

9.45  
81)NSB

**EL17**  
**B7**

4:0

Norges statsbaner. Hovedadministrasjonen

TEKNISKE BETINGELSER

FOR

EKSPRESSTOGSETT BESTÅENDE AV

EL17, B7, AB7 OG BF7



NSB/Ko 15.12.1978

# INNHOLDSFORTEGNELSE

	Side
A. GRUNNFORUTSETNINGER	1
1.    BAKGRUNN	1
2.    GENERELLE KRAV OG BETINGELSER	1
B. TEKNISKE BETINGELSER FOR LOKOMOTIV TYPE E1 17	2
1.    KONSTRUKSJONSBETINGELSER	2
1.1. Generelt	2
1.2. Hoveddata E1 17	3
2.    MEKANISK DEL	3
2.1. Boggier	
2.2. Lokkasse	6
2.3. Førerrom	7
2.4. Ventilasjon	8
2.5. Støy, ekstern og intern	8
2.6. Maling, merking, skilting	9
2.7. Diverse	9
3.    BREMSER OG TRYKKLUFTANLEGG	9
3.1. Brems- og overvåkingsutstyr for bremsen	9
3.2. Kompressor og høytrykksanlegg - apparatluftledning	9
3.3. Automatisk virkende trykkluftbrems	10
3.4. Direktevirkende trykkluftbrems	10
3.5. Elektropneumatisk brems/elektrisk brems	10
3.6. Parkeringsbrems	10
3.7. Mekanisk bremseutrustning/bremsekraft	11
3.8. Plassering av trykkluftutstyr	11
3.9. Sikkerhetsbrems	11
4.    ELEKTRISK DEL	11
4.1. Generelt	11
4.2. Dimensjonering av traksjonsutrustning	12
4.3. Regulering av trekkraft og bremsekraft	12
4.4. Höyspenningskrets og nettforhold	13
4.5. Togvarme	13
4.6. Elektrisk brems og nettforhold	13
4.7. Motorstrømkrets - Strömrettere	14
4.8. Hjelpemaskiner, ventilasjon for traksjonsutstyr	14
4.9. Betjening, instrumentarrangement, førerbord	14
4.10. Frontlys	14
4.11. Multippelstyring, manöverströmko plinger	15
4.12. Slire-/glidevern	15
4.13. Batterier	15
4.14. Svakströmsanlegg	15
4.15. Teknisk underlag. Vedlikehold	15
4.16. Standardisering	15
5.    VEDLIKEHOLD	16
6.    UTSTYR	16



	Side
C. TEKNISKE BETINGELSER FOR VOGNER TYPE B7, AB7 OG BF7	17
1. KONSTRUKSJONSBETINGELSER	17
1.1. Generelt	17
1.2. Hoveddata B7, AB7, BF7	18
1.3. Arrangement/grunnplan B7	19
1.4. Arrangement/grunnplan AB7	19
1.5. Arrangement/grunnplan BF/7	19
1.6. Prototypvogn	19
2. MEKANISK DEL	20
2.1. Boggier	20
2.2. Vognkasse	22
2.3. 2. kl. avdeling	23
2.4. 1. kl. avdeling	25
2.5. Kiosk/senter for trillevognservering	25
2.6. Reisegodsvogn	26
2.7. Konduktörrom	26
2.8. Barnekupé	26
2.9. Avdeling for funksjonshemmede (rullestolbrukere)	26
2.10. Inngangsparti, ytterdører og innvendige dører	27
2.11. Overgangsanordning og koplingsutstyr	28
2.12. Toalett, toalettsystem, sanitæranlegg	29
2.13. Ventilasjon/oppvarming	31
2.14. Bagasjehekk	32
2.15. Belysning	32
2.16. Vinduer	33
2.17. Isolasjon, gulv etc.	34
2.18. Garderobe, plass for bagasje, skiutstyr etc.	34
2.19. Plass for elektrisk utrustning, bremseutstyr etc.	34
2.20. Maling, merking, skilting	35
2.21. Støy, ekstern og intern	35
2.22. Diverse	35
3. BREMSER OG TRYKKLUFTANLEGG	36
3.1. Bremsesystemer og beskyttelsesinnretninger	36
3.2. Automatisk virkende trykkluftbrems	36
3.3. Elektro-pneumatisk brems	36
3.4. Parkeringsbrems	36
3.5. Glidevern	37
3.6. Mekanisk bremsestell/bremsesylindere	37
3.7. Trykkluftanlegg	37
3.8. Luftfjæring	37
4. ELEKTRISK DEL	38
4.1. Generelt	38
4.2. Batteri	38
4.3. Ladelikeretter	39
4.4. Belysning	39
4.5. Diverse signaler	40
4.6. Barbermaskinanlegg	40
4.7. Sluttsignal	40
4.8. Hjelpeström/varmeelementer	40
4.9. Ventilasjon og oppvarming	40
4.10. Höyttaleranlegg	41
4.11. Mobiltelefon	42
4.12. Elektropneumatisk dörbetjening	42
4.13. Diverse	42
5. VEDLIKEHOLD	42
6. UTSTYR	43

## TEKNISKE BETINGELSER FOR EKSPRESSTOGSETT BESTÅENDE AV

### El 17, B7, AB7 OG BF7

#### A. GRUNNFORUTSETNINGER

##### 1. BAKGRUNN

Ved anskaffelse av nye og moderne ekspresstogsett vil NSB ta et stort skritt for å øke attraktiviteten av jernbanens ekspresstogtilbud for dermed å øke konkurransevnen. Dette skal skje ved en kombinasjon av flere virkemidler:

- Nedkorting av reisetiden Oslo - Trondheim til ca. 6 timer, uten at tidsreserven mot forsinkelser minskes. Bedre akselerasjon/retardasjon, ca. 10% høyere kurvehastigheter, økning av maksimalhastigheten fra 120 til 130 km/h samt kortere stasjonsopphold skal muliggjøre reisetidsreduksjonen.
- Komforten for den reisende skal bedres totalt sett. Dette betyr bl.a. at man må legge stor vekt på reduksjon av støy, bedret ventilasjon og på utforming av den reisendes omgivelser inne i toget, og da spesielt rundt sitteplassen. Videre betyr det at vognenes løpeegenskaper må bedres, særlig fordi kurvehastighetene skal økes med ca. 10%.
- Materiellet skal gis en funksjonell og tiltalende ytre form og fargesetting.

De nye togsettene skal i første omgang settes inn i rutedrift på strekningen Oslo - Trondheim o/Dovre, men de må også kunne benyttes i helårsdrift på alle NSB's elektrifiserte hovedstrekninger.

##### 2. GENERELLE KRAV OG BETINGELSER

"Alminnelige betingelser for leveranse av rullende materiell til NSB" gjøres gjeldende, se bilag 2 til kontrakten.

Dersom intet annet er spesifisert og leverandøren er i tvil om krav og betingelser, skal gjeldende UIC-forskrifter være retningsgivende i samråd med NSB.

Det skal anvendes stål i kvalitet i henhold til DIN 17100.

Det elektriske utstyr skal tilfredsstillende UIC's og IEC's bestemmelser.

Driftsikkerhet under våre vinterforhold på høyfjellet skal garanteres. Materiellet må funksjonene tilfredsstillende i temperaturområdet  $-35$  til  $+35^{\circ}$  C..

## B. TEKNISKE BETINGELSER FOR LOKOMOTIV TYPE El 17

### 1. KONSTRUKSJONSBETINGELSER

#### 1.1. Generelt

El 17 må ha gode løpeegenskaper for å sikre god komfort for føreren, best mulige strømvakingsforhold, minimal bane- og flensslitasje, sikkerhet mot avsporing og lavest mulige krefter mot sporet.

El 17 må ikke påkjenne skinnegangen mer enn El 14.

Dette gjelder generelt og fremfor alt under følgende forhold:

	El 14	El 17
Max. hast. (km/h)	120	140
Kurvehastigheter	Som i dag	+25 - 30%
Fri, kvasistatisk sideakselerasjon i kurver ( $m/s^2$ )	ca. 0,65	1,6 - 1,8

Krav til økning av kurvehastighetene er fastlagt ut i fra at El 17 også skal være egnet for trekking av krenningsvogner med opptil 25 - 30% høyere kurvehastigheter enn i dag.

El 17 skal ikke utstyres med krenkning, men utformingen/design av loket skal ses i nøye sammenheng med vognene.

El 17 skal kunne kjøres med full hastighetsautomatikk (både trekkraft og bremsing skal kunne reguleres automatisk, i prinsipp som på BM 69) og med manuell styring. (Vognene skal ha EP-bremsere).

El 17 skal utstyres med multippeldrift, enten for å sammenkople 2 lok i den ene enden av toget, eller for å kople et lok i hver ende. (Vognene utstyres med gjennomgående manöverstrømledninger).

Under konstruksjonen av El 17 må en tilstrebe, i den utstrekning det er hensiktsmessig, å komme fram til de samme løsninger og komponenter som for Di 4.



1.2. Hoveddata El 17

Sporvidde	1435 mm
Akselanordning	Bo' Bo'
Max. totalvekt uten ballast	64 t
Totalvekt med ballast	67 t
Max. aksellast uten ballast	16 t
Aksellast med ballast	16,75 t
Max. uavfjæret masse pr. aksel	2050 kg
Lengde over buffere	16300 mm
Utvendig bredde	ca. 3000 mm
Utvendig takhöhe over skinneoverkant som for vognene	3850 mm
Boggisenteravstand	ca. 9300 mm
Akselavstand i boggi	ca. 2600 mm
Hjuldiameter nye hjul	1100 mm
Max. hastighet	140/150 km/h
Minste kurveradius	100 m
Strømsystem	16 2/3 Hz + 2% - 3%
Kontinuerlig ytelse på hjulringene:	3000 kW
Kortvarig ytelse på hjulringene:	3400 kW
Kontinuerlig trekkraft (kfr. trekkraftkurve, avsnitt 4.1.)	240 KN ved 0 km/h 196 KN ved 55 km/h 120 KN ved 90 km/h 74 KN ved 140 km/h
Elektrisk motstands-/nett -brems, kontinuerlig ytelse på hjulringene	2150 kW
Togvarmeytelse	500 kVA

Minimum höyde over skinneoverkant skal med nedslitte hjul være 100 mm ved statisk last og 80 mm ved 1.3 x statisk last (UIC blad 505/1).

2. MEKANISK DEL2.1. Boggier

## 2.1.1. Følgende grunnkrav stilles til boggiens konstruksjon:

- Kvasistatiske og dynamiske krefter mot sporet må være lavest mulige og ikke overskride kreftene som El 14 utöver, selv når kurvehastighetene ökes med 25 - 30% i forhold til dagens nivå. (Den ukompenserte sideakselerasjonen er ved dagens kurvehastigheter ca. 0,65 m/s<sup>2</sup> eller lavere. Ved 30% hastighetsökning blir den ukompenserte sideakselerasjonen ca. 1,8 m/s<sup>2</sup>).
- Boggikonstruksjonen må være vedlikeholdsvennlig. Slitasje av hjul og andre komponenter må sökes minimalisert.
- Strömavtakingen skal være tilfredsstillende, også med 25 - 30% höyere kurvehastigheter enn i dag. Sideutslaget på strömavtakeren i forhold til spormidte, i en höyde opptil 5,6 m over skinnetopp, må totalt ikke overskride ± 200 mm. Dette gjelder kvasistatisk pluss dynamisk.
- Komforten for föreren må være tilfredsstillende,

også med 25 - 30% høyere kurvehastigheter enn i dag.

- God adhesjonsutnyttelse.

- 2.1.2. El 17 skal ikke forberedes eller utstyres for krenge-  
ning av lokkassen. Noen av grunnkravene ovenfor må  
derfor tilfredsstilles med andre virkemidler.
- Boggienes fjærsystem skal baseres på Henschels  
"Flexifloat" konstruksjon.
- 2.1.3. Det kreves akselboksföring som tillater relativt stor  
fleksibilitet lengdeveis for derved å oppnå tilnærmet  
radiell akselinnstilling i kurver ved hjelp av slipp-  
kreftene mellom hjul/skinne. Primærfjærkonstant lengde-  
veis pr. akselboks,  $C_x$ , tilstrebes holdt lavest mulig  
uten at en får instabilt løp eller uheldige sving-  
ninger under høy adhesjonsutnyttelse. Lok-leverandören  
skal för endelige fjærkonstanter fastlegges, min.  
pröve 3 forskjellige lengdefjærkonstanter på 1. lok  
i serien, nemlig  $C_x = 40, 20$  og  $5 \text{ KN/mm}$ . Dersom det  
kan realiseres, ønskes  $C_x$  i området  $2,5 - 3 \text{ KN/mm}$ .
- 2.1.4. Sideveis fjæring av akslene i forhold til boggirammen  
skal min. være  $\pm 15 - 20 \text{ mm}$ . Primærfjærkonstanten  
sideveis fastlegges for en kvasistatisk fri akselera-  
sjon som angitt i avsnitt 2.1.1, pluss dynamiske til-  
legg pga. sideveis sporfeil i dårlig justert spor.  
(Pilhøydefeil opptil  $20 \text{ mm}$ ). Primærfjærkonstanten  
sideveis pr. akselboks,  $C_y$ , bör ikke overskride  $1 - 1,5$   
 $\text{KN/mm}$  av hensyn til dynamiske sidekrefter mot sporet.  
Endelig fastleggelse av  $C_x$ ,  $C_y$  og  $C_z$  skjer etter  
pröver med det 1. lok i serien.
- 2.1.5. Ved eventuell anvendelse av fjærelementer av gummi,  
må det benyttes gummikvalitet med mest mulig tempera-  
turbestandig elastisitet.
- 2.1.6. Sideveis spill i sekundærfjæringen, min.  $\pm 50 \text{ mm}$ , må  
være tilstrekkelig til å oppta en kvasistatisk side-  
akselerasjon på  $1,8 \text{ m/s}^2$ , samt dynamiske tillegg. Ver-  
tikal egenfrekvens for lokkassen på sekundærfjærene  
bör være ca.  $1 \text{ Hz}$ .
- 2.1.7. Tilbakestillingsmoment boggi/lokkasse må holdes på  
et minimum. Tilleggssidekraft på förende, ytre hjul  
pga. tilbakestillingsmoment skal ikke overskride  $2 \text{ KN}$   
i kurver med radius  $300 \text{ m}$ .
- 2.1.8. Overföring av trekraft og bremsekraft mellom boggi  
og lokkasse må skje slik at hjultrykkvariasjoner  
minimaliseres. Samtidig må det sörges for at boggiens  
nikkebevegelser, dvs. rotasjon om en horisontal  
tverrakse, i minst mulig grad overføres til lokkassen  
og setter denne i svingninger.
- 2.1.9. Fjærkonstantene må tilpasses slik at egenfrekvensene  
for de forskjellige boggi- og lokkassebevegelser ikke  
innbyrdes faller sammen eller faller sammen med hjul-  
satsenes sinusbevegelse i hastighetsområdet  $80 -$   
 $140/150 \text{ km/h}$  og heller ikke faller sammen med lokkassens



egenfrekvenser i böyning.

Videre må El 17 oppvise stabilt løp såvel med nydreide ORE S1002 - som med slitte hjulprofiler opp til maksimalhastigheten. Beregninger angående de ovennevnte forhold må fremlegges og det må garanteres at skadelige og sjenerende vibrasjoner og resonanser i boggi og lokkasse unngås.

- 2.1.10. Lokkassens rullewinkelkoeffisient,  $S$ , må holdes lavest mulig og ikke overskride 0,1. For å oppnå en såvidt liten rullvinkelkoeffisient, er det viktig å holde lokkassens tyngdepunkt lavest mulig. Sekundærfjærene skal plasseres så høyt som mulig, helst i høyde med lokkassens tyngdepunkt. Videre må fjærene plasseres med størst mulig sideveis avstand. Dersom de ovenfor nevnte virkemidler ikke er tilstrekkelige for å oppnå  $S < 0,1$ , må en krengningsstabilisator som ikke innvirker på lokets vertikalfjæring anordnes i tillegg. Rullvinkelkoeffisient skal beregnes og i tillegg måles på min. ett lok i serien.
- 2.1.11. Lavest mulige boggi- og uavfjærete masser må tilstrebes. Masse komplett boggi skal ikke overskride 12500 kg. Uavfjæret masse pr. aksel skal ikke overskride 2050 kg.
- Boggitreghetsmoment om den vertikale- og horisontale midtakse må holdes lavest mulig.
- 2.1.12. Drivanordningen skal konstrueres slik at det gis størst mulig bevegelighet for akselboks-fjæringen sideveis, lengdeveis og vertikalt. Videre må ikke drivanordningens konstruksjon medføre store vertikale hjulkrefter ved høyt motormoment / høy trekraft, eller andre ulemper som kan hindre valget av de optimale fjærkombinasjoner og dermed forårsake dårlige gangegenskaper.
- 2.1.13. Torsjonsfleksibel boggiramme, eller andre virkemidler må benyttes for å minimalisere hjul av/pålastning i opptil 10 ‰ vindskjevt spor.
- 2.1.14. Boggiene utstyres med klossbremseser, se avsnitt B3. Bremsesyndrene foretrekkes plassert på utsiden av boggirammen.
- 2.1.15. Hjulsatsene skal ha helhjul med 1100 mm løpesirkeldiameter. Maks. tillatt nedslitning målt på radien skal være min. 40 mm. Hjulprofilet skal være ORE S1002. Det må minimum kunne tillates hjuldiameterdifferens på 2 - 3 mm mellom alle aksler. Hjulsatsmateriale og akselmateriale etter nærmere avtale. Det skal benyttes sylindriske rullelagere av NSB-standard. Hjulsatsene forutsettes så langt dette er mulig, utført identiske med Di 4's hjulsatser.

- 2.1.16. På 1. og 4. hjulsats anordnes Willy Vogel flenssmøring. Smøringen skal skje på ett hjulpar av gangen, det første i kjøreretningen.
- 2.1.17. Sandingsutstyr anordnes for 1. og 4. hjulsats. Sanding skal skje på ett hjulpar av gangen, det første sett i kjøreretningen. Kasser for sand monteres i lokkassen. Min. sandvolum pr. kasse ca. 50 l (dvs. ca. 200 l pr. lok).
- 2.1.18. Svingsningsdempere skal være av hydraulisk type, fortrinnsvis av fabrikat Koni.
- 2.1.19. Boggens konstruksjon må være slik at boggedvedlikehold og boggebytte blir enklest mulig. Hjulsatsene må kunne skiftes uten å løfte lokkassen av boggene. Lokkassen må kunne heves med boggene påmontert. Videre må aksle-nes parallellitet lett kunne justeres og fastlåses, uten å løfte boggerammen av akslene.

## 2.2. Lokkasse

### 2.2.1. Profil:

Konstruksjonsprofil etter vedlagte skisse 1238 skal foreløpig legges til grunn. (Detaljert profil beregnes av NSB når endelig lengde, boggisenteravstand etc. er fastlagt).

Med hensyn til profilt tillegg i kurver anvendes følgende formler:

$$U = \frac{63000}{2 R} \text{ mm for profilt tillegg på ytre side.}$$

$$U = \frac{81000}{2 R} \text{ mm for profilt tillegg på indre side.}$$

R = kurveradius i meter.

- 2.2.2. Lokkassen skal styrkemessig konstrueres etter UIC's krav. Kassen til første lok skal underkastes de nødvendige belastningsprøver.
- 2.2.3. Det må tilstrebes et lavest mulig lokkassetyngdepunkt, f.eks. ved å plassere transformator og eventuelt andre tunge komponenter nedsenket mellom sidebjelkene og mellom boggene. For å oppnå tilstrekkelig lav rullvinkelkoeffisient, se 2.1.10, må en også tilstrebe et høyest mulig rullsentrum. Om nødvendig må sekundærfjæringen plasseres over lokkassens gulvnivå.
- 2.2.4. Lokkassens ytre utforming ses mest mulig i sammenheng med vognene (vindusformater og plassering, høyde tak, takrenne etc.). Fronten skal gis en utforming som i størst mulig utstrekning hindrer snø i å pakke seg på frontrutene, og slik at sikten fra førerplass alltid er best mulig. Lokomotivet skal ha underliggende snøplog etter tegning A/2310 alternativt A/2372 i begge ender for helårsdrift. Plog leveres av NSB uten omkostninger for lokleverandøren. Som bilag vedlegges kopi av tegning A/2310 og A/2372.



- 2.2.5. Lokomotivet skal være forberedt for automatkoppel. (På øvrige El lok anvendes Ringfederpatron F 227b).

Buffere etter tegning Fwg 000.06.004.04 (L = 620 mm, Slag = 105 mm) skal anvendes, se vedlagte bilag.

- 2.2.6. Hensiktsmessig anordning av takstiger, håndtak, holdere for avtagbart rekkverk og gangbrett for arbeid på taket er forutsatt. Utførelse drøftes med NSB.



### 2.3. Førerrom

- 2.3.1. Lokomotivet skal ha førerrom i begge ender og førerplassen skal være på høyre side sett i kjøreretningen.

- 2.3.2. Frontrutene skal være av laminert, splintsikkert glass av type Triplex innfestet i ramme som skrues til lokomotivkassen i prinsipp som på El 16. Rutene skal ha termostatstyrt elektrisk oppvarming. Dimensjoner og spesifikasjoner for El 16 er vist på vedlagte skisse nr. 3944. Glasstykkelsen skal minimum være 20 mm.

De faste sidevinduene (splintsikre) for utsyn til sidespeilene utstyres med elektrisk oppvarming. Ett vindu på hver side i førerrommet må kunne åpnes. Sidevinduer uten elektrisk oppvarming utføres med splintsikre isoleringsglass.

- 2.3.3. Lokene utrustes med robuste, trykkluftdrevne vinduspussere av type Knorr, som gir godt siktfelt under alle forhold, Variabel hastighet, intervallbryter og automatisk retur til parkeringsstilling ved avkopling kreves. Vinduspussere med parallellføring monteres på oversiden av frontrutene.

- 2.3.4. Vindusspylere, montert på pusserarmene, anordnes for frontrutene.

- 2.3.5. Det skal være 2 elektrisk oppvarmede sidespeil for hvert førerrom etter vedlagte tegning A/2007. Sidespeilene leveres fritt av NSB.

- 2.3.6. Happich solskjermer (rökgrå) anordnes på fører- og assistentside (eventuelt også rullegardiner).

- 2.3.7. Det legges stor vekt på lyd- og varmeisolering i førerrom. Utførelsen må være slik at dette blir trekkfritt. Innnetemperaturen må kunne holdes på 20° C ved en utetemperatur -30° C ved maks. hastighet. Jevn temperaturfordeling i førerrommet (gulv - tak) må tilstrebes.

Tilstrekkelig og mest mulig trekkfri friskluftventilasjon anordnes av hensyn til førerens komfort på varme sommerdager.

- 2.3.8. Vedrørende inngangsdørene er det et krav at utformingen gir varig trekkfrihet i førerrommene. Dørene må konstrueres slik at justering enkelt kan foretas for å opprettholde tilfredsstillende tetning (justerbare hengsler). Endelig plassering og utforming av utgangsdører diskuteres med NSB.



- 2.3.9. Som fører- og assistentstol anvendes Bremshey type FA-416-2 m/oppslagbare armlener samt nakkestøtte.
- 2.3.10. Ved plassering av betjeningsorganer og instrumenter, samt ved utforming av innredning ellers, må det legges vekt på å komme fram til en så riktig ergonomisk løsning som mulig. Fullskala modell ("mockup") av front med førerrom, instrumentanordning etc. må lages. Modellen må godkjennes av NSB for produksjon igangsettes.
- 2.3.11. Plass for rutebok med god belysning (spotlight) anordnes på fører- og assistentside.
- Kjøleskap, håndvask (vannbeholdning ca. 40 l), kokeplate, garderobeskap, skjemalommer, hjelpeutstyr, verktøy, brannslukkingsapparater, sykebåre, jordingsstenger m.m. anordnes etter drøfting med NSB angående plassering etc.
- 2.3.12. Tyfon må anbringes og/eller utstyres på en slik måte at tilstopping av snø og is unngås. Tyfonen må også kunne betjenes fra assistentplassen. Vender for betjening av fremre, eller begge tyfoner samtidig anordnes ved førerplassen. Foran tyfon må det monteres en avstengningsventil. Støy fra tyfonen må i minst mulig grad trenge inn i førerrommet.
- 2.3.13. Førerrommet utføres mest mulig renholdsvennlig. Gulvbelegg i førerrom må være uten riller eller relieffmønster, men heller ikke for glatt.

#### 2.4. Ventilasjon

Luftinntakene må anbringes, utformes og utstyres slik at de ikke tettes av is og snø under vinterforhold på NSB's høyfjellsstrekninger. Det skal benyttes Krapf & Lex eller liknende sjalusier, kombinert med engangsfiltre. For enkelte grupper av komponenter kan det tillates ufiltret luft, dersom leverandøren garanterer at disse komponentene ikke tar skade av dette og at det ikke forårsaker økte vedlikeholdsutgifter.

Hele ventilasjonskonseptet drøftes med NSB.

Luftinntakene skal plasseres høyest mulig for å unngå snøinntrengning.

Midlere lufthastighet gjennom sjalusiene skal ikke overskride 2 m/s.

#### 2.5. Støy, ekstern og intern

Intern og ekstern støy må søkes redusert i størst mulig grad.

Ekstern støy, målt 25 m fra spormidte, bør ikke overskride 85 dB(A) og må ikke overskride 90 dB(A) ved tog-hastighet 120 km/h (uten bremsing).

Støynivået i førerrom må ikke overskride 65 dB(A) ved 100 km/h på fri linje med lukkede dører og vinduer/ventilasjonsluker, og med friskluftventilasjonen innkoplet.

## 2.6. Maling, merking, skilting

Valg av malingtyper, isolasjonsmaterialer etc. foretas i samråd med NSB, og prøver sendes Statsbanenes tekniske laboratorium for godkjennelse.

Fargevalg, merking og skilting, m.m. fastlegges senere.

Det kreves grundig antikorrosjonsbehandling ifølge NSB's forskrifter, se bilag.

## 2.7. Diverse

Lokomotivet skal kunne ballasteres med min. 3 t. Ballasten må plasseres lavest mulig i lokkassen og den må være lett å montere/demontere, helst fra utsiden, f.eks. ved hjelp av gaffeltruck.

Førerrom, maskinrom og lokets ytre utføres mest mulig renholdsvennlig. "Snubletrinn" i maskinromspassasjen må i størst mulig grad unngås.

## 3. BREMSER OG TRYKKLUFTANLEGG

### 3.1. El 17 skal utstyres med følgende bremse- og overvåkingsutstyr for bremsen

- a) Automatisk virkende trykkluftbrems av typen KE-GPR.
- b) Direktevirkende trykkluftbrems.
- c) Elektropneumatisk brems regulerbar i 7 trinn.
- d) Parkeringsbrems (fjærkraftbrems).
- e) Elektrisk motstandsbrems/nettbrems.
- f) Sikkerhetsbrems (SIFA) med årvåkenhetskontroll og utstyr for automatisk togstopp (ATC).
- g) Elektronisk glidevern.

Alle aksler/hjul skal ha klossbrems.

### 3.2. Kompressor og høytrykksanlegg - apparatluftledning

Lokomotivet skal utstyres med kompressor av type Atlas Copco BT 310 under forutsetning av at denne har tilstrekkelig kapasitet for den pneumatiske utrustning i et tog med opptil 10 vogner. Det kreves oljeutskiller med automatisk tappeventil og tokammer adsorbsjonslufttørkeanlegg. Hovedluftbeholder(e) med volum = 800 l. Kompressorens arbeidstrykk 8 - 10 bar. Lokomotivet skal foruten gjennomgående høytrykk- og hovedledning utstyres med en egen apparatluftledning - trykk 6 bar.



Plassering av kraner og slanger etter nærmere avtale.

### 3.3. Automatisk virkende trykkluftbrems

I systemet for den automatisk virkende trykkluftbrems skal bl. a. inngå følgende detaljer:

Førerbremsventiltype HDF med tilleggsutstyr for ATC.

Styreventil type Knorr KELak-V5d med flensutførelse for montering i trykkluftstativ. Trykkomsetter type DÜ 23 for lav- og høy utbremsing med omstillingsanordning G-P-R.

Den automatisk virkende trykkluftbremsen skal nyttes som sikkerhetsbrems (nød- og reservebrems). Den kommer også til anvendelse ved kjøring i tog sammen med materiell med vanlig trykkluftbrems.

### 3.4. Direktevirkende trykkluftbrems

Førerbremsventil Knorr type Zb-04 og reduksjonsventil type DMW 17-T. Maksimale bremsetrykk skal oppnås på 5 ± 1 s ved full tilsetning.

### 3.5. Elektropneumatisk brems/elektrisk brems

Lokomotivet skal være utstyrt med automatisk hastighetskontroll.

Valg av hastighet skal kunne foretas over en kjør/brems spak. Innstilles en lavere hastighet eller 0, koples elektrisk brems først inn og bare når bremsekraften fra denne ikke tilsvarer "skal"verdien (forvalgt retardasjon) kompletteres bremsekraften med tilskudd fra den elektropneumatiske brems, konferer dog siste punkt i dette avsnitt. Retardasjonen skal kunne forvelges i minst 3 trinn: f.eks. 0,9, 0,75 og 0,6 m/s<sup>2</sup>. Den elektropneumatiske brems skal over magnetventiler være regulerbar i 7 trinn. Kjør/brems hendelen skal forbi 0 ha en nödbremsestilling hvor den automatiske trykkluftbrems blir tilsatt. Den elektriske brems skal også kunne betjenes alene med egen manöverinnretning som er sammenkoplet med førerbremsventilen for den automatisk virkende trykkluftbrems.

Den elektriske brems vil normalt bli benyttet som driftsbrems på loket. For å unngå at dette skal føre til dårligere adhesjonsforhold (glatte hjul) ønskes klossbremsen alltid innkoplet med et lite trykk - f.eks. 1 bar - sammen med elektrisk brems. Se også avsnitt 4.3.1.

### 3.6. Parkeringsbrems

Parkeringsbremsen skal være av typen fjærkraftbrems med minst en fjærkraftsyylinder i hver boggi. Bremsekraften skal være tilstrekkelig til å holde lokomotivet i et fall på 30 ‰. Den skal kunne tilsettes og løses fra begge førerrom. Varsellys i førerbord skal vise om parkeringsbremsen er tilsatt. Parkeringsbremsen bør kunne tilsettes og må kunne løses fra



utsiden av loket uten at trykkluftsystemet er oppfylt.

### 3.7. Mekanisk bremseutrustning/bremsekraft

Alle hjul skal ha 2-sidige dobbelte bremseklosser av støpejern.

Bremsesylinder skal være av typen CK eller CL med nødvendig etterstillingskapasitet..

Håndforstilling av etterstillermekanismen skal være av seneste utførelse.

Minst en av sylindrene i hver boggi skal være utstyrt med fjærkraftsyylinder.

Bremsekraften fra trykkluftbremsen skal i stilling "R" og ved nödbremse være tilstrekkelig til å stoppe lokomotivet på en bremselengde av 700 - 750 m fra en hastighet av 130 km/h på horisontal linje.

Bremsekraften begrenses forövrig av en adhesjonsutnyttelse  $\mu = 0,15$ . I bremsegruppe "P" og "G" skal bremsekraften være ca. 70% av bremsekraften i stilling "R".

### 3.8. Plassering av trykkluftutstyr

Trykkluftutstyr som ikke må plasseres i förerrom eller boggi samles i stativ i lokomotivets maskinrom. Manometere for hovedluftbeholder/hovedledning, bremsesylinder- og tidsbeholdertrykk anordnes i hvert förerrom.

### 3.9. Sikkerhetsbrems

Sikkerhetsbremseapparat, SIFA, skal være av NSB's standard med årvåkenhetskontroll.

## 4. ELEKTRISK DEL

### 4.1. Generelt

Den elektriske utrustning baseres på bruk av driftsikre, vedlikeholdsvennlige traksjonsmotorer utfört som 3-fase asynkronmotorer uten sleperinger.

Omforming av 15 kV 16 2/3 Hz baneström til 3-faseström med variabel frekvens og spenning for trekraftreguleringen, skal skje i statiske komponenter med høy virkningsgrad og slik at primärströmmen har minimalt innhold av overharmoniske strömmar og med gunstig effektfaktor.

Tilsvarende gunstig skal omforming av motorens bremseeffekt skje under nettbremsing.

Hjelpemaskineriets motorer utföres også som robuste 3-fase motorer.

Vekselretterne for hoved- og hjelpemotorer samt 4-kvadrant strömretter skal være bygget opp av ensartede komponenter og også skjemamessig være koplet slik at svikt i en komponent ikke skal hindre viderefremføring av et lokomotiv. Ved slike komponentfeil skal feildiagnosesystemet såvidt mulig inkludere hvilke forholdsregler eller tiltak som er nødvendig. Dette kan være enten at lokytelsen må begrenses, eller at også et større inngrep eller en omkobling anvises. Som eksempel nevnes utkobling av defekt hjelpemaskinvekselretter og erstatning med en hovedmotorvekselretter eller eventuelt hvis omkobling til 2-kvadrant-strömretting kan avhjelpe svikt i 4-kvadrantströmrettingen.

For å oppnå de forutsatte kjøretider, skal det bygges inn ytelser som angitt i NEBB's brev av 17.11.78, se også avsnitt 1.2.

Det elektriske utstyr skal tilfredsstillе IEC's og UIC's normer.

Norske forskrifter for elektriske anlegg og norske normer i den utstrekning disse kan finne anvendelse legges også til grunn for den elektriske utrustning. I tvilstilfelle må saken forelegges NSB.

#### 4.2. Dimensjonering av traksjonsutrustning

Togsettet består normalt av 1 lokomotiv + 6 vogner og skal dimensjoneres for bruk på Dovre-, Bergens- og Sörlandsbanen.

Netto kjøretid Oslo - Trondheim, inkl. 10 stopp underveis (eksklusiv stasjonsopphold), med 10% høyere kurvehastigheter og maksimalhastighet 130 km/h, må ikke overskride 5 h 40 min med 6 vogner. (Tilkoblet togvekt ca. 250 tonn). Retardasjonen forutsettes konstant og lik  $0,9 \text{ m/s}^2$ .

#### 4.3. Regulering av trekkraft og bremsekraft

- 4.3.1. Lokomotivene utrustes med fullstendig hastighetsautomatikk med innstilling/regulering av hastighet. Verdier for akselerasjon og retardasjon skal kunne velges fra førerplass. Valg av betjeningsutstyr, kjørekontroller etc. forutsettes dröftet nærmere. Det antas foreløpig at hastighet og akselerasjon må kunne stilles inn f.eks. ved hjelp av 2 hendler/ratt. Akselerasjonen bör kunne innstilles trinnlöst. Retardasjonen forutsettes innstillbar i minst 3 trinn på egen venter, se pkt. 3.5. Hastighetsautomatikken skal fordele bremsearbeidet mellom elektrisk brems og trykkluftbrems. Ved feil i reguleringsutstyret eller ved bruk av vognmateriell uten EP-bremse må det kunne kjøres manuelt (kfr. BM 69). Det forutsettes at det elektroniske slire-glidevern ved behov griper effektivt inn i reguleringssystemet for å utnytte adhesjonen optimalt, og at reguleringen er slik utlagt at det tas hensyn til akselavlastingen. Rykk i toget ved overgang fra nettbremse til motstandsbrems må unngås.



- 4.3.2. Ved bruk av 2 lok i et tog nyttes kun én hastighetsregulator. Det anses som en fordel om regulatorene kan nyttes som gjensidig reserve under kjøring.
- 4.3.3. Ved feil i ett loks traksjonsutrustning, må dette kunne nyttes som "styrevogn".
- 4.3.4. System for å gi referanse til virkelig hastighet velges i samråd med NSB (det kan eventuelt bli aktuelt å plassere givere på vognaksler).

#### 4.4. Höyspenningskrets og nettforhold

- 4.4.1. Det nyttes 2 strömvaktakere av NSB's standard.
- 4.4.2. Det skal nyttes trykkluftbryter av NSB's standard.
- 4.4.3. Primärströmbegrensning

Automatisk primärströmbegrensning forutsettes anordnet i avhengighet av kontaktledningsspenningen, men også med mulighet for innstilling på valgbar maksimalverdi.

#### 4.4.4. Innvirkning på sikringsanlegg

Det skal anordnes utrustning som automatisk varsler 100 Hz returström over ca. 10 A.

#### 4.4.5. Psofometrisk stöyström

**Anlegget** utlegges slik at psofometrisk stöyström blir lavest mulig. Denne skal ikke overskride 1.5 A.

#### 4.5. Togvarme

- 4.5.1. Togvarmeeffekt skal være 500 kVA ved 1000 volt.
- 4.5.2. Det ønskes instrumenter for ström og spenning i togvarmekretsen i begge førerrom. Egen avtagbar togvarmenökkel og kontrollkrets med lampe - NSB standard - forutsettes.
- 4.5.3. Det må anordnes en form for forrigling eller beskyttelse som hindrer at det kan oppstå skader dersom transformatorene feilaktig skulle bli sammenkoplet over togvarmekabelen.

#### 4.6. Elektrisk brems og nettforhold

Lokomotivene leveres med 4- kvadrantströmretter, utstyr for nettbrems i tillegg til motstandsbrems og med utstyr for fasekompensering (virksom også under bremsing). Når baneströmnettet ikke kan ta i mot bremseeffekt (også ved spenningslös kontaktledning) skal omkopling til motstandsbrems skje automatisk og uten nevneverdig sprang i bremsekraften.

Nettbrems forutsettes mulig i hele det normerte spenningsområdet. Da NSB (samt SJ som NSB har samtrafikk med) har høyeste kontaktledningsspennning



(foreløpig) på 16,5 kV, forutsettes at lokets høyeste spenning ved bremsing må kunne innstilles i forhold til denne verdi. Dessuten har våre matestasjoner (omformere) begrenset mulighet til tilbakelevering til 3-fasenettet. Dette må det også tas hensyn til ved nevnte spenningsinnstilling. Spenningen kommer ofte ned på 11 kV ved brutt samkjøring mellom matestasjoner.

#### 4.7. Motorstrømkrets - Strömrettere

4.7.1. Det anses som viktig at strømretterne /vekselretterne beskyttes best mulig mot nedsmussing og fuktighet og at de funksjonerer under alle værforhold.

4.7.2. Skulle ventilasjonssystemet svikte, må vekselretterne være beskyttet mot ødeleggelse selv om funksjonsdyktigheten midlertidig skulle bli borte.

#### 4.8. Hjelpemaskiner, ventilasjon for traksjonsutstyr

4.8.1. Hjelpemaskiner utføres som 3-fase motorer, forsynt fra statisk omformer.

4.8.2. Vedrørende arrangement for ventilasjon, se avsnitt 2.4.

#### 4.9. Betjening, instrumentarrangement, førerbord

4.9.1. Førerplassen med instrumenter og betjeningsutstyr utformes etter ergonomiske prinsipper. Førerbordet må være refleksfritt. Det ønskes variabel belysningsstyrke for instrumentene. Sentrale plasser med belysning må anordnes for rutebok. Se også avsnitt 2.3. SI-enheter benyttes som benevning på instrumenter/skilt etc.

4.9.2. Det forutsettes en for NSB normal instrumentering i førerbord/førerrom (avtales nærmere).

#### 4.9.3. Hastighetsmålerutstyr

Det er foreløpig forutsatt hastighetsmålerutstyr av fabrikat Hasler med viserinstrument med angivelse av skal/er verdi. Det kan bli aktuelt å velge hastighetsmålerutstyr av NSB's standard. Valg av instrument må ses i sammenheng med kjørekontrollerens utforming. Endelig valg foretas senere.

4.9.4. Sifa skal være av NSB's standard.

4.9.5. Utstyr for automatisk togstopp skal monteres. Hovedkomponenter - antenne, transmisjonsdel, presentasjonsdel, manöverdel - holdes av NSB. Utforming av førerbord etc. må koordineres med dette utstyr.

#### 4.10. Frontlys

Frontlysarrangement og dets betjening skal i prinsippet være som for El 16. Hovedlyskasternes pærer må være lett utskiftbare fra førerrom.

- 4.11. Multippelstyring, manöverströmkopplinger
- 4.11.1. El 17 skal ha multippelstyring såvel for sammenkobling av 2 lok i den ene enden som for lok i hver ende av toget. Koplingstype avtales senere. Av hensyn til de klimatiske forhold anses innbygd varmeelement i koplingen nødvendig.
- Lokomotivene forberedes (plass reserveres) for senere innbygging av styreinformasjoner over ett kabelpar (f.eks. tidsmultiplex-vendetogsstyring).
- 4.11.2. Det skal anordnes 13-polige kontakter for høyttaleranlegg, dørbetjening etc. som på B5-vogner.
- 4.12. Slire-/glidevern
- Slire-/glidevern skal anordnes.
- 4.13. Batterier
- Valg av batteritype og batterispennning fastlegges senere.
- 4.14. Svakströmsanlegg
- 4.14.1. Høyttaleranlegget på loket tilpasses vognene, se C.4.10.
- For intern kommunikasjon stilles følgende tilleggskrav hva angår lokene:
- Fra konduktør til fører.  
 Fra fører til konduktør.  
 Fra lok til lok ved multippelkjøring.
- Det forutsettes eget anlegg med mikrotelefon.
- 4.14.2. Togrado. Det reserveres plass i førerrom for togradio og betjeningsutstyr med mikrotelefon. Antenne plasseres på tak og nedføring utføres til førerrommene.
- 4.15. Teknisk underlag, Vedlikehold
- Elektriske koplingsskjemaer utføres som strömlöps-skjemaer etter DIN-normer. Fullstendige tegninger, beskrivelser, vedlikeholds-, prøve- og trimmeforskrifter forutsettes levert 1 måned før leveranse av det første lokomotiv. Kfr. forövrig "Alminnelige betingelser for leveranse av rullende materiell til NSB", bilag 2 til kontrakten.
- Det anses som meget viktig at feilsöking og utbedring av feil i elektronisk utstyr kan foretas raskt med minst mulig spesialutstyr og instrumenter.
- Leverandör skal utarbeide forslag til diagnoseutstyr for bruk ved feilsöking i verksted.
- 4.16. Standardisering
- Av standardiseringshensyn må valg av en del materiell, f.eks. sikringsautomater, trykkvoktere, enklere instrumenter og kontaktorer avtales nærmere.
- Montasjemetoder, klembrett-typer og kabeltyper avtales nærmere.



## 5. VEDLIKEHOLD

Vedlikeholdet av materiellet må søkes redusert til et minimum. Dette innebærer bl.a. at en må tilstrebe lengst mulige intervaller mellom terminbestemte kontroller og vedlikeholdsarbeider, hjuldreieing etc. Videre må både mekaniske og elektriske komponenter ha en mest mulig service-/vedlikeholdsvennlig oppbygging og plassering. Utbyttbare moduler må anvendes i størst mulig utstrekning. Alle deler og komponenter skal kunne byttes fra lok til lok.

Lokomotivet må kunne løftes på en enkel og sikker måte såvel med kran som med løftebukker eller med donkrafte i verksted eller på linjen. Tegning som viser løftepunktene plassering skal utarbeides.

Hver av boggiene utstyres med 4 løfteører.

Det skal i størst mulig utstrekning velges smøremidler som er lagervare ved NSB. Smøreskjema for E1 16 og E1 14 vedlegges som mønster.

Triklourethylene i lukkede anlegg, benyttes i stor utstrekning for rengjøring av deler ved NSB's verksteder. Om "tri" ikke kan benyttes for de aktuelle isolasjonsmaterialer, må anvendbare rengjøringsmidler/metoder spesifiseres.

Leverandören skal utarbeide et forslag til gjennomføring av et periodisk vedlikeholdsprogram.

## 6. UTSTYR

Utstyr som skal plasseres på aggregatet fremgår av vedlagte liste. Deler merket "L" på denne liste holdes av leverandör.

C. TEKNISKE BETINGELSER FOR VOGNER TYPE B7, AB7 OG BF7

1. KONSTRUKSJONSBETINGELSER

1.1. Generelt

B7, AB7 og BF7 må ha gode løpeegenskaper for å sikre god passasjerkomfort, minimal bane- og flensslitasje, sikkerhet mot avsporing og lavest mulige krefter mot sporet. Dette gjelder generelt og fremfor alt under følgende forhold:

	1. fase, uten krenkning av vognkassen	2. fase, med krenkning av vognkassen
Max. hastighet (km/h)	130	130 - 150
Kurvehastigheter over NSB's nåværende kurve- hastigheter	ca. +10 %	+25 - 30 %
Fri, kvasistatisk sideakselerasjon i kurver (m/s <sup>2</sup> )	ca. 1,0	1,6 - 1,8

Betingelsene ovenfor gjelder for kurveradius ned til 250 m.

Vognene med boggiene, vognkasse, overgangsanordning, etc. forberedes for eventuell senere innbygging av krenkning ( $7^{\circ} + 1^{\circ}$  sikkerhet =  $8^{\circ}$ ). Forberedelsen skal være slik at en senere på enklest mulig måte skal kunne bygge inn nødvendig hydraulikkutstyr etc. i boggiene og i vognkassen.

Under prosjekteringen av vognene er det lagt stor vekt på å oppnå en rasjonell og planmessig totalløsning. NSB's tilknyttede designere har bl.a. utarbeidet et modulsystem i plan og tverrsnitt. Modulsystemet skaper visuell orden og bidrar samtidig til en forenkling i produksjon og montasje ved hjelp av standardelementer. Den videre utforming av vognene skal baseres på det allerede utførte arbeid. Det forutsettes derfor at det blir en nær kontakt mellom NSB og leverandører i konstruksjonsfasen.

Det er utarbeidet en egen designspesifikasjon for B7, AB7 og BF7, se vedlagte bilag.



1.2. Hoveddata B7, AB7, BF7

Sporvidde	1435 mm
Totalvekt, komplett B-vogn, tom	ca. 36 t
Akseltrykk, komplett B-vogn, tom	ca. 9 t
Max. lengde over buffere	25500 mm
Lengde over endebjelker	24200 mm
Største utvendige bredde	3100 mm
Utvendig takhøyde over skinnetopp	3850 mm
Boggisenteravstand	17600 mm
Akselavstand i boggi	2500 mm
Max. avstand ytre aksler	20100 mm
Hjuldiameter nye hjul	920 mm
Hjuldiameter slitte hjul	830 mm
Max hastighet	150 km/h
Minste kurveradius for en enkelt eller flere sammenkoplete vogner	120 m
Minste kurveradius ved S-kurver uten overgangskurver, flere sammenkoplete vogner	180 m

Oversikt over antall sitteplasser, avdelinger etc. for de tre vogn typer B7, AB7 og BF7:

Vogn- type	Antall sitte- plasser 2.kl.			Antall sitte- plasser 1.kl.			Sum antall sitte- plasser pr.vogn	Antall WC pr. vogn	Antall inn- gangs- parti- er pr. vogn	Avdelings- typer
	Ikke rök- ere	Rök- ere	To- talt	Ikke rök- ere	Rök- ere	To- talt				
B7	48	24	72	-	-	-	72	2	2	-2.kl. avd.
AB7	44	-	44	12	6	18	62	2	2	-1.kl. avd. -2.kl. avd.
BF7	11	-	11	-	-	-	11	1	1	-Kiosk/tril- levognsenter -Reisegods -Konduktör -Barnekupé -Spesialavd. for funk- sjonshemmede

Et togsett skal normalt bestå av fire B7 vogner, en AB7 vogn og en BF7 vogn, med i alt 361 sitteplasser.

### 1.3. Arrangement/grunnplan B7

B7 vognene utstyres og innredes som åpne midtgangsvogner med inngangsparti, WC og bagasjeplass i begge ender. Mellom ikke-røkere og røkere, som utgjør henholdsvis  $\frac{2}{3}$  og  $\frac{1}{3}$  av antall sitteplasser, skal det være plass for garderobe og drikkevannskjøler. Det skal videre være skap for elektrisk utstyr etc. i begge vognender. I vognens fire hjørner skal det anordnes plass for ski. B7 vognens planløsning er vist i figur C1.

### 1.4. Arrangement/grunnplan AB7

AB7 og B7 er teknisk svært like, idet inngangspartier, bagasjeplass, toaletter, elektriske skap etc. har samme dimensjoner og plassering. 1. kl. avdelingen inneholder 18 sitteplasser: 6 røkere og 12 ikke røkere. 1. kl. avdelingen er innredet med faste seter og bord slik at den reisende kan utføre enklere kontorarbeid underveis. 2. kl. avdelingen med 44 seter for ikke røkere er identisk med innredningen i B7 vognene.

AB7 vognens planløsning er vist i figur C2.

### 1.5. Arrangement/grunnplan BF7

BF7 vognene skal inneholde:

- Kiosk med senter for trillevognservering.
- ReiseGodsrom.
- Konduktörrom med plass for 2, samt et lite rom for mobiltelefon, se avsnitt 4.11.
- Barnekupe.
- Avdeling samt toalett spesielt utstyrt for funksjonshemmede (rullestolbrukere).

Det er avsatt plass til elektrisk utstyr ved kiosken, bak bagasjehyllene ved inngangspartiet og eventuelt i konduktörrom.

BF7 vognene skal bare ha inngangsparti i den ene vognenden. Planløsning er vist i figur C3.

### 1.6. Prototypvogn

Vognen som bygges som prototypvogn bør enten være en B7 vogn eller en AB7 vogn. Det er ønskelig at vognen utstyres mest mulig komplett som en B eller AB vogn.



## 2. MEKANISK DEL

### 2.1. Boggier

- 2.1.1. For grunnbetingelser, se avsnitt 1.1.
- 2.1.2. Boggiene skal være forberedt for senere innbygging av hydraulisk krenkning av vognkassen, opptil 8°.
- 2.1.3. Det kreves akselboksföring som tillater relativt stor fleksibilitet lengdeveis for derved å oppnå tilnærmet radiell akselinnstilling i kurver ved hjelp av slippkreftene mellom hjul/skinne. Primærfjærkonstant lengdeveis pr. akselboks,  $C_x$ , tilstrebes holdt lavest mulig uten at en får instabilt løp. En fjærkonstant,  $C_x$ , ned til 2 KN/mm anses av Wegmann som realistisk.
- 2.1.4. Sideveis fjæring av akslene i forhold til boggirammen skal være ~~15-~~ 20 mm. Primærfjærkonstanten sideveis fastlegges for en kvasistatisk fri akselerasjon som angitt i 1.1, pluss dynamiske tillegg pga. sideveis sporfeil i dårlig justert spor. (Pilhøydefeil opptil 20 mm). Primærfjærkonstanten sideveis pr. akselboks,  $C_y$ , bør ikke overskride ca. 1 KN/mm av hensyn til dynamiske sidekrefter mot sporet. Endelig fastleggelse av  $C_x$ ,  $C_y$  og  $C_z$  skjer etter prøver med prototypvognen.
- 2.1.5. Ved eventuell anvendelse av gummifjærer må det benyttes gummikvalitet med mest mulig temperaturbestandig elastisitet.
- 2.1.6. Sekundærfjæring skal være pneumatisk og med automatisk høydenivåinnstilling. Luften til fjærene tas normalt fra apparatluftledningen. For kjøring av vognene sammen med materiell uten apparatluftledning, er det nødvendig at fjærene også kan få luft fra hovedledningen.
- Nödbæring anordnes for det tilfelle at luftfjærene av en eller annen grunn skulle svikte. Sideveis spill i sekundærfjæringen skal være ca.  $\pm 80$  mm. Vertikal egenfrekvens av vognkassen på sekundærfjærene bør være ca. 1.0 Hz.
- 2.1.7. Tilbakestillingsmoment boggi/vognkasse må holdes på et minimum. Tilleggssidekraft på førende, ytre hjul pga. tilbakestillingsmoment skal ikke overskride 2 KN i kurver med radius 300 m.
- 2.1.8. Overføring av bremsekraft mellom boggi og vognkasse må skje slik at hjultrykkvariasjoner minimaliseres. Samtidig må det sørges for at boggiens nikkebevegelser, dvs. rotasjon om en horisontal tverrakse, i minst mulig grad overføres til vognkassen og setter denne i svingninger.
- 2.1.9. Fjærkonstantene må tilpasses slik at egenfrekvensene for de forskjellige boggi- og vognkassebevegelser ikke innbyrdes faller sammen eller faller sammen med hjulsatsenes sinusbevegelse i hastighetsområdet 80 - 150 km/h og heller ikke faller sammen med vognkassens

egenfrekvenser i böyning.

Videre må vognene oppvise stabilt løp såvel med nydreide ORE S1002 - som med slitte hjulprofiler opp til maksimalhastigheten (150 km/h). Beregninger angående de ovennevnte forhold må fremlegges og det må garanteres at skadelige og sjenerende vibrasjoner og resonanser i boggi og vognkasse unngås.

- 2.1.10. Vognenes rullevinkelkoeffisient,  $S$  må holdes lavest mulig og ikke overskride 0,2. For å oppnå en såvidt liten rullvinkelkoeffisient, er det viktig å holde vognkassens tyngdepunkt lavest mulig. Det må tilstrebes at fjærene plasseres lengst mulig opp mot gulvnivå. Dersom de ovenfor nevnte virkemidler ikke er tilstrekkelige for å oppnå  $S < 0,2$ , må en krengningsstabilisator som ikke innvirker på vognens vertikal fjæring anordnes i tillegg. Rullvinkelkoeffisient skal beregnes og i tillegg måles på min. en vogn i serien.
- 2.1.11. Lavest mulige boggi- og uavfjærete masser må tilstrebes.
- Masse komplett boggi skal ikke overskride 6000 kg. Uavfjæret masse pr. aksel skal ikke overskride 12 - 1300 kg.
- Boggitreghetsmoment om den vertikale- og horisontale midtakse må holdes lavest mulig.
- 2.1.12. Boggirammen skal være torsjonsfleksibel for å minimalisere hjul av/pålastning i opptil 10°/oo vindskjevt spor.
- 2.1.13. Boggiene forutsettes utstyrt med skivebrems og kloss-tilsatsbrems, se avsnitt 3. Videre skal boggiene være forberedt for magnetskinnebrems.
- 2.1.14. Hjulsatsene skal ha helhjul med 920 mm løpesirkeldiameter. Maks tillatt nedslitning målt på radien skal være 45 mm. Hjulsatsmateriale: R7 med herdet bane og flens etter UIC blad 812 - 3, 4. utg. 1.1.74, akselmateriale: seigherdingsstål 42 Cr Mo4 etter Din 17 200, seigherdet til strekkfasthet 750 - 900 N/mm<sup>2</sup>. Det skal benyttes sylindriske rullelagere.
- 2.1.15. Boggienes konstruksjon må være slik at boggivedlikehold og boggibyte blir enklest mulig. Hjulsatsene bør kunne skiftes uten å løfte vognkassen av boggiene. Vognkassen må kunne heves med boggiene påmontert. Videre bør akslenes parallellitet lett kunne justeres og fastlåses, uten å løfte boggirammen av akslene.



## 2.2. Vognkasse

Hovedmål, se avsnitt 1.2.

- 2.2.1. Vognenes tverrsnittprofil skal muliggjøre  $8^\circ$  kren-  
ning av vognkassen, med et krenningscenter ca. 0,65 m  
over gulvplanet. Foreslått tverrsnittprofil er vist  
i figur C.4. Det er forutsatt at vognens tverrsnitts-  
profil er konstant fra endebjelke til endebjelke.  
Endelig utforming av endepartiet gjøres i sam-  
arbeid med NSB.
- 2.2.2. En vogn alene, eller flere sammenkoplede vogner må  
uten brytninger eller tvang kunne passere gjennom  
kurver med 120 m radius (kfr. UIC-blad 645) samt  
gjennom S-kurver hvor 2 kontrakurver med 180 m radius  
går direkte over i hverandre.
- 2.2.3. Vognene må søkes bygget så lette som mulig. Samtidig  
må det sørges for at vognkassens böyestivhet verti-  
kalt og sideveis blir tilstrekkelig til å unngå  
uheldige svingninger og resonanser. Det forutsettes  
at 1. egenfrekvens i böyning vertikalt og horisontalt  
vil ligge i området 8 - 10 Hz. Dette gjelder en kom-  
plett utrustet vognkasse, montert på boggiene. Be-  
regning av vognkassens styrke, nedböyning samt egen-  
frekvenser i böyning må fremlegges. Sjenerende vibra-  
sjoner i veggpaneler etc. må unngås. Gulvets egen-  
frekvens bør ligge vesentlig høyere enn vognkassens.
- 2.2.4. Vognkassen forutsettes bygget opp av ekstruderte  
aluminiumsprofiler som sammensveises i lengderet-  
ningen. Det bør i størst mulig utstrekning benyttes  
automatsveising. Det forutsettes valgt aluminiumsleger-  
inger som med hensyn til fasthetsegenskaper, sveis-  
barhet og korrosjonsbestandighet anses som best  
egnet til formålet.
- 2.2.5. Det må tilstrebes et lavest mulig vognkassetyngdepunkt.  
Tunge komponenter må derfor søkes anbrakt under gulv  
og lavest mulig.
- 2.2.6. Alle vogntypene skal være dimensjonert slik at UIC's  
krav angående styrke og prøvebelastning er tilfreds-  
stilt.

### Vertikal prøvebelastning:

Under denne prøven skal vognkassen være opplagret på  
samme måte som når den er montert på boggiene. Belast-  
ningen, som skal være jevnt fordelt over vogn gulvet,  
bestemmes av følgende formel:

$$P = k \cdot (P_1 + P_2 + P_3)$$

hvor  $P_1$  = vekt av vognkassen i driftsklar stand

$$P_2 = \text{antall sitteplasser} \times 2 \times 0,8 \text{ KN}$$

$$P_3 = \text{last i reiseogdsrom (eller kiosk) regnet} \\ \text{etter en jevnt fordelt belastning på} \\ 3 \text{ KN/m}^2.$$

$k = 1,3$  (koeffisient som tar hensyn til dynamiske tillegspåkjenninger).

Horisontal prøvebelastning i vognens lengderetning:

Det skal foretas følgende trykkprøver:

Buffertrykk	2000 KN
Diagonaltrykk anbrakt i bufferplanet	500 KN
Trykk anbrakt 350 mm over bufferplanet	400 KN
Trykk anbrakt i vindusgurtens plan	300 KN
Trykk anbrakt i toppgurtens plan	300 KN

Bortsett fra diagonaltrykket, anbringes belastningen symmetrisk i forhold til vertikalplanet gjennom vognens senterlinje.

Vognkassen må tåle de ovenfor nevnte statiske minstebelastninger, uten at det i noe punkt oppstår varige deformasjoner eller at tillatelige spenninger overskrides.

Vognkassen til prototypvognen skal underkastes de ovenfor nevnte belastningsprøver etter nærmere avtale med NSB.

- 2.2.7. På endene, utenfor bufferbjelkene, er det forutsatt et 300-400 mm langt parti som skal tjene til rom for ski e.l.
- 2.2.8. Integrert i vognkassekonstruksjonen skal det i hele vognens lengde, unntatt ved boggiene, være et skjørt som er med på å stive opp vognkassen. Skjørtet må trekkes så langt ned som mulig uten at tilgjengelighet og utskiftbarhet av komponenter under vognkassen vanskeliggjøres.
- 2.3. 2. kl. avdeling

2. kl. er basert på åpne sitteavdelinger med vendbare liggestoler. B- og AB-vognene skal "oppdeles" med en modul inneholdende garderobeplass, bagasjehyller og drikkevannskjøler. Oppdelingen er foretatt slik at den minste avdelingen, som skal være for røkere, utgjør 1/3 av hele sitteavdelingen.

Avstanden mellom setene i lengderetningen, "setedelingen", forutsettes å være 1020 mm. Dette målet utgjør også modulen i lengderetningen.

Vinduenes plassering og størrelse er tilpasset setedelingen, slik at utsikten fra alle seter blir best mulig. Når det gjelder vindustyper og formater, se avsnitt 2.16.

Seteplasseringen i forhold til vinduene skal være den samme uavhengig av hvilken vei setene vender. Dette er viktig også av hensyn til betjeningen av individuelle leselamper og friskluftdyser som skal monteres under bagasjehyllen.



Bagasjehyllen, som også skal inneholde kanaler for ventilasjonsluft og ledninger til henholdsvis dyser og leselamper, skal plasseres langsgående over vinduene, se avsnitt 2.14.

Takets midtparti, i en bredde av ca. 1.2 m, skal inneholde belysningsarmaturer samt perforering (eller annen utførelse) for generell friskluftventilasjon. Takarrangementet skal også inneholde avtrekk for returluft. Se forøvrig designspesifikasjonen.

De vendbare setene skal ha regulerbar rygg, nedfellbart bord, rom for aviser m.m. og regulerbar fothviler. Videre bør understellet bygges slik at det blir plass til noe håndbagasje under stolen og slik at renholdet under og rundt stolen ikke hindres. Stolene skal kun festes til gulvet. Det forutsettes her en tverrstilt konsoll under to og to av stolene av en slik konstruksjon at mekanismer etc. er innebygd i en enhet dekket av plater e.l., dette av hensyn til renholdsvennlighet. Gulvbelegget skal ha gode hulkiler både i overgang mot vegg og i overgang til konsoll.

Setetrekene må være lett utskiftbare.

Stolenes formgivning må sees i nær sammenheng med vognens tverrsnittsprofil og interiør og arrangement forøvrig.

Det må også legges stor vekt på at stolenes mekaniske konstruksjon har tilstrekkelig styrke og stivhet, at mekanismer etc. er driftsikre og slitesterke og at stolene er lette å betjene og vedlikeholde.

Innvendige vegger skal bekles med prefabrikerte, lett demonterbare seksjoner av glassfiberarmert plast eller liknende materiale, hvor vindusåpninger m.m. inngår som integrert del av utformingen.

Det er ønskelig at takfeltene ved siden av midtfeltet bekles med liknende, prefabrikerte elementer.

Gulvet skal ha et belegg som er renholdsvennlig og slitesterkt, men som ikke er for glatt. Valg av gulvbelegg gjøres i samarbeid med NSB.

Også gulvet kan bygges opp av prefabrikerte seksjoner, se designspesifikasjonen og avsnitt 2.17.

Kanaler for varmluft og elektriske ovner anordnes i veggen, se avsnitt 2.13.

Utstyr som søppelbeholdere, nødbremsehåndtak, skap for redningsverktøy, brannslukningsapparat etc. skal utformes og innpasses slik at interiøret fremstår som en enhet.

#### 2.4. 1. kl. avdeling

1. kl. avdelingen er plassert i AB-vognen, se figur C2.

1. kl. avdelingen skal tilrettelegges spesielt med tanke på forretningsreisende, slik at disse kan utrette bl.a. skrivearbeid underveis. Det må derfor anordnes bord ved setene.

Setene i 1. kl. avdelingen plasseres mot hverandre og tre i bredden av vognen. Sitteplassene tenkes avskjermet fra gjennomgangstrafikken i midtgangen med relativt tette veggelementer ved stolende.

Stolene skal utføres etter de samme grunnprinsipper og krav som 2. kl. stolene. I tillegg kommer eventuelle krav til standardhevning når det gjelder setebredde, stoffkvalitet o.l.

Vognkaseteknisk, dvs. når det gjelder vognens hovedarrangement og oppbygging, er en AB7-vogn nesten identisk med en B7-vogn. Dette gjelder vognkasse, ventilasjonssystem, WC arrangement, utvendig dørarrangement etc. Hovedforskjellen ligger i at garderobemodulen er flyttet en modullengde. Bagasjehyllene i 1. kl. avdelingen utføres som i 2. kl. Forskjellen blir at friskluftdyser og leselamper får en annen plassering.

1. kl. røker- og ikke-røker avdeling skal adskilles med manuell skyve- eller svingdør etter nærmere avtale med NSB.

I hele eller deler av veggen mellom de ovennevnte avdelinger tenkes benyttet glass (splintsikkert).

Vegger og tak bekles med samme typer elementer som i 2. kl. avd.

Gulvene skal dekkes med slitesterkt og brannsikkert teppebelegg av type etter nærmere avtale.

#### 2.5. Kiosk/senter for trillevognservering

Kiosken er plassert i enden av BF-vognen, se figur C.3.

I tilknytning til kiosken skal det være et senter for trillevognserveringen, samt garderobeskap for betjeningen (opptil 3 personer).

Disponeringen av arealet for kiosk og trillevognsenter med tilhørende utstyr vil bli endelig fastlagt senere. Tilbud gjelder eksklusivt dette utstyr. Imidlertid skal vann, strømforsyning, avtrekk og ventilasjon fremføres.

Effektbehov for grill, pølsekoker, kaffetrakter etc. er anslått til ca. 14 kW (220 V, 16 2/3 Hz). Effektbehov for kjølemaskineri, ventilatormotorer etc. er anslått til ca. 3 kW (220 V, 50 Hz).



Kiosk m/senter for trillevogn vil bli endelig utformet i et samarbeid med NSB, Narvesen-Spisevognselskapet og leverandører.

## 2.6. Reisegodsrom

Reisegodsrommets størrelse og plassering fremgår av figur C.3.

Ytterdøren til reisegodsrommet, på begge sider av vognen, skal opereres automatisk og være av samme type som de vanlige ytterdørene. Fri døråpning med åpne dører bør være 1,5 m, min. 1,3 m. Det må anordnes trinn og håndtak slik at personalet når nødvendig lett kan komme ut og inn.

Det forutsettes innredning og utstyr i reisegodsrommet som er vanlig i NSB's nåværende BF-vogner.

## 2.7. Konduktørrom

Konduktørrommet, som skal ha plass for to, er plassert i BF-vognen som vist i figur C.3.

Konduktørrommet skal inneholde arbeidsbord med de nødvendige hyller etc., mikrofon, kassettspiller, forsterkerutstyr og plass for mobiltelefon. Konduktørrommets vindu må kunne åpnes. Likeledes må vinduet i korridoren utenfor konduktørrommet kunne åpnes.

I tilknytning til konduktørrommet skal det være garderobeskap.

## 2.8. Barnekupé

Kupé for mødre / fedre med barn er plassert mellom det spesialinnredete toalettet for funksjonshemmede og konduktørrommet i BF-vognen. Kupéen tenkes utstyrt med i alt 5 seter med regulerbar ryggvinkel, hvorav ett skal ha gardinforheng for amming.

I tilknytning til kupéen skal det være et lite rom med stellebord og vask.

Kupéen innredes og utstyres forøvrig i størst mulig utstrekning som for 2. kl. avdeling.

## 2.9. Avdeling for funksjonshemmede (rullestolbrukere)

Avdelingen for funksjonshemmede, samt spesialinnredet toalett, som er plassert i BF-vognens ene ende, skal ha tilstrekkelig plass for manøvrering av rullestol med bredde opp til 850 mm. Setene i avdelingen må være sammenslåbare for innsetting av opptil 3 rullestoler.

Regulerbart leselys og friskluftdyser ved hver plass av samme type som i 2. kl. skal anordnes.

Setene bør ha regulerbar ryggvinkel.

Tak- og veggbekledning, gulvbelegg, utstyr osv. utføres og anordnes som i 2. kl. avdeling.

## 2.10. Inngangsparti, ytterdører og innvendige dører

Det må legges vekt på å få så gode innstigningsforhold som mulig. Dørene må ha en lysåpning som muliggjør innløfting av rullestoler med bredde opp til 850 mm.

Tverrsnittsprofilen gir liten vognbredde i trappepartiet. Det forutsettes derfor at nedre stigtrinn bygges utenfor døren. Dette trinnet bygges fast, men det skal være forberedt for senere å kunne svinge inn ved eventuell krenkning av vognkassen. Forberedelsen gjelder også plass og feste for bevegelsesmekanismen. Det må legges vekt på at mekanismen skal være enkel og samtidig driftssikker under våre klimatiske forhold. Separat trykkluftsylander ved hvert trinn synes mest hensiktsmessig.

Alle ytterdører i toget (også i reiseGodsrommet) skal ha automatisk åpning og lukking, i prinsippet som på NSB's nyeste personvogner, type B5.

Dørene skal fortrinnsvis være av fabrikat IFE (som B5). Imidlertid kan dører av fabrikat Kiekert velges i samråd med NSB, dersom dette vil by på vesentlige fordeler angående pris, innbygging, leveringstid e.l. En av hovedbetingelsene for dørkonstruksjonen er at alle føringsskinner og bevegelige deler skal være innebygde når døren er lukket. Om nødvendig må enkelte kritiske deler oppvarmes elektrisk.

Dørene må gi god tetning for å hindre snø- og vanninntrengning og for å redusere støyen i inngangspartiene, se avsnitt 2.21.

Dørbladene må ha god isolasjon slik at det ikke dannes kondensvann på innsiden ved lave utetemperaturer.

De automatiske ytterdørene skal ha sikring mot at reisende skal bli hengende fast i døren. Slik sikring kan f.eks. anordnes ved trykkføler koplet til luftvolumet i dørens forkantlist.

Det skal i B-vognen anvendes automatiske skyvedører mellom inngangsparti og sitteavdeling og mellom røker- og ikke røkeravdeling, dvs. i alt 3 stykker. (Det tas sikte på å sløyfe dører mellom røkere og ikke-røkere, dersom prøver med ventilasjonsanlegget viser at dette er forsvarlig).

I AB-vognen skal slike dører anvendes mellom inngangsparti og sitteavdeling og mellom 1. kl. og 2. kl., i alt 3 stk.

I BF-vognen skal det anvendes 2 stk. automatiske skyvedører, en på hver ende av avdeling for funksjonshemmede.

Aktiveringsmekanisme for de automatiske, innvendige dører velges i samråd med NSB. Angående dørenes formgivning, se designspesifikasjonen.



Andre innvendige dører utføres enten som manuelle skyve- eller svingdører.

Dører til kiosk, konduktørrom og reiseGodsrom må i tillegg til vanlig lås for konduktørnøkkel, også ha annen lås, f.eks. for "langnøkkel".

Angående vognens endedører, som er integrert i overgangskonstruksjonen, se avsnitt 2.11.

For vinduer i ytterdører, se avsnitt 2.16.

Det skal ved valg av gulvarrangement/gulvmaterialer i endeplattformene legges vekt på å oppnå et effektivt forebyggende renhold. F.eks. kan det benyttes "grovrist" i partiet ved endedørene, og kokosmatte e.l. ved WC/bagasjemodulen mellom endeplattform og sitteavdeling.

## 2.11. Overgangsanordning og koplingsutstyr

Overgangsanordningen skal være av helt tett og støydempet utførelse, fabrikat SIG. Verken snø, regn eller støv skal kunne trenge inn i overgangstunnelen. Angående støynivå, se avsnitt 2.21.

Det forutsettes at overgangen mellom to sammenkoplete vogner skal være åpen, dvs. det skal ikke være dører til å åpne når en passerer fra en vogn til en annen.

Overgangen skal være lett å passere, også for personer i rullestol og for betjening med trillevogn.

For sammenkopling av vogner skal det benyttes draganordning av vanlig utførelse, samt buffere. Det er derfor et krav at det frie koplingsrommet skal overholdes under selve sammenkoplingen.

Mekanisme for sammenkopling av overgangshalvdelenene bør kunne betjenes fra vognens innside. Mekanismen må være driftsikker under strenge vinterforhold. Spesielt må den være beskyttet mot ising og snøinntrengning.

Overgangen må være godt varmeisolert, slik at det ikke oppstår kondensproblemer innvendig ved lave utetemperaturer.

Overgangsanordningen skal ha låsbare endedører.

Endedøren (eller dördelene) bør kunne åpnes fra vognens innside. Vinduer i endedørene skal ha samme dimensjoner og plassering i vertikal retning som vognenes sidedører. Vinduene bør ha 2 lags isolerglass.

Ömfintlige mekanismer bør i størst mulig grad bygges på innsiden av selve koplingsbelgen, dette for å gi best mulig beskyttelse mot snø, is, vann etc.

## Hovedkrav:

Fri bredde innvendig i overgangen:	800 mm
Fri høyde innvendig:	1900 mm
Tillatelig nyttelast:	5 KN/m <sup>2</sup>
Vekt pr. vogn for overgangs- utrustningen	ca. 750 kg
Krengningsvinkel pr. vogn ved kurveradier over 250 m:	8°
Krengningsvinkel pr. vogn ved kurveradier under 250 m:	2°

Relativ krengningsvinkel mellom  
2 vogner blir henholdsvis 16 og 4°

I tillegg gjelder hovedkravene  
under avsnitt 1.2 angående kurve-  
radier etc.

B7/AB7/BF7-vogner må kunne kjøres sammen, også elek-  
trisk, med nåværende vogner av type B3, B5, etc. Det  
kreves ikke at SIG-overgangen skal kunne koples med  
nåværende overgangstyper.

Vognene skal forberedes for eventuell senere over-  
gang til automatkobbel.

2.12. Toalett, toalettsystem, sanitæranlegg

Vognene skal utstyres med lukket toalettsystem av type  
IFÖ-Evak. Toalettrommene er i B- og AB-vognene an-  
brakt diagonalt i vognens ender. I BF-vognen er det  
kun ett toalettrom og dette skal være spesialutstyrt  
slik at det også kan benyttes av funksjonshemmede/  
rullestolbrukere.

Innredningen i toalettrommene skal i størst mulig  
grad baseres på ferdig utrustede moduler, slik at  
montasje og vedlikehold blir enklest mulig. Modulene  
skal også kunne benyttes i andre innredningssitua-  
sjoner.

I toalettrommet skal det være følgende utstyr:

- Vegghengt toalettskål av IFÖ fabrikkat (liten/lett  
type, maks. dybde 420 mm).
- Mekanisme for toalettspyling. Denne skal være lett  
tilgjengelig for service/utskifting.
- Servant av rustfritt stål med frostsikker vann-  
lås og avløp direkte ut.
- Vannarmatur med tidsinnstilt lukking etter benyttel-  
se. Det skal være armatur med kun ett løp, idet  
vannet skal holdes på konstant temperatur  
egnet for håndvask, ca 37°. Om mulig skal armaturet  
være av vannsparende type.
- Elektrisk vannvarmer m/termostatstyring. Det skal  
tilstrebes en kortest mulig rørforbindelse mellom



- vannvarmer og servantarmatur.
- Speil.
- Holder for papirhåndklær.
- Beholder for såpe.
- Holder for toalettpapirrull.
- Avfallsbeholder.
- Askebeger.
- Klesknagg.

Det skal tilstrebes å plassere servant m/armatur og vannlås, vannvarmer og om mulig avfallsbeholder i en prefabrikert enhet. Denne enheten skal også benyttes i BF-vognens barnekupé og eventuelt i kioskens garderobeavdeling.

IFÖ's toalettsystem er basert på trykkluft og luften skal tas fra vognens apparatluftledning med trykk 6 bar. Systemet skal ha egen trykkluftbeholder med tilstrekkelig kapasitet til minst 10 spylinger. Oppsamlingstanken skal ha et effektivt volum på 1000 l. Tanken skal stå under atmosfæretrykk. Den skal isoleres og utstyres med elektriske varmeelementer for å hindre frost under strenge vinterforhold. Dette gjelder også for vanntanken som skal plasseres under vogngulv. Vanntankens kapasitet skal være ca. 600 l for B- og AB-vognene og ca. 1000 l for BF-vognen.

Vann- og oppsamlingstank skal ha hensiktsmessig plasserte fylle- og tømmeanslutninger på begge sider av vognen. Trykkvann, både for toalettspyling og servanten, fås ved hjelp av trykkluft fra IFÖ's system. Pr. spyling skal det ikke medgå mer enn ca. 1,5 l vann og ca. 50 liter luft ved atmosfæretrykk.

Enhet med ejektor, sluse etc. som er plassert på oppsamlingstanken, skal ikke bygges opp i gulvkonstruksjonen. Enheten skal være lett å komme til for service og utskifting.

Luft fra ejektoren skal ledes inn i oppsamlingstanken for å oppnå aerob nedbrytning. Toalettsystemet skal ikke gi opphav til ubehagelig lukt inne eller utenfor vognene, verken når disse er i bevegelse eller ved stasjonsstopp.

Avløpsrør fra toalett føres opp i taket og ned til oppsamlingstanken i skillet mellom røkere og ikke røkere i B-vognen (mellom 1. og 2. kl. i AB-vognen). Det kreves egen tetthetsgaranti for avløpsrørene, som utføres i polyeten, sammenskjøtet med elektrisk sveisede muffe. Eventuell bedre utførelse kan foreslås av IFÖ.

Det er ønskelig at en og samme underleverandör (dvs. IFÖ) er ansvarlig for det komplette sanitære anlegg i vognene for å sikre at det velges systemer og komponenter som er tilpasset hverandre og for å få klarest mulige ansvarsforhold angående drifts-sikkerhet, vedlikeholdsopplegg, service osv.

### 2.13. Ventilasjon/oppvarming

Luftinntakene til ventilasjonsanlegget må plasseres, dimensjoneres og utstyres slik at de ikke tettes av is og snö under våre vinterforhold. Midlere luft-hastighet gjennom sjalusiene må ikke overskride 2 m/s.

Ventilasjon og oppvarming av vognene skal skje ved hjelp av varmluftaggregater. Varmluften tilføres nærmest mulig gulvet og i underkant av vinduene, se designspesifikasjonen.

Angående elektriske varmeovner, se avsnitt 4.9.

Friskluftventilasjonen må være tilstrekkelig til å sikre god termisk komfort for passasjerene på varme sommerdager med opptil 25° C utetemperatur. Dette gjelder med lukkede vinduer og lukkede dörer. Eventuell benyttelse av lys- og varmereflekerende glass (som ikke betinger pristillegg) dröftes med NSB för endelig valg treffes.

Vognene skal ikke utstyres med aircondition, men ventilasjonssystemet skal være forberedt for eventuell senere innbygging av kjöler- og kompressorenheter. Sistnevnte skal kunne plasseres under vognulv.

Friskluft skal tilføres fra kanal i taket. Kanalen skal föres gjennom vognen i takets midtfelt som har en bredde av ca. 1,2 m, se designspesifikasjonen.

Ved maksimal frisklufttilførsel skal luftmengden pr. vogn være min. 6000 m<sup>3</sup>/h, se avsnitt 4.9.

I tillegg til frisklufttilførselen i taket, skal det anordnes individuelt regulerbare friskluftdyser over hver sitteplass. Friskluftdysene utformes og anordnes i sammenheng med de individuelt regulerbare lese-lampene.

Lufthastigheten fra dysene må være tilstrekkelig höy til å gi en merkbar komfortbedring på varme dager. Maks. dyse-lufthastighet og system for dysenes lufttilførsel forelegges NSB til godkjenning för endelig valg treffes.

Avtrekk for brukt luft må anordnes.



Som nødventilasjon, dersom ventilatorene svikter, skal det benyttes vinduer som kan åpnes, to i hver sitteavdeling diagonalt plassert i endene. Disse vinduene må kunne låses i lukket stilling ved hjelp av konduktørnøkkel.

#### 2.14. Bagasjehekk

Bagasjehekken skal, foruten å tjene som hylle for passasjerenes vanlige håndbagasje, også inneholde kanal for friskluft til dysene, elektriske ledninger til leselampene, samt de individuelle leselamper og dyser.

Hekken bygges opp av langsgående, ekstruderte aluminiumsprofiler, se designspesifikasjonen.

Hekken må festes til vognkassens bærende konstruksjon, men på en måte som hindrer en direkte kuldebro fra yttervegg og inn i passasjeravdelingen. Hekken må også ha så stiv innfesting at uheldige resonanser og vibrasjoner unngås.

#### 2.15. Belysning

Belysningen settes i prinsippet sammen av to forskjellige komponenter:

- Almenbelysning.
- Plassbelysning.

Tilsammen skal disse to belysningsgruppene gi tilstrekkelig leselys for den reisende, se også avsnitt 4.4. Det er ønskelig at plassbelysningen, dvs. de innstillbare leselampene i bagasjehekken, skal gi et vesentlig bidrag til den samlede belysningsstyrken, slik at almenbelysningen kan dempes.

Valg av leselamper gjøres i samråd med NSB og ses i sammenheng med ventilasjonsdysene.

Armaturene for almenbelysningen skal plasseres i sammenhengende, langsgående rekker på begge sider av takets midtfelt. Angående prinsippforslag til utforming, se designspesifikasjonen.

Endelig utforming av belysningsarrangementet gjøres i samråd med NSB etter at prøver er foretatt.

2.16. Vinduer

Alle vinduer, med unntak som gjort nedenfor, utføres faste som dobbelte isoleringsruter av sikkerhetsglass. Eventuelt valg av lys- og varmereflekerende glass (betingelser ikke pristillegg) gjøres i samråd med NSB.

Vinduer som må kunne åpnes:

- I konduktörrom.
- I korridor utenfor konduktörrom.
- Ett vindu i hver ende av de forskjellige sitteavdelinger, diagonalt plassert (nödventilasjon).
- Ett vindu i avdeling for funksjonshemmede (nödventilasjon).
- Ett vindu i barnekupé (nödventilasjon).
- Eventuelt ett vindu i kiosk (nödventilasjon).

Alle vinduer til å åpne må kunne låses i lukket stilling med konduktörnöckel.

Vinduene plasseres i forhold til setedelingen. Følgende glassformater skal benyttes (unntatt vinduer i overgangsordenens endedører):

- 1680 x 660 mm
- 660 x 660 mm
- 660 x 300 mm.

Vinduenes plassering i høyde er gitt av tverrsnittprofilen. I feltet over de ordinære vinduene skal det kunne installeres vinduer av det minste formatet ovenfor, dette for å gi utsyn for stående passasjerer, f.eks. i korridor og ved kiosk.

Rutene innlegges i vognsiden ved hjelp av gummilist m/låselist.

Alle vinduer i sitteavdelingene, konduktörrom og kiosk skal utstyres med SARAN eller liknende stoff rullegardiner.



2.17. Isolasjon, gulv etc.

Varmegjennomgang i gulv, vegger og tak skal ikke overskride tilsvarende verdier for B5-vognen.

Gulvbelegg velges i samråd med NSB. Gulvet skal gi feste for setene. To og to seter anbringes på felles sokkel. Mellom sokkel og gulv skal det være gode hulkiler for å lette renholdet, se designspesifikasjonen.

Gulvet tenkes bygget opp av standard elementer som vist i designspesifikasjonen, dersom dette byr på produksjons- og montasjefordeler.

Gulvkonstruksjonen drøftes med NSB.

Tverrvegger, innvendige skyvedører etc. tenkes i prinsippet utført som vist i designspesifikasjonen. Endelig utforming skjer i samarbeid med NSB.

2.18. Garderobe, plass for bagasje, skiutstyr etc.

I alle vogntyper inngår garderobe og plass for bagasje, se figurene C1 - C3. I garderobeseksjonen skal det også plasseres drikkevannskjøler. I vognenes inngangsparti skal det være plass for ski på begge sider av overgangen. Det tenkes å få plass til 3 - 4 par ski på hver side, dvs. opp til ca. 16 par ski i B- og AB-vognene og ca. 8 par ski i BF-vognen.

Avfallskurv plasseres i tilknytning til skap for elektrisk utrustning i endeplattformene.

Ratt eller eventuelt annen innretning for håndbrems utformes og plasseres i samråd med NSB. Foreløpig tenkt plassering er over avfallskurv i endeplattform.

2.19. Plass for elektrisk utrustning, bremseutstyr etc.

I B- og AB-vogn er det avsatt plass for elektrisk utrustning i begge vognender, ved siden av og bak bagasjehyllene. Bagasjehyllene utføres slik at de relativt enkelt kan demonteres, for at en ved ettersyn etc. lett kan komme til de elektriske komponenter. Betjeningsorganer for personalet og komponenter som må være lett tilgjengelige anbringes i skapene ved siden av bagasjehyllen.

Rommet mellom nederste bagasjehylle og gulv kan ev. benyttes for montering av bremseventiler e.l. som helst bør plasseres inne i vognen.

Bremseutstyr ellers tenkes plassert under vogn-gulv i lett tilgjengelige og demonterbare enheter, godt beskyttet mot fuktighet, snöinntrengning osv.

I BF-vognen er det avsatt plass for elektrisk utstyr i kioskenden. Om hensiktsmessig kan skap med betjeningsorganer plasseres i eller i tilknytning til konduktorrom.

## 2.20. Maling, merking, skilting

Nödvendigheten av eventuelt å benytte korrosjonsbeskyttende maling på innsiden av vognkassen avgjøres i samråd med NSB og produsenten av al.profilene. Det foreslås ikke stöydempende, påspröytet masse på innsiden og undersiden av vognkassen, dersom stöykravene i avsnitt 2.21. er ivarettatt på annen måte.

Utvendig vognkasse underbehandles og males i prinsippet på samme måte som for elektrisk togsett type 69.

Alternativ med naturfarget aluminium m/klarlakkbeskyttelse på en del av de utvendige veggflater skal vurderes senere på grunnlag av utförte prøver og i samarbeid med NSB.

## 2.21. Stöy, ekstern og intern

Intern og ekstern stöy må sökes redusert i störst mulig grad.

Ekstern stöy, målt 25 m fra spormidte, må ikke overskride 85 dB(A) ved toghastighet 120 km/h (uten bremsing).

Stöynivået i sitteavdelingene og i konduktorrom må ikke overskride 65 dB(A) ved 100 km/h på fri linje med lukkede dörer og vinduer og med maks. friskluftventilasjon innkoplet.

Stöyen i 1. kl. avdelingen må sökes redusert ytterligere.

Stöy i inngangspartiene og ved kiosk må også reduseres mest mulig. Stöynivået her skal ikke overskride 75 dB(A) med lukkede sidedörer ved 100 km/h på fri linje.

## 2.22. Diverse

Plassering av utstyr som brannslukningsapparater, sykebåre, verktöy m.m. fastlegges etter nærmere avtale.

Pröver av materialer sendes NSB/Teknisk lab. for kontroll av materialegenskaper angående slitestyrke, fasthet, brannsikkerhet etc.



### 3. BREMSER OG TRYKKLUFTANLEGG

#### 3.1. Vognene skal ha følgende bremsesystemer og beskyttelsesinnretninger:

- a) Automatisk virkende trykkluftbrems type KE-GPR.
- b) Elektropneumatisk brems.
- c) Parkeringsbrems.
- d) Elektronisk glidevern.

Vognenes bogger skal være forberedt for magnetskinnebrems.

Alle hjul/aksler skal ha kombinert skive/klossbrems.

For de forskjellige bremsesystemer gjelder følgende krav:

#### 3.2. Automatisk virkende trykkluftbrems

Denne brems skal normalt nyttes som sikkerhetsbrems (nød- og reservebrems), men vil også bli brukt som driftsbrems når vognene kobles inn i tog som fører vogner uten EP-brems og med vanlige klossbrems. Bremsen må da kunne stilles om til lavere avbremsing, "P"stilling. Styreventil skal være av typen KE0 -SL 8" med omstillingsanordning G-P-R. Trykkomsetter K<sup>2</sup>orr type DÜ21c og en lastbremseventil type RLV 3 pr. vogn. Lastavbremsingen skal styres av luftfjærene f.eks. over en middeltrykkventil.

#### 3.3. Elektro-pneumatisk brems

Den elektropneumatiske brems (EP-brems) skal være direktevirkende og regulerbar i 7 trinn. EP-bremseventilen skal være av fabrikat Oerlikon Bürhle type STU 101.

Denne brems skal normalt være vognens driftsbrems. Fra lokomotivets hastighetsautomatikk skal bremsen kunne styres slik at det oppnås minst 3 retardasjons-trinn, f.eks. 0,9, 0,75 og 0,6 m/s<sup>2</sup>.

EP-bremsen skal over en dobbelt tilbakeslagsventil knyttes til det samme trykkluftsystem som den automatiske brems foran lastbremseventilen og skal i bremse-trinn 7 gi tilnærmet samme **styretrykk** (Cv) til lastbremseventilen som den automatiske brems ved fullbremsing.

#### 3.4. Parkeringsbrems

Det anbringes et håndbremserratt i en av endeplattformene. Håndbremsen skal koples til skivebremsen og virke på begge aksler i en boggi. Bremskraften skal være tilstrekkelig til å holde en fullastet vogn i et fall på 30 ‰. Anordning av bremserratt avtales med NSB.

### 3.5. Glidevern

Vognene skal ha elektronisk glidevern Oerlikon Bühle av samme type som er i bruk på BM/BS 69. Hver hjulsats overvåkes med egen generator (giver), men det anordnes bare en løseventil pr. boggi.

### 3.6. Mekanisk bremsestell/bremsesylindere

Alle aksler/hjul skal ha skivebrems kombinert med klossbrems. Klossbremsen skal oppta ca. 20% av trykkluftbremmens totale bremsearbeid.

Hver aksel utstyres med 2 støpejerns bremsekiver, dimensjon 580 Ø x 110 av fabrikat Knorr.

Bremsesylindere for skivebremsen skal være av typen CK hvorav sylindere i en boggi har håndbremstilslutning. CK-sylindere skal ha håndforstillingskopling av seneste utførelse dvs. delt stempelstang med innebygget koplingsmekanisme.

Klossbremsen anordnes som separat klossbremsenhet for hvert hjul. Bremsesylindere av typen SAB PBR med støpejerns bremseklosser forutsettes. Anordning i likhet med BM 69.

Skivebremsen må være dimensjonert slik at den sammen med klossbremsen termisk tåler det forlangte kjøle/bremseprogram alene, uten tilskudd av bremsekraft fra lokomotivets elektriske brems. Skivebremsen må heller ikke nå kritisk temperatur etter to stoppbremser fra 130 km/h med 2 min mellomrom og med utgangstemperatur på skivene = 500 °C for første bremsing. Det skal benyttes nylatronforinger i bremsestellet unntatt i forbindelsen bremsebeleggholder/bremsetang og stempelstang/bremseklossholder hvor det skal brukes herdede stålfinger.

### 3.7. Trykkluftanlegg

Röranlegget legges av heltrukne presisjonsstålrör og med Ermeto forskruninger. Det skal anordnes 2 gjennomgående trykkluftledninger - en hovedledning og en apparatluftledning (6 bar). Plassering av slanger og kraner etter nærmere avtale med NSB. Trykkluftkomponenter som styreventil, trykkomsetter, lastbremseventil og EP-bremseventil med tilbehör anbringes i stativ sentralt under vognen. Det er viktig at disse komponenter skjermes for snö- og isdannelse. Også utlöseventilene for glidevernet, som må plasseres nær boggiene, beskyttes mot nedising.

Spesielt fölsomme komponenter kan eventuelt anbringes inne i vognen, se avsnitt 2.19.

### 3.8. Luftfjæring

Luftfjæringsutstyr skal være av type Knorr.





#### 4. ELEKTRISK DEL

##### 4.1. Generelt

##### 4.1.1. Elektriske skjemaer tegnes som strømlopsskjemaer etter DIN-normer.

For ledningsanlegget anvendes fintrådet maskinkabel med oljebestandig isolasjon.

Elektriske ledninger og utstyr monteres omhyggelig og godt beskyttet. Komponenter og apparater skal, for å lette reparasjonsarbeidet, være tilkoplede klemmebrett eller stikkontakter som plasseres på sentrale steder og lett tilgjengelig.

Sikringstavler og andre enheter utstyres med klemmebrett eller tilkoplingsskruer samt hengsler så de blir tilgjengelig fra baksiden for eventuell utskifting henholdsvis tilkopling.

Elektriske komponenter skal i størst mulig utstrekning samles i skap og være lett tilgjengelig for etter-syn, eventuell utskifting og reparasjon.

Dører, deksler, kapsler m.v. over elektrisk utstyr hengsles og gjøres avtagbare. Lås for firkant/langnøkkel forutsettes anvendt.

##### 4.1.2. En rekke data for elektrisk anlegg er gitt under vogn-del.

##### 4.2. Batteri

##### 4.2.1. Belysning og diverse betjening av vognen skjer med 36 V likestrøm som tas fra vognens akkumulatorbatteri. Alle kontakter-/relé-spoler etc. skal funksjonere innen spenningsgrensene 24 - 45 V =.

Vognens batteri av fabrikat NIFE skal bestå av:

26 stk. seriekoblede Nifeceller, type 6C1 L407-4,  
300 Ah ved 5 timers utladning, montert i 6 stk.  
4 cellers monoblokker.

##### 4.2.2. Batteriet anbringes i batterikasser opphengt under vognen.

Batteriet skal være lett tilgjengelig for kontroll og påfylling av vann, samt lett å bytte. Det plasseres i ramme forsynt med ruller, slik at det lett kan trekkes fram. (Arkivskuffprinsipp).

Utenpå batterikassen anbringes et sikringskap med 2 stk. hovedsikringer for batteri.

Batterikassen utstyres med eget ventilatoraggregat for å hindre oppsamling av knallgass.

Aggregatet består av en 220 V trefasemotor og en ventilator.

Motoren tilkobles en statisk omformer som mates fra batteriet.

- 4.2.3. Det må avsettes plass til batteri med likeretter for eventuell senere innføring av krengningsutrustning.

#### 4.3. Ladelikeretter

Vognen utstyres med ladelikeretter for maksimal lade-ström 150 A og ladespenning innstilt på 37,5 V.

Ladelikeretterens transformator med drosselspole henges under vognen og reguleringsenhet plasseres i elektrisk skap.

Transformatorens 1000 V-vikling skal tilkobles vognens togvarmekabel som fører spenningen 1000 V,  $16 \frac{2}{3}$ ,  $33 \frac{1}{3}$  og 50 Hz.

Transformatoren må ha separat vikling for 220 V, og uttak for 36 V på ladespenningsviklingen.

Ladeström og ladespenning kontrolleres med amperemeter og voltmeter som finnes på reguleringsenheten.

Blå varsellampe innfelt over dör til elektrisk skap skal lyse når likeretteren er innkoblet.

#### 4.4. Belysning (se også pkt. 2.15)

- 4.4.1. Ström til all belysning tas fra vognens batteri.

Almenbelysning skal bestå av 40 W lysrör.

I hver armatur anbringes egen transistorlysrörromformer som omformer batterispenningen til 220V vekselspanning.

I hver armatur anbringes også en nödlyslampe. Lysrörerne reguleres med en bryter i 4 trinn (0 -  $\frac{1}{2}$  -  $\frac{1}{1}$  - nödlys). I bagasjehekkene over hvert sete anbringes en innfelt lese-lampe med 36V vanlig glödelampe eller lampetype med høyere lysutbytte. Belysningsstyrken i lese-höyde skal være min. 300 lux som bruksverdi, dvs. ca. 350 lux ved nyanlegg. (Belysningsstyrken måles i et vannrett plan 0,8 m over gulv og 0,6 m fra ryggstö på sitteplass). Dette gjelder med almén- og punktbelysning samtidig. Alménbelysningen alene kan ha en lavere verdi.

- 4.4.2. Övrig belysning (WC, endeplattformer, gang, etc.) skal ha 36V glödelamper i innfelte takarmaturer.

- 4.4.3. Vognen utstyres med sentral tenning/slukking av belysningen i hele toget.

- 4.4.4. Ved kjøring i tunnel skal fotosellebryter gi styresignal til tidsreleer som trekker til og kobler inn kontaktor for lysrör, som igjen kobler inn alle lysrör samt glödelamper på plattform, WC etc.



Tidsreleene må ha innstillbart frafall, maks 5 min og holde vognbelysningen kontinuerlig innkoblet på strekninger med kort avstand mellom tunnelene.

#### 4.5. Diverse signaler

- 4.5.1. Vognene utstyres med opptatt/ledig signal for WC.  
4.5.2. BF7 utstyres med kallesignal mellom konduktörrom/spesialkupé og klosett som på BF13.

#### 4.6. Barbermaskinanlegg

For bruk av elektrisk barbermaskin i B7 og AB7 skal det i hvert WC monteres stikkontakter for 220V og 110V, 50 Hz.

Stikkontaktene skal mates fra en transistoromformer som anbringes i elektrisk skap og tilkobles batteriet.

BF-vognen utstyres med 200 VA-omformer 220V, 50 Hz og stikkontakter som på BF13. Eventuelt kan denne omformer sløyfes om spenning tas fra strömforsyning til kiosk nevnt i avsn. 2.5.

#### 4.7. Sluttsignal

Det anbringes 2 røde sluttsignallamper i hver ende av vognene (som på B5).

#### 4.8. Hjelpeström/varmeelementer

- 4.8.1. Hjelpeström til varmeelementer 220V og 36V tas fra separate sekundärviklinger på transformator for ladelikeretter.  
4.8.2. Varmeelementer for vaskutlöp tilkobles transformatorens 36V uttak. Varmeelementene skal styres av en uteluft-termostat.  
4.8.3. Varmeelementer i vannvarmere tilkobles transformatorens 220V-uttak.

Varmeelementenes ydelse fastlegges senere. (Elementene skal termostatstyres).

- 4.8.4. Varmeelementer i stigtrinn og for sidedører tilkobles transformatorens 36V-uttak. Varmeelementene skal styres av en utelufttermostat, i prinsipp som for B5.

#### 4.9. Ventilasjon og oppvarming

Se også avsnitt 2.13.

- 4.9.1. Det er forutsatt et varme- og ventilasjonssystem bygd på grunnalternativet, se spesifikasjon B 5636 med følgende data (NEBB):

- Frisklufttilførsel gjennom gulvkanaler pr. aggregat	: 790 m <sup>3</sup> /h
- Frisklufttilførsel gjennom takkanal + dyser pr. aggregat maks	: 2400 m <sup>3</sup> /h
- Frisklufttilførsel totalt pr. vogn	: <u>6380 m<sup>3</sup>/h</u>
- Varmebatterier, effekt totalt	: 35 kW

Det må på første vogn ved målinger bl.a. påvises at de forutsatte luftmengder passerer vognen.

Det er ikke endelig avgjort om vognene skal ha elektrisk regulering og asynkronmotorer tilknyttet vekselrettere istedenfor kommutatormotorer. Dette ønskes drøftet nærmere også med tanke på å kunne redusere vognens antall vekselrettere når vognens øvrige utstyr er endelig fastlagt.

- 4.9.2. Det skal anordnes oppvarming ved hjelp av elektriske varmeovner som skal kunne koples direkte til togvarmesystemet (1000 V). Varmeeffekten skal minimum være 5 kW pr. vogn, helst mer (6 - 8 kW), avhengig av temperaturforholdene rundt ovnene som skal anbringes i 2 rekker, en langs hver vegg i hjørne mot gulv.

WC og plattformer utstyres med 1000 V varmeovner som styres over termostat. Utforming og plassering gjøres i samarbeid med NSB.

- 4.9.3. Det forutsettes at varme- og ventilasjonsanlegg på BF7 baseres på 2 varmebatterier, ett i hver ende, for oppvarming og ventilasjon. Endelig fastleggelse av utrustning må avtales med NSB.
- 4.9.4. Når vognene skal hensettes over noe lengre tid er det ønskelig å kunne senke kupétemperaturen. Dette skal oppnås ved å betjene en vender som i stilling "hensatt" reduserer kupétermostatens skal-verdi fra  $+22^{\circ}$  C til  $+10^{\circ}$  C. I denne stilling skal takventilatorene blokkeres.

#### 4.10. Höyttaleranlegg

- 4.10.1. Det benyttes standard höyttaleropplegg (også egnet for musikk), i store trekk etter samme mønster som i B5 og BF13. Endelig utforming og arrangement fastlegges etter at prøver er foretatt.
- 4.10.2. Konduktörrom og kiosk utstyres med hylle med plass for forsterker NA 4 med påmontert båndspiller. Kontakter for tilkopling og strömforsyning må monteres.
- 4.10.3. I passasjeravdelinger benyttes standard höyttaler med lukket bakside innfelt i tak.
- 4.10.4. I ganger og endeplattformer benyttes standard rund höyttaler for innfelling, med lukket bakside.
- 4.10.5. I hver passasjervogn monteres i den ene ende i passasjeravdelingen stikkontakt og releboks for mikrofon. Det monteres hylle for NA 4 forsterker samt tilkoplingsmulighet til vognens höyttaleranlegg i elektrisk skap.
- 4.10.6. Vognene (og lokomotiv) utstyres med 13 polet kontakt for gjennomgående kabel. Da vognene skal sammenkoples med eldre personvogner (B3/A2) må også gammel type 2-polet kontakt for höyttaleranlegg monteres.

På grunn av ny overgangsordning se avsnitt 2.11. må plassering av 13-polet kontakt/stikker avtales nærmere.

- 4.10.7. Det skal anordnes separat telefonopplegg for forbindelse



mellom konduktør og lokfører. Mikrotelefon skal benyttes.

- 4.10.8. Ledningsdisponering i kabelen mellom vognene må avtales nærmere.

#### 4.11. Mobiltelefon

Mobiltelefon forberedes plassert i konduktørrom. Antenne plasseres på tak og nedføring utføres til konduktørrom. Nødvendig strømforsyning fremføres.

#### 4.12. Elektropneumatisk dørbetjening

- 4.12.1. Vognene utstyres med sidedører som skal kunne åpnes og lukkes med trykkluft. (Se avsnitt 2.10.).

Den elektriske styring av de trykkluftdrevne dørene skal skje ved hjelp av en elektronisk styreenhet som får sine styresignaler fra akselgiveren og fra brytere og trykknapper på plattformen og fra bryterkontakter, innebygget i dørbladene. Aktivisering skal skje ved betjening av de innvendige eller utvendige dørhåndtak.

Dørbetjeningstavlene plasseres en i hver vognende, og hver tavle skal inneholde elektroniske styreenheter for hver av dørene i respektive vognender.

- 4.12.2. Aktiviseringsmekanisme for innvendige, automatiske skyvedører velges i samråd med NSB.

#### 4.13. Diverse

- 4.13.1. I hvert apparatskap monteres en stikkontakt for 220 V, 16 2/3 Hz for bruk av støvsuger.

- 4.13.2. Vognene skal utrustes med gjennomgående manöverstrømkoplinger/manöverstrømledninger for fjernstyring av lokomotiv bakerst i tog og for styring av EP-bremse. Av hensyn til de klimatiske forhold anses varmeelement i koplingen for nødvendig. Koplingstype og arrangement avtales nærmere. Det bør være 10 reserve ledninger og kontakter. Om styring av bakerste lok skal skje over et kabelpar i den gjennomgående 6-pars UIC-kabel ønskes vurdert nærmere, se avsnitt B.4.11.1.

### 5. VEDLIKEHOLD

Vedlikeholdet av vognene må søkes redusert til et minimum. Dette innebærer bl.a. at en må tilstrebe lengst mulige intervaller mellom terminbestemte kontroller og vedlikeholdsarbeider, hjuldreining etc. Videre må alle komponenter ha en mest mulig service/vedlikeholdsvennlig oppbygging og plassering. Utbyttbare moduler må anvendes i størst mulig utstrekning. Alle deler og komponenter skal kunne byttes fra vogn til vogn.

Hver av boggiene utstyres med 4 løfteører.

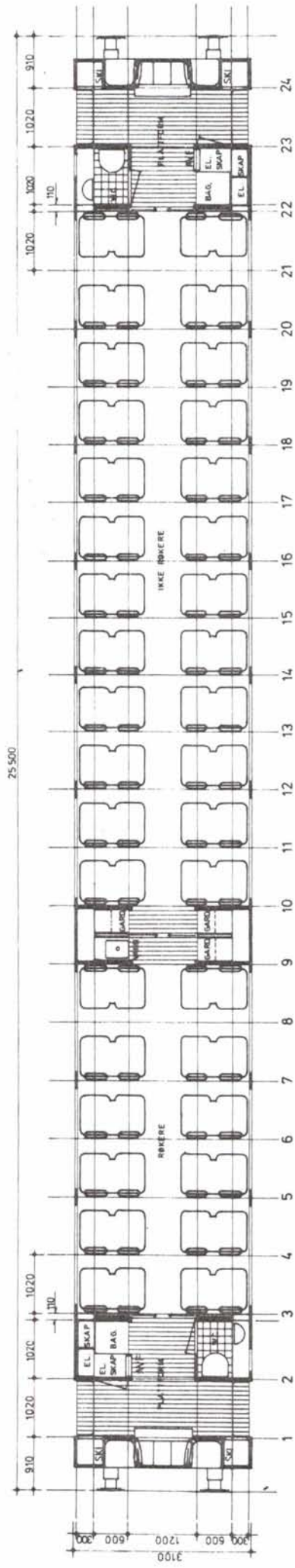
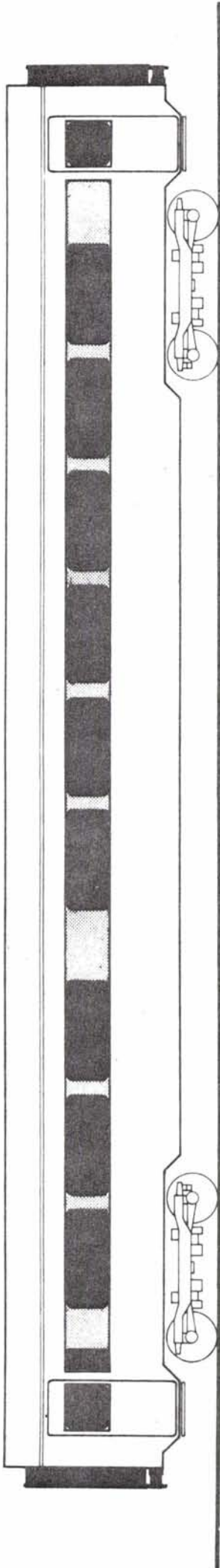
6. UTSTYR

Utstyr som skal plasseres i vognene drøftes med NSB og fastlegges endelig på et senere tidspunkt.

VEDLEGG TIL TEKNISKE BETINGELSER

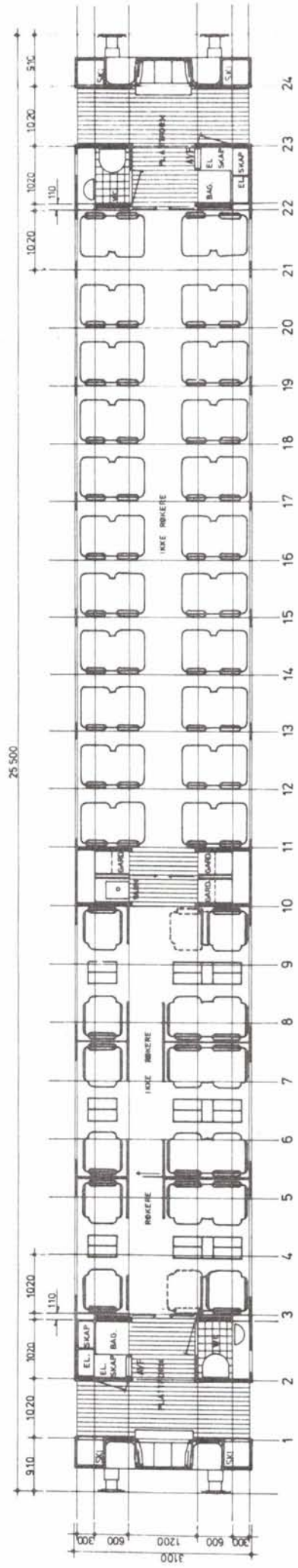
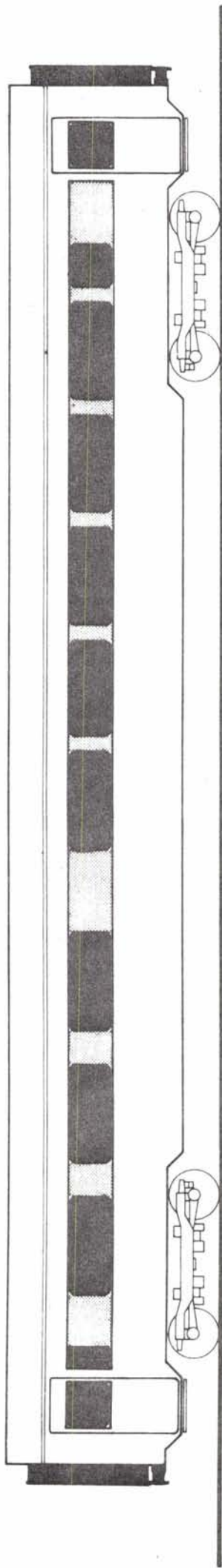
- Designspesifikasjon for B7, AB7, og BF7.
- Utstyrliste datert 1.2.79.
- Frontruter skisse 3944
- Konstruksjonsprofil skisse 1238
- Oppvarmet sidespeil tegn. A/2007
- Underliggende plog. tegn. A/2310 og A/2372
- Buffere standardblad F.nr. 323.004.49
- Smøreskjema for E1 14 og E1 16. tegn. A/2471 og trykk 728.19
- Forskrifter for overflatebehandling og maling av elektriske lokomotiver, diesellokomotiver og traktorer. skisse 3887





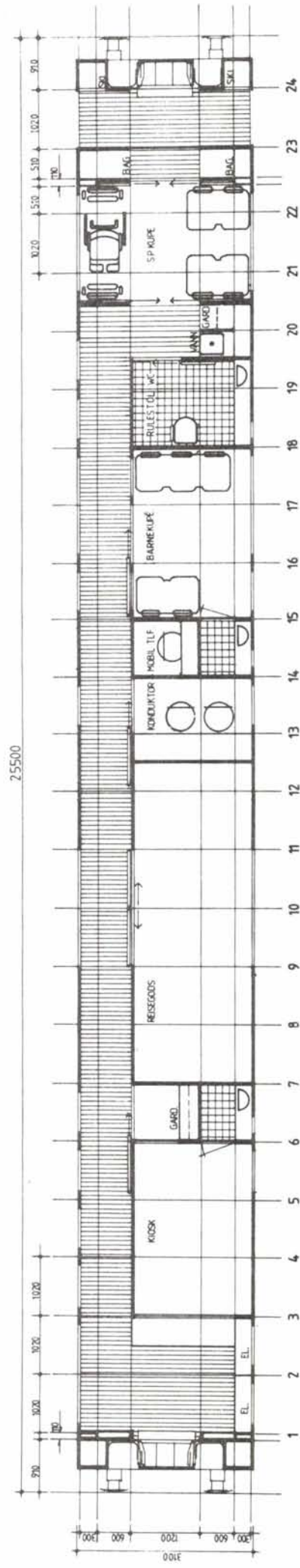
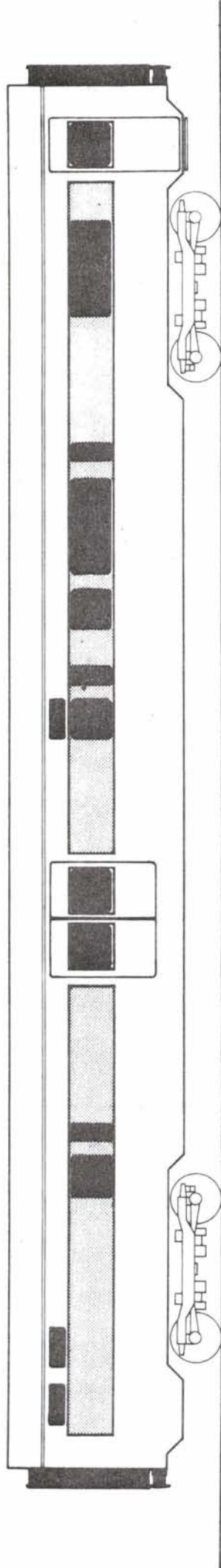
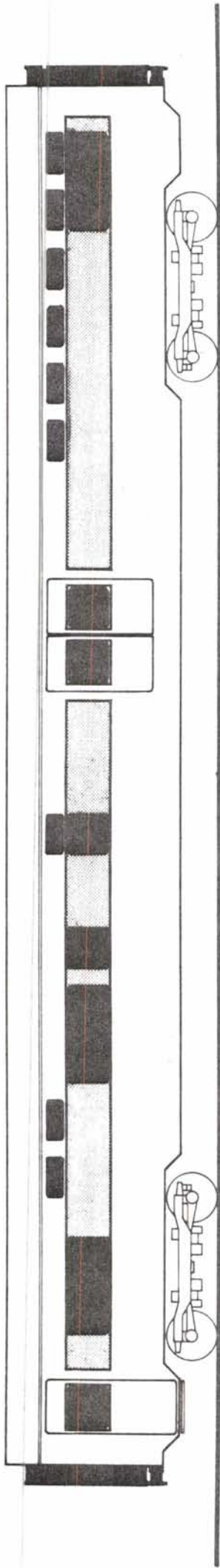
B  
PLAN  
FASADE

C1



AB  
PLAN  
FASADE





BF  
PLAN  
FASADER





