



## Telenor Konduktørradio

Et samarbeidsprosjekt mellom

*Nattoget*



Sørlandsbanen



**Telenor**  
Bedrift

Telenor Bedrift A/S Sør

Jernbaneverket  
Kontrolløst  
Nattoget

<b>TELENOR KONDUKTØRRADIO</b>	<b>2</b>
<b>HVA BESTÅR TELENOR KONDUKTØRRADIO AV I DAG?</b>	<b>2</b>
HÅND-RADIO	2
SENTRAL-ENHET TK-S (GRUNNPAKKE)	2
<b>DAGENS TJENESTER</b>	<b>3</b>
KOMMUNIKASJON MELLOM KONDUKTØRER	3
KOMMUNIKASJON MELLOM KONDUKTØR OG ANNET PERSONELL	3
KOMMUNIKASJON MELLOM KONDUKTØR OG OFFENTLIG TELEFONNETT	3
KOMMUNIKASJON FRA KONDUKTØR TIL TOGETS HØYTTALERANLEGG	3
<b>DAGENS KOMMUNIKASJONSLØSNING</b>	<b>3</b>
<b>TILGJENGELIGE TJENESTER</b>	<b>4</b>
FJERNSTYRT HØYTTALERMELDING TIL UBETJENTE OG BETJENTE STASJONER	4
TELEFAKS	4
<b>NYE TJENESTER</b>	<b>4</b>
DØRSPERRE	5
VEKKESYSTEM	6
BRANNALARM	6
PASSASJERKOMMUNIKASJON	7
ALARMANROP	7
SERVERING	7
<b>FREMTIDIGE LØSNINGER</b>	<b>8</b>
<b>TEKNISK INFORMASJON</b>	<b>9</b>
SYSTEM-MODELL	9
VOGNBASERT STYRE-ENHET TK-V	10
DØRSPERRE I TOG	11
HØYTTALER	13
BRANNMELDERE	14
VEKKING	15

## Telenor Konduktørradio

Telenor Konduktørradio er et resultat av et samarbeidsprosjekt mellom «Sørlandsbanen» og «Telenor Bedrift A/S Sør».

Telenor Konduktørradio har som primæroppgave å ivareta behovet for intern- og eksternt kommunikasjon på NSB's togsett. Systemet som nå er i bruk på to av Sørlandsbanens togsett, viser seg å fungere meget tilfredsstillende.

Tidligere kommunikasjon mellom konduktører, lok. fører o.l. var basert på bruk av mobiltelefon. Dette førte til at internkommunikasjon var umulig utenfor mobiltelefonens dekningsområde slik som f.eks. i tunnel.

Innføringen av Telenor Konduktørradio opphever alle slike begrensninger. Viktige meldinger og informasjon kan nå gis uansett hvor toget befinner seg. Dette har ført til at sikkerheten på tog er bedret. Sekundene teller f.eks. når noe uforutsett skjer i en tunnel.

Telenor Konduktørradio har åpnet helt nye veier innenfor kommunikasjon og tjenester på tog. Grunnpakken i Telenor Konduktørradio's fleksibilitet tillater utvidelser som viser seg å være i tråd med NSB sin filosofi om toget som et rullende hotell.

I dette dokumentet skal vi se litt på de tjenestene som brukes i dag, hvilke andre tjenester som er tilgjengelige og noen av fremtidens tjenester.

## Hva består Telenor Konduktørradio av i dag?

### *Hånd-radio*

Brukere av systemet benytter i dag en simplex håndradio m/display av typen "GP300". Normalt finnes det 2-3 slike hånd-radioer til hvert togsett.

### *Sentral-enhet TK-S (grunnpakke)*

Tjenestene styres fra en sentral-enhet for hvert togsett. Sentral-enheten er montert i et 19" kabinett som kalles TK-S. TK-S består av moduler som ivaretar de forskjellige tjenestene.

Monterte modulene er pr. i dag:

- UHF radiobase
- Telefonoverdrag
- Mobiltelefon NMT 450
- Interface for mobiltelefon
- Interface for togets høyttaleranlegg
- Spenningsomformer

I fronten av kabinettet finner vi diverse kontrollamper som forteller om systemets tilstand, samt et betjeningspanel for telefonoverdraget.

All software ligger på PROM, og det benyttes ikke noen form for eksterne programmeringsenheter til det daglige vedlikehold.

## Dagens tjenester

Dette er tjenester som er tatt i bruk i to av togsettene til NSB.

### *Kommunikasjon mellom konduktører*

Konduktørene er utstyrt med hver sin håndradio. Kommunikasjonen mellom konduktørene skjer via den sentrale base-enheten.

### *Kommunikasjon mellom konduktør og annet personell*

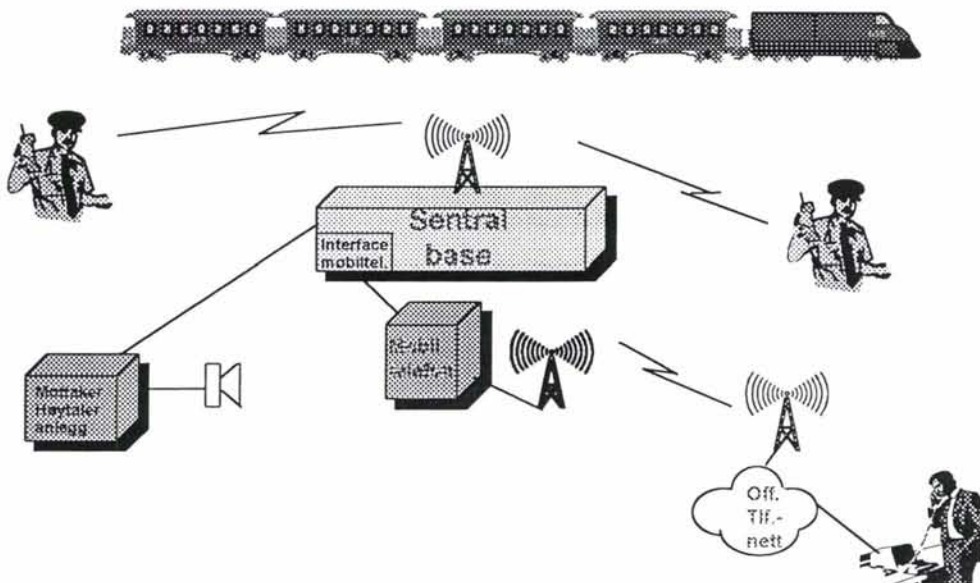
Denne tjenesten fungerer som den forrige.

### *Kommunikasjon mellom konduktør og offentlig telefonnett*

Fra hånd-radioene er det mulig å ringe ut på det offentlige nettet via mobiltelefon. I base-enheten er det montert et telefonoverdrag som konverterer kortnummer fra håndapparat til forhåndsprogrammerte telefonnummer.

### *Kommunikasjon fra konduktør til togets høyttaleranlegg*

Alle høyttalere i et togsett er fysisk sammenkoblet. Derfor er det i dag mulig å sende meldinger fra håndapparater via base-enheten og ut på høyttalernettet.



## Dagens kommunikasjonsløsning

All kommunikasjon mellom de forskjellige håndapparater/ basestasjonene foregår på en enkelt radiokanal. Ved implementering av tilleggstjenester som er beskrevet i dette dokumentet, kan man vurdere behovet for å utvide til to radiokanaler.



## Tilgjengelige tjenester

Med tilgjengelige tjenester menes tjenester som enkelt kan integreres i TK-S, men som enda ikke er tatt i bruk.

- Fjernstyrt høyttalermelding til ubetjente og betjente stasjoner
- Telefaks

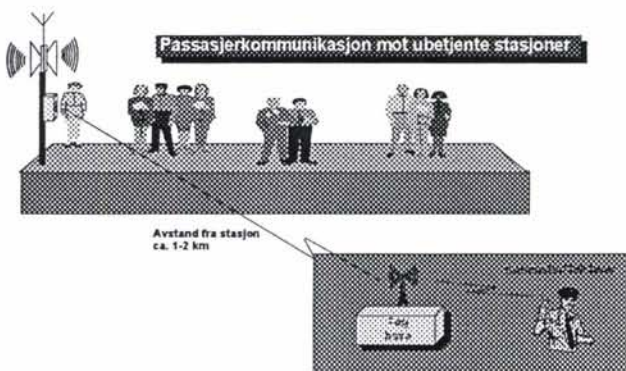
### ***Fjernstyrt høyttalermelding til ubetjente og betjente stasjoner***

Det finnes ingen form for meldingsformidling til passasjerer på ubetjente stasjoner i dag.

Ved tjenesten "Fjernstyrt høyttalermelding" vil man ha mulighet til å gi direkte meldinger fra et tog til ventende passasjerene som befinner seg på en stasjon.

En melding fra toget om ankomst til stasjonen e.l. kan sendes innenfor en rekkevidde av ca. 1-2 km fra stasjonen.

Telenor Konduktørradio er også forberedt til å kjøre denne tjenesten via mobiltelefonnettet. På den måten kan meldinger sendes «fra hvor som helst - til hvor som helst», noe som vil gi en meget god service til passasjerer på ubetjente stasjoner.



På betjente stasjoner vil Telenor Konduktørradio også kunne benyttes til samtaler mellom stasjonsbetjening og tog.

### ***Telefaks***

Her anbefales det å benytte en egen mobiltelefon som er reservert telefaks. Både NMT og GSM kan benyttes, men foreløpig er dekningsområdet for GSM for dårlig langs de fleste jernbanestrekninger til at denne tjenesten kan virke tilfredsstillende.

## Nye tjenester

Dette er tjenester som i tillegg til TK-S krever montert tilleggsutstyr i hver vogn. Kravet til oss er at de vognbaserte tjenestene skal fungere selv om vognen frakobles togsettet og plasseres på en stasjon. Eksempler på dette er sovevogner som blir hentet på en stasjon og bringt til en annen.

Det tilleggsutstyret som vi snakker om er selvstendige datamaskinbaserte styreenheter, TK-V, som har radioforbindelse med TK-S .

La oss først se på hva slags type tjenester det er snakk om.

Følgende tjenester ønskes integrert i vogner:

- Dørsperre
- Vekkesystem (sovevogn)
- Brannalarm
- Passasjerkommunikasjon

Betjening av overfornevnnte tjenester er basert på montering av en egen TK-V i hver sovevogn. Hver TK-V består av følgende enheter:

- Spenningsomformer
- Base-enhet for kommunikasjon med den sentrale base-enheten
- Interface mot vognens høyttaleranlegg
- Kupèsentral
- Interface for vekking
- Interface for brannvarslere
- Reléutstyr for dørsperre
- PC med programvare
- \*) Mobiltelefon

PC'en vil være selve hjernen for TK-V's forskjellige enheter. Interface for vekkesystem og brannvarsling tilknyttes PC'ens kommunikasjonsporter.

### **Dørsperre**

Stenging og åpning av dører på tog skjer i dag automatisk. Når toget har en hastighet på ca. 5 km/t vil alle dører være stengt, mens de vil være ulåst ved lavere hastigheter og når toget står stille. Her har NSB et ønske om å kunne overstyre denne automatikken. Ved stopp utenfor stasjoner er det viktig å kunne holde dørene låst slik at passasjerene ikke åpner dører og går ut av toget. Hvis passasjerer åpner dører og går ut ved et stopp i en tunnel, kan dette få alvorlige konsekvenser. Telenor Konduktørradio tjeneste «Dørsperre» tillater overstyring av automatikken fra konduktørens håndradio.

Et annet poeng er at dører kan låses før toget starter for å unngå påstigning i fart. Denne tjenesten er ferdig utviklet. (Se egne notater om denne funksjonen)



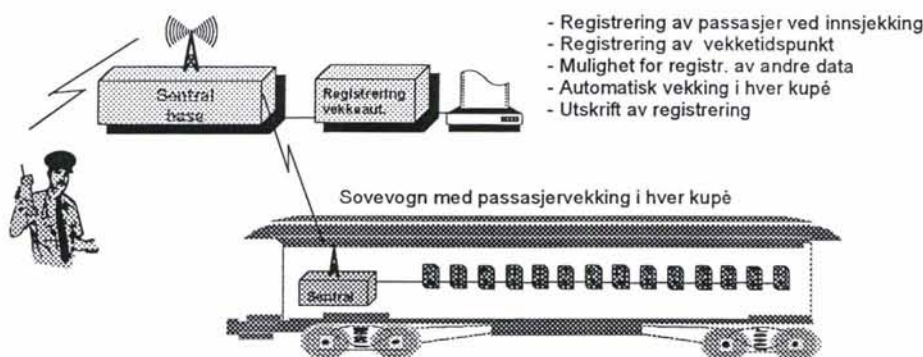
- Radiodørsperre på høyre/venstre side
- Radiodørsperre av
- Konduktør kan sperre dører fra 0 til ca. 5km (før vognens dørsperre innkoples).
- Dørsperre kan settes inntil 5-10 min. før stopp. Dørene er da sperret, selv etter at toget har stoppet.
- Kvitteringstone angir at meldingen er mottatt.
- Opsjon: Dørllys for å se om hver dør er sperret.



## Vekkesystem

I dag foregår all vekking av passasjerer manuelt. Konduktør benytter egne lister der den enkelte passasjers vekketidspunkt er nedskrevet.

Med den nye tjenesten "Vekking", registreres vekketidspunktet ved påstigning e.l. Denne informasjonen blir så overført til PC'en i aktuell sovevogn. Selve vekkingen foregår ved oppringning til den telefon som er plassert ved vedkommendes køyeseng. Passasjeren kvitterer ved å løfte av røret. Dersom ikke kvittering finner sted etter et valgt antall forsøk, registreres dette av datamaskinen som rapporterer med en melding på display til konduktørens håndradio.



## Brannalarm

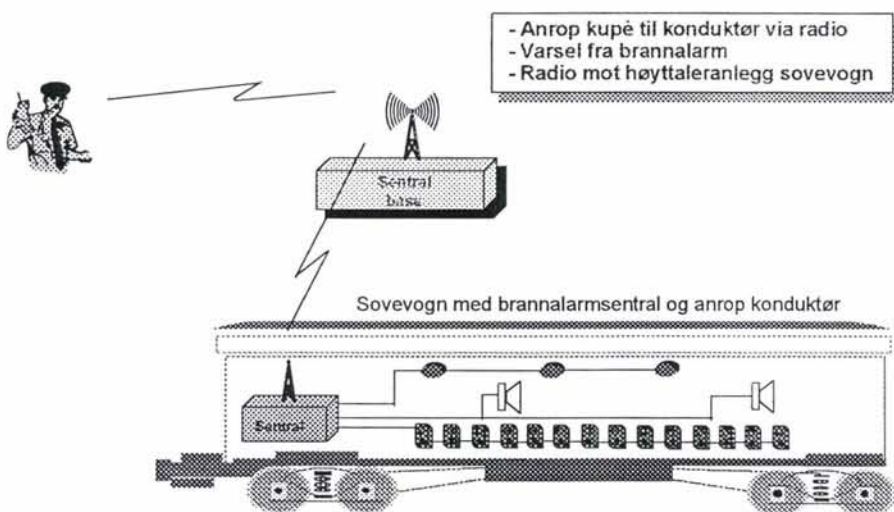
Alle sovevogner er i dag utstyrt med egne brannmeldere. Her ønsker man nå å knytte disse til et eget interface i TK-V.

Prosedyre ved brannmelding.

Varsling av en eventuell brann skal skje ved at signal fra kupeens brannmelder tolkes av PC som viderefører informasjonen til alle operative håndradioer. Disse vil da motta en kode for brann på display med opplysning om hvilken vogn og eventuelt kupé det gjelder.

PC bør repetere denne meldingen med korte intervaller inntil meldingen blir kvittert av konduktør.

Det er viktig at denne meldingen har første prioritet. (se også teknisk info)



### ***Passasjerkommunikasjon***

Å plassere en telefon ved hver enkelt køyeseng i sovekupeene vil åpne for en bedre individuell service på togene. Fra telefonen kan man få tak i konduktør, spisevogn, medpassasjerer osv. Telenor Konduktørradio vil også kunne dekke behovet for oppkobling via mobiltelefon mot det offentlige telefonnettet.

Denne tjenesten kan kanskje også være aktuell i passasjervogner.

Teknisk løses dette ved at telefonene utstyres med forhånds-programmerte taster til de forskjellige tjenestene. Når en programmert tast velges, sendes en kode til sentralens interface mot PC som består av følgende:

- Kode for oppkobling mot telefonoverdrag
- Kode som indentifiserer A-nr.
- Kode som forteller hva slags tjeneste en ønsker

PC vil logge alt som skjer, og håndtere videre utsendelse på radionettet.

Dersom det er ønske om å benytte telefonene til utgående samtaler bør det kobles en mobiltelefon til hver TK-V enhet. (Hvordan håndtering av debitering mv. ivaretas må utredes)

### ***Alarmanrop***

Dette er en tjeneste som er ment å kunne brukes i kritiske situasjoner. Ved å taste en av programmeringstastene på telefon, vil konduktør få melding på sin håndradio. På displayet vil han se hvem som har generert alarmen.

### ***Servering***

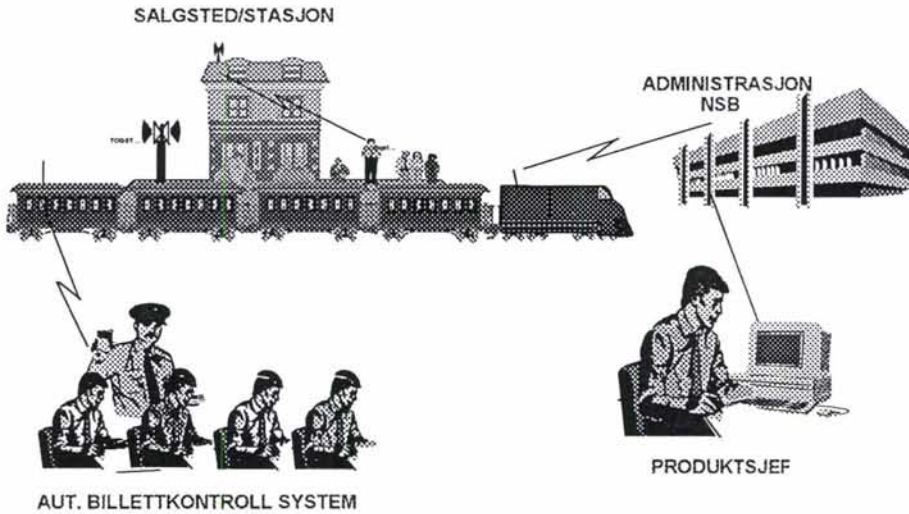
Passasjerene kan anrope bistro ved å taste inn en av de forhåndsprogrammerte tastene.



## Fremtidige løsninger

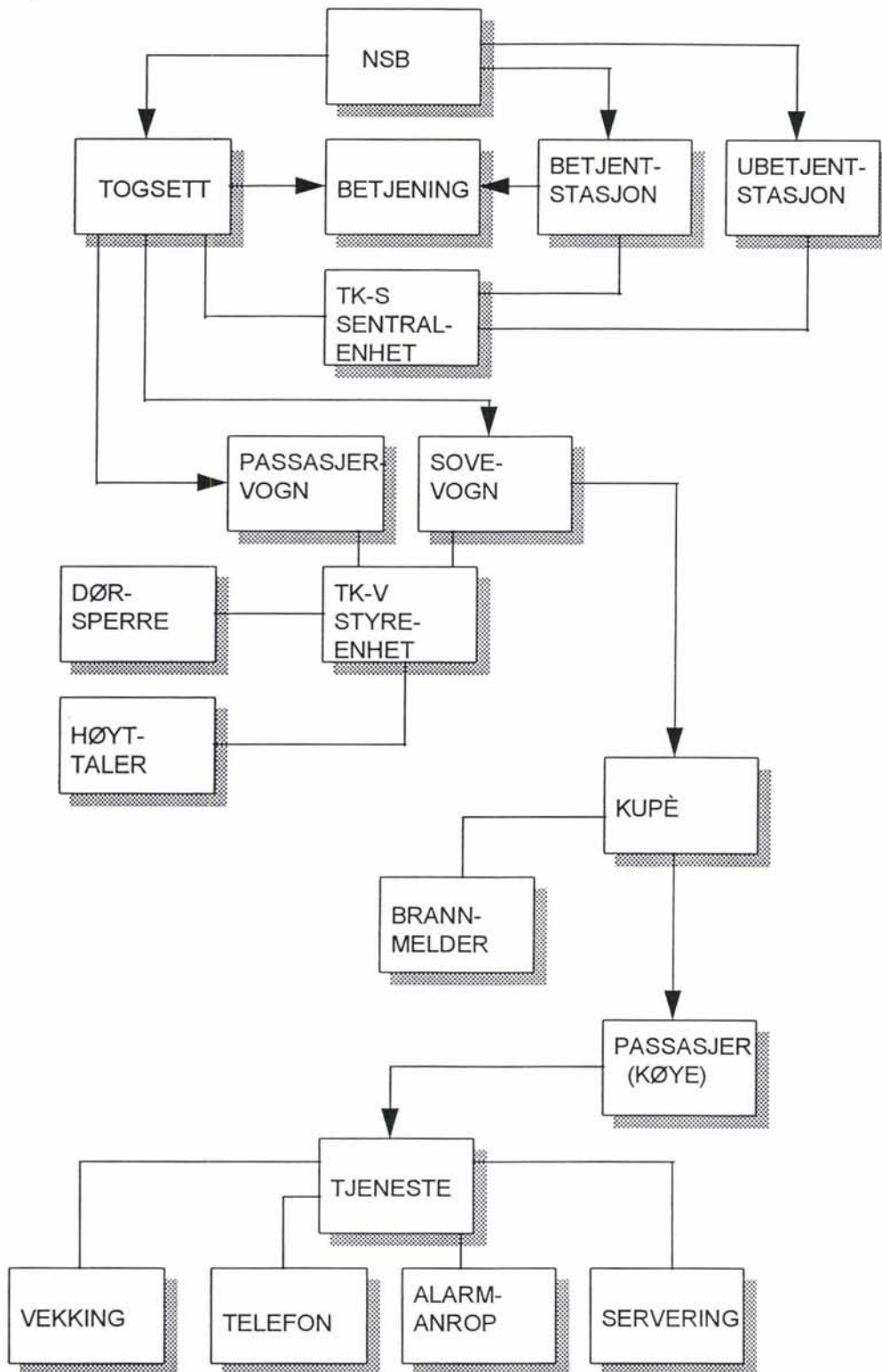
Som tidligere nevnt har Telenor Konduktørradio åpnet helt nye muligheter innenfor kommunikasjon på tog. Man kan integrere løsninger som er tilrettelagt for så vel de ansatte som passasjerer.

En tenkt videreføring kan være en samkjøring av Telenor Konduktørradio og NSB sine administrative systemer. Dette vil gi muligheten for informasjonsflyt mellom administrasjon, billettsystem, stasjoner og tog.



# TEKNISK INFORMASJON

## System-modell

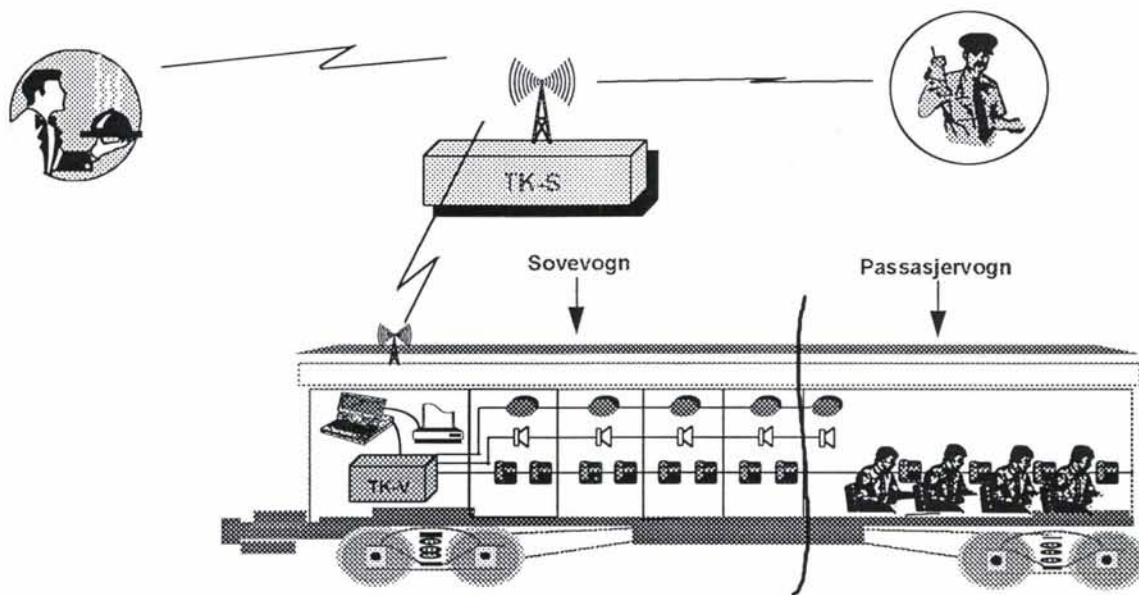
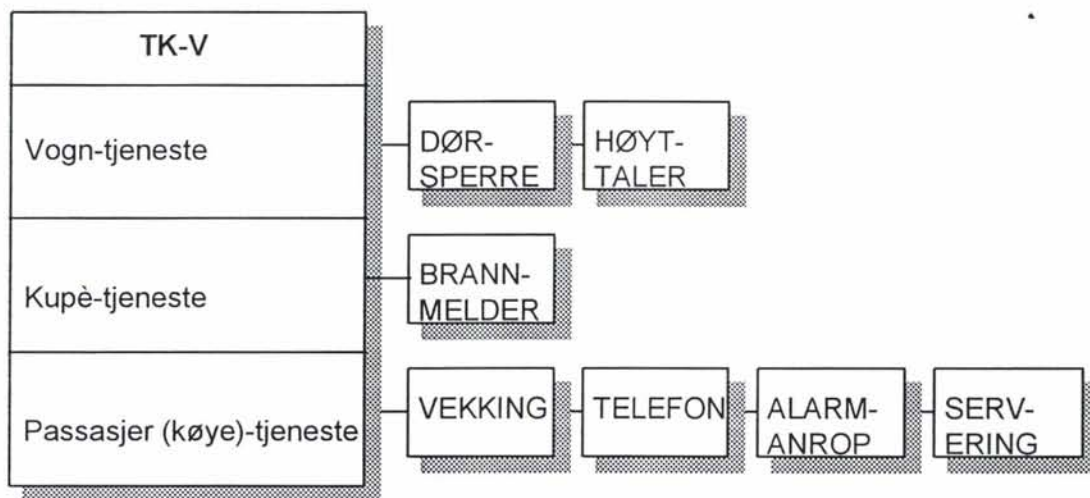


Modellen beskriver forskjellige objekter som inngår i Telenor Konduktørradio og relasjonene mellom dem. (En strek betyr «en til en» relasjon, mens en pil betyr «en til mange» relasjon)

### Vognbasert styre-enhet TK-V

Som vi så av forrige modell vil alle vogner ha egne TK-V. I TK-V skiller vi mellom vogn-, kupé- og passasjertjenester.

- Vogntjenester
  - Dørspærre
  - Høytaler
- Kupé-tjenester
  - Brannmelder
- Passasjer-tjenester
  - Vekking
  - Telefon
  - Alarmanrop
  - Servering (bistro)





## **Dørsperre i tog**

NSB's tog har i dag et system for sperring av dører som styres av farten på hjulene. Dette gjør at dørene ikke kan åpnes under fart. Utstyret som registrerer farten gir signal når toget er oppe i 5 - 7 km/t.

Det ønskes et system der dørene kan sperres manuelt før toget starter, og mulighet til å holde dørene sperret helt til toget står ved perrongen, slik at det ikke er mulig å hoppe av og på toget mens det ruller. Dørene må også kunne holdes sperret når toget stopper for passering, eller må vente på ledig spor før det kjører inn på stasjonen.

Dette realiseres med en radiomottaker og en tonemottaker/dekoder. Dekoderen inneholder inngang og utgang for togets eksisterende utstyr, samt logikk/program for styring av de forskjellige funksjoner.

Tonemottakeren kan motta to forskjellige CCIR-tonekode, en for å aktivere og en for å deaktivere dørsperren. I tillegg signalet fra togets ordinære dørsperresystem. En utgang kan styre dørsperren via et relé.

Programmet/logikken styrer dørsperren slik:

Hvis toget står stille, kan dørsperre aktiveres ved å sende CCIR-signal «sperre på». Sperren holdes aktiv til toget starter. Signal «tog i fart» resetter vårt utstyr etter en «kort forsinkelse» (ca. 5min.), og det eksisterende utstyret overtar. Hvis ikke toget starter, forblir sperren aktiv til evt. CCIR-signal «sperre av» sendes.

Hvis toget kjører, og signal «sperre på» mottas, aktiveres vår sperre i tillegg til den eksisterende i en viss tid. (Ca. 15 min., «lang forsinkelse».) Kjører toget fremdeles etter denne tiden, resettes vårt utstyr. Stopper toget før tiden, forblir sperren aktiv til toget starter igjen, eller signal «sperre av» mottas.

Vi regner med at kontroll av positiv kvittering fra alle vognene ikke vil bli aktuelt i denne omgang, men utstyret bør forberedes for senere implementering. For å kontrollere at signal om «sperre på/av» er aktivert, må en tonemottaker/dekoder nøkle «sin» radio og sende en svartone/CCIR-sekvens.

Det er også mulig å kunne aktivere «sperre på» og «sperre av» direkte med trykknapp for prøving av utstyret.

Spesifikasjoner på tonemottaker/dekoder:

Tonemottaker kan dekode to forskjellige 5-tone CCIR-sekvenser. Disse to pluss ett logisk signal styrer via program/logikk en reléutgang som beskrevet ovenfor. I tillegg nøkler en utgang radioen mens det sendes ut en 5-tone CCIR-sekvens som kvittering. Denne kvitteringen kan forsinkes.

De to CCIR-sekvensene utstyret mottar kan programmeres/endres av teknikker.

Tiden for «kort forsinkelse» og «lang forsinkelse» i beskrivelsen ovenfor kan reguleres mellom 1 og ca. 30 minutter i trinn på 1 minutt.

Funksjonen nøkling av radio og CCIR-svar kan aktiveres/deaktiveres, og CCIR-sekvensen programmeres/endres. Forsinkelse av svar kan programmeres mellom 0 og ca. 100 sekunder i trinn på 100 millisekunder.

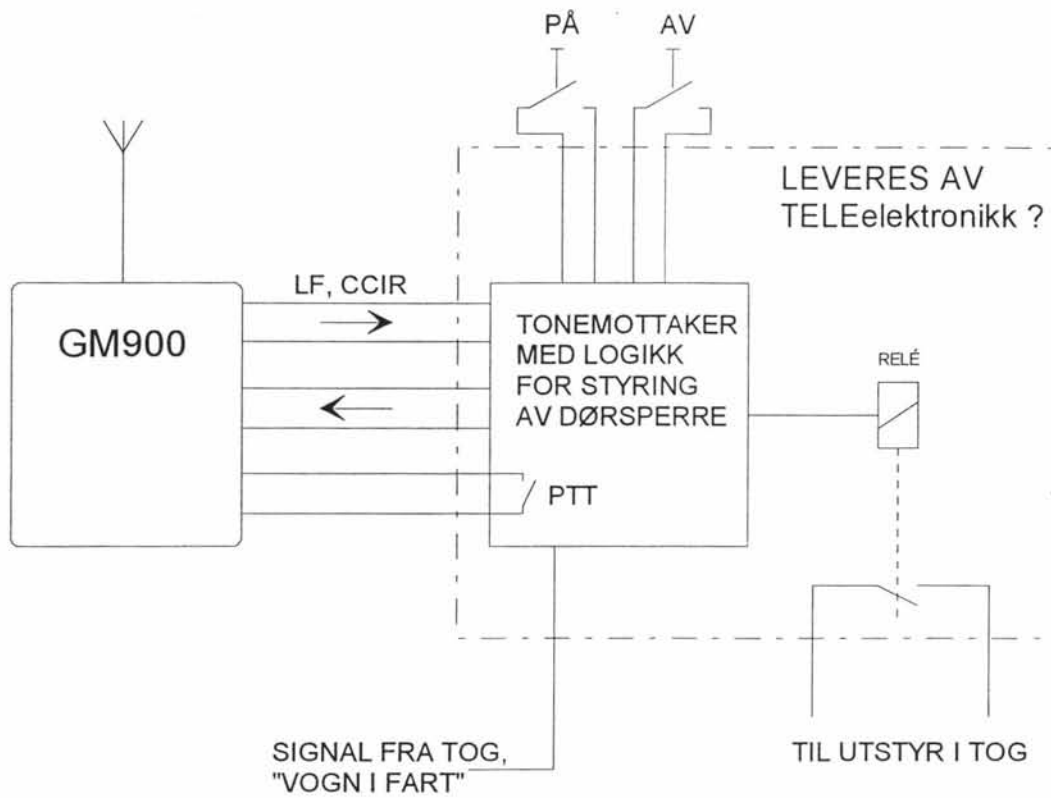
Det er satt inn to trykknapper for å styre «sperre på» og «sperre av».

LF-tilknytning til radio er 4-tråds, linjenivå max. 1,06V<sub>p-p</sub>.

Detaljer angående inngang «vogn i fart» og reléutgang klargjøres senere.

Utstyret drives på 12 volt.

# OVERSIKT, DØRSPERRE



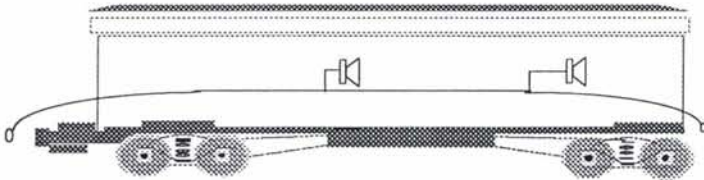
## Høytaler

I dag er alle høytalere i et togsett fysisk sammenkoblet. Det finnes egne kontaktsett for dette til hver vogn. Dårlige kontakter/forbindelser kan føre til at høytalersystemet faller ut.

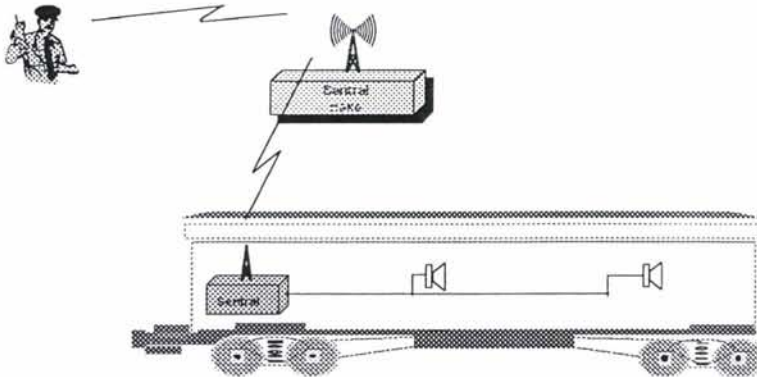
Ved å koble høytalere til vognens TK-V, vil vi oppnå følgende:

- Sikrere drift  
Ingen problemer med dårlige forbindelser, siden alle meldinger vil nå skje ved trådløs overføring.
- Individuelle meldinger  
Sovevogner, spisevogner og passasjervogner kan gruppekodes slik at meldinger kan gis gruppevis eller felles.

Dagens system med fysisk gjennomkobling av høytalere.



Telenor Konduktørradio løsning til høytaler styring



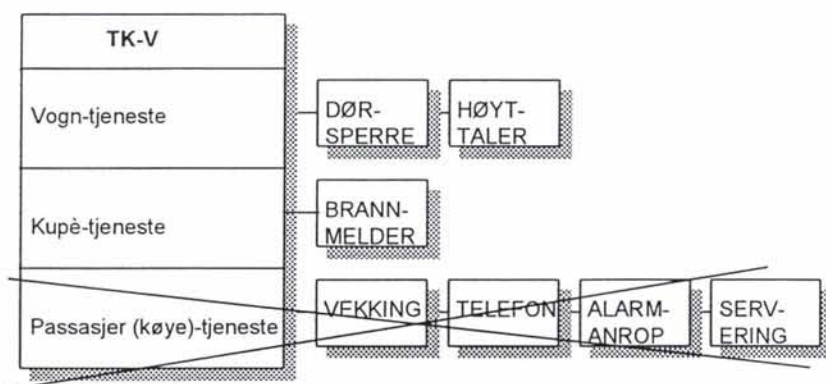


## **Brannmeldere**

Her er det ønskelig å operere med individuell tilkobling av de brannmeldere som befinner seg i en vogn. På den måten kan man da sende ut en eksakt kode til konduktørens hånd-radio om hvilken brannmelder som har generert alarmen.

Vi har tidligere vært inne på at dette er en prioritert tjeneste. Men så lenge vi kun opererer med en radiokanal må vi ta stilling til hvordan vi da ønsker å løse dette. Hvis det genereres brannalarm fra flere brannmeldere samtidig, noe som kan skje ved en større katastrofe, så må konduktør ha mulighet til å overstyre prioriteringen til fordel for talekommunikasjon (basistjenester).

Det bør derfor være mulig fra håndradio å kunne taste en overprioritert «katastrofe-kode» som kobler ut alle passasjertjenester. På den måten vil man sikre at systemet reserveres basistjenestene.



## **Vekking**

Denne tjenesten kan løses på flere måter avhengig av hva slags andre typer tjenester som ønskes integrert.

Her skisserer vi to aktuelle alternativer, begge basert på vekking vha. telefon.

### Vekketjeneste som en funksjon i kupesentral

Hvis man velger å satse på en kupesentral med innebygget funksjon for vekking, bør man legge opp til at passasjerene selv registrerer vekketidspunkt fra «egen» telefon. Hvis denne løsningen velges vil man strengt tatt ikke være avhengig av annen programvare enn den som finnes i sentralen.

### Vekketjeneste som en programvarefunksjon

I dette tilfellet vil vekketjenesten være en del av den programvare som legges i TK-V sin PC. Vekketidspunkt registreres ved påstigning av konduktør.

Programvare bør være i stand til å korrigere vekketidspunktet for eventuelle forsinkelser. Det må være mulig å kjøre ut vekkelister m.v på printer.

