

Redegjørelse for status og planer for en sikrere jernbane



26.04.2000

Forord

Det har i denne senere tid vært fokus omkring sikkerheten til togfremføringen på det norske jernbanenettet. Jernbaneverket har derfor funnet det riktig å utarbeide en redegjørelse omkring:

- hvordan er fremføringssikkerheten ivaretatt i dag
- når ble fjernstyring og automatisk togstopp mm utbygd på de ulike banene
- hva er investert i fremføringssikkerheten på jernbanenettet de siste 10 år
- hvilke planer har Jernbaneverket for videre utbygging
- hvilken nytte har økt trafikkssikkerhet

I forbindelse med det videre arbeidet Nasjonal transportplan 2002-2011 og handlingsplanen for Jernbaneverket i perioden 2002-2005 er det opprettet arbeidsgrupper innenfor de ulike tiltaksgrupper. Jernbaneverket vil gjennom dette få bedre planer og bedre oversikt over nytteeffekter av slike tiltak - noe som igjen vil bidra til en høyere prioritering av sikkerhet i togfremføringen.

Arbeidet med denne redegjørelsen har vært koordinert av Hovedkontorets Økonomiavdeling.

Oslo: 26.04.2000

Steinar Killi
Jernbanedirektør

Jernbaneverket
Biblioteket

0 Innholdsfortegnelse

Innhold	Side
0 Innholdsfortegnelse.....	3
1 Innledning.....	4
2 Sikker jernbanedrift - orientering om ulykkestyper og mulige sikringstiltak.....	4
2.1 Ulykkestyper.....	4
2.2 Sikring mot kollisjoner mellom tog.....	4
2.2.1 Forklaring av begreper.....	4
2.2.2 Sikringsanlegg og kommunikasjonssystemer.....	5
2.2.3 Status pr. i dag.....	6
2.3 Sikring av planoverganger.....	6
2.4 Rassikring.....	7
2.5 Endring i sikkerhetstenkning.....	7
2.5.1 Jernbaneløstets sikkerhetsfilosofi.....	7
3 Historikk og status for gjennomføringen av sikringstiltak.....	8
3.1 Utbygging av DATC og FATC.....	8
3.2 Utbygging av CTC (fjernstyring).....	9
3.3 Utbygging av togradio.....	10
3.4 Rassikring.....	10
3.5 Sikring av planoverganger.....	10
3.6 Annet.....	11
4 Videre planer for sikringstiltak.....	11
4.1 CTC/ATC/Togradio.....	11
4.1.1 Aktuelle tiltak samt prioritering av tiltak og strekninger.....	12
4.1.2 Hva som bør bygges ut og kostnader.....	12
4.1.3 Anbefalinger vedrørende CTC/ATC/Togradio.....	13
4.2 Rassikring.....	14
4.3 Planoverganger.....	14
5 Nytte-kostnadsanalyse.....	14
5.1 Ulykkekostnader.....	14
5.2 Effektivisering.....	15
5.3 Oppsummering av nytte-kostnad.....	15
6 Vedlegg.....	15

1 Innledning

Etter den senere tids hendelser, og da særlig etter ulykken på Åstad 04.01.00, finner Jernbaneverket det naturlig å gi en redegjørelse for status og planer knyttet til arbeidet med å gjøre jernbanen mer sikker. Jernbaneverket vil imidlertid peke på at det også er andre forhold enn sammenstøt mellom tog som vil ha innvirkning på det totale sikkerhetsbildet. Jernbaneverket vil foreta en videre risikovurdering for å få en samlet prioritering av både vedlikeholds- og investeringsmidler. I Vedlegg 2 er det oppført statistikk over ulykker med årsaksforhold. I kartvedlegget (Vedlegg 3) vises også en grafisk illustrasjon over rassteder og hyppighet. I perioden 1990-99 er det funnet sted i alt 256 ras.

Jernbaneverket har inndelt nettet i 5 prioriteter (kategorier) basert på historisk og forventet trafikkutvikling; jfr. nevnte kartvedlegg. Denne redegjørelsen omfatter alle baner i de 4 mest trafikkerte kategorier, samt Solørbanen; dvs. om lag 90% av nettet. Alle baner med persontrafikk er med.

2 Sikker jernbanedrift - orientering om ulykkestyper og mulige sikringstiltak

2.1 Ulykkestyper

Ulykker under framføring av tog katalogiseres i 3 typer ulykker; kollisjoner (mellom to tog eller mellom tog og annet kjøretøy), avsporinger og brann. I dette notatet omhandles kollisjoner og avsporinger. Å unngå at brann oppstår i tog under framføring er i første rekke operatørens ansvarsområde.

Hvis man ser på en oversikt over de alvorligste jernbaneulykkene - ekskl. planoverganger, ras og påkjørsel - i det offentlige jernbanenettet i Norge (se Vedlegg 2), vil man se at 40% av ulykkene og 43% av dødsfallene vedrører situasjoner som antagelig kunne ha vært forhindrede med ATS og/eller togradio. Ulykker under krigen der forholdene var spesielle veier relativt tungt i denne statistikken. Ser man på ulykkene etter krigen kan man anta at 47 % av ulykkene og 54 % av dødsfallene kunne ha vært forhindrede med ATS eller togradio. I jernbanens historie er det her tale om 36 ulykker og 158 drepte. Av disse har 19 ulykker med 69 drepte inntruffet etter krigen. Ovennevnte tall er eksklusive ulykker inntruffet etter 01.01.2000, herunder Åsta-ulykken.

For kollisjoner mellom tog kan det skilles mellom de som kan forhindres ved bruk av automatisk togstopp, radiokommunikasjon eller andre barrierer og de som ikke kan forhindres med denne typen tiltak.

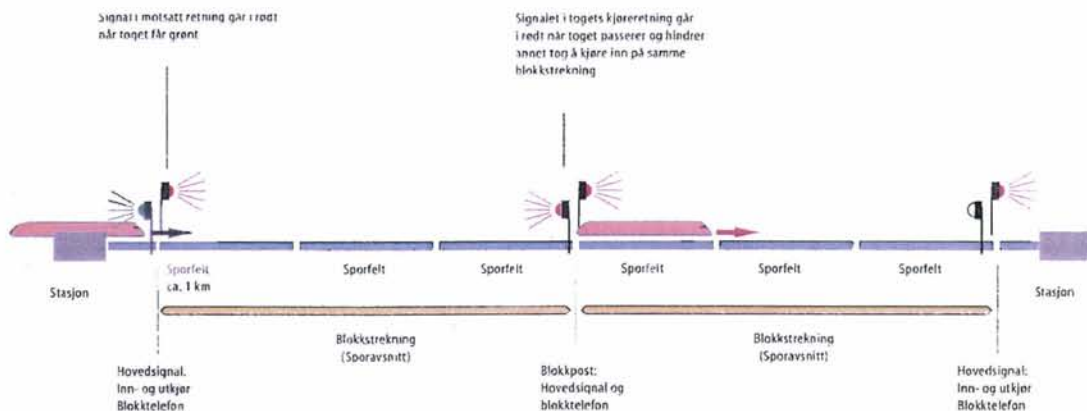
2.2 Sikring mot kollisjoner mellom tog

2.2.1 Forklaring av begreper

Tradisjonelt har sikkerhetsfilosofien ved norske og nær sagt alle andre lands jernbaner bygget på følgende hovedprinsipper:

- Man har tradisjonelt i en del situasjoner ikke hatt flere sikkerhetsbarrierer enn en. Man har da stolt på at et menneske eller et teknisk system ikke feiler.
- På grunn av ovenstående har man lagt meget stor vekt på at alle systemer (tekniske og andre) skulle virke etter "Fail safe" – prinsippet. Det vil si at alle tenkelige feil skulle slå ut til den sikre siden; "alle feil skal gi stoppsignal".
- Sikkerhetssystemene har alltid vært basert på erfaringer (med nasjonal og internasjonal kunnskapsbasis og med evalueringer av regler og bestemmelser med hensyn til teknisk utstyr og trafiksikkerhet).
- Det skal kun være et tog av gangen på en bestemt strekning. Dette kalles "romblokkprinsippet". ("Blokk" betyr "linjeblokkering" eller sperring av linjen for flere enn et tog.)
- Hvorvidt det er tog på en strekning eller på et spor detekteres ved hjelp av "sporfelder". Dette består av elektrisk spenningskilde som kobles til skinnene på en bestemt del av sporet. Hvis det ikke er tog på denne delen av sporet går det en strøm frem til en mottager i andre enden av spordelen. Hvis det er rullende materiell på spordelen kortsluttes strømkilden og mottageren får ikke strøm. (Internasjonalt finnes andre former for detektering.)

Sporfelt, linjeblokk og blokkpost



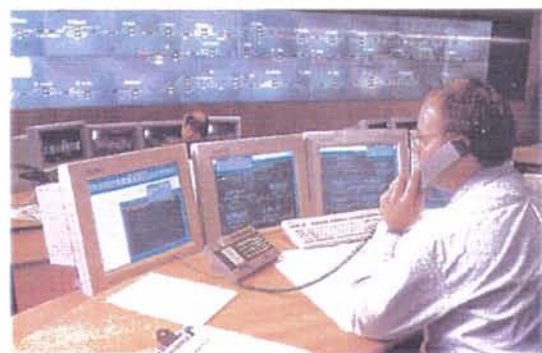
En jernbanestrekning (linjen) er delt inn i "Stasjoner" og "Linjen" mellom stasjoner. På stasjoner kan det være flere spor med tilhørende sporveksler. Foruten kjøring av tog foretar man "skifting" av tog og vogner (plassering og "stokking" og lasting/ lossing). Sikring av togbevegelsene gjøres som regel med et sikringsanlegg. Stasjonene har sporfelter på alle spor og alle sporvekslers stilling blir kontrollert via elektriske kontakter. Det er umulig å stille kjørsignal (grønt lys) hvis ikke vedkommende spor er frie og vekslelene ligger riktig. På stasjoner uten sikringsanlegg gies det kjørsignal på grunnlag av menneskelig visuell inspeksjon av sporene og låsing av sporvekslene.

Linjen kan ha enkeltspor eller dobbeltspor. Ved enkeltspor sikres kjøringen i Norge i dag på 3 måter:

- Meldinger som sendes mellom "togekspeditørene" på de 2 nabostasjonene. Dette kalles "togmelding" og skjer etter nøyaktig bestemte rutiner.
- "Linjeblokk" basert på at hele linjen og tilgrensende spor på stasjonene er overvåket med sporfelter.
- "Forenklet linjeblokk" der tilgrensende spor på stasjonene, men ikke linjen mellom nabostasjonene er overvåket med sporfelter. (Rørosbanen er den eneste strekning med forenklet linjeblokk i Norge.)

2.2.2 Sikringsanlegg og kommunikasjonssystemer

De fleste elektrifiserte strekninger i Norge har fjernstyring (CTC). I tillegg har dieselstrekningene Trondheim - Grong og Hamar - Røros også fjernstyring. Fjernstyring betyr at alle signaler og sporveksler på en strekning overvåkes og styres fra et sentralt sted av en eller flere "togledere". Fjernstyring betinger altså at stasjonene har sikringsanlegg og at det er linjeblokk mellom stasjonene. Der det ikke er fjernstyring må stasjonene være stilt på gjennomkjøring eller betjent av en "togekspeditør". Sikkerheten av togfremføringen ivaretas av sikringsanlegget eller togekspeditøren.



"Automatisk togstopp" er et system der utstyr i sporet gir signaler til mottagere på lokomotivet (motorvognen). Ved delvis ATC (DATC) overvåkes kun at lokomotivet ikke passerer stoppsignaler. Ved full ATC (FATC) overvåkes også at lokomotivene ikke kjører fortere enn den hastighet som er tillatt på de forskjellige deler av strekningene.



På fjernstyrte strekninger blir togleder alltid varslet visuelt (på dataskjerm eller via signallampe) hvis det oppstår en situasjon som kan innebære at et tog har kjørt forbi stoppsignal. På alle elektrifiserte strekninger kan togleder (eller togekspediter på en stasjon der det ikke er fjernstyring) koble ut kjørestrommen hvis det for eksempel skulle oppstå fare for kollisjon. Lokfører skal da iht. reglementet "reducere togets hastighet til sikhastighet". Dette innebærer *ikke* uten videre en absolutt nødstop.

De fleste elektrifiserte hovedstrekninger er bygget ut med togradio. Med togradio kan lokfører og togledelse kommunisere også under kjøring, og toget kan posisjonsbestemmes. Togradio kan blant annet også brukes til nødmeldinger som da vil "slå igjennom" andre samtaler. Togradio er installert i Oslotunnelen, Romeriksporten, Liertunnelen, Gråskallen, Trollkona og tunnelene mellom Ski og Moss, samt tunnelene på Ofotbanen, men ikke i de øvrige tunnelene. På de andre strekningene har man mobiltelefoner (som heller ikke virker i tunnelene) uten at disse er en del av sikkerhets-systemene.

Når sikringsanlegg eller linjeblokk er ute av drift (pga feil) må man basere seg på visuell inspeksjon av stasjoner og togmeldinger for linjen. Det brukes da blokktelefon - som er utendørs fastmonterte telefoner langs linjen - eventuelt radio, begge med posisjonskontroll slik at togleder skal være sikker på at han/hun gir ordre til riktig tog.

Ovennevnte systemer baseres på at man har pålitelig telesamband mellom togleder og stasjonene og mellom stasjonene. Legging av kabler vil ofte være en vesentlig kostnad for å etablere systemene. Systemene følger internasjonal praksis. Det kan være en del avvik på detaljnivå, men sjelden når det gjelder prinsippene. På mindre baner med liten trafikk kan man finne enklere systemer.

2.2.3 Status pr. i dag

Vedlagte kart viser hvilke strekninger som i dag har fjernstyring ("CTC").

- Alle de fjernstyrte strekningene har visuell varsling av togleder ved passering av stoppsignal. På Bergensbanen og Ofotbanen har man også akustisk alarm for alvorlige feil i tillegg til visuell varsling.
- Alle de fjernstyrte strekningen utenom Hamar - Røros har automatisk togstopp (ATC).
- Alle de fjernstyrte strekningen utenom Trondheim - Grong og Hamar - Røros (som er diesel-drevne) har mulighet for utkobling av kjørestrom. Denne muligheten finnes også på de ikke-fjernstyrte elektrifiserte strekningene (Ski - Sarpsborg østre linje, Roa - Gjøvik, Hjuksebø - Tinnoset og Nelaug - Arendal).

2.3 Sikring av planoverganger

Sanering / sikring av planoverganger har en viktig plass i dagens utvikling av moderne jernbane når toghastigheten øker betydelig, slik som for eksempel på krengetogstrekninger. Tiltakene gjennomføres først og fremst for å ivareta krav til sikkerheten ved å redusere risikoen for kollisjon med kryssende trafikk. Sikring av overganger gjøres på følgende alternative måte:

- lys- og lydsignal
- halv- eller helbomanlegg
- bygging av bro eller undergang - innebærer fjerning av overgang i samme plan.

Det er trafikkvolumet og hastigheten som bestemmer hvilken metode for sikring som nyttes. Sannsynligheten for sammenstøt mellom tog og kryssende trafikk er en funksjon av antall tog og antall "biler" pr. tidsenhet på angjeldende overgang. Jo flere tog og/eller biler jo større er sannsynligheten for sammenstøt. Dette er også årsaken til at de mest alvorligste ulykkene finner sted på sikrede overganger.

I 1993 ble det ovenfor styret i NSB (tidligere forvaltningsbedriften) gjort rede for de planer man da hadde for nedlegging av planoverganger. I styresaken ble det omtalt de legale forhold rundt planovergangene. Fjerning av planoverganger skjer ved minnelig overenskomst, ekspropriasjon eller jordskifte. Er en privat planovergang utstyrt på forskriftsmessig måte, er det den bruksberettigede som bærer risikoen og som iht. lovverket må bekoste bedring av sikkerheten. Jernbaneverket har likevel påtatt seg kostnader ved sanering av en rekke overganger.

2.4 *Rassikring*

Ras langs linjen representerer en ikke ubetydelig risiko. I perioden 1990-1999 er det registrert 256 ras - se også Vedlegg 4. Med ras menes utglidning av jernbanesporet, snøras eller andre ras ned på sporet. Ras på og langs linjen representerer en ikke ubetydelig risiko på det norske jernbanenettet. Av de 256 ras i perioden 1990-99 var det ett ras som medførte personskafe. I Trofors-ulykken ble 44 personer skadet.

Drift- og vedlikeholdsinnsatsen er det viktigste for å hindre utglidning av sporet. Oppgavene her er visitasjon, rensk av stikkrenner, samt fornyelse av underbygningen. En del av det økte vedlikeholdsnivået som er foreslått i NTP, vil gå med til slike tiltak.

2.5 *Endring i sikkerhetstenkning*

I den internasjonale jernbaneverden finner det nå sted en overgang fra erfaringsbasert til risikoanalysebasert sikkerhetstenkning. Denne endringen er krevende fordi den betinger en omskolering av jernbanefolk i forhold til tidligere opplæring. Gardermobanens sikkerhetssystemer er bygget på risikoanalyse. Jernbaneverket har startet flere prosjekter som skal føre til en slik endring. Pr i dag foreligger det ikke resultater fra disse prosjektene som kan brukes for å belyse spørsmålene i denne saken.

Statens jernbanetilsyn har fastsatt forskrift "Om krav til styring og oppfølging av forhold relevant for sikker trafikkavvikling på jernbane herunder tunnelbane og sporveg".

2.5.1 *Jernbaneverkets sikkerhetsfilosofi*

Jernbaneverket skal forvalte og utvikle det offentlige jernbanenettet, sikre optimal bruk av dette og ivareta samfunnets interesser knyttet til jernbanevirksomhet i sin helhet. På Jernbaneverkets ledermøte 20.11.99 ble Jernbaneverkets sikkerhetsfilosofi drøftet. Det ble det fastsatt at Jernbaneverkets virksomhet skal være basert på følgende sikkerhetsfilosofi:

Jernbanetransport skal ikke føre til ulykker som kan medføre tap av menneskeliv eller alvorlig skade på mennesker, omgivelser eller materiell.

Denne sikkerhetsfilosofien er basert på "null-tankegang" og skal legges til grunn ved identifisering, planlegging, organisering og gjennomføring av alle aktiviteter i Jernbaneverket. Null-tankegangen er en drivkraft til kontinuerlig forbedring av virksomheten og ligger til grunn for Jernbaneverkets overordnede mål for sikkerhet:

"Det etablerte sikkerhetsnivå for jernbanetransport i Norge skal opprettholdes. Alle endringer skal sikre en utvikling i positiv retning."

For å kunne dokumentere at det etablerte sikkerhetsnivået opprettholdes (og eventuelt utvikles i positiv retning), må det utføres systematiske undersøkelser av virksomheten. Resultatene fra slike undersøkelser skal ligge til grunn for samfunnsøkonomiske prioriteringer mellom sikkerhetsrelaterte tiltak i infrastrukturen, basert på ALARP-prinsippet¹. For å realisere sikkerhetsfilosofien, skal følgende prinsipper legges til grunn for Jernbaneverkets virksomhet:

1. Jernbaneverket skal basere sin virksomhet på analytisk (risikobasert) sikkerhetsstyring hvor aktuelle faresituasjoner søkes identifisert og kontrollert før de får anledning til å utvikle seg til en ulykke. Måleparametre og sikkerhetsindikatorer i Jernbaneverket skal kontinuerlig videreutvikles, og settes inn i et større system for å sikre proaktiv ivaretagelse av det totale sikkerhetsnivået.
2. Erfaringer og risikoanalyser skal være basis for å identifisere alle risikoforhold ved endringer i Jernbaneverkets virksomhet. Sikkerhetskritiske funksjoner skal være grunnlag for beskrivelse av risikoforhold. Styringssystemet skal dokumentere hvordan Jernbaneverket har kontroll med de sikkerhetskritiske funksjonene ved enhver endring i infrastruktur og organisasjon.
3. Et viktig element i den risikobaserte sikkerhetsstyring er å ha etablert prosedyrer for fastsettelse av sikkerhetsmål og akseptkriterier for alle deler av virksomheten, innenfor Jernbaneverkets overordnede sikkerhetsmål og -filosofi. Risikoanalyser skal benyttes aktivt for å bidra til opp-

¹ ALARP-prinsippet ("As Low as Reasonably Practicable") er et internasjonalt anerkjent prinsipp om at nytte-/kostnadsvurderinger skal ligge til grunn for avgjørelse om gjennomføring av tiltak, forutsatt at risikoen ikke er uakseptabel høy eller alminnelig akseptert; altså en tredeling av risiko-nivå.

nåelse av sikkerhetsmål og dokumentere at virksomheten drives innenfor akseptable og fastsatte grenser. Kvalitetsrevisjoner skal sikre at styringssystemet opprettholdes, videreutvikles og forbedres på en helhetlig, styrt og systematisk måte.

4. Jernbaneverket skal kontinuerlig vurdere forbedringer innen alle elementer av sikkerhetsstyringen og i virksomheten for øvrig. Implementering av risikoreduserende tiltak vil skje ut fra en vurdering av nytte sett i forhold til totale kostnader.
5. Utvikling og vedlikehold av Jernbaneverkets regelverk (trafikksikkerhetsbestemmelser og annet regelverk) skal bidra til opprettholdelse eller forbedring av det etablerte sikkerhetsnivået.
6. Jernbaneverket skal ha lagt til rette for et effektivt beredskapsopplegg for å berge liv og helse dersom en ulykke skulle skje. Beredskapsopplegget skal være basert på identifiserte og analyserte risikoforhold. Jernbaneverkets uhellskommisjon har et særlig ansvar for å klarlegge årsak til spesielt alvorlige ulykker og uønskede hendelser. Alle berørte virksomheter har tilsvarende særlig ansvar for å følge opp slike hendelser.

3 Historikk og status for gjennomføringen av sikringstiltak

3.1 Utbygging av DATC og FATC

ATS ble først bygget ut mellom Strømmen og Sørumsand. Denne prøvestrekningen ble satt i drift 28.08.1979. For nærmere beskrivelse av systemer se avsnitt 2.2.2. DATC er bygget ut på disse banestrekningene:

- Dovrebanen 1983-1985
- Kongsvingerbanen 1984
- Østfoldbanen; Ski-Kornsjø 1984
- Ofotbanen 1985
- Sørlandsbanen; Asker - Stavanger 1985-1987
- Oslo-Roa-Hønefoss 1987
- Randsfjordbanen; Hokksund-Hønefoss 1988-1989
- Bergensbanen; Hønefoss-Bergen 1988-1989
- Oslo-Ski 1988-1989.
- Vestfoldbanen 1990-1991
- Oslo S - Asker 1991-1993
- Nordlandsbanen; Trondheim - Grong 1994.

Vedlagt følger kart som viser oversikt over utbyggingen. Nedenfor vises det fordeling av ATS og ATC tiltak på banestrekninger i perioden 1990-1999. Alle tall er i løpende priser (i 1000 kroner). Tall for regnskap 1999 er pr. 10. januar 2000.

Tabell 1: ATS/ATC (1000 kroner)

Fordeling av ATS-ATC prosjekter på banestrekninger	Regnskap 1990-1993	Regnskap 1994	Regnskap 1995	Regnskap 1996	Regnskap 1997	Regnskap 1998	Regnskap 1999	Regnskap akk. 1990-1999
Oslo - området	8.808	0	0	0	0	0	0	8.808
Vestfoldbanen	9.559	0	0	0	0	0	0	9.559
Rørosbanen	0	0	0	0	0	117	7.474	7.591
Nordlandsbanen	15.821	325	479	0	0	0	0	16.625
Andre banestrekninger*	11.688	5.137	0	0	0	0	0	16.825
Sum	45.876	5.462	479	0	0	117	7.474	59.408

Note: * Andre banestrekninger inkl.: ATS programendring og diverse mindre prosjekter på ulike banestrekninger. Rørosbanen inkl.: prosjektet ATC Røros-Hamar på Rørosbanen.

Det er benyttet 59,4 mill. kroner til ATS/ATC systemer i løpet av 1990-tallet. FATC bygges ofte ut som en del av større utbyggingsprosjekter der hastigheten forventes å bli over 130 km/t.. På den måten ble FATC bygget ut på:

- Finsetunnelen 1993
- Ofotbanen 1993
- Skogerparsellen (Kobbervikdalen-Berg) 1995
- Strekning Ski-Sandbukta (Moss) 1996
- Gardermobanen 1998
- Bergensbanen; Høyfjellstrekningen 1999 (Haugastøl - Tunga - Finse - Fagernut - Hallingskeid).

3.2 Utbygging av CTC (fjernstyring)

CTC-systemer er bygget ut på disse banestrekningene:

- Spikkestad-Lieråsen-Lier 1954 (Banestrekningen nedlagt 1993 ifm. Liertunnelen)
- Ofotbanen 1963
- Egersund-Stavanger 1964
- Lillestrøm-Hamar 1965
- Marienborg-Støren 1965
- Hamar-Lillehammer 1966
- Lillestrøm-Kongsvinger-Riksgrensen 1966-67
- Sira-Egersund 1966
- Drammen-Kongsberg 1996-67
- Lillehammer-Støren 1966-68
- Kongsberg-Kristiansand 1967-70
- Kristiansand-Sira 1969
- Drammen-Larvik-Porsgrunn 1970-71
- Grefsen-Roa-Hønefoss 1971-73
- Oslo S-Lillestrøm 1972
- Porsgrunn-Nordagutu 1972
- Ski-Moss-Kornsjø 1972-75
- Asker-Drammen (Liertunnelen) 1973
- Hokksund-Hønefoss 1973-74
- Trondheim-Steinkjer 1976-77
- Hønefoss-Arna 1979-1986
- Steinkjer-Grong 1984-85
- Oslo S-Ski 1987-88
- Hamar-Røros 1990-94
- Oslo S-Asker 1992-93

Fordeling av CTC prosjekter på banestrekninger i perioden 1990-1999 vises i tabellen nedenfor. Alle tall er i løpende priser (i 1000 kroner).

Tabell 2: CTC-utbygging (1000 kroner)

Fordeling av CTC prosjekter på banestrekninger	Regnskap 1990-1993	Regnskap 1994	Regnskap 1995	Regnskap 1996	Regnskap 1997	Regnskap 1998	Regnskap 1999	Regnskap akk. 1990-1999
Oslo - området	80.784	1.249	525	30.047	49.544	45.021	8.392	215.562
Sørlandsbanen	0	0	0	0	0	0	10.090	10.090
Bergensbanen	0	0	0	307	0	0	0	307
Dovrebanen	2.751	587	601	0	0	0	0	3.939
Rørosbanen	23.701	17.647	467	0	0	0	0	41.815
Nordlandsbanen	0	0	287	292	26	2	0	607
Sum	107.236	19.483	1.880	30.646	49.570	45.023	18.482	272.320

Det er brukt til sammen 272,3 mill. kroner på fjernstyringstiltak i løpet av 1990- tallet. En av de største prosjektene i Oslo- området er "Lysaker- Asker Linjeblokk og CTC" med 82 mill. kroner i perioden 1990-1994. På Rørosbanen ble systemet CTC bygget ut på strekningen Elverum – Røros. Dette kostet 41,8 mill. kroner.

Under CTC- fjernstyring ligger det to togdriftssentraler: Oslo S og Drammen (tillagt Sørlandsbanen). Det er brukt til sammen 87 mill. kroner i perioden 1990- 1999. Under CTC- fjernstyring ligger det også tiltak som delvis går på CTC og delvis på ATS.

3.3 Utbygging av togradio

Det ble brukt 84,5 mill. kroner til togradio på forskjellige banestrekninger i perioden 1990-1993. Togradio er en del av sikringssystemet og har primært til hensikt å fungere som kontakt mellom togleder og lokfører. For nærmere beskrivelse se avsnitt 2.2.2. Nedenfor vises det fordeling av togradio-tiltak på banestrekninger i løpet av 1990 - tallet.

Alle tall er i løpende priser (i 1000 kroner).

Tabell 3: Togradioutbygging (1000 kroner)

Togradioprojekter fordelt på banestrekninger	Regnskap 1990-1993	Regnskap 1994	Regnskap 1995	Regnskap 1996	Regnskap 1997	Regnskap 1998	Regnskap 1999	Regnskap akk. 1990-1999
Oslo - området	10.069	528	3.136	317	8	15	38	14.111
Østfoldbanen	10.343	1.413	199	83	0	0	0	12.038
Vestfoldbanen	22.564	2.832	0	0	0	0	0	25.396
Sørlandsbanen	8.492	0	9.692	14.290	3.472	314	0	36.260
Bergensbanen	6.183	5.445	3.858	4.528	1.959	255	0	22.228
Dovrebanen	21.330	1.662	154	0	0	0	0	23.146
Andre banestrekninger*	5.519	2.934	343	152	296	28	38	9.310
SUM	84.500	14.814	17.382	19.370	5.735	612	76	142.489

Note: * Andre banestrekninger inkl.: Kongsvingerbanen, Ofofbanen, Gjøvikbanen og Randsfjorbanen

Det er brukt til sammen 142,5 mill. kroner til det nye togradiosystemet i perioden 1990-1999. På Røros- og Nordlandsbanen er det ikke installert togradio enda.

3.4 Rassikring

Tabellen nedenfor viser fordeling av benyttede midler til rassikringstiltak på investeringsbudsjettet på de aktuelle banestrekninger i perioden 1990-1999. Alle tall er i løpende priser (i 1000 kroner).

Tabell 4: Rassikringstiltak (1000 kroner)

Fordeling av rassikringstiltak på banestrekninger	Regnskap 1990-1993	Regnskap 1994	Regnskap 1995	Regnskap 1996	Regnskap 1997	Regnskap 1998	Regnskap 1999	Regnskap akk. 1990-1999
Bergensbanen	2.403	1.231	597	51	54	18	0	4.354
Dovrebanen	429	0	0	0	0	0	0	429
Nordlandsbanen	18.183	4.908	6.992	6.593	436	68	0	37.180
Andre banestrekninger*	309	38	0	0	0	0	0	347
SUM	21.324	6.177	7.589	6.644	490	86	0	42.310

Note: * Andre banestrekninger inkl.: Div. fjellsikringstiltak og Raumabanen

Det er brukt 42,3 mill. kroner til rassikringstiltak på Bergens-, Dovre- og Nordlandsbanen i løpet av 1990 - tallet.

3.5 Sikring av planoverganger

Nedenfor vises fordeling av benyttede midler til planovergangsprosjekter på banestrekninger i løpet av 1990 - tallet. Alle tall er i løpende priser (i 1000 kroner).

Tabell 5: Benyttede midler til fjerning av planoverganger (1000 kroner)

Fordeling av planoverganger på banestrekninger	Regnskap 1990- 1993	Regnskap 1994	Regnskap 1995	Regnskap 1996	Regnskap 1997	Regnskap 1998	Regnskap 1999	Regnskap akk. 1990- 1999
Sørlandsbanen	25.166	6.286	3.083	527	0	0	0	35.062
Nordlandsbanen	0	238	1.490	2.292	1.839	569	4.638	11.066
Andre banestrekninger*	202	351	7	203	429	1.551	443	3.186
SUM	25.368	6.875	4.580	3.022	2.268	2.120	5.081	49.314
Krengetog planoverganger	-							
Dovrebanen						21.628	60.274	81.902
Sørlandsbanen						24.433	37.747	62.180
Bergensbanen						8.055	22.216	30.271
SUM						54.116	120.237	174.353

Note: * Andre banestrekninger inkl.: Kongsvingerbanen og Raumabanen

Tabellen viser at det er brukt til sammen 49,3 mill. kroner i denne perioden på fjerning eller sikring av planoverganger. I tillegg til ovennevnte tiltak pågår det sanering av planoverganger i forbindelse med innføring av krengetog på Sørlands-, Bergens- og Dovrebanen. Videre er alle planoverganger fjernet ved bygging av nye dobbeltspor og linjeomlegginger. Det er brukt 174,3 mill. kroner i 1998 og 1999 på disse type tiltak på krengetogstrekninger. I år 2000 planlegges det å gjennomføre tiltak for ytterligere 155,7 mill. kroner.

Antall planoverganger på strekninger med ordinær trafikk er redusert fra om lag 4.900 pr. 01.01.1990 til om lag 4.800 pr. 01.01.2000.

3.6 Annet

I tillegg til ovennevnte sikringstiltak pågår det en del andre prosjekter under begrepet signal- / sikringsanlegg. Det er brukt 38,8 mill. kroner i løpet av 1990- tallet. Ytterligere 51,6 mill. kroner er brukt på tiltak under felles begrep signal- / sikringsanlegg på krengetogstrekninger, dvs. Sørlands-, Bergens- og Dovrebanen. I år 2000 planlegges det bruk av 83,8 mill. kroner. Dette er i hovedsak nye driftssentraler i Oslo, Drammen og Bergen

Det er også viktig å understreke betydningen av tilstrekkelige midler til drifts- og vedlikeholdstiltak for det totale sikkerhetsnivå. Jernbaneverket prioriterer midler til drift og vedlikehold høyt. Gjennomsnittlig nivå for drift² har på 1990-tallet vært 1.035 mill.kr. Legges de forhold som er vist i fotnote 2, blir beløpet 1.321 mill.kr. For 2000 er det satt av 1.490 mill.kr. (netto; dvs. minus inntekter), og det foreslås for NTP 2002-2011 et gjennomsnittlig nivå på om lag 1.770 mill.kr. i første 4-års perioden.

Tilsvarende var det gjennomsnittlige nivå for vedlikeholdet på 1990-tallet 713 mill.kr. Legges det til den økte mva-belastningen blir tallet 742 mill.kr. I 2000-budsjettet er det avsatt 957 mill.kr. NTP-forslaget innebærer 1.135 mill.kr. i gjennomsnitt i første 4-års periode.

4 Videre planer for sikringstiltak

4.1 CTC/ATC/Togradio

Banestrekninger med persontrafikk uten ATC:

- Asker-Spikkestad
- Rørosbanen; Hamar-Støren
- Raumabanen; Dombås-Åndalsnes
- Nordlandsbanen; Grong-Bodø
- Arendalslinjen; Nelaug-Arendal
- Gjøvikbanen; Roa-Gjøvik
- Østfoldbanen Østre linje; Ski-Sarpsborg

² Det er her tatt ut de økninger som skyldes endret kostnadsansvar mht. trafikkstyring, stasjoner mm og endret mva-belastning. Disse forhold utgjøre i 1999 286 mill.kr.

- Meråkerbanen; Hell-Storlien
- Flåmsbanen; Myrdal - Flåm
- Bratsbergbanen; Hjuksebø - Notodden

4.1.1 Aktuelle tiltak samt prioritering av tiltak og strekninger

Som nevnt har man til nå lagt til grunn at jernbanetransport er tilstrekkelig sikker selv der man ikke har ekstra sikkerhetsbarrierer i tillegg til utstedelse av kjøreordre og lokomotivførens forståelse av disse. Man har i de senere år gått over til teknisk sikring av utstedelse av kjøreordre ved hjelp av linjeblokk (i stedet for ren manuell utstedelse) idet dette ansees å gi mindre risiko. Videre har man bygget ut 2 barrierer til på de viktigste deler av jernbanenettet (stort sett prioritert etter togtetthet). Disse er:

- Automatisk togstopp (DATC eller FATC), og
- Mulighet for nødmelding til lokfører via togradio og/ eller utkobling av kjørestrøm.

Jernbaneverket går ut fra, selv om det pr i dag ikke finnes en kvantifisert risikoanalyse, at generell innføring av linjeblokk og disse 2 sikkerhetsbarrierene vil gi et risikonivå for kollisjoner mellom tog som er tilfredsstillende. Jernbaneverket vil prioritere strekningene slik at de strekningene som har (eventuelt vil få) persontrafikk blir bygget ut med nye sikringsystemer og blant disse primært prioriterer etter togtetthet, dvs antall kryssinger.

For å kunne gå over til teknisk sikring av utstedelse av kjøreordre må man bygge sikringsanlegg på stasjonene og linjeblokk mellom stasjonene, enten "vanlig" linjeblokk med sporfelter eller "forenklet linjeblokk". Automatisk togstopp betinger også, hvis man skal bruke dagens teknologi, at man bygger sikringsanlegg og linjeblokk.

Det kan teknologisk sett tenkes enklere systemer, f. eks. basert på radio. Det finnes eksempler flere steder i verden hvor slike anlegg fungerer bra. Det kan være aktuelt å bruke alternative systemer også i Norge. Det betinger imidlertid omfattende godkjennelsesprosesser. I oversikten nedenfor (se Tabell 6) har Jernbaneverket basert seg på de systemer Jernbaneverket og NSB allerede har i bruk.

Risikomessig er det interessant hvordan man styrer togfremføringen når sikringsanlegg og linjeblokk ikke virker. Dette forutsettes behandlet i forbindelse med den risikoanalyse som er satt i gang for hele temafeltet "fremføring av tog" og som skal munne ut i nye rutiner og bestemmelser for dette ("trafikkregler for jernbane"). Disse vurderingene kan medføre endringer av systemspesifikasjoner og definering av investeringsbehov.

Når det gjelder togradio har Jernbaneverket i løpet 90-årene innført et system som er i bruk på vesentlige deler av nettet i dag. Det har også en posisjonskontrollfunksjon og brukes derfor også til å gi tog kjøreordre.

Jernbaneverket vil spesielt nevne at det er utviklet en ny europeisk standard togradio som kalles "GSM-R". Tyskland og Sverige bestemte seg for å innføre denne. GSM-R, som bygger på digitalt samband, har langt flere bruksmuligheter enn dagens togradio og er også teknisk sett langt mer moderne. (Nåværende togradio er basert på en teknologisk plattform som er i ferd med å bli foreldet.) Overslagsberegninger tyder på at den vil være noe dyrere å bygge ut enn vår nåværende togradio.

4.1.2 Hva som bør bygges ut og kostnader

I tabellen nedenfor har Jernbaneverket ført opp de plantall man har for utbygging av fjernstyring (inklusive sikringsanlegg, linjeblokk og automatisk togstopp) og togradio. Der hvor dette betinger legging av kabler er beløp for dette ført opp. Kostnadene pr km varierer i forhold til om det er regnet linjeblokk med sporfelt eller forenklet linjeblokk hvilket er sett avhengig av trafikk tetthet og type linjeblokk på tilstøtende strekninger.

Tabell 6: Utbyggingskostnader for elektro-tekniske anlegg - Resterende strekninger (mill.kr.)

Strekning	CTC, ATS	Tog- radio	Tunnel- radio	Kabler	Sum pr linje 4)	Km	Stasj. Underv.	Kryss- inger 1)
GSM-R sentral		40			40			
Asker – Spikkestad	2) 35	ok		ok	35	13,5	1	6
Hamar- Røros	3) 4	43		ok	47	272,8	12	20
Røros – Støren	27	18		48	91	111,3	3	2
Trondheim – Grong	ok	55		59	114	219,5	22	155
Grong – Mosjøen	84	45		ok	129	186,5	5	14
Mosjøen – Bodø	136	78		7	221	322,7	11	15
Ski – Mysen – Sarpsborg	155	18		ok	173	80,5	6	5) 17
Roa – Gjøvik	163	25		se CTC	188	66,1	4	7
Hjuksebø – Notodden	12	5		4	21	9,5	0	0
Hell - Storlien	22	19		25	65	74,4	2	1
Myrdal – Flåm	12	8		7	27	20,4	1	6) 9
Nelaug – Arendal	12	8		7	27	36,2	1	0
Dombås- Åndalsnes	39	29		ok	68	114,2	2	2
Kongsvinger – Elverum	21	22			43	93,6	3	2
Elektriske hovedstrekninger 7)			192		192			
Sum	749	417	192	154	1.680			

Noter:

- 1) Til sammenligning har strekningen Hamar - Lillehammer på 57,9 km 43 kryssinger og Lillehammer- Dombås på 158,9 km 47 kryssinger.
 - 2) CTC og ATS ferdigstilles i 2000.
 - 3) Gjenstående beløp. ATS ferdigstilles i 2000.
 - 4) Sum 1.474 mill kr. Inklusive standard budsjettfaktorer (10-15%) for usikkerhet knyttet til planenes status blir summen 1.770 mill.kr.
 - 5) Strekningen må ha fjernstyring for å kunne fungere som avlastningsstrekning for vestre linje (og for å kunne ta økt lokaltrafikk).
 - 6) Gjelder sommersesongen
 - 7) Sørlands-, Bergens-, Dovre-, Vestfoldbanen
- OK) Utbygd.

4.1.3 Anbefalinger vedrørende CTC/ATC/Togradio

Ut fra en totalvurdering foreslås en foreløpige prioritering:

Tabell 7: Prioritering av ATC/CTC/Togradio prosjekter

	Mill.kr	Akkumulert (Mill.kr.)
1. Pågående arbeider fullføres.(Fjernstyring og togstopp Asker – Spikkestad, togstopp Hamar – Røros).	Dekket innenfor allerede gitte bevilgninger	
2. Togradio i de viktigste tunnelene	70	
3. GSM-R sentral	40	110
4. Fjernstyring, togstopp og togradio Østre linje	173	283
5. Fjernstyring, togstopp og togradio Roa – Gjøvik.	188	471
6. Fjernstyring og togstopp Grong – Mosjøen og togradio Trondheim - Mosjøen	243	714
7. Togradio i de øvrige tunnellene på hovedstrekningene	122	826
8. Togradio inkl. kabler Hamar – Røros – Støren	109	935
9. Togradio inkl. kabler øvrige strekninger.	220	1.155
10. Fjernstyring og togstopp Hell - Storlien	22	1.177
11. Øvrige tiltak	304	1.481

Tallene ovenfor er netttotalt uten korreksjon med budsjettfaktorer knyttet til planens status. De må således økes med mellom 10 og 20 %. Det er relativt stor usikkerhet knyttet til anslagene. Jernbaneverket har satt ned en arbeidsgruppe for å gjennomgå både tiltakene og prioriteringen av dem - dette arbeidet vil være klart ifm. handlingsplanen for NTP 2002-2011.

Disse tiltakene må også sees i sammenheng med andre sikringstiltak, som rassikring, planoverganger etc.

4.2 *Rassikring*

Rassikringstiltak omfatter bl.a. fjellsikring av tunneler / rasoverbygg, fjellsikring i form av bolting, fjellnett eller rensk, samt etablering av rasvarslingsanlegg og snøsikring. Disse type tiltak har også sin plass i drift- og vedlikeholdsbudsjettet for Jernbaneverket, slik at den totale ressursinnsatsen til rassikring er noe større enn hva som fremgår av Tabell 8 nedenfor.

Følgende strekninger har hatt særlig oppmerksomhet:

- Drangsdalen (Moi - Egersund)
- Rastalia (Myrdal - Voss)
- Rauberget (Mo - Fauske)
- Elsfjorden (Mosjøen - Mo)
- Lønnsdal (Saltfjellet - Rognan)
- Tøtta (Ofotbanen)
- Lieråsen tunnel (Asker - Lier)

I disse tilfellene kan det være snakk om ulike rassikringstiltak og linjeomlegging.

Tabell 8: Investering i rassikringstiltak iht. forslag til NTP 2002-2011

	Basisrammen	Anbefalt ramme
Rassikring (mill.kr.)	167	270

Jernbaneverket har ikke fordelt midlene på prosjektene, da man ikke i alle tilfellene har valgt hvilken metode som skal benyttes ved rassikringen. Jernbaneverket har etablert et prosjektprogram for rassikring

4.3 *Planoverganger*

I perioden 1990-99 var det 124 planovergangsulykker hvor det omkom i alt 28 personer og 15 ble alvorlig skadd. En vesentlig del av krengetogstiltakene på Sørlands-, Bergens- og Dovrebanen er fjerning av planoverganger. Å hindre kjørende og gående i å krysse jernbanesporet i plan er helt nødvendig for å kunne øke hastigheten på strekningen. Risikoen fjernes - ikke kun opprettholdt på tidligere nivå.

Tabell 9: Antall planoverganger

	1999	Ambisjon 2011
Antall planoverganger i hovedspor	4.800	3.800
Foreslått investering 2002-2011	470 mill.kr.	

5 **Nytte-kostnadsanalyse**

5.1 *Ulykkerekostnader*

Da det ikke foreligger en detaljert risikovurdering for de ulike banestrekningene, må en nytte-kostnadsanalyse basere seg på en del skjønn. Når det gjelder antall hendelser med tilhørende antall drepte og skadde, har en imidlertid benyttet tilgjengelig statistikk.

I disse tilfellene vil det være snakk om fjerning av risiko og ikke endringer i trafikkvolum. Dette innebærer at det skal regnes full effekt, selv om ulykkeskostnader skulle være fullt ut internalisert. Vedrørende drepte og skadde er det benyttet tall fra Håndbok 140 (Statens Vegvesen), men oppjustert til 2000-priser. Kostnadene ved de materielle skadene er skjønnsmessig anslått; nemlig:

Tabell 10: Materielle skader

Objekt	Kostnad pr. skade (mill.kr.)	Merknad
Planovergangsulykke (både person- og materielle skader)	4,85	Iht. forslag til håndbok
Togkollisjon	100,00	

Tog i rasulykke 25,00 Iht. Ch. Schive

Britisk statistikk og risikoanalyse, samt tidligere NSB-analyser, tyder på at sannsynligheten for dødsfall ved jernbanedrift reduseres med i størrelsesorden 1/3 ved innføring av automatisk togstopp og radio for nødmeldinger.

For planoverganger er det antatt at tiltakene vil eliminere 50% av ulykkene. For ras er det antatt at tiltakene redusere antall rasulykker med 10%.

5.2 Effektivisering

Tiltakene vil ikke kun medføre reduserte ulykker. Ved CTC-utbygging vil f.eks. togekspedisjonen sentraliseres og flere hundre årsverk kan benyttes i andre formål. Det antas følgende:

Tabell 11: Effektiviseringsgevinster

Objekt	Antall	Sats pr. årsverk
Foreslått CTC-utbygging (årsverk)	200	350.000
Redusering pr. planovergang (ukeverk)	1	350.000

Når det gjelder ras, er det anslått samme kronebeløp i alt som for planoverganger.

5.3 Oppsummering av nytte-kostnad

Tabell 12: Nytte-kostnadseffekter (mill.kr.)³

	CTC/ATC	Planoverganger	Rassikring	Sum
Drepte/skadde	2,2	29,6	5,6	37,4
Materielle skader	1,2	0,0	0,3	1,4
Effektivisering	70,0	25,6	25,6	121,2
<i>Sum årlig effekt fom 2012</i>	<i>73,4</i>	<i>55,2</i>	<i>31,4</i>	<i>160,0</i>
Nåverdi av nytten	1.811,4	1.360,9	774,6	3.946,8
Nåverdi av investeringer	1.626,1	552,7	281,0	2.459,7
Netto nåverdi	185,3	808,2	493,6	1.487,1
Nytte-kostnadsbrøk	0,10	1,39	1,49	0,55

Note: For planoverganger er sparte kostnader knyttet til drepte/skadde og materielle skader slått sammen til en post.

Alle nåverdier er beregnet som nåverdi i 2006. Det er regnet med 4% kalkulasjonsrente iht. de nye retningslinjene⁴. Det er antatt at disse sikkerhetstiltakene har lav forretningsmessig risiko. Videre er det lagt til grunn en skattekostnad på 20 øre pr. investert krone. Investeringene er basert på Jernbaneverkets forslag til NTP (basisramme + 15%). Den årlige effektiviseringsgevinsten er inkludert i Jernbaneverkets beregninger i NTP.

6 Vedlegg

1. Definisjoner
2. Oversikt over de alvorligste driftsulykkene på det offentlige jernbanenettet (side 17)
3. Kart (side 19)
4. Oversikt over ras i perioden 1989-1999 (side 23)

³ Nytte-kostnadsbrøken er definert som netto-nytte dividert på kostnad over statlige budsjetter. "Vippepunktet" er null og ikke 1 som i tidligere benyttet metode.

⁴ Brev fra Samferdselsdepartementet 07.01.2000 vedlagt Finansdepartementets anbefalinger.

Vedlegg 1: Definisjoner

Begrep	Forklaring
ATC	Automatisk togstopp. Fellesbetegnelse for: <ul style="list-style-type: none">▪ DATC (Delvis ATC) - System som gjør at togenes bremsesystem automatisk iverksettes, slik at togene stopper ved eventuell passering av rødt signal▪ FATC (Full ATC) - System som i tillegg sikrer at togene ikke overskrider den maksimalt tillatte hastighet
Baliser	Anordning med reflektorer som festes på svillene, og som benyttes til å angi togenes posisjon og signalbeskjed til lokomotivet
Blokkpost	Skillet mellom to blokkstrekninger
Blokkstrekning	En sporstrekning mellom stasjoner det det til en hver tid bare kan befinne seg ett tog av gangen
CTC	"Centralized Traffic Control" - Sentralisert styring av signalanlegg fra en fjernstyringssentral.
Linjeblokk	System som hindrer mer enn ett tog i å kjøre inn på en definert togstrekning
Sporfelt	En avgrenset del av sporet, hvor det kan detekteres om det er tog eller ikke.
Txp	Togekspeditør - Person på stasjon som har ansvaret for å ivareta nødvendig sikkerhet i togfremføringen på, til og gjennom stasjonen
Togleder	Fjernstyringsoperatør som overvåker og har ansvar for togfremføring fra et kontrollrom
Togradio	Radiotelefonsystem som gir lokfører kontakt med togleder

Vedlegg 2: Oversikt over de alvorligste driftsulykkene på det offentlige jernbanenettet

Hentet fra "Oversikt over driftsulykker og sikringstiltak" som utgis årlig av Jernbaneverket (tidligere av NSB). Oversikten omfatter ikke Åstad-ulykken og påkjørsler.

Det kan være forskjellige kriterier for rapportering opp gjennom årene. Således kan for eksempel antall skadde være angitt etter forskjellige kriterier.

Ulykker eksklusive planoverganger og påkjørsel

Dato	Sted	Type ulykke	Drepte	Skadde	Merknad ⁵
04.03.1887	Aabogen	Togkollisjon	0	Flere	Usikkert
22.12.1889	Strømmen	Kjeleeksplosjon	0	5	Ikke ATS
18.09.1921	Nidareid	Togkollisjon	6	12	ATS
05.07.1923	Drammen	Avsporing	4	12	Ukjent, ikke ATS
02.11.1938	Filipstad	Togkollisjon	0	Flere	Usikkert
26.08.1939	Oforbanen	Togkollisjon	0	23	Ikke ATS
30.04.1940	Verma	Togkollisjon	0	0	Ikke ATS
30.04.1940	Lesjaverk	Tog i bombekrater	Flere		Sporfelt, ikke ATS
03.05.1940	Stod	Togkollisjon	7	30	Ikke ATS
15.06.1940	Grorud	Avsporing	2	14	Ikke ATS
19.11.1940	Hommelvik	Togkollisjon	22	40	Ikke ATS
23.01.1943	Kopperå	Avsporing	2		Ikke ATS
07.10.1943	Gulskogen	Avsporing	3	20	Ikke ATS
28.08.1944	Hol	Togkollisjon	25	3	Ikke ATS
18.11.1944	Trofors	Togkollisjon	0	8	Ikke ATS
13.01.1945	Valøy	Avsporing	Flere		Ikke ATS
07.08.1948	Nittedal	Togkollisjon	0	Flere	ATS
19.05.1949	Sagdalen	Togkollisjon	3	2	ATS
15.11.1959	Hjuksebø	Vogner i drift	14	6	Ikke ATS
07.10.1953	Bekkelaget	Avsporing ras	4		Ikke ATS
19.06.1966	Nydalen	Togkollisjon	1		ATS
18.07.1969	Straumsnes	Togkollisjon	1		ATS
08.10.1970	Formofoss	Brann	1		Ikke ATS
02.12.1970	Grefsen	Vogner i drift	1		Ikke ATS
22.02.1975	Tretten	Togkollisjon	27	25	ATS
10.06.1977	Mo	Avsporing	1	26	Ikke ATS
08.01.1982	Dalane	Brann	4		Ikke ATS
20.05.1985	Holmlia	Togkollisjon	0	8	ATS
12.07.1985	Straumsnes	Togkollisjon	0	3	ATS
26.10.1988	Holstad	Togkollisjon	0	5	ATS
16.04.1990	Skøyen	Togkollisjon	5	14	ATS
18.01.1991	Bjorli	Avsporing	2	8	Ikke ATS
03.10.1993	Nordstrand	Togkollisjon	5	6	Ikke ATS
16.09.1996	Roa	Togkollisjon	0	12	Ikke ATS
17.12.1998	Trofors	Avsporing	0	44	Ikke ATS

⁵ Det er skilt på om ATS (/radio) kunne ha forhindret ulykken eller ikke. "ATS" betyr at ATS kunne ha hindret ulykken og "Ikke ATS" betyr at ATS ikke kunne ha hindret ulykken

Oppsummering

	Totalt	ATS	Ikke ATS
Før krigen			
Ulykker	7	3	4
Drepte	10	6	4
Skadde	62	22	40
Under krigen			
Ulykker	10	2	8
Drepte	71	22	49
Skadde	115	48	67
Etter krigen			
Ulykker	19	9 (47%)	10
Drepte	69	37 (54%)	32
Skadde	164	62 (38%)	102
Sum rapportert			
Ulykker	35	14 (36%)	21
Drepte	150	65 (43%)	85
Skadde	341	132 (39%)	209

Note: "Flere" skadde er satt til 5.

Planovergangsulykker 1989-99

År	Antall ulykker	Antall drepte	Antall alvorlig skadde	Antall lettere skadde
1989	15	3	1	5
1990	24	5	2	4
1991	11	3	0	2
1992	14	6	3	5
1993	12	2	2	3
1994	12	2	2	2
1995	4	0	3	3
1996	9	1	1	1
1997	9	1	0	0
1998	12	6	0	3
1999	17	2	2	3
Sum	139	31	16	31

Vedlegg 3: Kartvedlegg

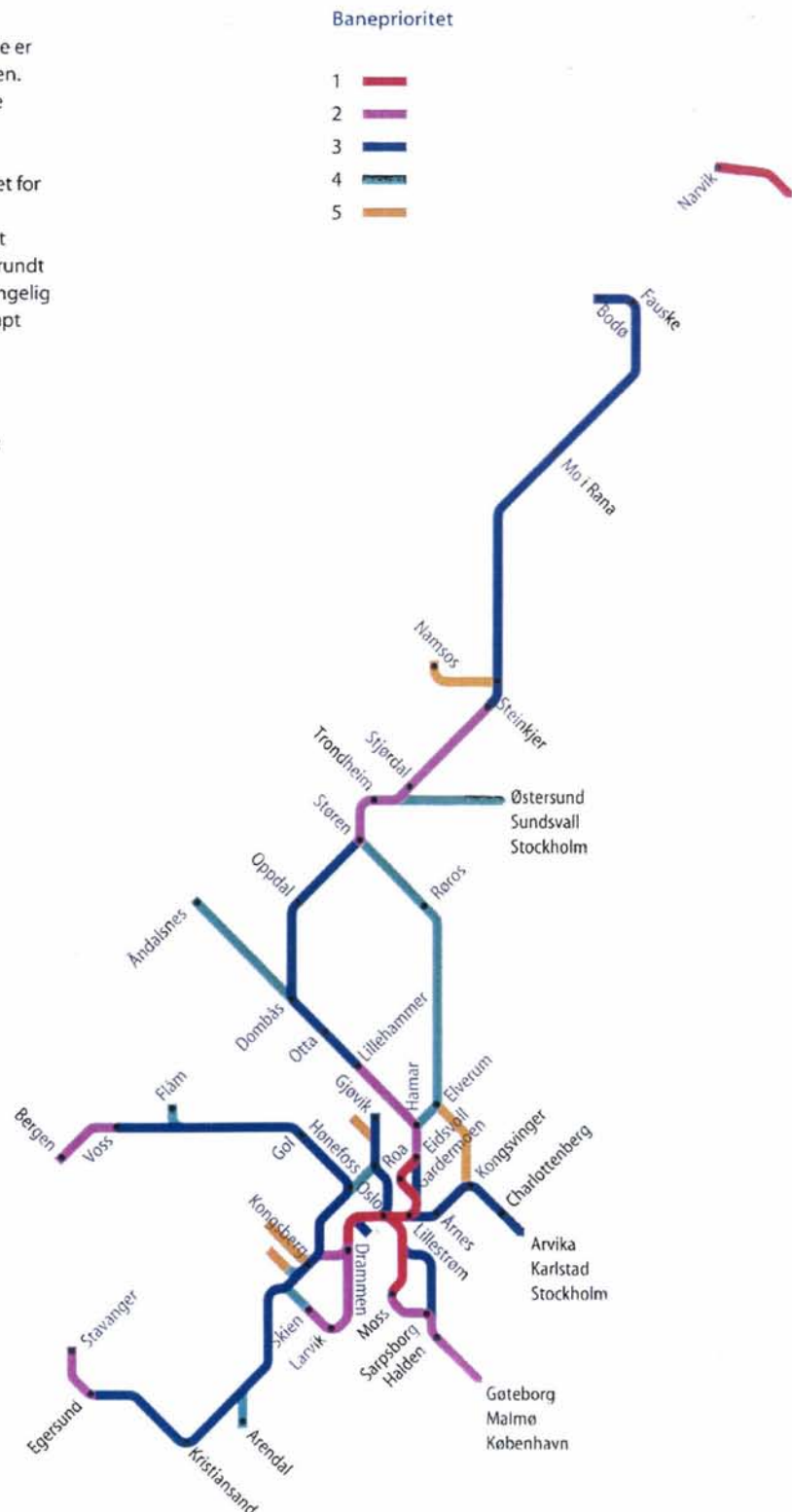
Jernbanenettet i Norge

Jernbanenettet i Norge er første generasjons jernbanenett. Traséene er hovedsaklig lagt for 100-150 år siden. Det er få strekninger hvor moderne rullende materiell kan utnytte sitt hastighetspotensial.

Mange steder har jernbanenettet for liten kapasitet til å produsere det optimale togtilbudet som markedet etterspør. Bortsett fra flaskehalsen rundt Oslo, er det imidlertid fortsatt tilgjengelig kapasitet som kan utnyttes til nyskapt eller overført trafikk.

Banenettet klassifiseres i fem prioriteter, hovedsaklig basert på:

- dagens bruk av banenettet
- forventet trafikkutvikling
- samfunnmessig nytte









Vedlegg 4: Oversikt over ras i perioden 1989-99

Ras pr. banestrekning 1990-99

Bane	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	Sum
Østfoldbanen v.l.											
Dovrebanen	8		3			7		10	2	1	31
Kongsvingerbanen	1										1
Rørosbanen	1		4	1				4	2	1	13
Nordlandsbanen	19	9	12	5	8	8	10	18	21	12	122
Gjøvikbanen								1			1
Bergensbanen	1		1		2	4		1	3	15	27
Sørlandsbanen		4		1				3		2	10
Vestfoldbanen								1		1	2
Østfoldbanen ø.l.										2	2
Roa - Hønefoss											
Hokksund - Hønefoss											
Nordagutu - Skien						1		2		1	4
Raumabanen				1		2	1	2			6
Solørbanen											
Meråkerbanen			2			1	1	3	1		8
Arendalsbanen								1			1
Numedalsbanen											
Andre baner					6	4	4	6		8	28
Sum alle baner pr. år	30	13	22	8	16	27	16	52	29	43	256

