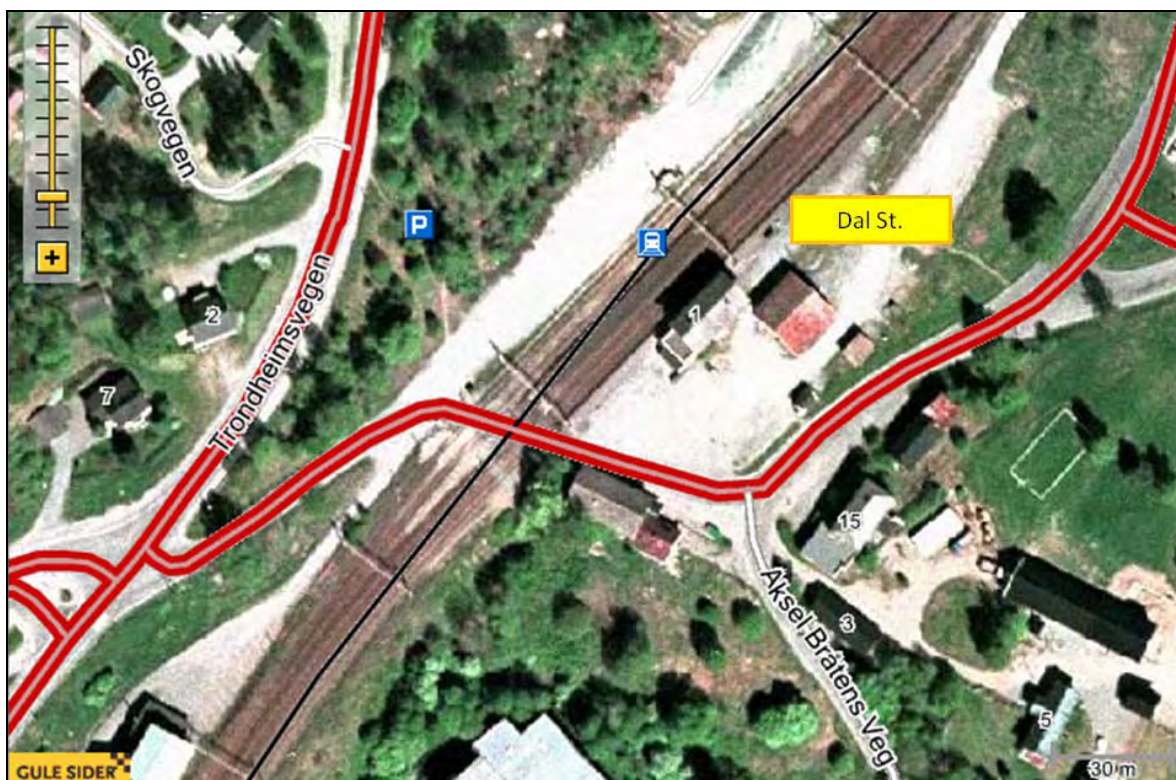
### 2.2.7.3 Dal Plo.

Dal Plo. er en planovergang på Dal stasjon med et ukomplisert trafikkbilde. Dal stasjon er endestasjon for en del av lokaltogene og brukes mye som kryssings- og forbikjøringsstasjon for godstog, med ca 66 togbevegelser pr døgn. Lokaltogene har endestasjon her og får et opphold i spor 1 før de returnerer.

Årsakskategoriseringen basert på Synergirapporter viser at av de 14 hendelsene som er registrert ved Dal Plo. er 10 stykker klassifisert som "Fotgjenger - bevisst feilhandling" og 4 som "Bilist - ubevisst feilhandling".

Planovergangen er utstyrt med helbom, lys og lydvarsling. Lyssignalene har diodematriser mot vei, men ikke på bommene. Befaring ble gjort 21.mai 2008.

Oversikt over planovergangen ved Dal stasjon:



Figur 39: Dal Plo.

Under befaringen observerte havarikommisjonen en krysning mellom et lokaltog som snur på Dal stasjon og et godstog. Ved denne krysningen lå bommene nede i ca 7 min 15 sek. I denne perioden stod lokaltog mot Oslo og ventet på stasjonen.

En av de store risikoene med denne planovergangen er trolig det fokus som et stillestående tog på stasjonen får samtidig som et annet tog passerer bak dette. Dersom noen tar sjansen på å krysse linjen til tross for bommene, risikerer man at et annet tog som blir delvis skjult av det stillestående toget kommer i høy fart.

Et annet problem er at sikten for så vel fotgjengere som bilister er svært dårlig når man blir stående på stasjonssiden av planovergangen og skal over til Trondheimsvegen. Bildet på neste side (Figur 40) viser hvordan ventende tog, perrong og hus stenger for sikten fra bommene ved planovergangen.



Figur 40: Planovergang på Dal stasjon.



Figur 41: Dal stasjon, planovergangen og ventende lokaltog.

#### 2.2.7.4 Harborg Plo. og Nesvoll Plo.

Både Harborg Plo. og Nesvoll Plo. på Rørosbanen er planoverganger ute på fri linje med et ukomplisert trafikkbilde. Planovergangene har ca 6 togbevegelser i døgnet. Bakgrunnen for befaringen til Røros var en henvendelse fra politiet på Røros i forbindelse med en ulykke i desember 2007. Det hadde også vært flere andre alvorlige hendelser på disse to planovergangene. Det var et ønske fra politiet om å samle representanter fra ulike instanser som lå til grunn for befaringen. Befaring ble gjort 27. mai 2008, med deltakere fra politiet, Statens vegvesen, Jernbaneverket og havarikommisjonen.

For Harborg Plo. og Nesvoll Plo. har SHT fått tilgang til rapportene fra 2007, i tillegg til Synergirapportene fra 2005 og 2006. Til sammen er det registrert 3 hendelser for Harborg

og 7 ved Nesvoll. De aller fleste er rapporteringer om skade på bom eller lysmast etter sammenstøt med kjøretøy som i de fleste tilfeller klassifiseres som "Bilist - ubevisst feilhandling". Ved disse planovergangene er det altså ikke problemer med at kjøretøy smetter over foran toget, men snarere at bilister mister kontroll over kjøretøyet og skader anlegget, og i verste fall kan kjøretøyet skli ut på linjen.



Figur 42: Befaring på Harborg Plo., Rørosbanen.

Harborg Plo. er utstyrt med halvbommer, lyd og lysvarsling. Det er diodematriser i lyssignalene, og på bommene. Inn mot planovergangen når man kommer nordfra (se Figur 43) er det en ferist i veibanen som muligens bidrar til å redusere farten.

Bommer og lyssignal ved Harborg Plo. og Nesvoll Plo. er ofte utsatt for skader som følge av påkjørsler. Utformingen av de to planovergangene er i stor grad lik. Hendelsene skjer på den siden av planovergangen der veien går fra å være en forholdsvis lang rett strekning og inn i en sving før planovergangen.





Figur 43: Harborg Plo.

Nesvoll Plo. er på samme måte som Harborg utstyrt med halvbommer, lyssignal med diodematriser og lydvarsling. Det er diodematriser på selve bommene.



Figur 44: Nesvoll Plo.

Begge planovergangene er forskriftsmessig skiltet og siktforholdene er gode. Hendelsene skjer nær sagt alltid på den samme siden, dvs. sørgående trafikk ved Harborg og nordgående trafikk ved Nesvoll, som i begge tilfeller er i enden av en lang, rett strekning som slutter i skarp sving inn mot planovergangen (se Figur 43 og Figur 44). Begge planovergangene er skiltet med anbefalt fartsgrense 40 km/t.



Figur 45: God sikt ved Nesvoll Plo., Rørosbanen.

Som en følge av et samarbeidsmøte mellom Jernbaneverket, Statens Vegvesen og Politiet er det bestemt at Harborg Plo. og Nesvoll Plo. skal utstyres med varslingskilt med gule blinkende lys, tilsvarende det som finnes på Jømna Plo. på Solørbanen og Tomsbakken Plo. på Vestfoldbanen (se figurer under).



Figur 46: Varslingsskilt ved Tomsbakken Plo., Vestfoldbanen.

Varslingssystemet består av to skilt med vekselvis blinkende lys på hver side av veien. Disse er koblet til Jernbaneverkets signalsystem. Bilistene vil passere et fareskilt med blinkende lys (et på hver side av Plo.) før de kommer til rødt lys ved bommen. Når lyset ved planovergangen skifter til rødt og bommene legges ned, vil lysene på skiltene begynne å blinke.

Tomsbakken er i tillegg utstyrt med en sort skjerm rundt signal mot vei som bidrar til å fremheve signalet, fordi kontrasten blir bedre enn uten skjerm. Bommene er utstyrt med pendlende røde diodematriser som fungerer slik at det alltid er ett av dem som er synlig når bommen er nede. "Rumlefeltet" inn mot planovergangen på hver side er med på å gjøre bilisten oppmerksom på at farten skal reduseres. For at dette skal være effektivt er det nødvendig med jevnlig vedlikehold siden feltet slites ned.



Figur 47: Skjerm som fremhever signalet og pendlende varselslys på bom.

## 2.3 Problemstillinger som ikke fremkommer av Synergirapporter

### 2.3.1 Introduksjon

De kortfattede Synergimeldingene gir ikke det komplette bildet av alle hendelsene relatert til planoverganger. Dette kapittelet dekker derfor mer generelle problemstillinger som finnes ved mange planoverganger, uten at den enkelte planovergang har så mange hendelser at den synes tydelig i statistikken. Det vil også ofte være slik at disse problemstillingene er mest relevante for fører av kjøretøy og de vil derfor ikke fremkomme i saksbeskrivelsen som jernbanepersonellet legger inn i Synergi. Problemstillingene er hovedsakelig relatert til enten uheldig utforming av selve planovergangen eller til mangelfull skilting av planovergangen, noe som igjen kan bidra til potensielt farlige situasjoner.

### 2.3.2 Skilting, veimerking og siktlinjer

Både Jernbaneverket og Statens vegvesen har klare regler for hvordan det skal skiltes forskriftsmessig ved en planovergang. Likevel tillater Statens vegvesen at det gjøres lokale tilpasninger både med hensyn til avstandsskilt, antall lyssignaler, antall lys på bom, og om det er behov for nedsatt fartsgrense. Dette medfører at måten planoverganger skiltes eller varsles på varierer fra sted til sted.

I noen tilfeller har lokale forhold krevd ytterligere skilting/varsling enn regelverket pålegger, eksempler på det er varselskiltet ved Tomsbakken Plo. (Figur 46), og den ekstra lykten på toppen av andreskorset på Hjellum Plo. ved Hamar (Figur 48). Dette er eksempler på positive tiltak der man ser at det generiske regelverket for skilting ikke er nok, og en har derfor konstruert egne spesialløsninger. For at disse skal være effektive er det viktig at de er entydige og ikke mulig å feiltolke.



Figur 48: Ekstra signallys (rødt) på toppen av andreakors.

Det hjelper lite at planovergangen er forskriftsmessig skiltet dersom skiltene er så utslitte at de er vanskelig å tyde. Slike skilt finnes det en god del eksempler på, og de burde vært skiftet ut (Figur 49). Dersom det ikke lenger er mulig å se hva et skilt skal formidle, kan det neppe sies å ha noen funksjon. I løpet av den tiden skiltene har stått der kan også omgivelsene ha endret seg med hensyn til trafikkmengde og kjøremønster. Det kan derfor være nødvendig å gjøre en sikkerhetsvurdering av trafikksituasjonen rundt planovergangen for å avgjøre om anlegget er tilfredsstillende skiltet.



Figur 49: Utslitte skilt.

For høy hastighet inn mot planovergangen kan gi føreren et problem med å stoppe i tide. Ved Tomsbakken Plo. er det også laget et rumlefelt for å redusere farten. Støyen og vibrasjonen er med på å gjøre føreren oppmerksom på at hun/han nærmer seg planovergangen. Dersom dette vedlikeholdes kan det være et effektivt tiltak som også andre planoverganger kan dra nytte av. Det bør tas i betraktning at rumlefelt avgir en del støy til omgivelsene og at det i noen tilfeller kan gjøre veibanen glattere. Det kan derfor ikke anvendes alle steder og for alle hastigheter.



Figur 50: Et eksempel på et dårlig vedlikeholdt rumlefelt (Tomsbakken).

Under befaringen på Heggedal ble det observert at en bil var nødt til å rygge da bommene gikk ned fordi den hadde stanset for langt fremme (Figur 33 og Figur 51). Ved Heggedal Plo. er bommen noe skjevt plassert og det er ikke åpenbart for en ukjent bilist hvor langt frem man kan stå. En form for oppmerking i veien på samme måte som i et lyskryss kan være et hjelpemiddel. I Statens vegvesens håndbok 048 Trafikksignalanlegg, kap 10.5 sies det at "Stopplinje bør plasseres 5 meter oppstrøms for signalene". Det er her altså snakk om stopplinjer *før* signalene, som igjen er plassert før bommene. Slike stopplinjer er dessverre ikke spesielt vanlig.



Figur 51: Ville en stopplinje hjulpet bilisten her til å vite hvor bommen kom til å legge seg?

Dersom en form for merking i veibanen brukes for å angi hvor langt frem kjøretøyet kan kjøre, må det ikke "invitere" til feilhandlinger. Vikelinjen i veibanen ved Skjeberg Plo. (Figur 52) er et eksempel på at bilister kan la seg lure til å kjøre frem til denne, slik som i et normalt veikryss. Dette vil da føre til at kjøretøyet står midt på linjen, på en strekning der togene kan holde 130 km/t.



Figur 52: Vikelinjen kan lure bilister for langt frem.

Selv om en planovergang er utformet med hensyn på gode siktlinjer, kan vegetasjonen rundt utgjøre et vedlikeholdsproblem. I følge Jernbaneverkets tekniske regelverk<sup>11</sup> skal trær, busker, greiner, høyt gress o.l. fjernes slik at bilførere, som har stanset foran overgangen, kan se så langt langs jernbanesporet at en kryssing kan foretas uten fare. Innen jernbanens eget område kan vegetasjonen fjernes uten videre. For fjerning av vegetasjon utenfor jernbanens eget område vises det til JD522<sup>12</sup> som sier at ”I byer og tettsteder vokser naboens trær ofte innover sporområder og hindrer sikt til signal eller på annen måte er en risiko eller ulempe for togdriften. Etter § 12 i naboloven<sup>13</sup> har Jernbaneverket lov til å kutte trær eller skjære av greiner etter grenselinjen når trær eller greiner er til ulempe eller skade. Naboen skal varsles på forhånd og gis en rimelig tid til selv å ta bort det som er til skade eller ulempe.”

§ 10 i Jernbaneloven<sup>14</sup> gir i tillegg Jernbaneverket rett til å få utført vegetasjonskontroll på annen manns grunn. Retten gjelder innenfor 30 meter fra nærmeste spor når hensynet til togframføring eller omgivelsenes sikkerhet tilsier det.

Det mangler derfor ikke på rettigheter til å få utført vegetasjonskontroll, men likevel finnes det mange eksempler på at det ikke gjennomføres i stor nok grad (Figur 53).

<sup>11</sup> Jernbaneverkets tekniske regelverk, JD532 Overbygning, regler for vedlikehold av planoverganger

<sup>12</sup> Jernbaneverkets tekniske regelverk, JD522 Underbygning, regler for vedlikehold, kap. 9

<sup>13</sup> Lov om rettshøve mellom grannar av 6.juni 1961 nr. 15

<sup>14</sup> Lov om anlegg og drift av jernbane, herunder sporvei, tunnelbane og forstadsbane mm. av juni 1993 nr. 100



Figur 53: Vegetasjon hindrer sikt mot Planovergang (Stavne).

Et annet forhold som kan påvirke sikten er plassering av kiosker, også kalt relékiosker. Planoverganger utstyrt med lys/lydsignaler eller bomanlegg har kiosker plassert ved siden av i henhold til teknisk regleverk<sup>15</sup> (se også Figur 15). Kiosken inneholder forriglingsutrustning, strømforsyning (batterier med mer), utvendig betjeningskap, samt utstyr for håndbetjening av anlegget. Kiosken skal plasseres slik at den ikke hindrer fri sikt fra veien mot linjen, likevel finnes det eksempler på at det er nettopp det den gjør (Figur 54). Dette er svært uheldig siden det kan medføre farlige situasjoner der fører av kjøretøy ikke oppdager toget som kommer. Det finnes eksempler fra f.eks. Sverige der man har løst slike problemer ved å benytte en type lavere kiosker (Figur 55).



Figur 54: Kiosk sperrer sikt ved Grytbakkstranda.

<sup>15</sup> Jernbaneverkets tekniske regelverk, JD550 Signal, Regler for prosjektering, Veisikringsanlegg



Figur 55: Eksempel på en kiosk som ikke hindrer sikt (Sverige).

### 2.3.3 Utforming av Planovergang

Det finnes en god del eksempler på at utformingen av vei og planovergang ikke er optimal og at dette kan være med på å skape forvirring blant bilister og dermed farlige situasjoner. I trafikkopplæringen inngår undervisning om adferd på planoverganger, men det er ikke alle steder man har planoverganger, og følgelig blir opplæringen mer av teoretisk enn praktisk art. Det faktum at nær sagt ingen planoverganger er like bidrar også til usikkerhet rundt hvordan man som bilist eller fotgjenger skal oppføre seg.

Kombinasjonen med dårlig sikt og komplisert utforming av krysset er en typisk problemstilling. Et eksempel på dette finnes i Skjeberg (Figur 56). Bilister blir her nærmest "nødt" til å stå i sporet for å få tilstrekkelig sikt. Spesielt bilister som skal til venstre kan være nødt til å stå lenge i sporet på grunn av vikeplikt. Fartsgrensen for tog er her 130 km/t.



Figur 56: Dårlig sikt til veitrafikken i forkjørsvet (Skjeberg).



Der planovergangen ligger i tilknytning til et veikryss finnes det eksempler på at måten bilistene varsles om tog ikke er konsekvent. I Tønsberg går for eksempel alle trafikklys i rødt når bommene går ned, mens i Porsgrunn blinker de gult. Som kjent betyr ikke blinkende gule trafikklys i et normalt veikryss at bilistene skal stoppe, men at det er ute av drift.

I trafikkerte strøk med en del køkjøring vil problemstillingen med å bli fanget inne mellom bommene være aktuell. Her spiller både utforming av planovergang og skilting en rolle i å forhindre farlige situasjoner. Tomsbakken Plo. var, før de ekstra tiltakene ble satt inn (se 2.2.7.4), en slik overgang hvor man hadde problemer i forbindelse med kø. Bedre varsling har sannsynligvis vært en medvirkende årsak til at antall hendelser har gått ned.



*Figur 57: Eksempel på ukultur - to biler har nådd over Planovergangen før lyset har skiftet til hvitt og bommene er oppe.*

Dersom veien heller ned mot planovergangen kan kjøretøy få problemer med å bremse når veibanen er glatt. I motsatt tilfelle, ved bakke opp mot planovergangen, kan det på glatt føre kunne oppstå farlige situasjoner der kjøretøyet ikke kommer i gang tidnok til å krysse planovergangen. Et eksempel på en slik planovergang er Ranheim der veien har en forholdsvis bratt helning ved planovergangene (Figur 58, Figur 18). Et annet eksempel er Gubberud Plo., der det også har vært sammenstøt mellom bil og tog som man antar var på grunn av glatt veibane (Figur 59).



Figur 58: Helning mot Planovergang (Ranheim).



Figur 59: Helning ned mot Planovergang (Gubberud Plo.).

Helninger ved planoverganger setter store krav til vedlikehold av veien om vinteren. Vinterstid er det vanlig å salte veiene i Norge, men for en planovergang vil dette medføre driftsproblemer fordi saltet kortslutter utkoblingsfeltene. Det er derfor et krav om at salting skal opphøre i en viss avstand fra en planovergang. Selv om salting erstattes med strøing vil likevel saltet dras inn over planovergangen der hvor det er en del trafikk.



Figur 60: God skilting.

I henhold til regelverket skal bommene plasseres på hver sin side av veien. Til tross for dette finnes det likevel eksempler på planoverganger der bommene er plassert på samme side, f.eks. Ranheim (Figur 58), Os (Figur 61) og Moss søndre (Figur 62). Dette er i noen tilfeller gjort av hensyn til annen infrastruktur, slik som kloakkledninger etc. Argumentet mot å ha bommene på samme side er at kjøretøy som blir fanget inne mellom bommene har mindre sjanse til å komme seg bort uten å kjøre ned bommen.

Det finnes flere eksempler på at bilister vegret seg for å kjøre gjennom bommen da de ble fanget inne. Dette er ingen rasjonell handling, men i stressede situasjoner kan man ikke forutsi hvordan en person vil opptre. I noen tilfeller har bilisten i stedet manøvrert seg bort fra sporet fordi det har vært plass til det, og dette bør tas med i betraktning når man utformer planoverganger. Avstandskravet Jernbaneverket har til plassering av bom er minst 2 m fra nærmeste skinnestreg (Figur 15). Dersom det er mulig å lage plass nok innenfor bommen til et kjøretøy kan dette bidra til at bilister som først har blitt fanget inne klarer å få bilen ut av sporet.



Figur 61: Bommer på samme side (Os).



Figur 62: Bommer på samme side (Moss søndre).

### **3. ANALYSE**

#### **3.1 Gjennomgang av Synergirapporter**

Gjennomgangen av Synergirapporter for planovergangshendelser fra 2005 og 2006 viser at:

De aller fleste (37 %) av hendelsene kan klassifiseres som "bilist - ubevisst feilhandling", der Porsgrunn Plo. oftest er representert.

Deretter kommer "fotgjenger - bevisst feilhandling" (30 %) der Heggedal Plo. er oftest registrert.

Av de fem planovergangene der det oftest er meldt om hendelser eller tilløp til hendelser har fire av dem i tillegg krysningsproblematikk.

Et stort antall hendelser ved planoverganger blir ikke rapportert med eksakt sted. Dette gjør at det er vanskelig å se om noen bestemte planoverganger innen kategorien "Andre Plo. (strekning)" som skiller seg ut. Dersom det er praktisk mulig bør rapportene til synergi være mest mulig entydige.

En svakhet ved å basere seg på informasjonen i Synergirapportene er at denne nesten utelukkende gir en beskrivelse av hendelsen sett fra jernbanens perspektiv. Det er sjelden at de fanger opp bilistens eller fotgjengerens forklaring og oppfattelse av situasjonen. Det er urealistisk å tro at man også skal kunne få tak i denne informasjonen for hver rapport, men det kan være til stor hjelp dersom den som rapporterer også gjør et forsøk på å anta hvorfor bilisten eller fotgjengeren oppførte seg som han/hun gjorde. Dersom en hendelse kun er beskrevet som "2 personer krøp under bommene på stasjon x" gir det vesentlig mindre informasjon enn om det i tillegg kunne opplyse om "..sannsynligvis fordi bommene her legges ned flere minutter før avgang" eller "..fordi skolebussen var forsinket og elevene skulle med toget" etc. Dette vil da være en til dels subjektiv forklaring, men siden det ikke er mulig å innhente objektive forklaringer fra dem det gjelder så er det å anse som nest best og til stor hjelp for dem som skal vurdere rapportene.

Mange rapporteringer bærer preg av at dette er det blitt sagt ifra om før, men ingenting har skjedd. Følelsen av at det ikke nytter å rapportere kan være med på å redusere antall rapporteringer, noe som er svært uheldig.

#### **3.2 Resultat fra befaringer ved utvalgte planoverganger etter gjennomgang av Synergirapporter**

Befaringene viste at selv om årsakene til hendelser ved en gitt planovergang grovt sett kan klassifiseres som ubevisste feilhandlinger fra bilister, er det ofte sammensatte faktorer som påvirker bilisten til å handle slik han eller hun gjør. Inntrykket fra Synergirapportene stemmer med den faktiske situasjonen, men gir sjelden hele bildet. Det er derfor svært viktig å ha erfaring med planovergangen i tillegg.

I sentrumsnære områder er ikke nødvendigvis planovergangen i seg selv selve problemet, men snarere at samspillet mellom veikryss og planovergang ikke fungerer hensiktsmessig. I andre tilfeller kan bommenes liggetid være problemet. Den kan være uforholdsmessig lang eller av varierende lengde, slik at brukerne blir usikre på hvorvidt

det kommer et tog hvert øyeblikk, om en stund, eller i verste fall antar at det er teknisk feil ved anlegget (f.eks. ved Dal Plo. hvor bommene lå nede i over 7 minutter).

Ved Heggedal Plo. viser Synergirapportene et klart bilde av at det mangler respekt for bommene. Dette er muligens fordi bommene etter manges syn ligger unødvendig lenge nede før toget passerer. 24 av de 33 hendelsene er klassifisert som "Fotgjenger - bevisst feilhandling". Befaringen og Synergirapportene gir grunn til å tro at siden bommene ligger såpass lenge nede før det faktisk kommer et tog, har det ført til en ukultur blant passasjerene der de har mistet respekten for bommene. Det er også et problem for bilistene at det ikke tydelig fremgår hvor de skal stoppe for å gå klar av bommen. Uavhengig av denne rapporten, er det besluttet å endre innkoplingen av Heggedal Plo. for kjøreretning Spikkestad-Asker slik at anlegget ikke kobles inn før stoppende tog har passert innkjørhovedsignal B (fra og med 4. juni 2008). At Jernbaneverket har endret innkoblingstiden for tog i retning mot Oslo, indikerer at de kjenner til problemstillingen.

For Dal st. kan det leses to hovedproblemer fra Synergimeldingene: det ene er at det kan virke som om bommene ved Dal st. legges ned for tidlig slik at folk mister respekten for dem og krysser sporet uansett. Det andre er en følge av det første problemet, nemlig at personer går over sporet rett før kryssende tog passerer. I noen tilfeller antas det at dette skjer fordi man feilaktig tror bommene er lagt ned for toget som venter på avgang fra stasjonen, mens det i virkeligheten er for et passerende godstog. Dersom det var slik at det alltid kom et tog innen kort tid etter at bommene gikk ned ville respekten for bommene styrkes og svært få ville tatt sjansen på å krysse sporet ulovlig. I de tilfellene hvor godstoget har passert rett etter at personen har løpt over sporet, må man anta at denne ikke var klar over hvor nær han eller hun var å bli påkjørt. Det vitner derimot om mangel på kunnskap og informasjon om situasjonen, i kombinasjon med en teknisk løsning som ikke er optimal, fordi bommene i noen tilfeller legges ned for tidlig.

For Porsgrunn Plo. får en forståelse av at hendelsene inntreffer etter å ha observert kjøremønstret. Det er også en viss sannsynlighet for at disse feilhandlingene er resultatet av en bevisst feilhandling som ikke gikk helt som man håpet, en sjanse man tar fordi frustrasjonen over køståing har bygget seg opp.

Ved Harborg Plo. og Nesvoll Plo. er bommer og lyssignal ofte utsatt for skader som følge av påkjørsler. Dette skjer som oftest i vinterhalvåret og kan tyde på at førerne ikke klarer å tilpasse farten tilstrekkelig før planovergangen. Utformingen av de to planovergangene er i stor grad lik. Siden hendelsene skjer på den siden av planovergangen der veien går fra å være en forholdsvis lang rett strekning og inn i en sving før planovergangen, kan manglende oppmerksomhet på at man kommer til en planovergang og dermed skal senke farten virke som den mest sannsynlige årsak.

I slike grensesnitt mellom vei og jernbane er det viktig med samarbeid på tvers av etater og instanser. På befaringen ved Harborg Plo. og Nesvoll Plo. deltok både Statens vegvesen, Jernbaneverket og politiet. Det ga mulighet til å utveksle erfaringer og synspunkt, og endte der og da med at representantene fra Statens Vegvesen og Jernbaneverket ble enige om å forsøke en ny type skilting. Dette er et godt eksempel på at det er mulig å komme frem til løsninger på en enkel og direkte måte.

### 3.3 Problemstillinger omkring ulik lovgivning

Selv om man har et generisk regelverk rundt utforming av planoverganger, skilting og vedlikehold, blir svært mange av disse påvirket av lokale forhold. Noen steder er det veiutformingen rundt som gjør planovergangen problematisk, andre ganger kan det være trafikkmengde, skilting eller bebyggelse.

Det er uheldig dersom tilpasning til lokale forhold gjør planovergangen mindre skiltet eller merket enn det regelverket foreskriver. Tilpasning til lokale forhold burde bety at man har iverksatt ytterligere sikringstiltak fordi man ser behovet for det, og ikke færre. Det finnes flere eksempler på at avstandsskilt sløyfes, eller at man slår sammen eksisterende skilter med planovergangsskilter. Relevante krav knyttet til Veitrafikkloven er beskrevet i skiltforskriften og håndbøker. Disse kravene gir anledning til fravik av regelverket på ulike nivåer innen veisektoren.

Havarikommisjonen kan ikke finne noe overordnet lovverk eller retningslinjer som stiller krav til en samordning av de forskjellige myndighetenes lovverk og prosedyrer. Innen veisektoren er det ingen forskriftsfestede føringer på hvordan en planovergang skal utformes eller avtemmes mot de retningslinjene som er gitt gjennom jernbanelovgivningen. Jernbaneverkets tekniske regelverk beskriver både prosjektering, bygging og vedlikehold av planoverganger.

Regelverket for jernbane og veitrafikk er ikke helt samstemt i hva som er lov og ikke. For eksempel er det tillatt for fotgjengere å gå mot rødt trafikkllys så lenge de ikke hindrer trafikken. I jernbanesammenheng er det å gå mot rødt lys på planovergang ulovlig. Bilister er først og fremst kjent med trafikklreglene, og det er derfor viktig at disse ikke avviker fra jernbanens regler. Det er flere eksempler på at det røde jernbanesignalet ikke stopper bilistene fra å krysse planovergangen så lenge bommen har gått tilstrekkelig opp til at de kan passere under (se Figur 34). Spesielt når det gjelder planoverganger som har både jernbanesignaler og trafikksignaler er det viktig å ha en enhetlig måte å bruke disse sammen på. De aller fleste bilister har bedre forståelse for trafikksignaler enn jernbanesignaler, og det er stor sannsynlighet for at førstnevnte får mest oppmerksomhet fra fører. Dersom trafikkllysene eller annen merking gir tvetydig informasjon (f. eks. gule blinksignaler som i Porsgrunn eller manglende stopplinje på Heggedal) kan det lure sjåføren til å handle feilaktig. Det er med andre ord svært viktig at veimyndigheter og jernbanemyndigheter samarbeider om skiltingen slik at det ikke blir forvirrende (eksempler på blandet skilting/varsling er vist i Figur 63 og Figur 64).



Figur 63: Trafikkskilt og jernbaneskilt (Porsgrunn).



Figur 64 - Trafikklys foran jernbaneskilt (Tønsberg).

Utforming av en planovergang og omgivelsene rundt spiller en vesentlig rolle i forhold til sikkerhet ved planovergangen, men det er også viktig med vedlikehold. Vegetasjon kan vokse til og hindre sikt, skilter kan falme og trafikksituasjonen rundt planovergangen kan over tid endre seg slik at den opprinnelige skiltingen ikke lenger er tilfredsstillende. Vinterstid når vegetasjon ikke er et så stort problem må vedlikeholdet fokusere på å forhindre glatt veibane rett før planovergangen, samt at det ikke skal være mulig å kjøre seg fast på selve planovergangen. Dårlige lemmer i kombinasjon med snø som gjør det vanskelig å se hvor langt ut man kan kjøre, kan føre til at kjøretøy får hjulene utenfor og dermed ikke kommer seg løs for egen hjelp. Slikt kan i stor grad unngås dersom planovergangen er godt vedlikeholdt.

### 3.4 Planoverganger i et menneske - teknikk - organisasjon-perspektiv

#### 3.4.1 Metodikk

Farene ved en kompleks planovergang skyldes sjelden kun én faktor, men må ses i sammenheng med samspillet mellom menneske - teknikk - organisasjon (MTO). En britisk undersøkelse (Dixon, Baker, Dickinson 2007) utført av HM Railway Inspectorate resulterte i et sett faktorer som man antar påviker menneskers adferd ved planoverganger; Hovedkonklusjonen fra undersøkelsen er at menneskelig risikooppfatning, omgivelsene og selve utformingen av planovergangen er viktige årsaker til adferden i forbindelse med kryssing av planovergangen. Totalt sett rapporterer HM Railway Inspectorate om åtte faktorer:

*kompetanse, distraksjon, mangelfull design (utforming), individuell opplevd kontroll, risikokompensering, familiaritet, selvtilfredshet (eng: complacency) og mentale modeller.* Disse faktorene er i det etterfølgende forklart og diskutert i forhold til de konkrete planovergangene som er behandlet i denne rapporten.

Hvorvidt en person krysser planovergangen ulovlig avhenger av personens *kompetanse*, dvs. om han eller hun kjenner til og fullt ut forstår de gjeldene lover og regler for kryssing av planoverganger.

Støyende omgivelser er et eksempel på en faktor som kan virke *distraherende* på bilister og fotgjengere, og kan bidra til at man glemmer hvilke lover og regler som gjelder. Et annet eksempel på en distraherende faktor er gruppeadferd, dvs. dersom mange andre krysser planovergangen er det lett å følge etter.

Mange planoverganger har eksistert lenge, og i løpet av den tiden kan både omgivelsene og trafikktettheten ha endret seg, samt at det i tillegg finnes ulike løsninger. Økt tettbebyggelse kan ha medført økt trafikk over planovergangen, uten at planovergangen er endret for å tilpasses dette. Eksempler på *mangelfull design* er for eksempel Porsgrunn Plo. som opplever en større trafikkbelastning enn da den opprinnelig ble laget.

Den *individuelle opplevde kontrollen* er en faktor som avhenger av menneskers oppfattelse av risiko. Dersom en person føler at han eller hun har god kontroll over situasjonen er sannsynligheten større for å ta sjanser dersom det er noe å vinne på det.

*Risikokompensering* innebærer at mennesker aksepterer varierende grad av risiko ut ifra positiv og negativ gevinst. Muligheten til å vinne tid kan ses på som en positiv gevinst, mens muligheten for å pådra seg en skade er en negativ gevinst. Dersom den positive gevinsten er svært høy og den negative er lav er det sannsynlig at personen kommer til å krysse linjen. En planovergang med dårlig sikt gjør dermed at man er mer vaksom og tilbakeholden med å krysse sporet, mens en planovergang med god sikt medfører en høyere risiko for at personer krysser den.

En person som jevnlig passerer en planovergang vil oppleve en viss grad av *familiaritet*, som kan lede til at personen ikke oppfatter signaler som avgjør hvordan man skal oppføre seg ved planovergangen. Det kan i verste fall gjøre at en bruker som ved gjentatte tilfeller ikke ser noen fare ved planovergangen (f. eks. at toget kommer svært sjeldent), oppfatter planovergangen som mindre farlig og dermed har mer uforsiktig adferd enn andre som ikke kjenner planovergangen så godt. Dette kan for eksempel være en faktor som bidrar til adferdsmønsteret ved Heggedal Plo.



*Selvtilfredshet (complacency)* innebærer at mennesker handler ut ifra holdningen om at ingenting ondt kommer til å hende dem fordi alt har gått bra til nå. Mennesker som opplever seg selv svært erfarne og med god kontroll kan derfor oppføre seg mer uforsiktig enn andre.

Den siste faktoren som påvirker menneskers adferd ved planoverganger er de *mentale modellene* som alle mennesker skaper for å tolke virkeligheten. Dersom en slik modell inneholder feilaktige fakta, f. eks. at et tog alltid har mulighet til å stanse dersom man befinner seg på planovergangen, kan dette føre til at man tar flere sjanser i bedømmelsen av situasjonen.

### 3.4.2 Eksempler

Hvis man ser Heggedal Plo. i sammenheng med disse forskningsresultatene, kan årsakene til at personer og kjøretøy passerer enten ulovlig, eller før det er gitt klarsignal, være en kombinasjon av flere faktorer:

Ansvarsfraskrivelse, når en gruppe gjør noe ulovlig føles det ikke så ille fordi "alle andre gjør det"

Mangelfull design, at bommene ligger uforholdsmessig lenge i forkant av togavgang

Individuell opplevd kontroll og familiaritet, personene som gjør dette kjenner sannsynligvis planovergangen godt og føler de har kontroll med når toget kommer

Risikokompensering, risikoen for å miste toget veier tyngre enn risikoen for å bli påkjørt. Det er normalt en time til neste tog.

Ved å endre disse faktorene, f.eks. hyppigere avganger, kortere liggetid for bommene og holdningskampanjer blant brukerne kan det bidra til å redusere antall ulovlige passeringer.

Ved Porsgrunn stasjon planovergang kan de viktigste faktorene som påvirker adferden sies å være:

Distraksjon, det er skilt og lysjungel, mye trafikk og kødannelser, samt en ukultur for at "alle" kjører på rødt lys som til sammen kan bidra til at bilister bevisst eller ubevisst utviser en uheldig adferd ved planovergangen.

Mangelfull design, planovergangens signaler kommer i konflikt med trafikkryssets signaler og skaper usikkerhet. Mengden trafikk er også mye større enn det krysset opprinnelig ble laget for.

Risikokompensering, bilister som kommer frem til krysset har ofte stått lenge i kø, derfor er de villige til å ta sjanser for å komme seg over på det korte grønnlysintervallet.

Familiaritet, problemstillingene rundt krysset og planovergangen er velkjent og mange har tilpasset kjørestilen sin til dette.

Hvis det hadde vært mindre grad av distraksjon og bedre design av veikryss og planovergang (bedre skilt og lyssignaler, mindre køer), ville det kunne redusere faktoren

av risikokompensasjon (kortere tid i kø). Stor grad av familiaritet ville ikke hatt negativ innvirkning fordi krysset ikke lenger innbød til ulovlig adferd.

Ved Dal Plo. kan faktorene som påvirker mennesker til å utvise ulovlig adferd sies å være:

Mangelfull design, bommene ligger nede svært lenge før tog kommer

Individuell opplevd kontroll og familiaritet, mange pendler hver dag til jobb fra denne stasjonen og antar at de kjenner trafikkmønsteret.

Feil fakta i mental modell, man kan lett bli forledet til å tro at bommene senkes for toget ved perrongen, mens det i virkeligheten er for et kryssende tog.

En økt respekt for bommene i den forstand at de senkes når det kommer tog og ikke lenge i forkant, samt en forbedring av brukernes mentale modell av planovergangen (inkludere faren for kryssing), vil kunne ha positiv effekt på antall ulovlige passeringer.

Ved Nesvoll Plo. og Harborg Plo. kan det, til tross for tydelig skilting, se ut som det er manglende oppmerksomhet om at det kommer en planovergang som er hovedproblemet. Derfor er det ikke så enkelt å relatere dem til faktorene (Dixon, Baker, Dickinson 2007). Likevel kan det her snakkes om at distraksjon, i den forstand at trafikanten ikke er oppmerksom på planovergangen, er en medvirkende årsak til at bilisten ikke klarer å tilpasse farten. Det kan også være en viss grad av familiaritet med trafikkmønsteret ved planovergangen som har så lite trafikk at det nærmest er regelen enn unntaket at bommene er oppe. Hoveddelen av hendelsene har ikke involvert tog, men snarere kjøretøy som kjører ut og skader anlegget, med en risiko for at disse havner ute på linjen. Dersom det gis økt fokus på at man nærmer seg en planovergang, kan dette ha positiv effekt på å redusere antall hendelser.

## 4. KONKLUSJON

SHT har i denne rapporten gjennomgått og systematisert Synergirapporter relatert til planoverganger fra 2005 og 2006. På bakgrunn av denne systematiseringen har SHT reist på befaring til et utvalg av dem for å få erfaring med de konkrete problemstillingene. I tillegg har det i denne rapporten blitt diskutert en del generelle problemstillinger rundt planoverganger som ikke fremkommer av Synergirapportene.

Det blir hvert år rapportert mange hendelser relatert til planoverganger i Synergi, men kvaliteten og detaljeringsgraden varierer. Det er usikkert i hvilken grad alle hendelser rapporteres, spesielt hvis det gjelder problemstillinger som er rapportert gjentatte ganger uten at noen har i gang satt tiltak. Faren er da at rapportering oppleves som bortkastet tid. Ut ifra rapportene har SHT kunnet dele dem inn i overordnede årsakskategorier. Gjennomgangen viser at de fleste hendelsene er forårsaket av ubevisste feilhandlinger fra fører av kjøretøy. Dernest er det bevisste feilhandlinger fra fotgjengere som oftest har ført til hendelsene. Noen planoverganger er overrepresentert i statistikken. For å undersøke om årsakskategoriseringen av disse stemmer, har SHT observert adferd rundt disse planovergangene.

Befaringene viste at selv om årsakene til hendelser ved en gitt planovergang grovt sett kan klassifiseres som ubevisste feilhandlinger fra bilister, så er det ofte sammensatte faktorer som påvirker bilisten til å handle slik han eller hun gjør. Inntrykket fra Synergirapportene stemmer svært godt med den faktiske situasjonen, men gir sjelden hele bildet. Det er viktig å ha erfaring med planovergangen i tillegg.

I sentrumsnære områder er ikke nødvendigvis planovergangen i seg selv problematisk, men snarere at det trafikale samspillet mellom veikryss og planovergang ikke fungerer hensiktsmessig. I andre tilfeller kan bommenes liggetid være et problem, enten fordi den er uforholdsmessig lang eller av varierende lengde slik at brukerne blir usikre.

Basert på erfaringer med planoverganger kjenner man til en del generelle problemstillinger som ikke kan leses direkte ut av Synergirapportene. Dette dreier seg oftest om utforming av planovergangen, spesielt grensesnitt mot veitrafikk. Skilting av planoverganger gjøres i dag på mange ulike måter, og det er også forskjeller i hvordan trafikklysene benyttes når planovergangen ligger i et veikryss. En del kombinasjoner av planovergang og veikryss var opprinnelig ikke ment for den trafikkbelastningen de har i dag. Til sammen gjør dette at kan være nødvendig å se på planovergangen og veikrysset som en helhet og vurdere eventuell sikringstiltak samlet.

Jernbaneverket har en oppdatert prioriteringsliste over områder som har innflytelse på den trafiksikkerhetsmessige delen av togfremføringen. Pr. oktober 2008 har ras høyeste prioritet, fulgt av planoverganger som nummer to og passering av signal i stopp som nummer tre. Denne rapporten er utarbeidet på bakgrunn av statistikk fra 2005-2006, samt befaringer til utvalgte planoverganger. Havarikommisjonen er kjent med at Jernbaneverket i perioden 2005-2006 hadde planoverganger som høyeste sikkerhetsmessige prioritet. For øvrig samstemmer havarikommisjonens liste over de mest belastede planovergangene godt med Jernbaneverkets løpende planarbeid for utfasing av planoverganger.

Det pågår et kontinuerlig arbeid med å redusere antall planoverganger, enten ved å sanere, bygge underganger eller bruer. Dette er tid- og kostnadskrevende, og følgelig vil man i mange år fremover fortsatt måtte leve med planoverganger. Det er viktig at lover, forskifter og regelverk samstemmes for å gi best mulig trafiksikkerhet både på vei og jernbane. For å komme frem til tiltak for å redusere antall hendelser ved planoverganger er det i tillegg viktig med samarbeid på tvers av etater og instanser. Mange planoverganger er ulike og kan fremstå med en sammensatt og kompleks utforming. Til tross for dette kan det være trekk ved ulike typer planoverganger som er verdt å merke seg. SHT har i denne rapporten sett nærmere på planoverganger i fire ulike omgivelser som kan karakteriseres slik:

- 1) Planovergang nær stasjon med ukomplisert trafikkbilde: utforming av anlegget kan gjøre at bommene blir liggende "unødvendig" lenge. Dette kan redusere respekten for bommene, og kan føre til at personer bevisst bryter reglene.
- 2) Planovergang nær stasjon med komplisert trafikkbilde: planovergangen med tilhørende skilting og lyssignaler kan drukne i andre trafikkskilt, merkinger og lyssignaler. Ofte har man mye trafikk ved disse planovergangene som gir stress og usikkerhet og dermed leder til uheldig adferd.
- 3) Planovergang ved stasjon med kryssing: en kombinasjon av bommer som tilsynelatende ligger lenge (fra de gående og kjørendes perspektiv) kan skape usikkerhet fordi man ikke vet hvorfor. Dette kan medføre at personer tar sjanser på å forsere linjen siden de ikke er klar over det kryssende toget.
- 4) Planovergang på fri linje med ukomplisert trafikkbilde: manglende oppmerksomhet fra fører av kjøretøy, i kombinasjon med for høy fart inn mot planovergangen, kan skape farlige situasjoner.

## 5. SIKKERHETSTILRÅDINGER

Statens havarikommisjon for transport fremmer følgende sikkerhetstilrådninger<sup>16</sup>

### **Sikkerhetstilråding JB nr. 2009/04T**

Trafikk på vei og jernbane reguleres av ulike regelverk. Dette er en utfordring både for de som bygger, eier og regulerer infrastruktur, men også for de som bruker veiene og jernbanenettet. Planovergangene er krysningpunkter som krever samhandling mellom vei og jernbane, og det er derfor viktig at de regler som gjelder for veitrafikk og jernbane harmoniserer og gir god sikkerhet. Havarikommisjonen anbefaler at Statens jernbanetilsyn, Jernbaneverket og Statens vegvesen i fellesskap gjennomgår og samordner sine regelverk med sikte på å forbedre sikkerheten på planovergangene.

### **Sikkerhetstilråding JB nr. 2009/05T**

Utformingen av planoverganger og omgivelsene rundt påvirker i stor grad trafikantenes adferd i forbindelse med kryssing av en planovergang. Den enkelte trafikants mulighet for å oppfatte risikoen på slike steder er i stor grad påvirket av hvordan planovergangen framstår og er utformet. Det er derfor viktig at planovergangene utformes slik at de gir trafikantene de beste muligheter for å kunne utvise sikker adferd. Havarikommisjonen tilrår at Jernbaneverket og Statens vegvesen i fellesskap gjennomgår og samordner sine planverk for utforming og drift av planoverganger med sikte på å forbedre sikkerheten på eksisterende og nye planoverganger.

### **Sikkerhetstilråding JB nr. 2009/06T**

Informasjonen til innrapporteringen som gjøres i Synergidatabasen hentes i dag utelukkende fra jernbanemiljøet. Erfaringene til trafikantene som er involvert i tilløp til uhell kommer i liten grad inn i uhellsdatabasen. Informasjonen fra trafikantene hentes i dag fra politiets rapport om vegtrafikkuhell. Innrapportering fra de veifarende vil, der dette er mulig, kunne være et verdifullt bidrag for å øke kvaliteten på uhellsdatabasen som kilde til sikkerhetsforbedrende tiltak. Havarikommisjonen anbefaler Statens jernbanetilsyn å be Jernbaneverket og trafikkutøverne å tilstrebe at innrapportering av uønskede hendelser vedrørende planovergangshendelser også omfatter en vurdering av trafikanters oppførsel.

Statens Havarikommisjon for Transport

Lillestrøm, 02. april 2009

---

<sup>16</sup> Undersøkelserapport oversendes Samferdselsdepartementet, som treffer nødvendige tiltak for å sikre at det tas behøring hensyn til sikkerhetstilrådingene, Jf. forskrift 31. mars 2006 nr. 378 om offentlige undersøkelser av jernbaneulykker og alvorlige jernbanehendelser m.m. (jernbaneundersøkelsesforskriften) § 16.

## REFERANSER

Jernbaneverket, [www.jbv.no](http://www.jbv.no)

Hayley Dixon, Andy Baker, Claire Dickinson, "***Human Factors Issues at Level Crossings: A Reference Tool for Inspectors***" in *People and Rail Systems - Human Factors at the Heart of the Railway*. John R. Wilson, Beverly Norris, Therese Clarke, Ann Mills (eds.). Ashgate, 2007.

Accident Investigation Board Finland, "Safety study on Level Crossing Accidents - A shortened version", 2008.

Havarikommisjonen for Civil luftfart og Jernbane Danmark, [www.havarikommisjonen.dk](http://www.havarikommisjonen.dk)

Statens haverikommission, Sverige. [www.havkom.se](http://www.havkom.se)