

# **LOKOMOTIV TYPE Di8**

## **BILAG 1**

### **TEKNISKE SPESIFIKASJONER**

INNHOLDSFORTEGNELSE	SIDE
<b>1. INNLEDNING</b>	<b>5</b>
<b>2. GENERELLE HOVEDKRAV</b>	<b>5</b>
2.1 Driftsbetingelser	5
2.2 Normer	5
2.3 Ytelse - Driftsprestasjoner	6
2.3.1 Dieselmotor	6
2.3.2 Togvarme	6
2.3.3 Trekkraft/bremsekraft	6
2.3.4 Tilgjengelighet/pålitelighet	6
2.4 Hoveddata	7
2.4.1 Traksjonsart - DH/DE/DE-hybrid	7
2.5 Støygrenser	8
2.5.1 Støy i førerrom	8
2.5.2 Ekstern støy	8
2.6 Brann tekniske krav	8
2.7 Overflatebehandling - Maling og merking	8
<b>3. MEKANISK DEL</b>	<b>9</b>
3.1 Hovedanordning - Design	9
3.2 Lokramme	9
3.2.1 Løftepunkter	9
3.2.2 Buffere og dragkrok	9
3.2.3 Brennstofftank	10
3.2.4 Belysning	10
3.3 Førerrom	10
3.3.1 Struktur	10
3.3.2 Vinduer - Dører - Sikt	10
3.3.3 Isolering	11
3.3.4 Klima	11
3.3.5 Førerbord - Betjeningsorganer	11
3.3.6 Stoler	12
3.3.7 Belysning	12
3.3.8 Diverse	12
3.4 Maskinrom	13
3.4.1 Oppbygning/moduler	13
3.4.2 Ventilasjon - Luftinntak	13
3.4.3 Belysning	14
3.5 Boggier	14
3.5.1 Løpeegenskaper og sporpåkjenning	14
3.5.2 Byggemåte	14
3.5.3 Utstyr	15
3.6 Dieselmotor	15
3.7 Hydralisk transmisjon (ved DH)	16

<b>4. BREMSER - TRYKKLUFT</b>	<b>17</b>
4.1 Automatisk virkende trykkluftbrems	17
4.2 Direktevirkende brems	17
4.3 Mekanisk brems / parkeringsbrems	17
4.4 Elektrisk motstandsbrems evnt hydrodynamisk brems	17
4.5 Sikkerhetsbremseapparat (SIFA)	18
4.6 Glidevern	18
4.7 Slirebrems (manuell betjenbar)	18
4.8 Nettbrems	18
4.9 Andre krav	18
<b>5. ELEKTRISK DEL</b>	<b>20</b>
5.1 Traksjonsutrustning (ved DE/DE-hybrid)	20
5.1.1 Hovedgenerator	20
5.1.2 Mellomkrets	20
5.1.3 Traksjonsstrømretter	20
5.1.4 Traksjonsmotor	20
5.2 Togvarme	21
5.3 Hjelpedrifter	21
5.4 Elektronikkutrustning	21
5.5 Diagnose	22
5.5.1 Verksteddiagnose	22
5.5.2 Diagnose for lokfører	22
5.6 ATS (Automatic Train Stop)	23
5.7 Togradio/Mobiltelefon	24
5.7.1 Togradio	24
5.7.2 Mobiltelefon	24
5.8 Multippelstyring	24
5.9 Radiostyring	24
5.10 Slire-/glidevern	25
5.11 Andre elektriske punkter	25
5.11.1 Hastighetsregistrering	25
5.11.2 Jordigsanordning	25
5.11.3 UIC-kontakt	25
5.11.4 Frontlys/Signallys	25
5.11.5 Generelt om belysning	25
5.11.6 Batteri	26
5.11.7 Stasjonær tilkopling	26
5.11.8 Merking	26
5.12 DE-hybrid drift fra kontaktledning	26
5.12.1 Generelt	26
5.12.2 Traksjonsutrustning	26
5.12.3 Nettforhold	26
5.12.4 Støystrøm	27
5.12.5 Innvirkning på signalanlegg	27
5.12.6 Høyspenningsskrets	27
5.12.7 Nettbremse	27

**OVERSIKT OVER UNDERBILAG**

NSBs konstruksjonsprofil	Underbilag 1.1
Branntekniske krav	Underbilag 1.2
NSBs standard underliggende plog. Skisse 3831	Underbilag 1.3
Utdrag fra rapporten "Framtidens førerrom", mai 1986	Underbilag 1.4
Bøyler for beskyttelse av bremseluftventiler. Tegning M 34218	Underbilag 1.5
Utstyrliste for Di8	Underbilag 1.6
Hjulprofil P8	Underbilag 1.7
Forskrifter for overflatebehandling og maling	Underbilag 1.8

## 1. INNLEDNING

Lokomotivet skal dekke NSB Gods behov for trekraft til tung skifting, kippkjøring med skifting underveis samt til ordinære godstog multipelstyrt ved behov.

Lokomotivet skal kunne trafikkere hele NSB`s hovednett samt NSB`s og enkelte kunders skifteområder. Lokomotivet skal ved hjelp av dieselmotor kunne operere både på elektrifisert og diesel-strekning. For de lokomotiver som hovedsakelig trafikkerer elektrifisert strekning vurderes hybrid-utgave som alternativ. Togvarme på enkelte lokomotiv vil også bli vurdert ut ifra nytte/kost - forholdet.

Det legges stor vekt på å sikre god tilgjengelighet for togdriften og høy driftssikkerhet i forbindelse med vinterdrift. I denne sammenheng er det også viktig med redundans og en lettvent iverksetting av slik i driften. For å imøtekomme behovet for et rasjonelt vedlikeholdsopplegg skal det anvendes en modulbasert byggemåte.

Leverandøren skal utarbeide et vedlikeholdsopplegg, fortrinnsvis basert på komponentrettet vedlikeholdsfilosofi basert på tilstandskontroll og -overvåking, alternativt terminbestemte inspeksjoner/revisjoner, se Bilag 9.

Det vil bli lagt stor vekt på en vedlikeholdsvennlig konstruksjon. Spesielt nevnes følgende punkter:

- Lett adkomst til komponenter som er underlagt rutinekontroll
- Ren dieselmotor, lav nedsmussing av maskinrom
- Rask avtapping av væskeforråd
- Kort tid for bytte av komponenter/deler

## 2. GENERELLE HOVEDKRAV

Lokomotivet skal i hovedsak baseres på en ferdig konstruert lokomotivtype som er jernbanemessig utprøvet med tilfredsstillende resultat. NSBs standardiserte komponenter/deler skal benyttes i den utstrekning NSB krever dette.

### 2.1 Driftsbetingelser

Lokomotivene må fungere tilfredsstillende i temperaturområdet -40°C til +35°C.

Lokomotivene vil trafikkere strekninger fra havnivå til ca 1300 m.o.h. Temperaturområde ved 1300 m.o.h. er -40°C til +25°C.

Lokomotivet må oppfylle de spesielle krav som gjelder for bruk i vinterdrift ved norske forhold. Foruten temperaturforhold og belastningen fra snø og is nevnes spesielt kondensdannelse ved inn- og utkjøring av lange, fuktige tunneler ved lave utetemperaturer (Simplon-effekt). Det henvises forøvrig til avsnittene 3.4 og 3.5 og 3.6.

### 2.2 Normer

Der det ikke er spesifisert konkrete normer for utførelse eller materialvalg skal gjeldende UIC/IEC-normer samt relevant norsk lov/regelverk tilfredsstilles. F.eks. skal det ikke anvendes PCB, asbest, PVC, stoffer som nedbryter ozonlaget og andre miljøfarlige stoffer.

Det skal anvendes stålqualität i henhold til DIN 17100. For aluminiumskonstruksjoner velges materiale i samråd med NSB.





Antall tog oppsatt:      Antall tog som trekkes av driftstilgjengelige lok.

## 2.4 Hoveddata

Sporvidde	1435 mm
Konstruksjonsprofil	Skisse 1238 (Underbilag 1.1)
Strømforsyning (for DE-hybrid utgave)	15 kV 16 2/3 Hz
Akselanordning	B`B` evnt Bo`Bo`
Traksjonart	DH, DE evnt DE-hybrid
Maks. totalvekt med fulle forråd	80 tonn
Maks. aksellast	20 tonn
Lengde over buffere	skal oppgis
Maks. bredde bortsett fra speil	3100 mm
Maks. høyde	4350 mm
Boggisenteravstand	skal oppgis
Hjulavstand i boggi	skal oppgis
Hjuldiameter/-profil	Se punkt 3.5
Klaring over skinne ved helslitte hjul	100 mm
Minste kurveradius	60 m
Minste vertikale radius	250 m
Dieseloljetank kapasitet	ca 3500 l
Ytelse på hjul	1000 kW som basis (se forøvrig pkt 2.3)
Maks. hastighet, nominelt (linjetjeneste DH)	120 km/h (100 km/h vil også bli vurdert)
Maks. hastighet trukket i tog	som maks. hastighet nominelt
Maks. hastighet skiftetjeneste (DH)	50 km/h
Minste hastighet kontinuerlig fullast (DH)	5 km/h
Minste hastighet 30 min. fullast (DH)	2,5 km/h

### Bemerkning:

Av hensyn til påkjenningen mot sporet skal fordelingen av hjul- og aksellaster være jevnest mulig, også ved full trekkraft. Vekt av uavfjærede masser bør være lavest mulig og skal oppgis i tilbudet. Nødvendige data for beregning av kurveutslag (dynamisk profilkontroll) skal medfølge.

### 2.4.1 Traksjonsart - DH/DE/DE-hybrid

Tilbud ønskes med alternative traksjonssystemer:

DH: Diesel Hydraulisk

DE: Diesel Elektrisk

DE-hybrid for elektrisk drift fra kontaktledning 15kV 16 2/3Hz

## 2.5 Støygrenser

### 2.5.1 Støy i førerrom

Internt i førerrommene skal følgende maksimalverdier ikke overskrides:

90 dB(A) med tyfonstøy  
73 dB(A) uten tyfonstøy

Støynivået gjelder i lokomotivførers ørehøyde, på åpen linje med frostfri, snøbar mark, ved hastighet  $v = 100$  km/h, med maksimalt pådrag, med dører og vinduer lukket og med kompressor, maskinromsventilasjon og klimaanlegg i full drift.

Kravene er å forstå som absolutte maksimalverdier og gjelder i hele garantiperioden.

### 2.5.2 Ekstern støy

For ekstern støy er kravene for momentane maksimalverdier følgende:

85 dB(A) 7,5 m fra spormidte, 1,2 m over s.o., stillestående med full trekraft  
80 dB(A) 25 m fra spormidte, 1,2 m over s.o., stillestående med full trekraft  
90 dB(A) 25 m fra spormidte, 1,2 m over s.o., i 100 km/h med full trekraft  
96 dB(A) i Q-punkt

Disse verdier gjelder på åpen linje med frostfri, snøbar mark.

## 2.6 Branntekniske krav

- Materialer (utstyr) som benyttes (isolasjon, bekledning, kabler og kanaler etc.) må høre til gruppene "Ikke brennbare", "Tungt antenkelige" eller "Selvslukkende".
- PVC eller andre materialer som frigjør klor ved evt brann skal ikke brukes.
- Spredningsmulighet for brann må hindres.
- Det skal anordnes brannvarsling i maskinrommet og i evt elektrisk kompaktanlegg.
- Det skal monteres 4 stk pulver-brannslukningsapparater - type ABE, 6 kg, ett innenfor hver dør i førerrommet og ett på hver side i maskinrommet. Se for øvrig vedlagte brannforskrifter, Underbilag 1.2.
- Brannslukningsanlegg med CO<sub>2</sub> i evt elektrisk kompaktanlegg (opsjon).

## 2.7 Overflatebehandling - Maling og merking

NSBs forskrifter til overflatebehandling og maling - Skisse 3887 Underbilag 1.8 legges til grunn. Leverandøren bes utferdige komplette forskrifter på grunnlag av disse samt på grunnlag av garantien som kreves på overflatebehandlingen. Disse forskrifter sendes NSB for godkjenning.

Farger, merking og nummerering etter nærmere avtale med NSB.



### 3. MEKANISK DEL

#### 3.1 Hovedanordning - Design

Lokomotivet skal være 4-akslet, med 2 stk identiske 2-akslede boggier og ha ett elastisk opplagret (sentral-) førerhus som muliggjør kjøring i begge retninger.

De 2 førerplassene skal hver være på høyre side i kjøreretningen. De 2 inngangsdørene fra utvendig gangbrett skal være diagonalt plassert slik at døren plasseres bak respektive førerplass.

På begge sider av motorkassene skal det være sklisikkert gangbrett med forbindelse tversover i endene og med rekkverk på utsiden og gelender på innsiden. I begge ender og på begge sider skal det være sklisikkert fotbrett for skiftepersonalet kombinert med oppstigningstrinn til gangbrett. I tillegg skal det være oppstigningstrinn på den ene langsiden ved inngangsdør. Alle oppstigningstrinn skal forsynes med rekkverk/gelendre. Forøvrig henvises til UIC 646.

Understellet og boggier må være slik at det ikke så lett pakker seg snø. I lokets ender monteres NSBs underliggende plog (skisse 3831, Underbilag 1.3). Om nødvendig, av hensyn til det frie koplingsrom, vurderes alternativ plogutførelse. Ploger holdes og monteres av NSB. En plog sendes leverandøren for prøvemontasje.

#### 3.2 Lokramme

Rammen skal være i helsveiset utførelse og dimensjoneres i henhold til UIC 627-5. Bufferbjelkene skal være utbyttbare.

NSBs beskyttelsesbøylere monteres over kraner for trykkluftslanger på bufferbjelken. Bøylene er for beskyttelse ved kollisjon med dyr. (Underbilag 1.5).

Det må være plass til feste av snøskuffe, vekselskost og stoppesko. For oversikt over utstyr på lokomotivet henvises til underbilag 1.6.

##### 3.2.1 Løftepunkter

Rammen skal utstyres med 4 løftepunkter som muliggjør løfting av komplett lokomotiv såvel med kran (med stropper), med løftebukker eller med donkrafter.

I tillegg skal det være løftepunkter ved bufferbjelkene slik at det er mulig å løfte lokomotivet i en ende med donkrafter etter en eventuell avsporing mens den andre boggien står på sporet.

##### 3.2.2 Buffere og dragkrok

Det skal anvendes buffere med hydraulisk dempning og tilstrekkelig statisk fjærkraft slik som Ringfeder nr 2 Fwg 000.06.004.003.

Lokomotivet utstyres med automatisk skiftekoppel. Innfestningen av kopelet lages forberedt for eventuell senere overgang til UIC-sentralkoppel.

Det frie koplingsrom skal være i henhold til UIC § 33.1 (UIC 521).

### 3.2.3 Brennstofftank

Brennstofftanken utformes med henblikk på at ATS-antenne må monteres. For videre opplysninger om ATS-anlegg henvises til punkt 5.6.

Påfylling av tanken skal kunne skje fra begge sider av lokomotivet enten ved pistolfylling eller ved trykkfylling gjennom NSBs standard 2" fyllestuss. Tanken utstyres med kontinuerlig oljestandsglass av robust type samt nivåvakt med lampevarsel for full tank lett synlig fra påfyllingsplass. Tanknivåinstrument monteres i førerrommet.

Tanken utstyres med overløpsrør, skvalp- og flammebeskyttelse.

I bunnen av tanken skal det være sump for oppsamling av vann og slam som enkelt skal kunne tappes av.

Avtapping av brennstoff må kunne skje enkelt, via en regulerbar kran.

### 3.2.4 Belysning

Robuste lysarmaturer anordnes for belysning av stigtrinn, brennstofftank og boggier.

## 3.3 Førerrom

For utforming av førerrommet skal rapporten "Framtidens førerrom", 1986 (Underbilag 1.4), legges til grunn. Rapporten er spesielt laget for utforming av førerrommet på toglokomotiv og motorvognsett slik at enkelte justeringer må påregnes. Eventuell endringer må godkjennes av NSB. Forøvrig henvises til UIC 651. Dersom kravene i ovennevnte rapport går langt utover leverandørens standardutførelse, bes leverandør beskrive sin standardutførelse og samtidig oppgi hvilken tilleggspris våre krav medfører.

### 3.3.1 Struktur

Førerhuset skal ha elastisk opplagring og lett kunne tas av.

Førerhuset skal konstrueres med kraftige profiler med minst 3 mm stålplatekledning ytterst for begrense skader innvendig ved sammenstøt eller avsporing.

### 3.3.2 Vinduer - Dører - Sikt

Samtlige vinduer skal ha sikkerhetsglass. Kuldebro og kald overflate på vindusrammer må unngås ved hjelp av materialvalg eller tildekking av rammene.

Vinduene i fartsretningen skal være i splintsikkert laminert glass, ca 20 mm tykke, ferdig innlagt i lettmetallramme og med styrke i henhold til British Rails Standard BR 566 type 2. Det skal være 100% sikkerhet mot gjennomtrenging og rutene skal innvendig være belagt med et sjikt slik at fragmenter på innsiden ikke løsner ved anslag.

Vinduene i fartsretningen skal være elektrisk, termostatstyrt oppvarmet med varmemetall, ca 7 W/dm<sup>3</sup>, og utstyres med rullegardiner for solavskjerming og med elektriske vindusviskere med to hastigheter og intervallfunksjon samt spyleranlegg.

Sidevinduene skal være doble termopanruter. Sidevindu ved førerplass skal være åpningsbart og vindusåpningen gjøres så stor at lokpersonalet skal kunne komme seg ut i en nødsituasjon.



Dørene skal åpne mot utvendig gangbrett og ha styrke og isolering som førerhuset forøvrig. Dørene skal ha doble pakninger av lik type og kraftig lås som kan låses med firkantnøkkel utvendig.

Siktforholdene skal være i henhold til UIC 651 og retningslinjer gitt i rapporten "Framtidens førerrom", 1986 (Underbilag 1.4), punkt 5.9 med fig. 1, 2 og 3. Dessuten skal lokfører sittende kunne se bufferplaten både foran og bak. Den skjulte sone i nivå med s.o. sett fra førerplass 1,6 m over gulv, skal ikke overstige 50 m, regnet fra bufferplan.

Lokomotivet utstyres med 4 elektrisk oppvarmede og innklappbare sidespeil.

### 3.3.3 Isolering

Førerhuset skal isoleres med tanke på god støy- og varmeisolering. Det bør anvendes påsprøytet tung masse på ytterplatene, tung mineralull og et sjikt med avdempet plate som MPM. Gulvet skal ha slitesterkt og sklisikkert gulvbelegg, og både gulv og øvrige overflater skal være rengjøringsvennlige.

Isolasjonsmaterialene må ikke kunne ødelegges av fukt (kondens) eller avgi giftig gass ved brann.

### 3.3.4 Klima

Førerhuset utstyres med et klimaanlegg med luftkjøle-, varmluft- og luftutskiftingsfunksjon som skal ha kapasitet til å holde en temperatur på 20°C innvendig i temperaturområdet -40°C til +35°C utvendig. Om nødvendig monteres ekstra varmeovner, fortrinnsvis elektriske, ved gulv og under førerbord. Luftdyser monteres slik at trekkvirkning og støy unngås. Klimaanlegget skal kunne betjenes enkelt og ha trinnløs justering av viftemotor.

Kjølemedium skal være R134a.

Som tilleggsvarme og som varmemulighet ved stillstand hvor ekstern tilkopling ikke er mulig, anordnes dieseldrevet varmeapparat med mulighet for tidsinnstilling, eksempelvis av Webasto-type.

### 3.3.5 Førerbord - Betjeningsorganer

Førerplass skal være til høyre i respektive fartsretning. Utformingen av førerbordene skal i prinsipp være som angitt i underbilag 1.4. Fotbrett skal kunne høydereguleres 200 mm ved hjelp av bryter.

Begge førerbord skal være komplett utstyrt med betjeningsorganer, instrumenter, brytere, ATS-panel, SIFA, skjerm for diagnose (opsjon) og annet utstyr som trengs under normal drift.

Betjening av batteribryter, start og stopp av dieselmotor, instrumenter for tanknivå, dieselmotors lading, oljetrykk, kjølevannstemperatur og timeteller, automatsikringer, togradio og klimaanlegg plasseres på det ene førerbordet. Ved multipelkjøring må dieselmotor på ubetjent lokomotiv kunne stoppes fra førerrom i betjent lokomotiv.

På begge førerplasser skal det være mulig å svinge stolen 180° rundt og fortsatt kunne betjene pådrag, brems, SIFA og tyfon.

Sikkerhetsbremseapparat må kunne betjenes på følgende måte:

- På fotbrett (ved normal kjørestilling)
- På ekstra fotbrett (ved stol svingt 180° rundt)

- Med trykknapp sentralt på førerbordet (ved stående kjøring)

Type og antall instrumenter i førerbord/-rom bestemmes i samråd med NSB, se også punkt 5.5.

### 3.3.6 Stoler

Som førerstoler skal anvendes Isringhausen ISRI SITZ 6500/515 høy rygg med stoff i standard grå og med armlener og trykkløstbetjent korsryggstøtte og avstengbar luftfjæring. Stolen må kunne svinges rundt og låses for hver 90°.

Stolen må ha et understell som muliggjør tilting av stolen mot sidevindu og minst 60 mm høydejustering. For å kunne betjene loket stående bør stolen enten kunne flyttes til siden eller kunne slås sammen og skyves innunder førerbordet, hvilket krever veggfeste slik at gulvplassen blir fri.

Veggfeste anses også fordelaktig av rengjøringshensyn.

### 3.3.7 Belysning

- Hovedbelysningen i taket utføres med to stk pærer med trinnløs regulering av lysstyrken.
- Belysning for rutebok skal være av type spotlight med innebygd reflektor og trinnløs regulering av lysstyrken. Denne belysning må være så kraftig at rutebok samt sirkulærer i dertil egnet holder kan leses uten tilleggsbelysning.
- Robuste armaturer anordnes for belysning utvendig mot inngangsdører og spesielt ved eventuelle innstigningstrinn.

### 3.3.8 Diverse

- Farger, stoff  
Førerrommet holdes i lyse, varme farger. Farger og stoffer velges i samråd med NSB.
- Overflate  
Førerrommet bør kles med stoff/plater i brannhemmende materialer med god støydemping, akustikk og finish. Rengjøringsvennlig overflate prioriteres.
- Klesnisje  
Klesnisje med dybde som tilsvarer en kleshenger, innbygges. Klesnisjen må ha hylle for uniformslue.
- Vaskeservant  
Servant med temperert vann innmonteres. I forbindelse med servanten monteres såpedispenser for flytende såpe, holder med tørkepapir, speil og belysning.
- Kjøleskap
- Kokeplate  
Kokeplate monteres med fordykning som fanger opp eventuelt vannsøl fra skvulping eller overkoking.



- Stikkontakt (for kaffetrakter) 220V-50Hz, 1000 W. Samme kontakt som i punkt 5.5.1.
- Oppbevaringsskap  
Skap monteres for oppbevaring av sjekklister, rapportbok, hørselvern, lampe osv.
- Oppslagstavle  
Tavle for oppslag monteres.
- Løse gjenstander  
Løse og tunge gjenstander skal unngås plassert i førerrommet.
- Skap med utstyr/instrumenter/automatsikringer som ofte må kontrolleres, skal ha glass i døren for enklere kontroll.

### 3.4 Maskinrom

Vegger og tak i maskinrom utføres med tanke på lavest mulig støynivå utvendig ved hjelp av påsprøyting av tung masse, isolering med tung mineralull og dekkplater i dødt materiale.

#### 3.4.1 Oppbygning/moduler

Utstyr i maskinrom slik som dieselmotor, kjøleranlegg for dieselmotor, trykkluftkompressor og trykkluftstativ, elektrisk utstyr og eventuelt luftfiltre og lydtemper plasseres om mulig i separate rom. Det må være god tilgang for planmessig tilsyn og vedlikehold gjennom dører. Dørene må ha kraftige hengsler og låser, og lett kunne åpnes og lukkes under alle klimaforhold.

For revisjon eller bytte av tyngre komponenter forutsettes at maskinrommets tak og vegger kan løftes av i moduler uavhengig av hverandre og at utstyret i maskinrommet slik kan skiftes ut som komplette enheter.

#### 3.4.2 Ventilasjon - Luftinntak

Det stilles krav til at lokomotivet og alt relevant utstyr skal fungere under alle klimatiske forhold. Herunder er det spesielt viktig at luftinntak for kjølere, dieselmotors forbrenningsluft og eventuelt kjøleluft for elektrisk utstyr ikke blokkeres av snø og is.

Kjølesystem for dieselmotor og traksjonsanlegg bør dimensjoneres med henblikk på en viss reserve, og kjølerens utforming må være slik at tilstopping med smuss, blomsterstøv o.l. unngås. Det tas hensyn til 50% frostvæsketilsetning året rundt (glykolbasis) i dieselmotors kjølevann.

Luftinntak for kjølere bør plasseres på sidevegg og forsynes med termostatstyrt sjalusisjeld.

Luftinntak for forbrenningsluft til dieselmotor og eventuell kjøleluft for elektrisk utstyr skal være i Krapf & Lex trippelutførelse, delbare, og med maksimalt 1,8 m/s (1,5 m/s ved 0°C) gitterbelastning.

Kjøleluftmengden behovsreguleres.

Eventuelle vekselrettere skal ikke være direkte luftkjølt.

Maskinromsmodulene må forsynes med tetninger innbyrdes, mot skillevegger og mot fotplate slik at lekkasje av fukt og smuss unngås ved innvendig undertrykk.

Vann som følger med inn i maskinrommet må dreneres ut.

Luftmengde og fordeling til luftforbrukere/kjølere ved full utelse / fullt kjølebehov under sommerdrift og full ytelse / redusert kjølebehov under vinterdrift 0°C oppgis.

Den endelige løsning, også detaljutformingene, må bestemmes i samråd med NSB.

### 3.4.3 Belysning

Robuste lysarmaturer anordnes for belysning av kontrollpunkter på dieselmotor, trykklufttavle og andre viktige komponenter.

## 3.5 Boggier

### 3.5.1 Løpeegenskaper og sporpåkjønning

Det må tilstrebes best mulige løpeegenskaper og minst mulig sporpåkjønning ved alle aktuelle hastigheter, så vel i kurver som på rettspor.

Uavfjæret masse pr. aksel må oppgis.

Sidekrefter mot sporet skal pr. aksel ikke overskride følgende grenseverdi:

$$0,85 \times (10 + P/3) \text{ kN, hvor } P = \text{statisk aksellast i kN}$$

Større sidekrefter tillates dog innenfor en kjørelengde av 2 m. Kravet gjelder for alle kurveradier ned til 225 m, og med ukompensert sideakselerasjon:

$$\begin{aligned} 0,65 \text{ m/s}^2 & \text{ for } R < 250 \text{ m} \\ 0,85 \text{ m/s}^2 & \text{ for } R > 250 \text{ m} \end{aligned}$$

ved følgende uregelmessigheter i sporet:

$$\begin{aligned} v < 100 \text{ km/h, pilhøydefeil målt på 10 m korde: } & 15 \text{ mm} \\ 100 < v < 130, pilhøydefeil målt på 10 m korde: & 10 \text{ mm} \end{aligned}$$

For å oppnå gode løpeegenskaper (kjørekomfort) skal krav i henhold til måle- og beregningsmetode anbefalt av ERRI: ORE B 153, rapport 18, gjøres gjeldende. Spesielt vises til formlene i punkt 2.2.2, 2.3.1 og 2.3.2.2. For førerrom skal  $N < 3$  oppnås.

Tverrakselerasjonene i boggirammen over hjulsats skal begrenses til  $6 \text{ m/s}^2$ , kfr. UIC Fiche 515, avsnitt 2.2.3.2.

Lokomotivets rullvinkelkoeffisient S bør holdes lavest mulig og ikke overskride verdien 0,2.

### 3.5.2 Byggemåte

Boggirammen bygges fortrinnsvis som helsveiset stålkonstruksjon. Hver boggiramme må ha 4 løftepunkter, slik at det er mulig å løfte med 2 donkrafter dersom 1 hjulsats har sporet av og 4 donkrafter dersom begge hjulsatsene i boggien har sporet av.

Statisk aksellast må være mest mulig identisk på alle 4 aksler.

Primær- og sekundær-fjærene bør bestå av flexicoil spiralfjærer. Fjær- og demperkonstanter avstemmes slik at hjulsatsene inntar en mest mulig radial innstilling i kurver uten at derved instabilt løp oppstår på rett bane. Dette gjelder for både med nye og slitte hjulbaner. Videre må fjærspill og konstanter velges slik at uheldige resonanser unngås.

Lagring av lokrammen på sekundærfjærene utføres slik at tilstrekkelig sideveis stivhet oppnås samtidig som boggien lett kan dreies i kurver.

Overføring av trekk- og bremskraft mellom boggi og lokomotivramme må skje slik at aksellastvariasjoner minimaliseres. Det må påses at nikkebevegelser av boggien minst mulig overføres til lokomotivrammen.

Hjulene skal være helhjul med minst 140 mm bredde, utstyrt for oljeavpressing. Det forutsettes hjulbaneprofil P8 og hjulmateriale R8, men dette vil kunne diskuteres nærmere med leverandør. Det anses fordelaktig om lokomotivet kan utstyres med identiske hjul som allerede er i bruk hos NSB, f.eks. Ø1100 mm (bredde 140 mm) eller Ø1060 mm (bredde 145 mm).

Hjulene må kunne slites 45 mm på radius fra nye hjul til siste hjuldreining. Ved eventuell DE-versjon med asynkronmotorer må det kunne tillates 6 mm diameterforskjell innen boggi og 40 mm diameterforskjell mellom boggier.

### 3.5.3 Utstyr

Willy Vogel flenssmøring anordnes på lokomotivets 2 ytre hjulpar. Bare første hjulpar i kjøreretningen skal ha virksom flenssmøring.

Sanding anordnes slik at ledende hjulpar i hver boggi, sett i kjøreretningen sandes samtidig. Sandkasser med beholdning 50 liter anbringes i lokomotivrammen med god tilgjengelighet for påfylling. Det anvendes rustfrie rør, mest mulig vertikalt montert. Sandingsanordningen må fungere under alle klimatiske forhold.

### 3.6 Dieselmotor

Lokomotivet ønskes tilbudt med 3 alternative dieselmotorer, blant disse om mulig en variant med turtall på ca 1000 rpm. Hver variant må dokumenteres med UIC-typetest etter UIC 623-1, beskrivelse etter UIC 623-2, referanser, servicenett, servicekomponentkostnader for 2 års drift (10000h), komponentkostnader for hel og delvis overhaling, brennstofforbruksdiagram og avgassutslipp.

Avgassutslipp skal tilfredsstillende kravene i ERRI: ORE S 1015 P, rapport 1.

Dersom motorleverandør krever forsmøring før start uansett eller når motor har stått lenger enn 48 h, skal forsmøring innbygges.

Lokomotivet utstyres med forvarming av dieselmotor ved hjelp av ekstern tilkopling 220V 63A slik at dieselmotor skal kunne startes ved utetemperaturer ned til -20°C. Ved temperaturer over 0 °C skal forvarming av dieselmotor ikke være nødvendig.

Det forutsettes at det kan foretas minst 7 startforsøk med 10 sek. varighet.



### 3.7 Hydraulisk transmisjon (ved DH)

Som nevnt i punkt 2.4.1 vurderes både dieselhydraulisk og dieselektrisk traksjonsanlegg. For beskrivelse av dieselektrisk traksjonsanlegg henvises til punkt 5.1.

Hydraulisk transmisjon skal være et hydrodynamisk system av reversibel type med hydrodynamisk brems.

Trinnveksel skal ha 2 hastighetsområder, 0 - 50 km/h og 0 - 120 (100) km/h.

Transmisjonen dimensjoneres etter dieselmotorens fulle nominelle ytelse etter UIC 623-2. For øvrig må transmisjonen dimensjoneres og utformes slik at det ikke kan komme ubehagelig avdamping fra transmisjonen og inn i førerhuset under maksimale belastninger.

Hydraulisk transmisjon ønskes tilbudt i 2 alternativ. Som basisvariant der lokomotivet må stå stille for skifting av hastighetsområde, og alternativt variant der skifting av trinn kan foregå under kjøring.



#### 4. BREMSER - TRYKKLUFT

Lokomotivet skal utstyres med følgende bremsesystemer:

1. Automatisk virkende trykkluftbrems
2. Direktevirkende brems
3. Parkeringsbrems
4. Elektrisk motstandsbrems eventuelt hydrodynamisk brems
5. Sikkerhetsbremseapparat (SIFA)
6. Glidevern
7. Slirebrems (manuell betjenbar)
8. Nettbrems (DE-hybrid variant)

##### 4.1 Automatisk virkende trykkluftbrems

Førerbremsventillegg, Knorr type HSM med vertikalstilt betjeningshåndtak innmontert i førerbord. Til dette anlegget skal også tilkoples automatisk togstopp (ATS).

Styreventil Knorr type KEL 1 ak med bremsegruppetiller G-P-R som kan betjenes fra førerrom via en magnetventil.

Det skal monteres en nødbremseomstiller på trykklufttavlen, slik at direktebremseventilen skal kunne benyttes som togbrems (indirekte brems).

##### 4.2 Direktevirkende brems

Førerbremsventil Knorr type ZB11-1 med vertikalstilt betjeningshåndtak. Tilsettingstid (maks. bremsesyylindertrykk ved full tilsetting) 5 +/-1 sek.

##### 4.3 Mekanisk brems / parkeringsbrems

Klossbremseenhetene skal være Knorr type PR216/PR216F med innebygget bremseetterstiller som har nødvendig etterstillerkapasitet for minst å kompensere for klosslitasjen. En eventuell kompensering av hjulslitasje som ikke tas opp av etterstiller må skje ved hjelp av en trinnløs etterstilleranordning.

Parkeringsbremsen skal være en fjærkraftbrems. Den skal kunne holde lokomotivet i 30 o/oo fall. Parkeringsbremsen skal kunne løses utenfra uten at trykkluftsystemet er oppfylt. Varsel i førerrom skal vise når parkeringsbremsen er tilsatt.

##### 4.4 Elektrisk motstandsbrems eventuelt hydrodynamisk brems

Den elektriske motstandsbremsen (hydrodynamisk brems) skal kunne brukes separat eller sammen med trykkluftbremsen. Separat skal den betjenes ved hjelp av manøverspak som utføres som en kombinert kjørbrems-kontroller. E-bremmens regulering skal skje på en slik måte at ubehagelige rykk ikke oppstår i toget. Dieselmotorturtallet skal ikke øke ved elektrisk brems.

De samme tekn. betingelser som gjelder for elektrisk motstandsbrems gjelder også for hydrodynamisk brems og skal fungere på følgende måte:

- a. E-bremse (hydrodynamisk brems ) skal gis prioritet også når trykkluftbrems benyttes.
- b. E-bremmens (hydrodynamisk brems) pådrag skal styres av trykksenkingen i hovedledningen. Dvs. den skal virke med samme kraft som om det var trykkluftbremsen som virket.

- c. Det skal til enhver tid ved bremsing være en andel trykkluftbrems til stede (f.eks.  $C = 0,7$  bar) på klossene for å holde hjulbanen ren.
- d. Om E-bremsen (hydrodynamisk brems) faller ut under anvendelse av kombinert brems i bremsegruppe G skal E-bremsens (hydrodynamisk brems) tilsetningstid være lik trykkluftbremsens tilsetningstid.

#### 4.5 Sikkerhetsbremseapparat (SIFA)

Det anordnes et sikkerhetsbremseapparat med NSB's SIFA standardfunksjoner, eventuelt som programvarepakke i et mikroprosessorsystem. Funksjoner bestemmes i samråd med NSB.

Som SIFA-ventil skal brukes Knorr type SVI-IT .

#### 4.6 Glidevern

For trykkluftbremsen skal et mikroprosessorstyrt glidevern benyttes. Glidevernsventilene må være dimensjonert og plassert slik at utlufting av bremsesylindrene er så hurtig at man unngår fastbremsing av hjulene. Samtidig må de være plassert/beskyttet slik at det ikke oppstår fare for frysing av ventilene. For elektrisk brems (hydrodynamisk brems), se pkt. 5.10.

#### 4.7 Slirebrems (manuell betjenbar)

Slirebremsen betjenes med en bryter og legger klossene inntil hjulene med et lite trykk (f.eks.  $C = 0,7$  bar). Hjulbanen pusses derved ren slik at maksimal adhesjon oppnås.

#### 4.8 Nettbrems

DE-hybrid variant utstyres med nettbrems hvis teknisk mulig. For funksjonskrav henvises til 4.4 og 5.12.7.

#### 4.9 Andre krav

- Trykkluftforbindelsen mellom kompressor og lufttørke skal bestå av rustfrie rør og rørmatur inklusive kompressorslange.
- Det tillates ikke benyttet kunststoffrør i trykkluftanlegget.
- Kopperrør skal være av kvalitet: DIN 1754, SF-CUF30
- Tynnveggete stålrør skal være av kvalitet: DIN 2391, St35.4 NBK, eller DIN2391C, St35.4 GBK
- Tykkveggete stålrør skal være av kvalitet: DIN2441, St 37-2.
- Alle gummidetaljer samt fett for ventiler og sylindre i trykk- luftbremsesystemet skal være godkjent for bruk ned til  $-50^{\circ}\text{C}$ .
- Bremsen skal dimensjoneres slik at man oppnår en midlere retardasjon på  $1,0 \text{ m/s}^2$ .

- Trykkluftbremsekomponentene skal i størst mulig grad anbringes i et bremsestativ som plasseres i maskinrommet. Det skal så langt det er teknisk mulig benyttes komponenter som allerede er standard ved NSB.
- Gjennomgående apparatluftledning (6 bar) med kraner og slanger i hver ende kreves.
- Manometere for hovedluftbeholderledning (HB-ledn), hovedledning (HL-ledn.) og for hver av de to boggienes bremsesyndre plasseres samlet og på begge førerbord.
- Det skal være mulig å løse ut lokomotivets trykkluftbrems uavhengig av togets, via glidevernets utløseventiler. Betjenes med pedal i gulvet.
- Kompressoren skal være en skruekompressor (firma Atlas Copco, Tamrotor eller Knorr), og ha en kapasitet på min. 3,0 m<sup>3</sup>/min.

Den skal forøvrig være utrustet med:

- a) Timeteller
  - b) Differansetrykkmåler for oljefilter og separatorfilter
  - c) Vakuumvokter for luftfilter (inntaksfilteret)
  - d) Søyle oljestandsavleser.
- Differansetrykkmålere og vakuumvokter (pkt. b og c) skal ha kontinuerlig overvåking via diagnosesystemet. Kompressoren skal ha et arbeidstrykk mellom 8,5 - 10 bar. Olje-/vannutskilleren skal ha en automatisk tappeventil (kan være integrert i lufttørkeanlegget).
  - I høytrykksanlegget skal det være et absorpsjonstørkeanlegg ( 2 tørketårn).
  - I røranlegget etter lufttørken skal det monteres et finfilter for å fange opp støv fra tørkestoffet og en alkoholforstøver.



## 5. ELEKTRISK DEL

Det skal ikke kreves rengjøringsintervaller av komponenter og komponentdeler utenom hovedrevisjoner.

Alle komponenter må være tilgjengelig uten demontasje av skap og/eller maskinromsmodul.

Alle komponenter må være beskyttet mot varig skade ved uregelmessige driftstilstander og følgeskade ved komponentfeil.

Komponentene må ikke ta skade ved temperatur ned til -40°C (f.eks. ved havari eller driftsstans).

Kondens ved store temperaturvariasjoner skal ikke føre til funksjonsfeil eller komponentskader.

Ved enkeltfeil i traksjonsanlegg bør det være mulig å framføre lokomotivet med minst halv ytelse.

### 5.1 Traksjonsutrustning (ved DE/DE-hybrid)

Beskrivelsen er basert på asynkronteknikk, men også annen elektrisk traksjonsutrustning vil bli vurdert. Det forutsettes utprøvet teknikk og utførlig beskrivelse.

#### 5.1.1 Hovedgenerator

Type: 3-fase synkrongenerator i sleperingløs utførelse foretrekkes.

Bem.: Generatoren skal være montert sammen med dieselmotor.

#### 5.1.2 Mellomkrets

Forutsatt 2 traksjonsstrømrettere som muliggjør redundans, må traksjonsstrømretter, eventuell togvarmevekselretter, bremsemotstander og bremsehopper kunne kobles topolet fra mellomkretsen, ved feil.

Sterkstrømkomponenter som f.eks. sugekretsdrossel skal ikke utsettes for direkte kjøling med uteluft. Sterkstrømtilkoblinger må vernes mot nedsmussing og fuktighet.

#### 5.1.3 Traksjonsstrømretter

Det anses som en fordel med væskekjølt GTO-strømretter.

Sterkstrømtilkoblinger utføres slik at feilkoblinger etter reparasjon er utelukket eller ikke fører til komponentskade. Her skal det ikke bare baseres på merking. Den endelige utførelse avtales.

Sterkstrømkomponenter skal ikke utsettes for direkte kjøling med uteluft.

Sterkstrømtilkoblinger må vernes mot nedsmussing og fuktighet.

#### 5.1.4 Traksjonsmotor

Type: 3-fase asynkronmotor uten sleperinger.

Det forutsettes at både variant med boggiopplagrede traksjonsmotorer (foretrekkes), og variant med akselopplagrede traksjonsmotorer tilbys.



Rengjøring av understillingen med alkalisk avfettingsvæske og deretter kontrollert høytrykkspyling må ikke nedbryte motorens isolasjonsnivå og/eller medføre varig skade.

## 5.2 Togvarme

### 5.2.1 Gjennomgående togvarmekabel

- 2 togvarmekontakter, type AEG med lite lokk, monteres utvendig i hver lokomotivende.
- Kontakter skal mekanisk beskyttes mot påkjørsel av dyr.
- For 1000 V kabel nyttes kabel og montasje etter DBs standard.

### 5.2.2 Togvarme til vogner innbygget (Opsjon ved DE/DE-hybrid)

Spenning: 1000 V nominelt, (+10%, -20%),  $f = 16 \frac{2}{3} \pm 1/3$  Hz, eventuelt kan  $f = 50$  Hz vurderes. Ytelse som spesifisert under pkt. 2.3.2.

- Togvarmeanlegg må kunne betjene NSBs vogner uten at disse må tilpasses (f.eks. gir forvrengt kurveform, problemer i forbindelse med ladeutstyr, etc.).
- Innkoblingsstrømmen (rush) ved innkobling av mange vogner skal ikke hindre utnyttelsen av den maksimale togvarmeeffekten.
- Egen avtakbar togvarmenøkkel, kontrollkrets med lampe (NSB standard) og amperemeter monteres i førerrom.

## 5.3 Hjelpedrifter

Hjelpemaskiner som er elektrisk drevne, utføres som 3-fase motorer forsynt fra statisk omformer. Alle motorer - også de minste hjelpemotorer - skal være spesielt utlagt for banedrift. Motorene skal være selektivt beskyttet med overlast- og kortslutnings- beskyttelse.

- Eventuell strømretter for ventilasjon må kunne styres trinnløs (ventilasjon etter behov).
- Sterkstrømtilkoblinger utføres slik at feilkoblinger etter reparasjon er utelukket og heller ikke fører til komponentskade. Her skal det ikke bare baseres på merking.
- Sterkstrømkomponenter skal ikke utsettes for direkte kjøling med uteluft.
- Sterkstrømtilkoblinger skal være vernet mot nedsmussing og fuktighet.

## 5.4 Elektronikkutrustning

- Elektronikkutrustningen forutsettes basert på mikroprosessor-utstyr.
- Kjølemetode som nedsmusser elektronikken tillates ikke.
- Enkel adgang til servicegrensesnitt forutsettes i førerrommet.
- Programvare og eventuell nødvendig tilleggsmaskinvare for PC til endring av lokstyringen og online-måling leveres i 3 eksemplarer.

## 5.5 Diagnose

Diagnosen skal gjelde for alt elektrisk utstyr, dieselmotor og med visse begrensninger for bremses og mekanikk.

Følgende minstekrav stilles til systemet:

### 5.5.1 Verksteddiagnose

- Alle intelligente subsystemer tilknyttes diagnosebussen.
- Hjelp for verkstedpersonale.
  - Alle driftsforstyrrelser med tilhørende viktige prosessdata må lagres og beskyttes mot spenningsutfall.
  - Personalet må kunne få en oversikt over forårsakende feil via eventuell (lok)skjerm.
  - Dataene må kunne overføres til bærbar PC via servicegrensesnitt i førerrommet (se pkt. 4.4).
  - Programvare for PC til overføring og bearbeiding av dataene er del av leveransen. Informasjonene må kunne nyttes via en ordnet, oversiktlig menystyring og filtrering for utvalg av data. Dette skal ikke kreve spesiell PC-kunnskap for servicepersonalet.
  - Enkeltfeilprotokollen skal inneholde informasjon for feilsøking/retting. Det skal være mulig for service- personalet å føye inn erfaringer til disse informasjonene (nederste trinn av et ekspertsystem).
- Selvdiagnose
- Automatisk komponenttest ("offline", før start)
- Mulighet for statistikk på lok (f.eks. driftstid/-tilstand av forskjellige komponenter, antall koblinger etc.). Dette skal gi grunnlag til et fremtidig tilstandsrettet vedlikehold.
- Programvare for statistikk.

Overføring av diagnosedata via togradio skal være forberedt. Diagnosen må kunne utleses uten at dieselmotor er i drift.

Strømforsyning 220 V / 50 Hz, min. 1000 W for PC og måleutstyr som er uavhengig av dieselmotor, installeres i førerrommet.

### 5.5.2 Diagnose for lokfører (opsjon)

- Diagnoseskjerm installeres på hvert førerbord. Skjerm- og tastaturtype bestemmes i samråd med NSB.
- Hjelp for lokfører - dvs. opplysninger om event. betjeningsfeil, feil ved utrustning etc. skal vises via skjerm med informasjon om videre fremgangsmåte. Betjening, bildeoppbygging, grafikk, skrifttype etc. bestemmes i samråd med NSB.
- Lokfører må kunne lagre enkelte data (f.eks. tognr.) i lokdiagnoseutstyret.

## 5.6 ATS (Automatic Train Stop)

Lokomotivet leveres med ATS.

Da NSB har to leverandører for ATS-utrustning vil mål og størrelser differere noe etter hvilken løsning som velges. Dimensjoner på utstyret nedenfor er det antatt maksimale for begge løsningene.

Betjeningsenhet(panel) bygges inn i førerbord.

Sentralenhet for ATS, dimensjon 450 x 300 x 460 mm skal plasseres i skap i maskinrom. Plass for antenneomkopler 163 x 150 x 88 mm avsettes i samme skap. (Se også pkt. 5.7). Antenneomkopler utgår dersom det er tilstrekkelig med 1 antenne.

Avstillingsbryter for ATS skal monteres i førerrommet.

Midt under loket plasseres ATS-antenne med koplingsboks. Antennedimensjon 700 x 680 x 255 mm. Rør med ledninger skal legges fra antenner/koblingsboks til antenneomkopler i nevnte skap. ATS-antennen kan plasseres inntil 7,9 m fra buffer, men maksimalt 6,1 m fra ytterste hjulsatser.

Det må avsettes plass for påtenkt registreringsenhet for ATS, dimensjon 327 x 295 x 62 mm eksempelvis i samme skap som sentralenhet.

Det må avsettes plass til TMU-enhet på størrelse 405 x 395 x 153, i 3, 6, 9 eller 12 meters avstand fra antenne, eventuelt antenneomkoplingsboks på størrelse 220 x 122 x 72. TMU-enheten kan plasseres både under lok eller inne i skap/maskinrom. Eventuell antenneomkoplingsboks kan plasseres i en hvilken som helst avstand fra antennen, men helst så nær som mulig.

Kabler mellom komponenter under lok (understilling) og sentralenhet skal legges i rør.

Strømforsyningsenhet for ATS, dvs. DC/DC omformer skal monteres i omtalte skap (for omdanning av batterispenning til 36 V). Dimensjon antas å være 178 x 483 x 250 mm.

Følgende deler av ATS-lokutrustningen holdes av NSB:

- Antenne med TMU-enheter
- Antenneomkopler
- Panel til førerrom (sammenbygget: 600 x 155 x 41 eller delt utgave: 672 x 155 x 41)
- Trykk giver
- Mellemlérsats (ca 483 x 265 x 133)
- Sentralenhet komplett:
  - Skap
  - Kraftenhet
  - Kraftfordelingskort
  - Filterenhet
  - Bestykket magasin (alle kort)

Alle deler for øvrig holdes av leverandøren, f.eks.

- All mekanikk



- Alle sikringer, brytere, kabler og kontakter
- Eventuelle koplingsbokser
- Hastighetsgiver/signal
- Bremsventiler drift/nød

## 5.7 Togradio/Mobiltelefon

### 5.7.1 Togradio

Togradio skal forberedes. Dette medfører plassering av togradioantenne utvendig i tak over førerrommet. På egnet plass i førerbord skal det senere kunne plasseres betjeningsenhet og ellers være plassmulighet for koplingsboks, (dim. 220 x 110 x 100 mm), inne i førerbord.

Radioenhet (L x B x H) 490 x 430 x 315 mm samt strømforsynings- enhet for denne med mål 210 x 255 x 132 mm vil senere bli å montere i egnet skap i maskinrom (ønske om samme skap som nevnt under pkt. 5.6 ATS). Målene er foreløpige.

Det legges kabler i rør fra antenner i tak til radioenheten i omtalte skap.

Det skal legges rør med kabler mellom batteri og omtalte skap. Strømforsyningsenheten skal omsette batterispennning til 12 V for radio. Plassen rundt radioenheten må ikke lages for snau, da luftsirkulasjon (kjøling) trengs.

### 5.7.2 Mobiltelefon

Det skal monteres mobiltelefon.

Holdekassett for NMT radioenhet med telefonrør trenger ca. 250 x 120 mm flate på begge førerbord. Dersom 12 V = da ikke skulle være tilgjengelig i førerrom, må det avsettes plass til DC/DC-omformer ca. dim. 120 x 50 x 20 i førerbord.

NMT skal kunne anvende antennen for togradio slik at det må være mulig å føre antennekabel fra antenne til holdekassett på førerbord.

NMT holdes av NSB.

## 5.8 Multippelstyring

Multippelstyring innrettes for multippelkjøring med Di8, Di6, Di4 og Di3, slik at inntil 3 lokomotiver kan kjøres sammen.

Multippelkabel gjøres lettest mulig. Utførelse avtales senere.

## 5.9 Radiostyring

Lokomotivet skal utrustes med fjernstyring fra håndbetjent styreboks via radiosignaler. Rekkevidden må være minst 2 km.

Det sikkerhetsmessige ved fjernstyring vil måtte avtales med NSB før innbygging.

#### 5.10 Slire-/glidevern

Det må anordnes slire-/glidevern av mest moderne type.

Trekraften må reduseres automatisk ved sliring.

Utrusning av enkelte/alle aksler skal unngås ved alle adhesjonsforhold.

Sterke, gjentatte trekk-/bremsekraftreduksjoner må unngås for å forhindre rykk/pendling i tog. Vernet må oppnå en stabil tilstand hvor den aktuelle adhesjonen utnyttes maksimalt. Hjulhastighet skal ikke avvike fra lokomotivets translatoriske hastighet med mer enn nærmere avtalte verdier.

#### 5.11 Andre elektriske punkter

##### 5.11.1 Hastighetsregistrering

Hastighetsmåleutstyr av type Hasler Teloc System 2200 med størst mulig lagringskapasitet installeres. Antallet tilleggsregistreringer (analog/digital) bestemmes senere.

##### 5.11.2 Jordingsanordning (DE/DE-hybrid)

Jordingsanordning skal være av type Ferraz eller Kollekra.

##### 5.11.3 UIC-kontakt

Det anordnes 13-polig kontakt (UIC) i lokomotivets begge ender og det monteres gjennomgående godkjent type kabel som sløyfes innom klemmbrett i førerbord.

Kontakten må kunne nås fra bakkenivå.

##### 5.11.4 Frontlys/Signallys

Frontlys skal bestå av 2 stk Hella-armaturer med nær- og fjernlys som på NSBs nyere materiell. I tillegg 2 midtarmaturer, eksempelvis Hella Rally (1000 m) for å sikre best mulig lys på hellys. Midtarmaturene skal være aktivisert bare på hellys.

Det pågår prøver som kan medføre endringer på dette. Endringene som stort sett ligger innenfor nevnte rammer, skal innføres uten tilleggs kostnader.

2 stk røde -, samt 2 stk hvite signallys skal også monteres i front etter nærmere angivelse. Lys- og signalbilde for øvrig som NSBs standard.

##### 5.11.5 Generelt om belysning

Belysning i elektriske skap, maskinrom, understell etc. anordnes i samråd med NSB. Hensiktsmessige uttak for håndlampe arrangeres. Forøvrig vises til punktene 3.2.4, 3.3.7 og 3.4.3.

#### 5.11.6 Batteri

Spenning : 24 V foretrekkes

Type : NiCd, FNC med rekombinator

Kapasitet : ca. 400 Ah. Endelige kapasitet avtales med NSB.

NiCd batteri skal ha samme dimensjon som på Di 4 og Di 3.

#### 5.11.7 Stasjonær tilkobling

Følgende stasjonære tilkoblinger skal anordnes:

- 220V, 50 Hz, 25A Lading av batteri, funksjonskontroll av elektronikk og andre forbrukere.
- 220V, 50 Hz, 63A Lading av batteri, funksjonskontroll av elektronikk og andre forbrukere, forvarming av dieselmotor og drift av eventuell startluftkompressor
- 1000V, 16 2/3-50 Hz (opsjon) Som for 220V, 50Hz samt drift av hovedkompressor og hjelpedrifter

#### 5.11.8 Merking

All merking av utstyr, el.skap, komponenter, kabler etc. må gjøres på en varig (vannfast) måte med henvisninger som gjør gjenfinning ved betjening/feilretting enklest mulig.

### 5.12 DE-hybrid drift fra kontaktledning

#### 5.12.1 Generelt

Lokomotivenes elektriske utrustning skal mates fra kl. spenning 15 kV, 16 2/3 Hz i tillegg til fra egen dieselmotor/ generator og skal funksjonere innenfor de grenser som er gitt i IEC-norm 850.

#### 5.12.2 Traksjonsutrustning

Effektuttak fra kontaktledning skal skje med effektfaktor  $\sim 1$ . Øvrig likt med DE.

#### 5.12.3 Nettforhold

Traksjonsutrustningen må virke feilfritt innen de normerte spenningsgrenser også ved svakt kontaktledningsnett, f eks ensidig mating og forvrengt kurveform (stor andel 3. og 5. overharmoniske)



#### 5.12.4 Støystrøm

Den psfometriske støystrøm må være lavest mulig og ikke over 1.5 A. I frekvensområdet 300 - 3500 Hz tillates ingen enkelt støystrømskomponent å overstige 1.5 A. Støystrømmen må ikke overskride grensen selv om deler av traksjonsanlegget kobles ut. Det må angis hvilke verdier anlegget antas å ville gi i normal drift, og eventuelt hvilke ytre forutsetninger dette gjelder.

#### 5.12.5 Innvirkning på signalanlegg

Lokomotivet må ikke generere støystrømmer i frekvensområdet 95 - 105 Hz over 1A, da dette kan forstyrre signalanlegg. Det må dessuten anordnes utstyr som varsler og tidsforsinket kobler ut høyspenningsbryter ved støystrøm over 2 A i omtalte frekvensområde.

#### 5.12.6 Høyspenningskrets

Lokomotivet utstyres med en strømvaktaker. Som utgangspunkt skal type WBL 85 med NSBs strømvaktakerprofil, benyttes. Hvis annen type foreslås må kravet til NSBs standardfester for strømvaktaker legges til grunn.

Alle isolatorer på tak skal være etter NSBs standard for 25 kV.

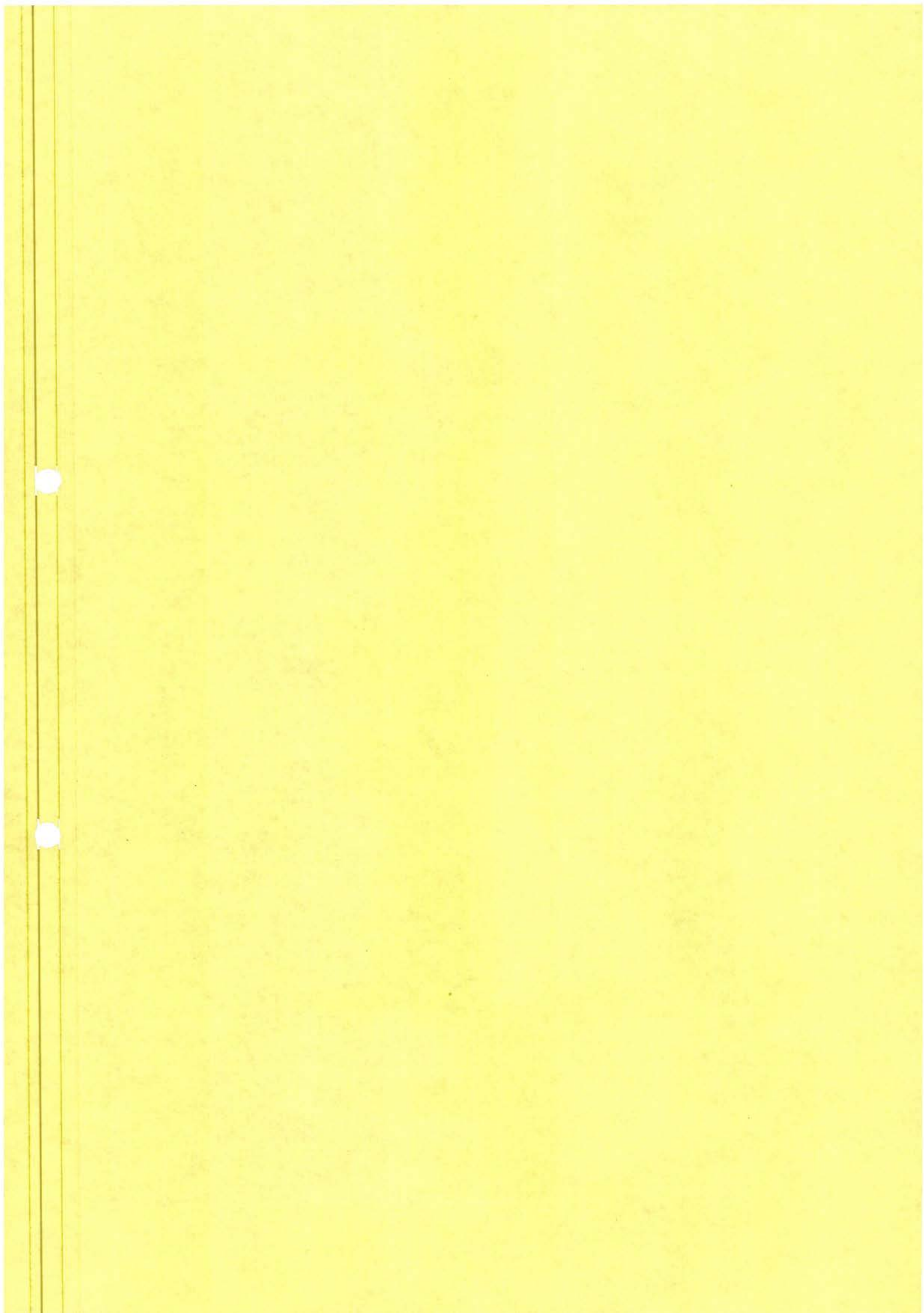
Høyspenningsbryter som er standard i dag er type DBTF 20 i 200. Annen type, f eks vakuumbryter, kan foreslås og vil bli vurdert i forhold til standardutgaven.

Det skal monteres 2-polet jordingsbryter som skal muliggjøre en forsvarlig jording av høyspenningskretsen foran og etter høyspenningsbryter ved arbeider i eller i nærheten av denne kretsen.

Hvis hovedtransformator blir plassert under gulv, må denne ha en konstruksjon som tåler den miljømessige påvirkning den utsettes for (eks.vis slag fra isklumper, stein).

#### 5.12.7 Nettbremse

Ved drift fra kontaktledning bør lokomotivet utrustes med elektrisk nettbremse. Ved bruk av denne skal reguleringen være slik at rykk ikke oppstår i toget. Denne skal kunne virke separat, men også i kombinasjon med trykkluftbremse.



# **LOKOMOTIV TYPE Di8**

## **BILAG 2**

### **TEKNISK INFORMASJON/DOKUMENTASJON**



<b>INNHOLDSFORTEGNELSE</b>	<b>SIDE</b>
<b>1. GENERELLE BETINGELSER</b>	<b>3</b>
<b>2. RETNINGSLINJER OG KRAV TIL DOKUMENTASJONSOMFANG</b>	<b>4</b>
2.1 Beskrivelser og betjeningsforskrifter	4
2.1.1 Materiellets oppbygning	4
2.1.2 Funksjonsbeskrivelse	4
2.1.3 Betjeningsforskrift	5
2.2 Vedlikeholdsforskrifter	5
2.2.1 Generelle krav	5
2.3 System og funksjonsstruktur	6
2.4 Delkatalog/reservedelsfortegnelse	6
2.5 Tegningsunderlag	7
2.5.1 Konstruksjonstegninger	7
2.5.2 Illustrasjonstegninger	7
<b>3. TEKSTER OG DATAFORMATER</b>	<b>8</b>
3.1 Tekster	8
3.2 Dataformat	8

## 1. GENERELLE BETINGELSER

Den tekniske informasjon/dokumentasjon inngår som en del av leveransen av lokomotivet, og omfattes følgelig også av gjeldende mulktbestemmelser. Den komplette, men ikke nødvendigvis endelige informasjon skal foreligge før kontraktsmessig levering av 1. lokomotiv..

Språket for den tekniske informasjon/dokumentasjon skal fortrinnsvis være norsk. Tysk eller engelsk tillates i enkelte tilfeller etter avtale.

Det forutsettes at en eventuell gjennomsyn av informasjon/dokumentasjon hos NSB ikke tar lengre tid enn 3 uker eksklusiv postvei.

For nødvendig kodifisering av nye deler og komponenter, skal leverandøren senest 6 måneder før kontraktsmessig levering av 1. lokomotiv tilstille NSB følgende:

- Foreløpig tegningsfortegnelse for lokomotivtypen i 2 eksemplarer.
- Alle detaljtegninger og alle underlag som NSB måtte utbe seg i forbindelse med kodifiseringsarbeidet med angjeldende lokomotivtype.

Den endelige informasjon/dokumentasjon skal foreligge senest 1 måned etter godkjenning av 1. lokomotiv.

## 2. RETNINGSLINJER OG KRAV TIL DOKUMENTASJONSOMFANG

Leverandøren skal levere følgende dokumentasjon:

1. Beskrivelser og betjenings- og feilsøkingforskrifter.
2. Vedlikeholdsforskrifter med smøreskjema og "eksploderte" sammenstillingstegninger.
3. Systemstruktur og funksjonsstruktur.
4. Reservedelsfortegnelse.
5. Tegningsunderlag.
6. Testdokumentasjon.
7. Refererte standarder.

All dokumentasjon skal utarbeides etter de standardmaler som benyttes i NSB.

### 2.1 Beskrivelser og betjeningsforskrifter

Beskrivelsene bygges opp i følgende avsnitt:

#### 2.1.1 Materiellets oppbygning

Beskrivelsen gis følgende hovedinndeling:

1. Alminnelig beskrivelse med hoveddata.
2. Lokkase med innredning.
3. Maskinanordning (kraftoverføring).
4. Boggier/Løpeverk.
5. Varme, sanitær og ventilasjonsanlegg.
6. Trykkluftanlegg.
7. Bremseser.
8. Elektrisk anlegg.

#### 2.1.2 Funksjonsbeskrivelse

Funksjonsbeskrivelsen skal legges opp etter følgende systeminndeling:

1. Kasse
2. Løpeverk
3. Bremseser
4. Trykkluft



5. El.forsyningsanlegg
6. Traksjon
7. Dieselmotoranlegg
8. Elektronikk
9. Hydraulikk
10. Inventar/Belysning
11. Varme/Ventilasjon/Klima
12. Servicefunksjoner
13. Sikkerhet/Kommunikasjon

#### 2.1.3 Betjeningsforskrift

1. Oversikt over betjeningsutstyr
2. Opprigging
3. Forberedelse til kjøring
4. Kjøring
5. Bytte av førerbord
6. Nedrigging
7. Hensetting

#### 2.2 Vedlikeholdsforskrifter

Alt nytt materiell skal leveres med ferdig utarbeidede vedlikeholdsforskrifter og arbeidspakker. Forskriftene skal utarbeides basert på en RCM-analyse. Arbeidspakkenes størrelse skal være slik at de i størst mulig grad kan gjennomføres i driftspauser. NSB må gi en oversikt over driftspauser, deres lengde, når på døgnet de vil opptre og hvor de geografisk opptre sammen med dagens infrastruktur gitt ved verkstedfasiliteter, tilgjengelighet av personell, hjelpemidler og reservedelslager.

I hver forskriftsbeskrivelse skal leverandøren angi krav til verkstedets faste installasjoner og for spesialverktøy.

##### 2.2.1 Generelle krav

Dokumentasjonen vedrørende diagnosesystem, vedlikeholdshåndbøker og forskrifter skal generelt omfatte:

- Sikkerhetsforskrifter vedrørende prøver, bruk og vedlikehold.
- Klassifisering av utstyret i viktighetsgrad for hovedsystem og delsystem.

- Retningslinjer for prøving av systemer og komponenter.
- Forventede livslengder for store kostbare komponenter.
- Demonterings- og monteringsforskrifter med tilhørende illustrasjoner, operasjonsrekkefølge og tidsforbruk.
- Behov for verktøy og spesialutstyr.
- Hva som er bruk- og kastdeler.
- Alternative komponenter og deler, hvis kjent.
- Systemer for overvåking og feilretting
  - system for inspeksjonsteknikk og overvåking
  - feilsøkingssystem med tiltaksforslag på kort eller lang sikt
  - omgåelsesmuligheter i systemene

### 2.3 System- og funksjonsstruktur

Materielleveransen skal inkludere en funksjonsnedbrytning og liste hvor alle funksjoner er nummerert i henhold til NSBs nummereringsstandard. En tilsvarende nedbrytning og nummerering skal utarbeides for systemer og komponenter. Relasjonene mellom funksjoner og komponenter skal angis.

### 2.4 Delkatalog / Reservedelsfortegnelse

Delkatalogen skal inneholde detaljerte sammenstillingstegninger, der deler som kan bestilles som standard reservedeler, inngår. "Eksplisjonsstegninger" med posisjonsnummer lages der hvor det etter gjensidig avtale er nødvendig for en tydelig framstilling. Fortegnelsen skal ha norsk tekst eventuelt sammen med tysk eller engelsk tekst.

Hvis delene er standardisert (eks. DIN) skal dette opplyses.

I tillegg til delkatalogen skal det framkomme opplysninger om:

- Viktige underleverandører av større komponenter og hvis tilgjengelig med disses underleverandører.
- Fabrikant, fabrikasjonsnummer, type.
- Plassering og funksjon.

Leverandørens referanse og fabrikantens referanse kreves.

Leverandøren skal videre oppgi alle nødvendige data for at NSB skal kunne gjennomføre en reservedelsanalyse samt oppgi anbefalt reservedelsbehov.

## 2.5 Tegningsunderlag

### 2.5.1 Konstruksjonstegninger

Disse skal leveres som komplette:

- hovedtegninger
- detaljtegninger

Kopierbare mellomoriginaler av alle konstruksjonstegninger leveres NSB senest ved kontraktsmessig overtakelse av første lokomotiv. Mellomoriginaler skal være i plast (kvalitet 90 g/m<sup>2</sup>) og ikke ha format større enn A0.

Visse underlag eksempelvis i format A4 kan leveres i papir etter nærmere avtale.

Elektriske kopleingsskjemaer skal utføres som strømløpsskjemaer etter DIN-norm.

Softwareskjema skal vise funksjoner/signalflyt på en oversiktlig måte. Grensesnitt mellom alle skjema (også mellom hardware og software) utføres med nødvendige henvisninger.

I tillegg til mellomoriginaler skal tegningsunderlaget i størst mulig utstrekning kunne leveres for bruk på EDB.

### 2.5.2 Illustrasjonstegninger

Det skal leveres nødvendige og komplette illustrasjonstegninger knyttet til:

- Materiellets oppbygning
- Funksjon- og betjening
- Delkataloger
- Vedlikehold

I tillegg til de komplette konstruksjons- og illustrasjonstegninger skal det utferdiges funksjonsbeskrivelser og flyt/blokkskjemaer blant annet for traksjonsreguleringen før detaljkonstruksjonen begynner.

For oppsøking av deler ved service og reparasjoner skal leveres detaljerte sammenstillingstegninger, fortrinnsvis eksplosjonstegninger. Se punkt 2.4.

Illustrasjonstegninger knyttet til beskrivelse, betjening, vedlikehold og delkataloger skal være kopierbare og ikke ha større format enn A3.

### 3. TEKSTER OG DATAFORMATER

#### 3.1 Tekster

Det skal foreligge tilfredsstillende tekster knyttet til :

- Materiellets oppbygning
- Funksjon
- Betjening
- Delkataloger
- Vedlikehold

Foruten på dataformat skal tekstene foreligge i 5 eksemplarer på norsk.

#### 3.2 Dataformater

Det tekniske underlaget skal leveres på dataformat på grunnlag av nedennevnte forutsetninger.

Tegningsunderlag (konstruksjonstegninger):

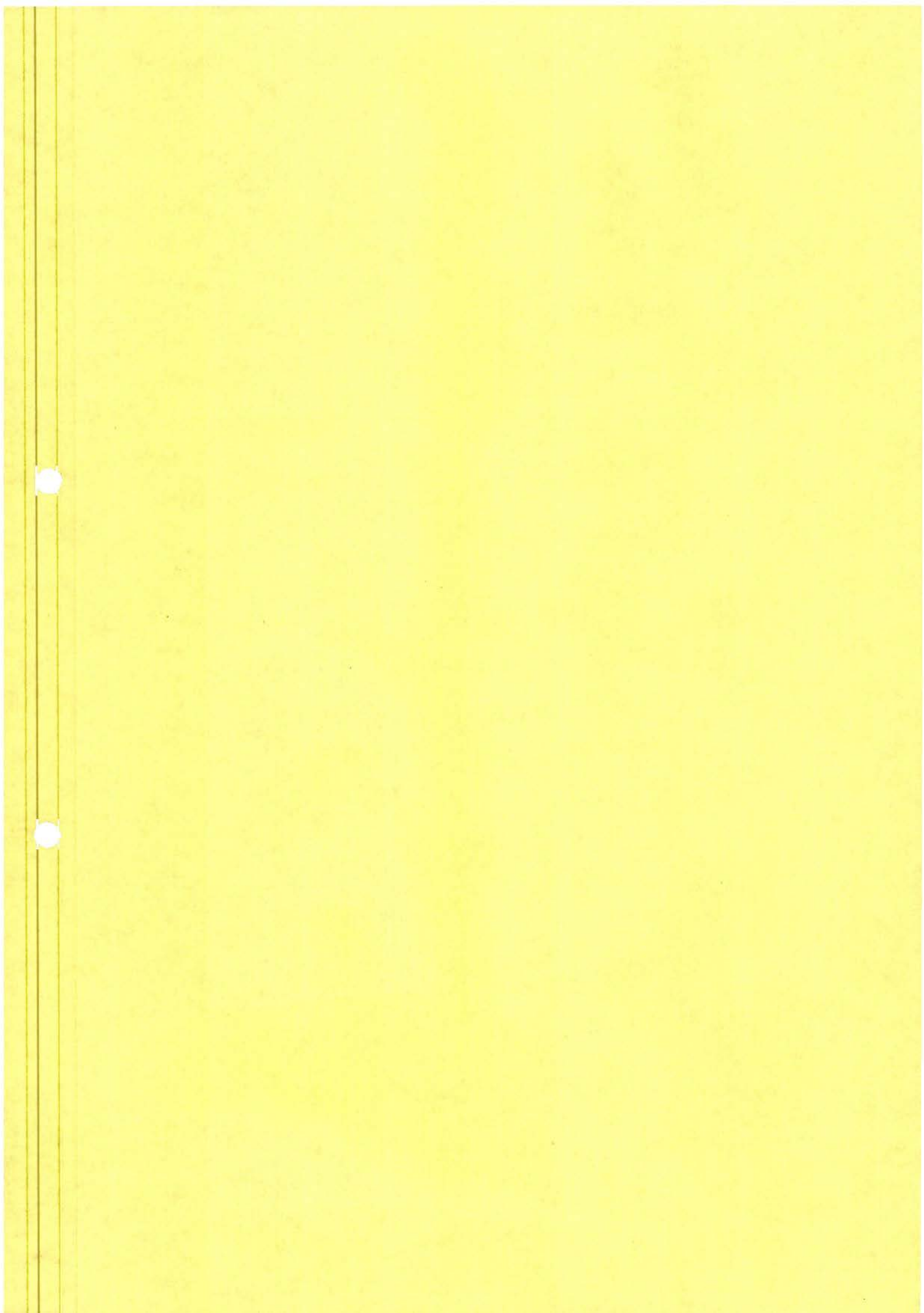
- 3 1/2" disketter formatert med 1.44Mb under MS-DOS operativsystem i "Autocad" format. Alternativt kan IGES eller DXF-formater benyttes.

Tekst (instruksjonsmateriell), beskrivelser, etc.:

- 3 1/2" disketter formatert med 1.44Mb under MS-DOS operativsystem i følgende format:
  - Microsoft Word for Windows 2.0 eller høyere eller etter avtale.

Systemet for E-tegninger avtales eventuelt på et senere tidspunkt.





# **LOKOMOTIV TYPE Di8**

## **BILAG 3**

### **OPPLÆRING**

INNHOLDSFORTEGNELSE	SIDE
1. <b>GENERELT</b>	<b>3</b>
2. <b>KURSOPPLEGG</b>	<b>4</b>
2.1 Målgruppe: Lokfører	4
2.2 Målgruppe: Verksted- og lokstallpersonalet (generelt)	5
2.3 Målgruppe: Verksted- og lokstallpersonalet (feilsøking)	5
2.4 Målgruppe: Ingeniører sentralt og på verkstedet	5
2.5 Målgruppe: Ingeniører med software-erfaring på rullende materiell	6

## 1. GENERELT

Utgiftene til leverandørens gjennomføring av ett av hvert kurs, oppført i punkt 2, skal inngå i kontraktsprisen.

Kursmateriell skal senest følge innkallelsen til de enkelte kurs, skal være på norsk, og godkjent av NSB.

NSB personale skal ha rett til å følge produksjon, idriftsettelse og service i garantitiden, for opplæring.



## 2. KURSOPPLEGG

Leverandøren står ansvarlig for:

- lærer
- tolk, hvis nødvendig
- kursmateriale i henhold til deltakerantall, på norsk
- kostnader for reise og opphold for lærer og tolk

Kostnader for opphold, kost, reiseutgifter og forsikring for NSBs personale dekkes av NSB.

For kurs i Norge stiller NSB kostnadsfritt med kurslokale, spor, drivstoff for lok, lok, verktøy, etc.

Betingelser for gjennomføring av tilleggskurs i leverandørens regi avtales eventuelt som tillegg.

Opplysninger under "innhold" skal bare være retningsgivende. Lokomotivets type og utførelse med eventuelle utstyrsopsjoner vil ha betydning for innholdet. Endelig forslag forventes fra leverandør og godkjennes av NSB.

Leverandør er ansvarlig for opplegg og gjennomføring av følgende kurs:

### 2.1 Målgruppe: Lokomotivfører

**Innhold:** Teknisk innføring i lokets virkemåte, betjeningsveiledning, kjørekurs, enkel teoretisk og praktisk feilsøking/-retting.

**Mål:** Minst 2 instruktører for lokomotivpersonalet må kunne:

- behandle lokomotivet riktig i drift
- betjene diagnoseutstyret for lokførers behov
- foreta de mulige forholdsregler for å begrense skader og driftsforstyrrelser ved feil i drift

**Språk:** Norsk

**Kursvarighet:** Bestemmes i samråd med NSB

**Kurssted:** Hos leverandør

**Tidspunkt:** Før leveranse av 1. lokomotiv

## 2.2 Målgruppe: Verksted- og lokstallpersonalet (generelt)

**Innhold:** Bruk av dokumentasjon, innføring i lokets og komponentenes funksjon, vedlikehold, bruk av diagnose, bruk av systemspesifikt måleutstyr, teoretisk feilsøking.

**Mål:** Personalet i 1. og 2. linje vedlikehold må kunne:

- bruke dokumentasjon, diagnose og måleutstyr
- bytte, vedlikeholde og eventuelt reparere komponenter
- ha det nødvendige grunnlag til å fortsette med kurs 2.3

**Språk:** Norsk

**Kursvarighet:** Bestemmes i samråd med NSB

**Kurssted:** Hos NSB

**Tidspunkt:** Før leveranse av 1. lokomotiv

## 2.3 Målgruppe: Verksted- og lokstallpersonalet (feilsøking)

**Innhold:** Praktisk feilsøking på lok (simulering av feil på lokomotivet).

**Mål:** Personalt i 1. og 2. linje vedlikehold må kunne finne og rette feil.

**Språk:** Norsk

**Kursvarighet:** Bestemmes i samråd med NSB

**Kurssted:** Hos NSB

**Tidspunkt:** I prøvetiden for 1. lokomotiv

## 2.4 Målgruppe: Ingeniører sentralt og på verkstedet

**Innhold:** Virkemåte av hele det elektriske systemet og enkelte hovedkomponenter, reguleringssystemer, software- og bussystemer, diagnosesystem.

Virkemåte av hele bremsesystemet (pneumatisk og elektrisk).

**Mål:** Ingeniører sentralt og på verkstedet må ha fordypet kjennskap til virkemåte av hele det elektriske systemet og bremsesystemet for å kunne støtte verkstedpersonalet som spesialister ved feilsøking og vedlikehold.

**Språk:** Norsk, tysk eller engelsk

**Kursvarighet:** Bestemmes i samråd med NSB

**Kurssted:** Bestemmes i samråd med NSB

**Tidspunkt:** Bestemmes i samråd med NSB

**2.5 Målgruppe: Ingeniører med software-erfaring på rullende materiell**

**Innhold:** Programendringer i lokstyringen og diagnose (software og hardware), signaloverføring via de forskjellige bussystemer.

**Mål:** 2 til 3 personer innen NSB må kunne:

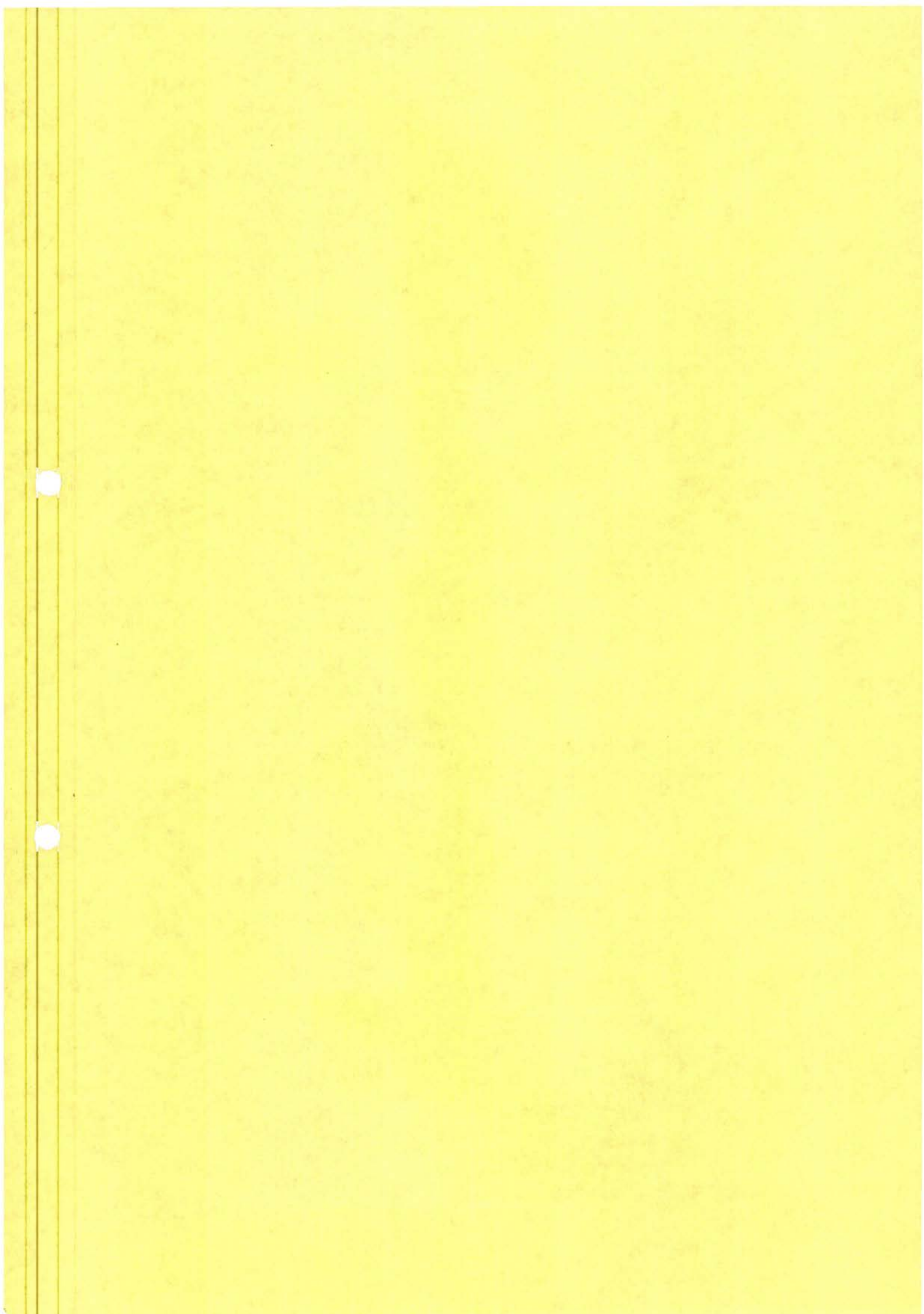
- gjennomføre små endringer i lokstyringen
- ajourføre (tilpasse) diagnose
- programmere EPROM

**Språk:** Norsk, tysk eller engelsk

**Kursvarighet:** Bestemmes i samråd med NSB

**Kurssted:** Bestemmes i samråd med NSB

**Tidspunkt:** I prøvetiden for 1. lokomotiv.





# **LOKOMOTIV TYPE Di8**

## **BILAG 4**

### **KONSTRUKSJONS-/TEGNINGSGJENNOMGANG**

## 1. KONSTRUKSJONS- OG TEGNINGSGJENNOMGANG

Følgende underlag innsendes i 4 sett til NSB for gjennomsyn:

- Alle systemtegninger og -beskrivelser
- Flyt-/blokkskjemaer av alle systemer
- Alle tegninger vedrørende arrangement og vedlikeholdstilgjengelighet
- Beregning av lokomotivrammens styrke

Konstruksjonsarbeidet må ikke igangsettes før ovenstående er gjennomgått av NSB.

Konstruksjongjennomgang foretas etter ISO 9001.

Avtalte konstruktetegninger innsendes i 4 sett til NSB for gjennomsyn, f eks angående:

- vedlikeholdstilgjengelighet
- arrangement
- montasje av komponenter
- klimatilpasning

Produksjon må ikke igangsettes før vedkommende tegninger er gjennomgått av NSB.

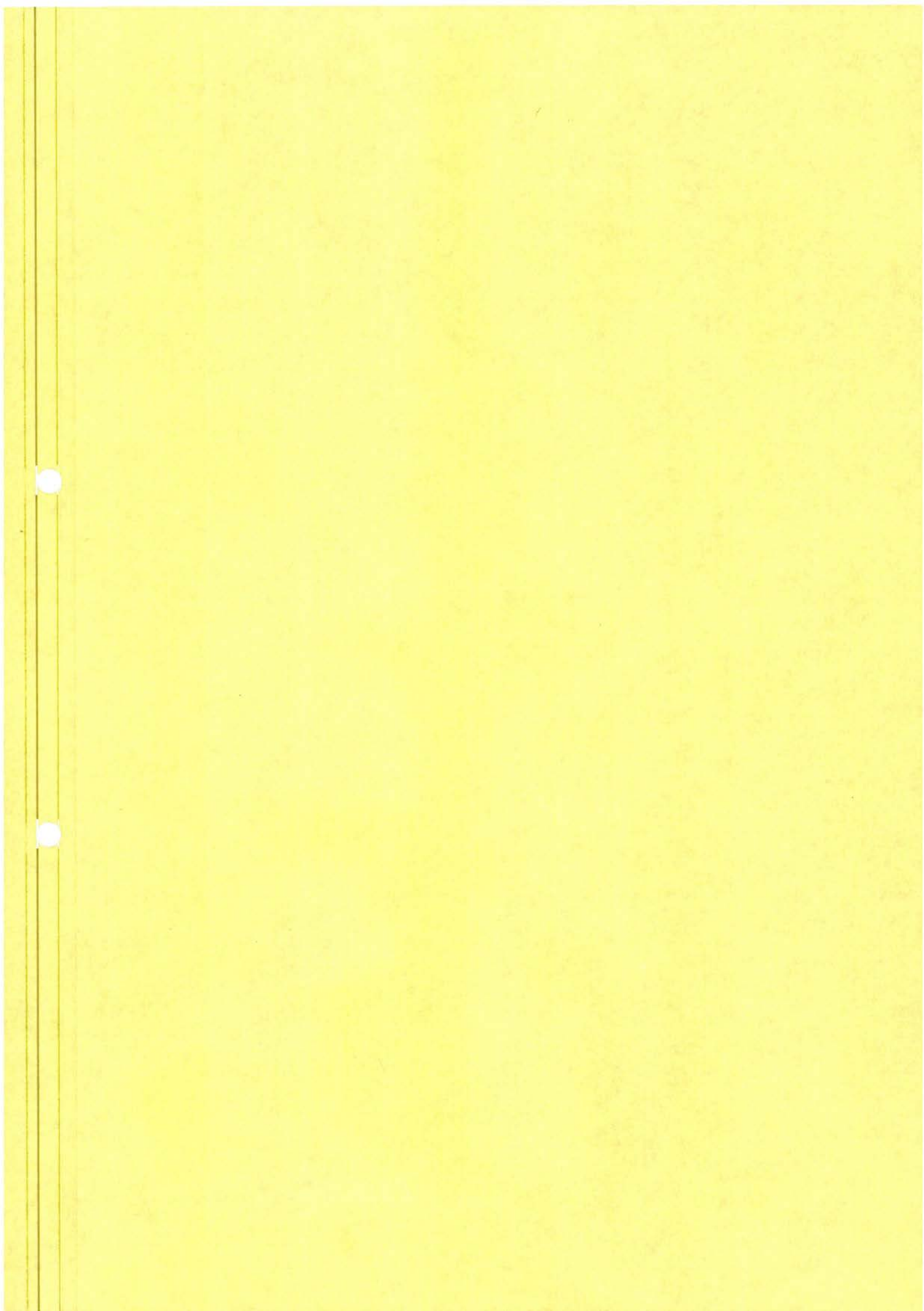
Nøyaktig omfang av elektrotegningsunderlag som skal innsendes til gjennomsyn, bestemmes i samråd med NSB.

I tillegg skal delkatalogen innsendes til godkjenning.

Tegninger som er gjennomgått og/eller godkjent fra NSB, fritar likevel ikke leverandøren for konstruksjons- og systemansvaret.

NSB er ikke ansvarlig for feil eller mulige innbyrdes uoverenstemmelser ved tegningene som eventuelt må medføre hel eller delvis omgjøring av arbeidet.

Det forutsettes at NSB får 4 uker eksklusiv postveier til gjennomsyn. Dette utelukker ikke at det i enkelttilfeller kan avtales raskere bearbeidingstid.



# **LOKOMOTIV TYPE DI8**

## **BILAG 5**

### **KVALITETSSIKRING**



<b>INNHOLDSFORTEGNELSE</b>	<b>SIDE</b>
1. <b>GENERELT</b>	<b>3</b>
2. <b>KVALITETSPLAN</b>	<b>3</b>
3. <b>STATUSRAPPORTERING</b>	<b>3</b>
4. <b>BEHANDLING AV AVVIK</b>	<b>3</b>
5. <b>BEHANDLING AV SPESIFIKASJONSENDRINGER</b>	<b>3</b>
6. <b>INNSYNSRETT</b>	<b>3</b>
7. <b>TYPETESTER</b>	<b>4</b>
8. <b>SERTIFIKATER</b>	<b>4</b>
9. <b>GODKJENNINGSMELDING</b>	<b>5</b>

## 1. GENERELT

Det skal utarbeides og holdes oppdatert et kvalitetssikringssystem i henhold til ISO 9001; Kvalitetssikring ved utvikling, konstruksjon, tilvirkning, innstallasjon og ettersyn.

Det er leverandørs ansvar å sikre at spesifiserte krav blir innfridd.

## 2. KVALITETSPLAN

Det skal utarbeides en kvalitetsplan som viser handling og ressurser for å oppfylle kontrakten. Kvalitetsplanen, som skal vurderes av NSB, skal være fullstendig utarbeidet før produksjonsstart.

Denne plan bør som et minimum inneholde:

- Leverandørens organisasjonskart, evt. prosjektorganisasjon for det prosjekt kontrakten omhandler.
- Henvisning til stillingsinstrukser for nøkkelpersonell i prosjektet.
- Fremdriftsplaner for leveransen. Disse skal dekke hele prosessen, fra konstruksjon og utvikling, via produksjon, kontrollpunkter, sluttkontroll/prøving til leveringsterminer. Planen skal også inneholde evt. milepæler og holdpoints.
- Henvisning til evt. spesielle arbeids- og kontrollinstrukser, hvis disse er avtalt, eks. sveiseprosedyrer, røntgen, overflatebehandling, spesielle målinger osv.
- Underleverandørliste. Det skal foreligge en oversikt over de viktigste underleverandører, med angivelse av hvilket materiell de leverer.
- Henvisning til bedriftens avviksbehandlingssystem.

## 3. STATUSRAPPORTERING

Det skal gjennomføres statusrapportering hver måned, med kopi til NSB.

## 4. BEHANDLING AV AVVIK

Søknad om godkjenning av eventuelle større avvik skal sendes til NSB for endelig avgjørelse.

Ved slike søknader kan vedlagte blankett "Søknad om endring i det tekniske underlag / godkjenning av avvik" anvendes. Dersom godkjenning på gitte vilkår gis, vil vedlagte blankett "Tilleggsavtale" bli utstedt.

## 6. INNSYNSRETT

NSB forbeholder seg retten til å foreta verifikasjon av leverandørs og underleverandørers kvalitetssikring.

Dette kan omfatte:

- Utførelse av kvalitetsrevisjoner.
- Utførelse av kvalitetskontroll, produktverifikasjoner.

- Adgang til alle kvalitetssikringsdokumenter og alle registreringer.

Retten til verifikasjon er begrenset til det som vil angå leveringsavtalen.

Alle kontrakter/bestillinger til underleverandører skal inkludere oppdragsgivers rett til å utføre kvalitetssikring hos underleverandør.

Alt måleverktøy som er nødvendig for kontrollmåling skal stilles kostnadsfritt til kontrollørens disposisjon. Ferdigkontrollen av enhetene skal foregå i underleverandørs verksted, og NSB skal gis anledning til å delta i den utstrekning de ønsker.

## 7. TYPETESTER

De typetester som kreves skal fremlegges NSB for gjennomgang og godkjenning minst 4 uker før prøven skal gjennomføres. Melding om tid og sted for prøven skal gis NSB minst 14 dager før prøven finner sted for eventuelt nærvær.

For øvrig vises det til bilag 6.

## 8. SERTIFIKATER

Det skal utarbeides et avleveringssertifikat som skal inneholde:

1. Godkjenning melding for ferdig enhet.
2. Prøvekjøringsattest.
3. Bekreftelse/henvisning til kontrollforskrift.
4. Bekreftelse/henvisning til full elektrisk testing/sluttkontroll.
5. Sertifikat for dieselmotor og eventuelt hjelpeaggregat.
6. Sertifikat for hovedgenerator.
7. Sertifikat for strømretter.
8. Sertifikat for hjelpestrømretter.
9. Sertifikater for traksjonsmotorer.
10. Sertifikater for boggier.
11. Sertifikater for koppel.
12. Sertifikater for buffere.
13. Sertifikater for hjulsatser.
14. Sertifikater for trykktanker.
15. Sertifikater for råmaterialer (spec.)
16. Sertifikater for hydraulisk transmisjon.
17. Sertifikater for akseldrifter.

## 9. GODKJENNINGSMELDING

Det skal fylles ut blankett "Godkjenning melding" som presenteres for NSB for signering og stempeling når sluttkontroller er utført og dokumentert, og når prøvekjøringsattester er signert.

En kopi av ferdig godkjenning melding leveres NSB og en kopi sendes sammen med faktura.





## Søknad om endring i det tekniske underlag / godkjenning av avvik

- 3  Søknad om endring iht Alminnelige kontraktvilkår / innkjøpsvilkår  
 Søknad om endring iht kontraktens verdianalysevilkår  
 Søknad om godkjenning av avvik  
 Søknad om endring av godkjent reservedelsliste

2 Serie/løpenummer

4 Hovedgjenstand. Komponent eller del som blir berørt

5 Referanse til teknisk underlag (spesifikasjon, tegning, partnummer o l)

6 Antall enheter berørt av søknaden

7 Beskrivelse av avvik eller endring (Gi opplysning om eventuelle virkninger på holdbarhet, ombyttbarhet, sikkerhet, funksjon og levetid eller andre forhold som har betydning for lagring og bruk av materiellet, eller om grunn for endring av reservedelslister – som feiltrykk, sletting, endring av partnummer e l)

8 Begrunnelse for søknaden

9 Eventuell prisreduksjon/økning

11 Endring foreslås innført fra (tidspunkt eller enhet nr)

10 Eventuell ny leveringstid(er)

Leverandør

12 Søknaden bør avgjøres innen

Underskrift

Dato

Søknaden skal sendes inn i 2 eksemplarer.  
 Om nødvendig bruk tilleggsark for ytterligere opplysninger og spesifisering.

Navn, stilling

13 Uttalelse fra stedlig kvalitetsprøvingsmyndighet

Dato

Underskrift

14 Uttalelse fra høyere kvalitetsprøvingsmyndighet

Dato

Underskrift

15 Uttalelse fra prosjektstyre/prosjektleder eller fagmyndighet

Dato

Underskrift

16 Avgjørelse

17 Endringsordre/Endringsavtale

Modifikasjon nr

utstedt den

19

Avdeling

Underskrift

Dato

18 Dette eksemplar til

Navn og stilling:

NSB

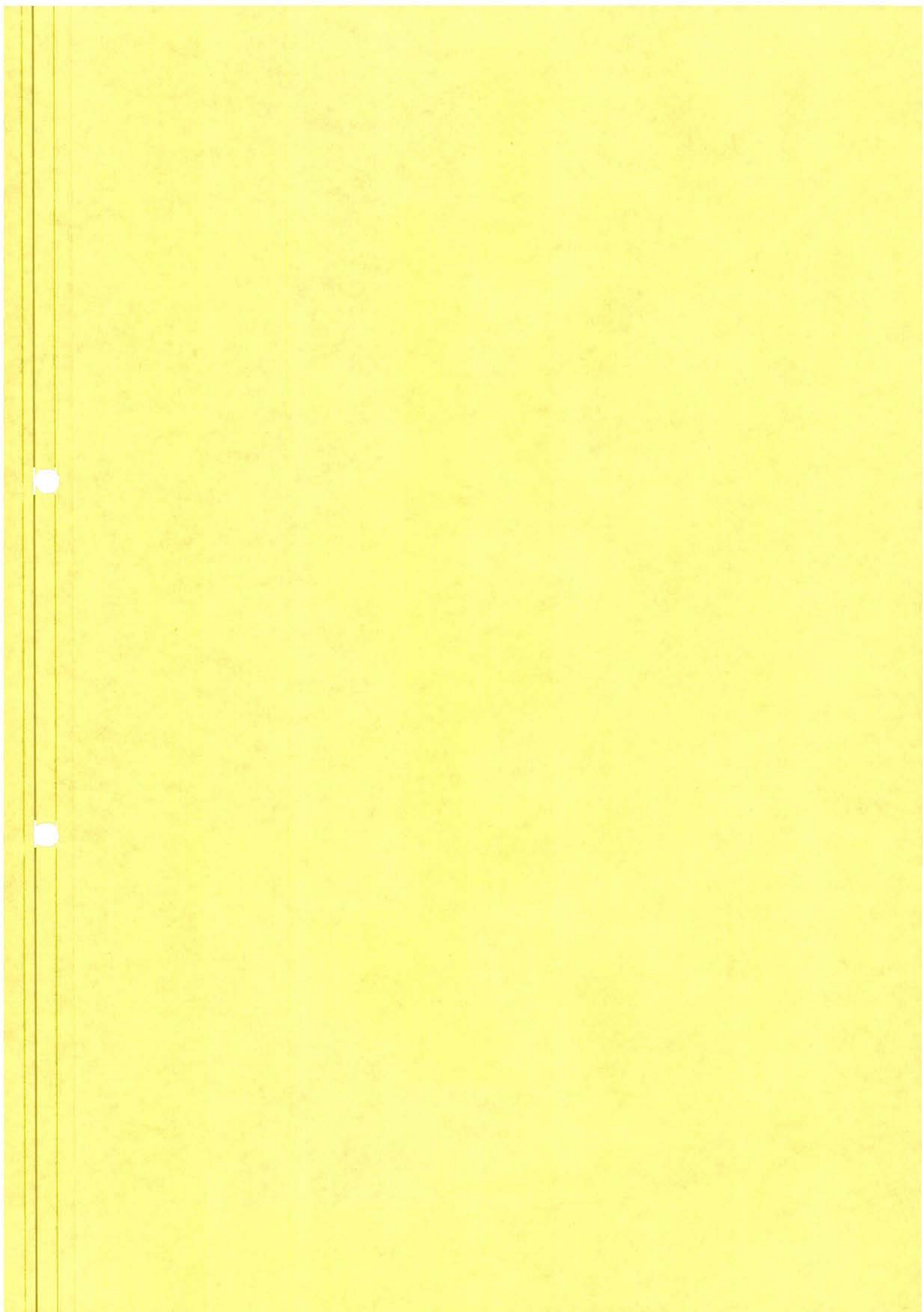


Nummer

## Godkjenning melding

Antall fortsettelsesark

1 Utstedt av (leverandørens navn og adresse)		2 Kontrakt eller bestilling nummer			
		3 Ordreferanse	4 Siste modifikasjonsnummer		
5 Denne godkjenning melding sendes til		6 Leveranseadresse og referanse			
7 Kjøper		8 Godkjenning meldingen gjelder			
		- Delleveranse nummer - Sluttleveranse - Engangsløyperanse			
<b>9 Bekreftelse</b> Det bekreftes at den leveranse som er spesifisert nedenfor (og på eventuelle fortsettelsesark) er i samsvar med spesifikasjoner, tegninger og andre vilkår knyttet til leveransen i henhold til kontrakten (bestillingen) og at leveransen er kontrollert og prøvet som foreskrevet i kontrakten (bestillingen)					
10 Underskrift på vegne av leverandør		11 Dato	12 Navn og stilling		
<b>LEVERANSEBESKRIVELSE</b>					
13 Post nr iht kontrakt, katalog nr, benevnelse og annen nødvendig beskrivelse, enhet		14 Fremlagt til prøving	15 Godkjent	16 Rest å levere	17 Mottatt
18 Det bekreftes at den leveranse som er spesifisert ovenfor (og på eventuelle fortsettelsesark) har vært underkastet kvalitetsprøving og godkjent (jfr kolonne 15)		Det bekreftes at den mengde (det antall) som er oppført i kolonne 17 er mottatt <input type="checkbox"/> uten synlige feil og skader, <input type="checkbox"/> se vedlagte skademelding			
19 Kvalitetsprøvsorgan		Leveransemottaker (avdeling, lager, depot mv)			
20 Underskrift		21 Dato	Underskrift	Dato	
22 Navn og stilling		Navn og stilling			





# **LOKOMOTIV TYPE Di8**

## **BILAG 6**

### **GODKJENNINGSPRØVER**

INNHOLDSFORTEGNELSE	SIDE
<b>1. PRØVEKJØRING</b>	<b>3</b>
1.1 Generelt	3
1.2 Preliminær prøvekjøring	3
1.3 Overtakelsesprogram	3
<b>2. TYPEPRØVER</b>	<b>4</b>
2.1 Typeprøver av komponenter	4
2.2 Typeprøver på komplett lokomotiv	4
2.2.1 Lokomotivet veies - aksellaster dokumenteres	4
2.2.2 Løpeteknisk kontroll	5
2.2.3 Kontroll av Z-v og B-v diagram	5
2.2.4 Bremsetekniske kontroller	5
2.2.5 Belastningsprøve	5
2.2.6 Kontroll av ventilasjonsanlegg	5
2.2.7 Kontroll av elektrisk anlegg	5
2.2.8 Støymålinger	6
2.2.9 Kontroll av multippeldrift	6

## 1. PRØVEKJØRING

### 1.1 Generelt

Inntil overtakelse har leverandøren det fulle ansvar for materiellet.

Før overtakelse må leverandøren holde nødvendig sakkyndig personale som ansvarlige ledere ved de nevnte prøver, slik at betjeningsfeil eller uhensiktsmessig behandling av utstyret unngås.

Ved prøvekjøringene på NSBs spor stiller NSB på sin side umiddelbart etter lokomotivenes ankomst til Alnabru gratis til disposisjon:

- Spor
- Drivstoff
- Nødvendig materiell for belastningsprøver
- "Los" som på NSBs vegne er ansvarlig for den trafikkmessige sikkerhet.

Ved prøvekjøring i utlandet, og ved overføring av nytt materiell til Norge, er leverandøren ansvarlig for opplegg og gjennomføring av kjøringene, og skal også dekke alle utgifter i forbindelse med dette.

Selve betjeningen av materiellet ved prøvekjøringen før overtakelse påhviler leverandøren.

Om leverandøren ønsker at materiellet skal betjenes av NSB-personale under prøvekjøringen, kan NSB uten utgifter for leverandøren stille en tjenestemann til disposisjon for dette formål. Ansvar for betjeningen av materiellet blir likevel leverandørens, som må sørge for at vedkommende NSB-tjenestemann er tilstrekkelig informert og orientert. Betjenes materiellet feil i dette tilfelle, er det således leverandøren og ikke NSB som foretar feilbetjening og som må ta ansvaret for eventuelle skader som feilbetjeningen måtte medføre, så vel som på den prøvekjørte materielleheten som på eventuelt annet materiell i prøvetoget.

Dersom årsaken til en eventuell skade under en prøvetur i Norge kan tilbakeføres til at NSB har gjort seg skyldig i åpenbare brudd på egne ansvarsområder, (f.eks. har begått brudd på sikkerhetsregler eller utvist grov uaktsomhet), kan dog leverandøren bli å holde skadefri.

Om leverandøren av praktiske grunner før overtakelse får anledning til å foreta prøver, etc., på NSBs område, blir det fulle ansvar fremdeles hos leverandøren, som eventuelt gjennom forsikringer eller på annen måte må gardere seg mot følgene av f.eks. brann eller andre ulykker eller uhell.

### 1.2 Preliminær prøvekjøring

Før overføring til Norge foretas en preliminær prøvekjøring i produksjonsland under tilstedeværelse av NSB. Prøveopplegget som avtales med NSB, skal dokumentere at hvert enkelt lokomotiv er fullt funksjonsdyktig og sikkerhetsmessig klarert. Maksimalhastighet under prøvekjøring tilsvarende lokomotivets nominelle hastighet.

### 1.3 Overtakelsesprogram

Det gjennomføres et overtakelsesprogram som skal dokumentere at lokomotivene oppfyller kontrakten, i løpet av ca. 10 dager etter CIP Alnabru. Denne tidsfristen gjelder ikke for første lokomotiv. Overtakelsesprogram settes opp av begge parter i fellesskap.

## 2. TYPEPRØVER

Typeprøvene skal gjennomføres i henhold til UIC/IEC. Det henvises også til bilag 5.

### 2.1 Typeprøver av komponenter

Typeprøvene skal gjennomføres etter normer nevnt ovenfor. Spesielt skal her påpekes:

- Belastningsprøve av lokomotivramme
- Traksjonsmotor
- Hovedgenerator
- Traksjonsstrømretter
- Hjelpestrømretter
- Togvarmetransformator
- Hjelpestransformator og drosler
- Elektronisk system
- Trykklufttavle
- Dieselmotor
- Hydraulisk veksel
- Akseldrifter
- Hovedtransformator

For komponenter som tidligere er typeprøvet (samme forhold og krav) er det tilstrekkelig å framlegge dokumentasjon for disse.

### 2.2 Typeprøver på komplett lokomotiv

Leverandør står ansvarlig for opplegg, gjennomføring og dokumentasjon av disse typeprøver, enten de foretas i produksjonslandet eller på norsk spor. Prøven skal gjennomføres senest på lokomotiv nr. 3. NSB overtar ingen av lokomotivene før typeprøvene er gjennomført og det er dokumentert at lokomotivtypen fullt ut dekker de krav som er stilt i henhold til leveringsavtalen.

Typeprøven omfatter:

1. Veiing av lokomotiv
2. Løpeteknisk kontroll
3. Kontroll av Z-v og B-v diagram
4. Bremsetekniske kontroller
5. Belastningsprøve
6. Kontroll av ventilasjonsanlegg
7. Kontroll av elektrisk anlegg
8. Støymålinger
9. Kontroll av multippeldrift

Typeprøvene 2. - 9. gjennomføres på norsk spor

#### 2.2.1 Lokomotivet veies - aksellaster dokumenteres

Veiing skal foretas med lokomotivet i driftsklar stand, herunder med full brennoljetank.



### 2.2.2 Løpeteknisk kontroll

Målingene gjennomføres med 2 målehjulsatser på den ene boggi og på tørr skinnegang.

Gjennomføring:

- Kjøring med maksimal hastighet.
- Målinger i kurver.
- Måling av N-verdi (Wz-tall).

### 2.2.3 Kontroll av Z-v og B-v diagram

Kontrollen for Z-v og B-v diagram gjennomføres med nye hjul.

### 2.2.4 Bremsetekniske kontroller

Funksjonsprøving av hele bremsesystemet.

Bremseprøve (bremseveimålinger) for fastsettelse av bremset vekt.

Kontroll av glidevernsystemet (elektrisk og pneumatisk under drift) - (f.eks. med såpe på skinne).

### 2.2.5 Belastningsprøve

Belastningsprøve av kjøleanlegg, dieselmotor og hovedgenerator eventuelt hydraulisk veksler for kontinuerlig termisk kontroll gjennomføres som stasjonær måling. Forenklet prøve tas ved konstant nominell hastighet og full ytelse.

### 2.2.6 Kontroll av ventilasjonsanlegg

- Luftfordeling
- Luftmengde
- Eventuelt nødluftsystem

kontrolleres med hensyn på virkemåte og kapasitet.

### 2.2.7 Kontroll av elektrisk anlegg

Belastningsprøve av traksjonsanlegg i drift (f.eks. med bremselok). Gjelder også for DH-variant.

Funksjon- og belastningsprøve av togvarme (opsjon) med norsk vognmateriell.

Kontroll av slirevernsystemet under drift (se også punkt 2.2.4).

### 2.2.8 Støymålinger

Målinger i førerrom (måles på begge førerplasser og i forhold til fartsretning):

- Tyfonstøy (måles stillestående med dieselmotor på tomgang)
- Kjøring i 40 km/h med full trekkraft
- Kjøring i 100 km/h med full trekkraft
- Kjøring i 100 km/h uten trekkraft (dieselmotor på tomgang)

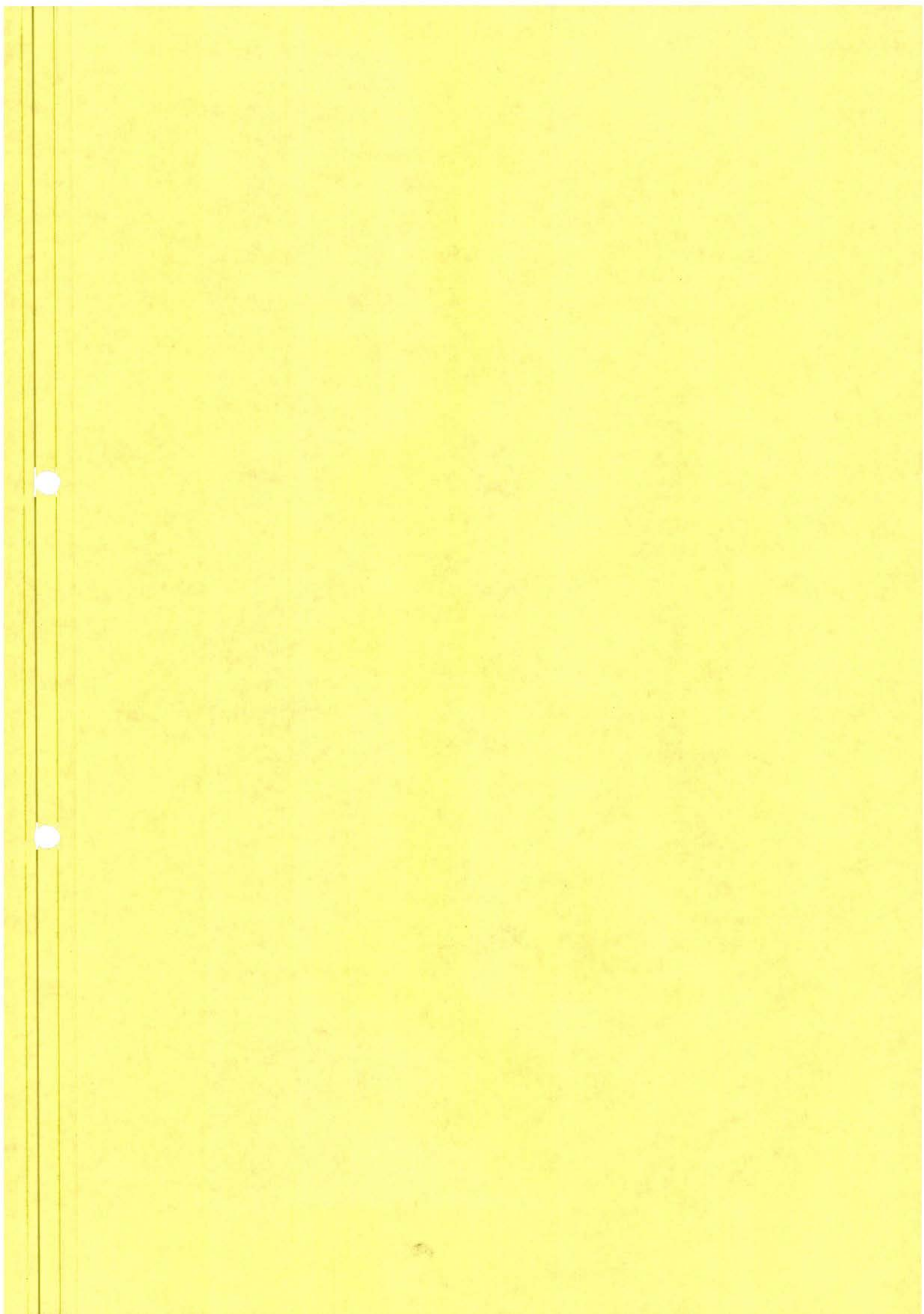
Målinger utvendig (måles på begge sider og eventuelt begge fartsretninger):

- 7,5 m fra spormidte med lok stillestående og med full trekkraft
- 7,5 m fra spormidte med lok stillestående uten trekkraft (dieselmotor på tomgang)
- 25 m fra spormidte med lok stillestående og med full trekkraft
- 25 m fra spormidte og lok i 100 km/h og full trekkraft
- Q-punkt

For ytterligere målebetingelser, se punkt 2.5 i bilag 1.

### 2.2.9 Multippeldrift

Kontrollen gjennomføres med 2 og med 3 lokomotiver av type Di8. Videre gjennomføres kontroll med lokomotivtypene Di3, Di4 og Di6 i forskjellige kombinasjoner.



# **LOKOMOTIV TYPE Di8**

## **BILAG 9**

### **VEDLIKEHOLD**



INNHOLDSFORTEGNELSE	SIDE
<b>1. VEDLIKEHOLDSOPPLEGG</b>	<b>3</b>
1.1 Vedlikeholdskategorier	3
1.2 Intervaller	3
<b>2. VEDLIKEHOLDSVENNLIGHET</b>	<b>4</b>
2.1 Generelle krav	4
2.2 Maskinrom	4
2.2.1 Komponenter	4
2.2.2 Kabler, ledninger og rør	5
2.2.3 Skapdører og hengslede luker	5
2.3 Førerrom	5
2.3.1 Innredning i førerrom	5
2.3.2 Rør, kabler og ledninger	5
2.4 Utstyr under lokomotivet	5
2.4.1 Utstyrskasser	5
2.4.2 Rør og kabler	5
2.5 Løpeverk og boggier	6
2.5.1 Forbindelser mellom boggier og lokomotivkasse	6
2.5.2 Aksler og hjul	6
<b>3. RENHOLDSVENNLIGHET</b>	<b>7</b>
3.1 Utvendig renhold	7
3.1.1 Kasse og vinduer	7
3.1.2 Understilling og boggier	7
3.2 Innvendig renhold	7
3.2.1 Førerrom	7
3.2.2 Maskinrom	7

## 1. VEDLIKEHOLDSOPPLEGG

Alt nytt materiell skal leveres med ferdig utarbeidede vedlikeholdsforskrifter og intervaller.

### 1.1 Vedlikeholdskategorier

Vedlikeholdet skal være basert på følgende kategorier:

- Løp- og tidsbasert vedlikehold
- Tilstandsbasert vedlikehold
- Korrektivt

Vedlikeholdsforskrifter skal utformes slik at krav til tilgjengelighet, driftsstabilitet, standard, komfort og sikkerhet oppnås med et minimalt ressursforbruk (se bilag 2, punkt 2.2).

### 1.2 Intervaller

Leverandøren bes oppgi vedlikeholdsintervaller fortrinnsvis basert på erfaringer med samme materielltype og driftsbelastninger. Som eksempel nevnes følgende:

- Ved hver 1500 - 6000 km: Enklere vedlikehold på plasser eller i lokomotivstall.  
Enkel daglig kontroll før oppstart  
Ukentlig kontroll og rengjøring
- Ved hver 25000 - 50000 km (3 måneder):  
Vedlikehold i driftsverksteder som er utstyrt for dette arbeid
- Ved hver ca 1,2 mill. km:  
Omfattende undersøkelse og vedlikehold i verksted (revisjon)

Leverandøren bes oppgi om det er tid, km eller driftstimer som er bestemmende for intervallene.

## 2. VEDLIKEHOLDSVENNLIGHET

Leverandøren skal gjennomføre en evaluering av vedlikeholdsvennlighet i henhold til kriteriene i MIL-Handbook 472, Addendum A "Design Check List and Scoring Criteria". Materiellet skal på alle punkter oppnå evalueringsverdi 4.

For at NSB skal ha mulighet til å evaluere vedlikeholdsvennligheten, skal forventede timeverk (MTTR) angis for vedlikeholdsoperasjoner angitt i forskrifter (se bilag 2, punkt 2.2). Herunder nevnes spesielt:

- Bytte av boggi
- Bytte av hjulsats
- Bytte av dieselmotor og eventuell generator
- Bytte av topplokk inkludert inspeksjon av stempel og foring
- Demontering og montering av maskinromsoverbygg
- Demontering og montering av førerhus

### 2.1 Generelle krav

De konstruktive krav for lokomotivet er beskrevet i bilag 1: Tekniske spesifikasjoner. Her skal det imidlertid påpekes sider ved den konstruktive utførelsen som er viktig for vedlikeholdet.

Lokomotivstruktur og komponenter må være ordnet i et modulsystem med lett adkomst til komponenter som er underlagt rutinekontroll. Det skal være enkle og lett tilgjengelige fester og tilkoplinger med minimalt behov for spesialverktøy.

Alle luker i tak og alle dører som kan gås gjennom, må utføres under hensyntaken til vedlikehold og transport av komponenter ut/inn på lok. Takluker må være lette å ta av / sette på, samtidig som de må være - og forbli - absolutt tette i lokets normale levetid.

### 2.2 Maskinrom

#### 2.2.1 Komponenter

Enkeltdele plassert i maskinrom skal i størst mulig grad kunne tas ut gjennom dører. Større sammenbygde komponenter bør så langt mulig enkelt kunne deles for å tilfredsstille nevnte krav.

Fester til lokramme eller gulvplate skal være lett tilgjengelige, og tilkoplinger skal være lett å komme til, enkle og sikre.

Store, ikke delbare komponenter, som må løftes ut, skal også ha enkle lett tilgjengelige sikre fester og tilkoplinger.

Under vinterforhold (-40°C) med lok i drift og normal bruk, skal alle komponenter som inneholder vann fungere uten fare for frost og uten spesielle vedlikeholdstiltak.

### 2.2.2 Kabler, ledninger og rør

Det skal være mest mulig samlede framføringer og med god tilgjengelighet uten særlig behov for demontering av utstyr. Koplinger på rør skal ha god tilgjengelighet for deling. Det skal benyttes vibrasjonsdempende fester og klamre.

### 2.2.3 Skapdører og hengslede luker

Det må tas hensyn til vibrasjoner og dynamiske påkjenninger ved hengsling og låsing av dører og luker. Det kreves løsninger som er vedlikeholdsfrie i lokets normale levetid.

## 2.3 Førerrom

### 2.3.1 Innredning i førerrom

- Stoler, skap o.l. må kunne tas ut gjennom dører uten demontering.
- Fester, hengsler og låser skal være vedlikeholdsfri og tåle vibrasjon m.m. i lokets levetid.
- Instrumenter og reguleringsorganer i førerbord skal være enkle å skifte ut og ha lett tilgjengelige tilkoplinger.

### 2.3.2 Rør, kabler og ledninger

Rør, kabler og ledninger fra førerhuset til maskinrom utføres med hensiktsmessige delinger slik at førerhuset lett kan løftes fra lokrammen. Trykkluftør skal forsynes med godkjent slangeforbindelse mellom førerrom og maskinrom. Kabler og ledninger legges beskyttet i rør gjennom førerromsvegg og eventuelt i kabelkanaler forøvrig.

Rør, kabler og ledninger skal legges samlet, klamre skal være lett tilgjengelig, men legges skjult / dekket for å unngå oppsamling av støv og smuss.

## 2.4 Utstyr under lokomotivet

### 2.4.1 Utstyrs-kasser

Utstyrs-kasser må i nødvendig grad være tilgjengelige fra begge sider for vedlikehold av komponenter og tilkoplinger. Dekslar må ha enkel solid hengsling og lås, og ha pålitelige tetninger basert på lokets levetid. Dette gjelder ikke selve tetningsmaterialet.

### 2.4.2 Rør og kabler

- Det stilles store krav til vedlikeholdsfrie gjennomføringer for rør og kabler.
- Kabler og rør som framføres ved lokrammen må klamres forsvarlig.
- Aktuelle delepunkter for rør og elektriske koplingsbokser skal være lett tilgjengelige uten behov for å fjerne andre komponenter.
- Luftrør som går mot tilkoplingskranene i lokomotivets ender, må ha et hensiktsmessig delepunkt kort innenfor kranene for lett å kunne fornye kranfester som skades.



## 2.5 Løpeverk og boggier

### 2.5.1 Forbindelse mellom boggier og lokomotivkasse

- Forbindelsen mellom boggier og lokomotivramme må være slik at ved løfting i lokomotivrammen må boggiene følge med uten at spesielle forholdsregler tas.
- Forbindelsen mellom deler i boggi og lokomotivrammen må være anordnet slik at de enkelt kan skilles samtidig som delestedene er lett tilgjengelige.

### 2.5.2 Aksler og hjul

- Enkeltaksler skal kunne byttes uten samtidig å måtte ta ut andre deler i boggien.
- Eventuell traksjonsmotor må kunne tas ned sammen med hjulsatsen uten å skille boggi og lokomotivramme.
- Eventuell traksjonsmotor må også kunne tas opp og ut av boggien når denne står på hjul, uten samtidig å måtte røre hjulsatsen.

### 3. RENHOLDSVENNLIGHET

NSB skal på forespørsel meddele leverandøren anvendte rengjøringsmidler.

#### 3.1 Utvendig renhold

Lokomotivet skal kunne vaskes i standard vognvaskemaskin under gjennomkjøring for egen maskin.

##### 3.1.1 Overbygg og vinduer

Lokets ytre må framstilles så glatt som mulig. Av hensyn til ytre renhold må overbygg ikke ha unødige framspring og nisjer som nedsetter vaskeeffekten eller kan skade vaskemaskinen. Lakken må beregnes for varm vask med sure kjemikalier.

##### 3.1.2 Understilling og boggier

Motorer og komponenter, herunder apparatskap, må tåle ytre rengjøring med tidsmessige kjemikalier og utstyr uten at vaskevann trenger inn og forårsaker varig skade eller reduserer isolasjonsmotstand og funksjonsdyktighet. I dag nyttes alkaliske vaskemidler som påføres med spreder. Etter en viss virketid spyles det med varmtvanns-høytrykkspylers. Renhold utføres i faste intervaller og ved behov i forbindelse med reparasjon.

#### 3.2 Innvendig renhold

##### 3.2.1 Førerrom

Innredning og overflater må utføres med tanke på lett gjennomførbart renhold. Lommer og framspring som kan gi rom for ansamlinger må så langt mulig unngås. Dette er særlig viktig for gulvet.

Førerbordet med brytere og instrumenter underlegges samme krav til renholdsvennlighet.

##### 3.2.2 Maskinrom

Innredninger og overflater må lett kunne holdes rene.

Fra utstyr hvor det kan oppstå lekkasje, vann og olje, må det være avløp mot felles samletank. Det tillates ikke at slike lekkasjer tilgriser gulv, vegger, tak og komponenter.

Kjøleluft fra komponenter med kullbørster tillates ikke under normale driftsforhold å strømme ut i maskinrommet.