

Veiledning for kabelbaner som er godkjent etter reglene som gjaldt før 03.05. 2004

1. Innledning

Taubaneloven og taubaneforskriften trådte begge i kraft 01.07.2017. Det gjelder en del felles krav til taubaner for persontransport som ble godkjent etter reglene som gjaldt før 03.05.2004 og godstautabaner, og enkelte tilleggskrav for de enkelte typer taubaner.

Bestemmelsene i det nye regelverket er i større grad funksjonelle enn det tidligere detaljerte regelverket. Denne veilederen er ment å angi hvilke krav i de tidligere forskriftene som må være oppfylt for at en skal anses å oppfylle kravene del IV og V i gjeldende taubaneforskrift. Nærmere opplysninger om framgangsmåten ved denne vurderingen finnes på SJTs nettsted (www.sjt.no).

Gjeldende forskriftsbestemmelser er gjengitt i rød tekst, mens tidligere forskriftstekst er angitt i svart tekst som veiledning.

2. Veiledning

Del IV Felles krav til taubaner for persontransport som er godkjent etter reglene som gjaldt før 03.05. 2004

Kapittel 10. Felles krav til taubaner

§ 10-1. Teknisk tilstand

Taubaneverksamheten plikter å opprettholde og, om nødvendig, forbedre anleggets tekniske stand slik at anlegget er sikkert i bruk.

§ 10-2. Generelle tekniske krav

Taubaner skal til enhver tid være innrettet slik at de kjørende kan ferdes og stige på og av uten fare.

Traseen skal være ryddet, tilstrekkelig bred og tilgjengelig.

Driv- og vendestasjoner skal i nødvendig utstrekning inngjerdes, slik at personer ikke utsettes for fare, f.eks. ved å skades av bevegelige deler.

For stolheiser gjelder i tillegg følgende:

- a) Høyden fra belastet eller ubelastet stolsete til bakken eller snøoverflaten skal med god margin være tilstrekkelig til at stolens laveste del, som regel fotbøylen, ikke kan berøre bakken eller snødekket.
- b) Adkomster til og fra selve stolområdet, skal være atskilt fra hverandre, og de må ikke krysse gjennomfartsområdet for stolene. Det skal være tydelig merking.

For alle svevebaner gjelder i tillegg følgende:

Der enden av stasjonsgulvet er mer enn 1,5 meter over bakkenivå skal det sikres slik at ingen skades ved fall.

§ 10-3. Oppbevaring av dokumentasjon

Taubaneverksamheten plikter å oppbevare de tegninger og den dokumentasjon som taubaneanlegget er godkjent på bakgrunn av. Ved endringer skal tegninger og dokumentasjon oppdateres, og det skal fremgå hvilke endringer som er foretatt.

Veiledning til § 10-3:

Taubaneverksamheten skal kunne framlegge den dokumentasjon som framgår av approbasjonsbrevet som ble utstedt i tilknytning til førstegangstilsynet for foreliggende utforming. Denne dokumentasjon omfatter:

- a) Tegning i målestokk 1:2000 eller større av anleggets vertikalprofil og horisontalprofil som viser:
 - i. terrengforløp i baneaksen
 - ii. avstander til alle installasjoner og anlegg (bygninger, elektriske ledninger, veier, jernbaner etc.) som krysser, eller befinner seg så nær baneaksen at det kan influere på banens drift
 - iii. plassering av stasjoner og understøttelser
 - iv. trekktauføring
 - v. antall og plassering tauruller og skiver
- b) Tegninger i målestokk 1:200 eller større, som viser de arrangementsmessige løsninger i tilknytning til på- og avstigning, samt de områder der passasjerene skal bevege seg, samt beskrivelse av hvordan adkomsten skal fungere.
- c) Beregninger av:
 - i. taukrefter i trekktau
 - ii. trykk på alle tauruller og skiver
 - iii. bevegelse av eventuell strammeinnretning
- d) Spesifikasjon av trekktau og eventuelt strammetau angis i henhold til forskrift om ståtau for taubaner og kabelbaner.
- e) Beregning av nødvendig effekt for drivmaskineri. Beregningene skal gjennomføres for alle lasttilfeller som et tid-/kraftdiagram som tar hensyn til variasjon i hastighet og helningsforhold langs traseen. Diagrammet skal lages for en komplett kjøring, tur/retur. Diagrammet skal benyttes som grunnlag for beregning av nødvendig kontinuerlig kraft. Videre skal nødvendig maksimal motormoment, motorkraft og strømlast beregnes.
- f) Beregning av sikkerhet mot glidning ved bruk av drivskive.
- g) Beregning av nødvendig bremseeffekt for sikkerhetsbrems og driftsbrems. Beregning av bremseveier med retardasjoner for alle lastforhold og kjøreretninger.
- h) For drivstasjon skal følgende foreligge:
 - i. Sammenstillingstegning(er).
 - ii. Detaljtegninger av:
 - a. Fundament
 - b. bærende konstruksjoner
 - c. kraftoverførende deler mellom drivmaskineri og drivskive/drivtrommel
 - d. drivskive/drivtrommel
 - e. ledeskiver
 - f. bremses
 - iii. Styrkeberegning av de angitte deler. For roterende drivskiveaksel skal det foreligge utmattingsberegninger.
- i) For trasé med skinnegang, understøttelse, trapp/arbeidsplattformer og andre byggedeler skal følgende foreligge:
 - i. Sammenstillingstegning(er).
 - ii. Detaljtegninger av:
 - a. Fundamenter
 - b. bærende konstruksjoner
 - c. banens lysromprofil i forhold til omgivelsene i kritiske snitt
 - d. skinnegang med angivelse av kurvaturer i begge akser
 - e. tauruller og ledeskiver med føringer og innvisere
 - f. skinnetverrsnitt og skinneskjøter
 - iii. Styrkeberegning av bærende konstruksjoner og fundament
 - iv. Beregning av tauprofil ved minimum strekkraft i trekktau, jf. for øvrig punkt c)
 - v. Beregning av minste og største trykk mot alle tauruller og skiver ved baner hvor det ikke tillates at trekktauet løftes fra taurullene
 - vi. Beregning av sikkerhet mot velting
 - vii. Beregning av nødvendig lengde av ev. møtespor
 - viii. Beregning av opptredende krefter i skinner og skinnefester
- j) For vendestasjon skal følgende foreligge:

- i. Sammenstillingstegning(er)
 - ii. Detaljtegninger av:
 - a. Fundament
 - b. bærende konstruksjoner
 - c. aksler
 - d. vende- og ledeskiver
 - iii. Styrkeberegning av de angitte deler. For roterende vendeskiveaksel skal det foreligge utmattingsberegninger
- k) For eventuelle strammeanordninger skal følgende foreligge:
- i. Sammenstillingstegninger med:
 - a. spesifikasjon av strammetau (jf. c) eller annen strammeinnretning
 - b. angivelse av størrelsen på strammingen (vekt av motvekt)
 - ii. Detaljtegninger av:
 - a. Fundament
 - b. tauskipper m/aksler og lager
 - c. strammevogn eller annen strammeinnretning
 - d. justeringsanordninger for strammeinnretningen
 - e. bærende konstruksjoner
 - iii. Styrkeberegninger av de angitte deler
- l) For kjøretøy med hjulgang og skinnebrems skal følgende foreligge:
- i. Sammenstillingstegning med angivelse av hoveddimensjoner av enkeltkomponenter
 - ii. Detaljtegninger av:
 - a. Hjulgang
 - b. Hjulprofil
 - c. Skinnebrems
 - d. kjøretøyets bærende deler
 - e. forbindelse mellom trekktau og kjøretøy
 - iii. Styrkeberegninger av de angitte deler
 - iv. Beregning av kraft i trekktau ved utløsning av skinnebrems, beregning av bremselengder med akselerasjoner og retardasjoner for alle lastforhold
 - v. Beregning av minste og største hjultrykk med maksimalt eksentrisk plassering av last/passasjerer
- m) Rapport fra anerkjent materialprøveanstalt om at bærende deler er blitt typeprøvet for utmatting.
- n) Beskrivelse med prinsipp- og koblingsskjema for det elektriske utstyret.
- o) Beskrivelse med prinsipp- og koblingsskjema for det hydrauliske utstyret.
- p) Leverandørens håndbok for vedlikehold og leverandørens driftsinstruks.
- q) Redningsplan.
- r) Verksertifikat for følgende deler:
 - i. driv-, vende- og ledeskiver, eller eventuell drivtrommel
 - ii. aksler i driv-, vende- og ledeskiver, eller eventuell drivtrommel
 - iii. bærende stålkonstruksjoner i driv- og vendestasjon
 - iv. bærende deler i kjøretøy
 - v. kraftoverførende deler mellom trekktau og kjøretøy
- s) Dokumentasjon på at følgende deler og forbindelser er undersøkt for materialfeil med tilfredsstillende resultat:
 - i. Støpekoblinger
 - ii. viktige sveiste forbindelser i kjøretøy
 - iii. sveisede forbindelser i drivskive/drivtrommel
 - iv. Andre deler som er nærmere spesifisert
- Prøvemethode skal angis.
- t) Tausertifikat for anvendte ståltau
- u) Protokoll som dokumenterer utført prøvedrift
- v) Eventuell tilleggsdokumentasjon det er stilt krav om

Dokumentasjonen i n), o), p) og q) skal være på norsk.

I tillegg kommer grunnlagsdokumentasjon for godkjennelser fra andre etater.

§ 10-4. *Krav til materialer, konstruksjon og utrustning*

Taubanen med dertil hørende maskineri skal med hensyn til materialer, konstruksjon og utrustning være av en slik utførelse at den under alle forhold har betryggende sikkerhet.

§ 10-5. *Sporvidde, klaringer og avstander*

Sporvidden skal være så stor at kjøretøy og medbringere har tilfredsstillende pendlingsfrihet i forhold til hverandre eller faste hindringer som master, ved største pendling av kjøretøyene og utsving av tau under drift. For åpne kjøretøy kan det i tillegg kreves en sikkerhetsavstand.

For svevebaner skal minste avstand til bakken, snødekket, trær, kabel eller annen hindring under ugunstigste forhold fra det laveste punkt på kjøretøy, last eller tau være slik at man oppnår tilstrekkelig sikkerhet mot kollisjon.

Største tillatte avstand til bakken skal bestemmes ut fra type av kjøretøy, redningsutstyr og om taubaneanlegget er for offentlig eller begrenset personbefordring.

§ 10-6. *Tauenes opplagersikkerhet i mastene*

Bæretau for totausbaner og godstausbaner skal alltid være i kontakt med bæretauskoene. Dette gjelder også for ugunstigste forhold for taubane ute av drift.

Bæretrekktau for stolheiser og småkabinbaner, samt trekktau for skitrekk skal ha tilstrekkelig opplagetrykk på tauruller, tauskiver og rullebatterier for å forhindre avsporing. Rullebatterier og tauskiver skal være forsynt med innretninger som fanger opp tauet i tilfelle avsporing.

For trekktau på totausbaner skal det være føringer i mastene som sikrer at tauet legger seg ned på taurullene/tauskivene.

§ 10-7. *Stasjoner, drivmaskineri og bremses*

Stasjoner skal være slik arrangert at trafikken kan avvikles på en betryggende måte. Hverken maskinanlegg, elektriske anlegg eller kjøretøy/medbringere skal utsette personale eller passasjerer for unødig fare eller ulempe.

Alle rom som ikke er beregnet for offentlig adgang skal sperres for uvedkommende.

Svevebaner skal foruten hoveddrivverk ha en uavhengig nøddriftsmotor.

For svevebaner og kabelbaner skal hoveddrivverket normalt være utstyrt med to bremses som er uavhengige av hverandre. Den ene av bremsene skal virke direkte på drivskiven. Hver av bremsene skal kunne stoppe taubaneanlegget med en sikkerhetsmessig forsvarlig retardasjon.

Maskinkomponenter skal ha tilstrekkelig sikkerhet mot havari som følge av brudd, knekking, utmatting eller overdreven slitasje. Materialer, dimensjonering og arbeidsutførelse skal være i henhold til anerkjente normer og god praksis med hensyn til den risiko som er forbundet med den aktuelle komponent.

Alt nødvendig utstyr for overvåking av taubaneanleggets drift skal være samlet på kjøreplassen.

Veiledning til § 10-7:

Maskineri:

Motorene skal kunne starte banen uten rykk. Banen skal kunne kjøres fullastet i begge retninger.

Aksler, tannhjulsveksler, koblinger, tauskiver, tauruller og andre roterende deler skal være forsvarlig skjermet for å hindre personskader. Lager for hovedmotor skal dimensjoneres for minst 25 000 driftstimer.

Kraftoverføring ved bruk av kjeder eller reimer fra hovedmotor er ikke tillatt.

Det skal sørges for tilstrekkelig kjøling av motorer, girkasser og drev.

Motor skal beskyttes mot termisk overbelastning og jordfeil. Motorer skal utstyres med motorvern Bryter og overspenningsvern.

Hovedmotoren skal ved elektrisk brems (motorbrems) kunne bremse fulllastede kjøretøy i begge kjøreretninger med en bremsevirkning som tilsvarer en retardasjon minst lik $0,2 \text{ m/s}^2$. Maksimum bremsevirkning skal ikke være større enn $1,2 \text{ m/s}^2$.

Ved normal drift skal hastigheten ikke avvike mer enn $\pm 5 \%$ fra største til minste belastning på banen.

Driftsbremsen skal automatisk tre i funksjon når motorstrømkretsen brytes.

Driftsbremsen skal normalt gå på med full kraft like før stillstand. Senest ved stillstand skal strømmen mellom hovedmotor og nett brytes.

Motorens dreiemoment skal begrenses. Ved 20% overskridelse av maksimalt dreiemoment skal nødstop utløses.

Anlegget skal kunne stanses ved minst 2 mekanisk og elektrisk uavhengige innretninger for overvåking av overhastighet. Det ene systemet skal stanse banen ved ca. 10% overhastighet og det andre systemet skal stanse banen ved ca. 20% overhastighet.

Sensorer for overhastighetsutløsere skal være montert ved vende- eller avbøyningssskive. Det er ikke tillatt med kjedeoverføring til utløsere basert på sentrifugalkraft.

Drivmotorens turtall skal overvåkes kontinuerlig og sammenlignes med forventet verdi. Dersom hastighetsforskjellen er tilsvarende større enn 8% av maks. hastighet skal nødstop utløses.

Kjøreretningen skal overvåkes slik at nødstop utløses dersom den faktiske kjøreretningen ikke er i overensstemmelse med den valgte kjøreretning og hastigheten er over $0,6 \text{ m/s}$.

Det skal sørges for tilstrekkelig smøring av motor, gir og kraftoverføring. Drivverket skal ved behov utstyres med oljetrykk- eller oljetemperaturovervåking.

Kabelbaner med kombinert person- og godstransport skal utstyres med overlastbryter. Ved en belastning på mer enn 20% over maksimal beregnet belastning på drivverket skal normalstopp utløses.

Skivedrift:

Lagre for driv-, vende- og avbøyningssskiver skal dimensjoneres for minst 25 000 timer og lagre for tauruller minst 5000 timer.

Aksler og skiver skal være sikret med splint, kontramutter eller annen låseanordning som gir forsvarlig låsing.

Foringer i skiver skal ikke smelte ved glidning mellom tau og foring.

For materialer i drivskiveforing skal friksjonskoeffisient og materialets egnethet til formålet være fastlagt og beskrevet av en anerkjent prøveinstitusjon.

Trommeldrift:

Drivtrommel skal utstyres med en innretning som stanser anlegget ved nødstop dersom trekktauet kommer utenfor sitt vanlige leie, f.eks. dersom det klatrer over kanten på trommelen eller at det bygger seg opp i mange lang på ett enkelt sted.

Dersom tauets vinkel ut fra trommelen er større enn $1,5^\circ$, skal trommel ha spoleapparat. Spoleapparatet skal være konstruert slik at spoleskiven i enhver stilling er tvangsstyrt sideveis. I

endestillingene skal skiven holde trekktauet tilbake så lenge at det nye laget får begynt helt i enden av trommelen. Spoleapparatet skal være stillbart i høyderetning

Under alle normale driftsforhold skal det være minst 5 omdreininger trekktau igjen på drivtrommelen.

Drivtrommel skal være så stor at trekktauet blir liggende i maksimalt 3 lag på trommelen.

Bremser:

Kabelbaner skal normalt være utstyrt med to bremsesystem, driftsbremse og sikkerhetsbremse. Bremsesystemene skal være elektrisk og mekanisk uavhengige. I tillegg skal det være mulig å bremse anlegget ved hjelp av hoveddrivverket. Bremsene må gi tilfredsstillende bremsevirkning ved kjøring i begge retninger.

Bremsekraften for drifts- og sikkerhetsbremse skal fremskaffes med vekt eller lett justerbare styrte trykkfjærer som automatisk gir bremsevirkning når bremsene går på. Slitasje på bremsebelegget skal lett kunne kontrolleres. Bremsene skal kunne løftes av manuelt, hver for seg.

Bremsene skal konstrueres slik at en oppbremsing av banen ikke medfører fare for personer eller materiell.

For å oppnå best mulig nedbremsing under alle forhold, anbefales det at både sikkerhetsbremse og driftsbremse er utstyrt med bremsekraftstyring slik at nedbremsing skjer i forhold til fastlagte retardasjonskurver uavhengig av last og kjøreretning.

Ved kjøring med maksimal motorbelastning oppover i det bratteste partiet av banen skal retardasjonen ikke overstige $2,0 \text{ m/s}^2$ når motorbelastningen faller ut og sikkerhets- eller driftsbremse går på.

Bremsene skal gi lik virkning i begge kjøreretninger.

Bremsebakker og -flater skal ved konstruktive tiltak beskyttes mot hydraulikkolje, oljedamp fra andre maskindeler, fuktighet, osv.

Ved bremsesystem uten automatisk justering skal bremsefjærkarakteristikken velges slik at en slitasje på 1 mm på bremsebelegget gir mindre enn 10 % reduksjon av bremsekraften.

Bremsekraftstyringer, bremsenes stilling, eller trykket ved hydraulisk eller pneumatisk åpning av bremsene, skal overvåkes. Ved feil skal alternative bremsesystemer utløses.

Ved trykkbortfall i hydrauliske eller pneumatiske system for avløfting av bremsesystem skal det sikres at bremsene går på med full kraft.

Viktige bremsekomponenter skal være lett tilgjengelige for kontroll og vedlikehold.

Hver bremse skal kunne holde minst 1,6 ganger største statiske moment. Bremsekomponenter skal ha en sikkerhet på minst 3,5 mot brudd.

Ved stans med motorbremse, jf. normalstopp, skal retardasjonen overvåkes. Ved retardasjoner mindre enn $0,2 \text{ m/s}^2$, eller større enn $1,2 \text{ m/s}^2$, skal motorstrømmen brytes og nødstop utløses.

Banen skal ha utstyr for manuell avløfting av bremsene. Utstyret skal være slik at en person skal kunne betjene både motor og bremse samtidig ved nøddrift. Det skal dessuten være mulig å løfte av bremsene hver for seg på en sikker og hensiktsmessig måte i forbindelse med rutinemessig kontroll av bremsene.

Sikkerhetsbremsen skal virke direkte på drivskiven eller på egen bremseflate i direkte forbindelse med drivskiven.

Sikkerhetsbremsen skal dimensjoneres slik at banen kan stanses med en midlere retardasjon på minst $0,5 \text{ m/s}^2$ med fullastet kjøretøy i det bratteste partiet av banen uten bremsevirkning fra drivverk o.l. (Sikkerhetsbremsen justeres med drivmaskineriet tilkoblet slik at banen kan stanses med en

midlere retardasjon på minst den største av 0,6 m/s² og sinus til anleggets største stigning i m/s² med fullastet kjøretøy i det bratteste partiet av banen.)

Driftsbremsen skal dimensjoneres og justeres slik at den kan stanse banen med en midlere retardasjon på minst 0,5 m/s² med fullastet kjøretøy i det bratteste partiet av banen.

Drivskivebrems skal dimensjoneres slik at det ikke kan oppstå fare for varmgang selv ved gjentatt nedbremsing fra full hastighet med full last.

Driftsbrems som benyttes som parkeringsbrems skal dimensjoneres slik at den tåler minst en nedbremsing fra full hastighet med full last uten fare for varmgang.

Tilgang for kontroll og vedlikehold:

Drivverk og øvrig utstyr skal være lett tilgjengelig for kontroll, smøring og vedlikehold. Plattform, rekkverk og ledere skal monteres i den utstrekning det er nødvendig for å oppnå sikre og gode arbeidsforhold.

Tauskiver og tauruller skal være lett tilgjengelige for smøring, kontroll og utskifting av deler.

Når høyden over bakken er over 4,0 m, skal det finnes faste ledere, plattformer og rekkverk i nødvendig utstrekning. De skal være utformet og plassert slik at adkomsten kan foregå sikkert.

Arbeidsplattformer skal ha en bredde på minst 0,3 m.

Det skal være lett og sikker adkomst ut på plattformen.

Avstanden mellom trinnene i ledere skal ikke være større enn 0,3 m. Mellom trinnenenes senterlinje og faste konstruksjonsdeler skal avstanden (dybden) være minst 0,15 m. Den innvendige bredden i lederne bør være minst 0,3 m.

Øvre ende av ledere skal utføres slik at overgangen til plattform kan foregå sikkert.

Maskinrom:

Stasjoner og rom skal anlegges slik at personer ikke kan skades av, eller komme utilsiktet i kontakt med, mekaniske deler, elektriske anlegg, kabiner eller kjøretøy.

Drivverket skal plasseres i hus.

Utstyr og verktøy for kontroll og vedlikehold av banen skal være tilgjengelig.

Eksplodivt materiell skal ikke være lagret i stasjonene.

Maskinrom med adkomst til drivverket skal ha takhøyde på minst 2,0 m. På tre sider av drivverket skal det være fritt rom sideveis minst 0,6 m. Adkomst til maskinrom skal kunne skje gjennom dør og om nødvendig trapper. Trapper skal være faste.

I maskinrom skal det være:

- a. uttak for elektrisk drevet utstyr
- b. festepunkt for løfteutstyr slik at større deler kan løftes ut, og om nødvendig må deler av tak eller vegger lett kunne demonteres.

Maskinrom må ikke anvendes til andre formål, som f.eks. lagerplass.

Maskinrom skal utstyres med innretninger for å stanse drivverket (nødstopppinnretninger).

Maskinrommet skal være avlåst for uvedkommende.

Brannforebygging:

Ved valg av materialer i bygninger som ligger nært inntil kabelbanen skal det i størst mulig utstrekning benyttes ikke brennbare materialer. Det er ikke tillatt å benytte treverk som materiale i innbygde stasjoner med mindre bygningene er tilfredsstillende brannsikret.

Gulv, vegger og tak i transformatorstasjoner, varme rom og rom hvor brennbart eller selvantennelige stoff er lagret må være brannbestandig (A90).

I områder hvor brann kan oppstå skal det være ikke brennbare byggematerialer eller tilstrekkelig seksjonering.

I drivstasjonen, og om nødvendig i vendestasjonen, skal det være brannslukkingsapparater som er egnet ved brann i spenningsførende elektrisk utstyr. Brannslukkingsutstyret skal ha tilstrekkelig kapasitet og tilgjengelighet.

Utskifting av anleggsdeler:

Det skal sørges for festemuligheter til løfteutstyr for utskifting av store komponenter eller anleggsdeler, oppspenning av tau og til avløfting av kjøretøy.

Festepunktene tillatte belastninger skal angis.

Hvis nødvendig skal det sørges for lett avtakbar åpning i tak eller vegger. Åpningene skal være lett synlige, og om nødvendig skal tillatt belastning være angitt.

§ 10-8. Utstyr i master

Sikkerheten mot brudd i alle mekaniske innretninger i mastene skal være som angitt i relevante norske standarder.

Tauruller og rullebatterier skal være konstruert slik at tauene føres på en sikker måte i mastene.

§ 10-9. Kjørehastighet og tillatt kapasitet

Kjørehastigheten skal velges slik at en får en rolig og sikker framføring av kjøretøy, spesielt over master, uten for store akselerasjoner. (Retardasjoner under oppbremsing skal ikke sette driften i fare.)

For omløpsbaner hvor på- og avstigning skjer mens banen er i bevegelse, skal kjørehastigheten være slik at på- og avstigning kan skje på fullt forsvarlig måte.

For omløpsbaner skal videre avstanden mellom kjøretøy/medbringere være slik at på- og avstigning kan skje uten fare.

Veiledning til § 10-9:

Største kjørehastighet bestemmes ut fra den valgte tekniske løsning og driftsforhold. Spesielt skal følgende forhold tas hensyn til:

- føring av tau på understøttelser
- de dynamiske forhold til tau, roterende deler, samt kjøretøy
- passasjerenes komfort i svinger og ved helningsendringer osv.
- kjøretøyets oppførsel ved skinnebremsutløsning
- kjøretøyenes sporingssikkerhet

Største tillatte hastighet er 12 m/s.

Ved kjøring med overbroet sikkerhetsstrømkrets eller med reservestyrestrømkrets er største tillatte hastighet 1,5 m/s.

Ved innkjøring i stasjoner eller ved passering av mellomstasjoner er største tillatte hastighet 1,0 m/s ved kjøretøy uten fører og når passasjerer har anledning til å oppholde seg på perrong uten avskjerming mot banen når anlegget er i drift.

For visuell taukontroll skal banen kunne kjøres i begge retninger med en hastighet på maksimalt 0,5 m/s.

Kjørehastigheten må kunne reguleres trinnløst over hele hastighetsområdet.

§ 10-10. Klemmer

Klemmer skal være slik konstruert at de ikke skader tauet og at de ved største stigning, ved smurt tau og redusert taudiameter har tilstrekkelig sikkerhet mot glidning på tauet. Faste klemmer skal flyttes med regelmessig tidsintervall.

§ 10-11. Bærende konstruksjoner

Bærende konstruksjoner skal være beregnet for den ugunstigste kombinasjon av de laster som kan forekomme når taubaneanlegget er i drift og ute av drift.

Sveising av viktige konstruksjonsdeler skal utføres av sertifiserte sveisere.

§ 10-12. Elektrotekniske innretninger og sikkerhetsinnretninger

Alle taubaneanlegg skal ut fra deres konstruksjon, driftsbetingelser og lokale forhold være utstyrt med elektrotekniske innretninger og sikkerhetsinnretninger som er nødvendige for å avvikle driften med akseptabel sikkerhet.

Elektrotekniske innretninger og sikkerhetsinnretninger skal være av en slik utførelse at de under alle forhold har akseptabel sikkerhet mot funksjonsfeil og skal være utformet slik at nødvendig kontroll og vedlikehold, samt utskifting av deler, kan utføres på en sikker måte.

Alle innretninger som automatisk skal stanse taubaneanlegget, skal kobles inn i en kontinuerlig overvåket sikkerhetsstrømkrets etter hvilestrømprinsippet. Startanordningen skal være låsbar.

Veiledning til § 10-12:

Det elektriske utstyret skal være lett tilgjengelig for inspeksjon og vedlikehold samtidig som det skal være godt skjermet mot berøring.

Det skal treffes nødvendige tiltak for å beskytte anlegget mot atmosfæriske overspenninger.

Utfall av nettet eller en fase skal utløse nødstop.

Stålkonstruksjoner, drivverk, tau etc., skal normalt jordes ved stasjonene.

Styring og betjening:

Fra styrepulten skal banen kunne styres og overvåkes. Pulten skal inneholde instrumenter og betjeningsorganer som nærmere beskrevet i § 16-5.

Fra andre kjørepåner (kjøretøymontert) skal banen kunne stanses og om ønskelig fjernstyres.

Kjørehastigheten skal ikke kunne overskride en fastsatt verdi. Fra kjøreplassen skal denne hastigheten kunne reguleres trinnløst.

Ved ubetjente automatiske baner skal kun startknapp, knapper for valg av kjøreretning og nødstop være tilgjengelig for publikum.

Automatisk styrte baner skal også ha mulighet for manuell styring.

Banens kjøreretning skal bare kunne endres når banen står i ro.

Banen skal utstyres med et veimålesystem som til enhver tid angir kjøretøyenes posisjon. I tillegg til meterteller skal det være en grafisk visning av vognenes posisjon i strekket.

Veimålesystemet må tillate en posisjonsavhengig hastighetsovervåkning i innkjøringssonene.

Veimålesystemet skal selv registrere kjøreretningen.

Ved nettutfall eller asymmetri på nettet skal veimålesystemet fremdeles være i funksjon uten at informasjon mistes.

Veimålesystemet skal utføres slik at:

- pulsgivere skal sitte på driv- eller ledeskiver
- oppløsning skal være på 1,0 meter eller mindre
- programinnstillingen skal være avlesbar eller være lett å tolke
- avstand fra kjøretøy til nedre stasjon eller annet fast punkt skal angis for begge telleverk
- det skal være mulig å synkronisere telleverket til baneposisjonen etter utfall av veimålesystemet

Banens kjørehastighet skal overvåkes i forhold til fastsatt hastighet. I innkjøringssoner skal hastigheten overvåkes ved minst en posisjon i retardasjonsområdet, og ved minst en posisjon i kryphastighetsområdet. Utenfor hastighetsreduksjonssonene skal kjørehastigheten overvåkes kontinuerlig.

Ved baner med automatisk regulering av hastigheten (baneprogram) skal kjørehastigheten overvåkes med et uavhengig veimålesystem. Hvis ett system faller ut, skal nødstopp utløses i god tid før farlig situasjon kan oppstå. Ved uoverensstemmelse mellom veimålesystemene skal nødstopp utløses.

Veimålesystemene skal være fullstendig uavhengige med separate pulsgivere, telleverk og strømforsyninger.

Ved manuell styring skal banen ha lydsignal som varsler kjøreren når kjøretøyet nærmer seg stasjonene. Videre skal anlegget ha en dødmannsknapp som må aktiveres innen et vist tidsrom etter at lydsignalet er gitt. Dersom denne ikke aktiveres, skal anlegget stoppe ved nødstopp. Posisjonen for aktivering skal velges slik at anlegget stanser i god tid før kjøretøyet har kommet fram til stasjonene.

Manuelt styrte baner uten baneprogram skal stoppe automatisk ved normalstopp i en viss avstand fra stasjonen dersom hastigheten ved innkjøringen ikke blir redusert til kryphastighet.

Sikkerhetsstrømkrets:

Start av anlegget skal bare være mulig når alle kretser i sikkerhetsstrømkretsen er lukket. Ved brudd i sikkerhetsstrømkretsen skal banen stanse. Avhengig av hvilken feil som oppstår skal normalstopp, direktestopp eller nødstopp utløses. De forskjellige overvåknings- og sikkerhetsinnretninger framgår av tabell under.

Ved nettutfall skal følgende deler av anlegget kunne drives av stasjonsbatterier:

- melde- og signalanlegget
- interntelefon mellom stasjoner og kjøretøy
- veimålesystemet med overhastighetsovervåkning

Feilsøkingsinnretninger skal ikke innvirke på sikkerhetsstrømkretsens funksjon.

Sikkerhetsstrømkretser som utløser nødstopp skal være overvåket mot jordfeil og kortslutning.

Sikkerhetsbrytere skal være robuste og funksjonssikre.

Manøverstrømkrets skal være utført med særskilt låsbar overbruingsbryter i kjørepulten. Når denne betjenes skal sikkerhetsbremsen utløses. Det skal finnes lampe på kjøreplassen som angir at sikkerhetsstrømkretsen er overbroet.

Sikkerhetsinnretninger:

Alle stoppfunksjoner skal kobles inn i en kontinuerlig overvåket strømkrets som virker etter hvilestrømsprinsippet. Ved uregelmessigheter i sikkerhetsstrømkretsen skal banen stoppe automatisk.

Igangkjøring av anlegget skal kun være mulig dersom:

- alle sikkerhetsstrømkretser er lukket
- sikkerhetsbremsen er åpen
- anlegget har stående «klarsignal»
- dører er lukket

Anlegget skal kunne stoppes på følgende måter:

Normalstopp: skal medføre at anlegget bremses elektrisk. Når hastigheten er tilnærmet null skal driftsbremsen gå på og stoppe banen. Dersom retardasjon ikke har begynt etter ca. ett sekund skal dette utløse nødstop.

Nødstop: skal medføre at hovedmotoren koples ut og at drivskivebrems og driftsbrems går på. Driftsbrems kan gå på med tidsforsinkelse. Tidsforsinkelsen bør velges slik at driftsbremsen går på senest når drivskivebremsen har stanset anlegget.

Direktestopp/Farestopp: skal medføre at hovedmotoren koples ut og at driftsbrems går på.

Utløsning av skinnebrems: skal medføre at skinnebremsen går på og at nødstop utløses i drivverket (se definisjon av nødstop).

(Leverandør kan benytte andre betegnelser på de forskjellige måtene å stoppe banen på så lenge de forskjellige beskrevne funksjonene er tilstede.)

Banen skal utstyres med sikkerhetsinnretninger som beskrevet i tabellen nedenfor. For baner med begrenset persontransport kan det i begrunnede tilfeller godtas avvik.

X angir krav til stoppmåte

(X) angir alternativ stoppmåte som kan godtas etter nærmere vurdering.

	Type Utløsning	Normal- stopp	Nød- stopp	Direkte- stopp	Varsel- signal
1	Bruk av normalstoppknapp	X			
2	Bruk av nødstopknapp		X		
3	Betjening av nøkkelbryter til 0		X		
4	Betjening av overbroingsbryter		X		
5	Manuell utløsning av skinnebrems		X		
6	Baneovervåkning:				
7	Varsling av kjøretøy i innkjøringssone				X
8	Kvittering ved kjøretøy i innkjøringssone ikke utført	X			
9	Overhastighet		X		
10	Overhastighet i innkjøringssone		X		
11	Overhastighet i kryphastighet sone		(X)	X	
12	Normal ende bryter			X	
13	Nød ende bryter		X		
14	Feil i baneprogram eller styring		X		
15	Uoverensstemmelse mellom telleverk		X		

16	Maskinovervåkning				
17	Utfall av smøretrykk	X	(X)		
18	Overoppheting av drivmaskineri	X	(X)		
19	Unormal dreiemomentendring		X		
20	Nettutfall av en eller flere faser		X		
21	Overlastbryter	(X)	X		
22	Overspenningsvern		X		
23	Termisk beskyttelse av elektriske maskiner		(X)		
24	Motorvern hovedmotor		(X)		
25	Bremseovervåkning				
26	Posisjonsovervåkning eller trykkovervåkning av driftsbrem		X		
27	Posisjonsovervåkning eller trykkovervåkning av sikkerhetsbrem			X	
28	Strammeovervåkning				
29	Endestopp strammeinnretninger	X			(X)
30	Feilstilling av stenge- eller sjalteinnretning for hydraulisk strammeinnretning		X		
31	Feil strammekraft ved hydraulisk stramming		X		
32	Sikkerhetsstrømkrets				
33	Jordfeil i sikkerhetsstrømkretsen		X		
34	Kortslutning i sikkerhetsstrømkretsen		X		
35	Trekktauet legger seg på siden av tauruller eller tauskiye i traseen	X			
36	Sikkerhetsstrømkretsen brytes		X		
37	Annen overvåkning				
38	Lukking av dører		(X)		X
39	Nødstoppsignal fra kjøretøy		X		
40	Utfall signal for nødstoppe eller skinnebrem fra kjøretøy		X		
41	Utløsning av skinnebrem		X		

42	Trykkovervåkning av skinnebremseutløsning	X			
43	Overvåkning av banens lysromprofil		X		
44	Avsporingsovervåkning		X		

Det skal anbringes normalstoppknapper ved alle normale kjøreposisjoner.

Nødstoppknapper skal finnes på følgende steder:

- ved alle kjøreposisjoner
- i maskinrom
- på plattform for tilgang til hjulgang når dette er nødvendig
- ved baneplassformene. Disse skal da monteres slik at de ikke kan utløses tilfeldig.

Nødstoppknapper skal være av manuell, tilbakestillbar type. Nødstoppknapper skal merkes med rød farge og tekst.

For at kjøretøyet skal stanse ved vanlig driftsstoppsted skal veimålesystemet eller en mekanisk eller induktiv bryter stanse banen ved direktestopp før kjøretøyet treffer bufferen. Posisjon for vanlig driftsstoppsted skal være lett omprogrammerbar og veimålesystemet skal være lett å synkronisere med kjøretøyenes plassering.

Om kjøretøyet kjører forbi vanlig driftsstoppsted, skal en endebryter stoppe banen ved nødstoppestedet senest idet kjøretøyet treffer bufferen. Denne skal aktiveres mekanisk/induktivt av kjøretøyet.

Utkjøring fra stasjonene skal bare være mulig når kjøretøyenes dører er lukket og låst. Dersom dørene åpnes skal direktestopp utløses.

Skifte mellom de forskjellige driftsformer, normaldrift, nøddrift og drift med overbruet sikkerhetsstrømkrets skal skje ved nøkkelbryter(e). Ved betjening av denne bryteren skal nødstoppestedet utløses.

Anlegg med baneprogram skal stoppe ved nødstoppestedet ved feil i styresystemet.

Ved både manuell og automatisk utløsning av skinnebremsen skal nødstoppestedet utløses.

I kjøretøy som har dører som lukkes automatisk skal lukkingen overvåkes. Banen skal ikke kunne starte før signal om at døren er lukket er gitt. Dersom banen er startet, skal direktestopp utløses dersom overvåkingen aktiveres i innkjøringssonene.

Dersom trekktauet i traseen legger seg på siden av en taurull eller tausurve skal normalstopp utløses.

§ 10-13. Spesielle inspeksjoner

Komponenter og konstruksjonsdeler som utsettes for utmattingsbelastning eller utmattingspenninger skal undergis ikke-destruktive prøvinger. Følgende intervaller gjelder (med unntak av klemmer):

- a) Første spesielle inspeksjon: Senest innen 22500 driftstimer eller 15 år etter første idriftssettelse.
- b) Andre spesielle inspeksjon. Senest innen 15000 driftstimer eller ti år etter første spesielle inspeksjon.
- c) Tredje og etterfølgende spesielle inspeksjoner: Senest innen 7500 driftstimer eller fem år etter forrige spesielle inspeksjon
- d) For bærende konstruksjoner skal spesielle inspeksjoner utføres hvert 15. år eller senest innen 22500 driftstimer.

For klemmer gjelder at kontroll og prøving skal skje etter en plan utarbeidet av leverandøren.

Kapittel 11 Krav til ståltau

§ 11-1. Hva kravene gjelder for

Kravene gjelder for ståltau som benyttes til bæretau, trekktau, balansetau, bæretrekktau og strammetau til taubaner.

§ 11-2. Anvendelse av ståltau

For kabelkraner tillates tauskjøter på områdene utenfor kjørebanelen.

Til bæretau for godstaubaner kan benyttes lukkete tau eller rundtrådede spiral- eller partspiraltau. Ved rundtrådede konstruksjoner skal tauene være forsinket.

Strammetau skal være spesielt bøyelig og i krysslått, forsinket utførelse med bare ett partlag.

For skitau kan det benyttes en mer tynntrådet konstruksjon. For skitau skal det benyttes krysslåtte tau.

Til bæretrekktau skal brukes parallellslåtte parttau, vanligst sekspartig i langslått utførelse

Veiledning til § 11-2:

Til trekktau skal det benyttes parallellslåtte partstau, normalt i langslått utførelse. Ved baner med store høydeforskjeller kan det benyttes krysslåtte partstau.

Sikkerhetsfaktor mot brudd for nytt trekktau skal minst være 6,0.

Ved endeløst trekktau skal sikkerhetsfaktor mot brudd for nytt trekktau minst være 4,5.

Trekktau skal smøres regelmessig med hensiktsmessig smøremiddel.

§ 11-3. Stramming av ståltau

Tauene skal strammes slik at en får den nødvendige friksjon på drivskiven, tilstrekkelig opplagertrykk i master og tilfredsstillende lav bøyepåkjenning i tauet fra egen tyngde, vekt av kjøretøy, nyttelast samt miljølaster. Den nødvendige strammekraft skal være sikret innenfor fastlagt maksimal- og minimalverdi under alle driftsforhold og i hele tauenes levetid.

Ved totausbaner skal bæretau og trekktau strammes slik at de ikke berører hverandre under normal drift og ved oppbremsing.

§ 11-4. Reparasjon og utskifting av ståltau

Ved utskifting av tau, skal nye tau framstilles, testes, leveres og kasseres i henhold til NS-EN 12927-1 til 6 og NS-EN 12385.

Øvrige ståltau skal repareres eller skiftes når tverrsnittsreduksjonen over en bestemt lengde på et hvilket som helst sted på tauet overstiger de verdier som er angitt i tabellen nedenfor.

Ved taudeformasjoner i form av kjenger, kroker, flatklemming og korketrekkerdannelse skal utskifting av tauet vurderes.

Strammetau for trekktau og bæretrekktau skal skiftes etter 12 år.

Strammetau for bæretau skal skiftes når bæretauet forhales.

Tabell 1. Tillatt tverrsnittsreduksjon:

D = taudiameteren

	Reduksjon %	Målelengde	Reduksjon %	Målelengde	Reduksjon %	Målelengde	Tillegg
Bæretau							
- lukket	10	180xD	5	30xD			Trådbrudd i profiltråder som ligger ved siden av hverandre skal ha en minsteavstand på 18xD.
- partspiral	20	180xD	10	40xD			Partspiraltau skal i en part ha maksimalt 35% tverrsnittsreduksjon på grunn av trådbrudd over en lengde på 4xD.
Trekk-, balanse- og bæretrekktau	25	500xD	10	40xD	6	6xD	Parttau skal i en part ha maksimalt 35% tverrsnittsreduksjon på grunn av trådbrudd over en lengde på 6xD.
Strammetau			8	40xD	4	6xD	Som over.
Trekktau for kabelbaner			20	40xD	10	6xD	Som over.
Trekktau for skitrekking	25	500xD			10	6xD	Som over.

Ved bestemmelse av tverrsnittsreduksjonen innenfor referanselengden skal det tas hensyn til:

- Antall trådbrudd. Flere brudd på en og samme tråd skal bare regnes med en gang. Som brukket tråd regnes også med tråd som er løs, har synlig sprekk eller er revet ut av sin plass i tautverrsnittet, og
- Tverrsnittsreduksjon på grunn av slitasje og korrosjon. For hver tråd skal det regnes med den største reduksjon over referanselengden.

§ 11-5. Forhaling av bæretau

Bæretau skal forhales med 6 års intervall. Forhalingens lengde skal minst tilsvare lengden på lengste bæretausko pluss 5 meter.

§ 11-6. Spleising og reparasjon av ståltau

Spleising og reparasjon av tau skal utføres av person med sertifikat fra anerkjent europeisk ståltauprodusent.

§ 11-7. Utførelse av spleising

Ved montering av nytt tau i lukket sløyfe, for eksempel bæretrekktau for stolheiser og trekktau for skitrekk, tillates maksimalt to spleiser. Etter senere reparasjoner og i enkelte tilfeller også etter innkorting, godtas maksimalt fem spleiser totalt.

Ved montering av nytt tau i åpen sløyfe, for eksempel trekk- og balansetau for totausbaner, tillates unntaksvis en spleis. I forbindelse med utbedring av tauskader, kan antallet økes til to.

For trekktau til kabelbaner tillates spleising bare som midlertidig reparasjon. Unntatt er anlegg som opererer med lukket tausløyfe.

Spleising av ståltau skal utføres som angitt i NS-EN 12927

Ved tauskade som er begrenset til en eller to parter kan reparasjon utføres ved innspleising av parter som angitt i NS-EN 12927. Dette gjelder ikke for kabelbaner med trommeldrift.

§ 11-8. Endefester for ståltau

- (1) Støpehoder og klemhodeendefester skal utføres av en person som er kvalifisert i henhold til NS-EN 12927. Ved støpekoblinger og klemhoder skal det utarbeides rapport som oppfyller kravene gitt i NS-EN 12927. Støpekoblinger og klemhoder mellom kjøretøy og trekk- og ballansetau skal fornyes med mellomrom som ikke overstiger 3 år. Støpekoblingens hylse skal være av en slik type som etter montering kan slås tilbake slik at støpekonens tilstand kan inspiseres.
- (2) Dersom andre endefester enn støpekoblinger og klemhoder skal benyttes skal dette skje slik: Kilelås skal monteres etter leverandørens anvisning. For kilelås skal festepunktet på tauet forskyves med mellomrom som ikke overstiger 3 år for installasjoner på totausbaner, og 12 år for strammetau på skitrekk og stolheiser. Ståltauklemmer som festeelement kan benyttes på barduner og strammetau og for låsning av tauenden ved bruk av kileklemmer. Bruk av U-boltklemmer er ikke tillatt. Presshylser kan benyttes på barduner og strammetau. Dersom endefestet skal utføres som trommefeste skal bæretauet ligge på trommelen med minst tre omdreininger, og den frie enden skal sikres med en endeklemme og en sikkerhetsklemme. Sikkerhetsklemmen skal monteres i en avstand på 10 mm fra endeklemmen.

Del V Tilleggskrav som gjelder enkelte kategorier taubaner for persontransport som er godkjent etter reglene som gjaldt før 03.05.2004 og godstaubaner

Kapittel 16. Tilleggskrav til kabelbaner som er godkjent etter reglene som gjaldt før 03.05.2004

§16-1. Generelle krav

Kabelbaner skal til enhver tid være innrettet slik at de kjørende kan ferdes og stige på og av uten fare. Kabelbanens trase skal være ryddet og tilgjengelig i tilfelle av behov for redning fra banen.

Baner med større kjørehastighet enn 5,0 m/ s skal avgrenses med gjerde som er tilstrekkelig høyt for å gjøre traseen utilgjengelig for personer og dyr.

Hindringer i traseen skal utløse nødstopp.

Veiledning til § 16-1:

Skinnegang som er plassert på sviller direkte på bakken skal ligge i minst 0,4 m dyp ballastseng. Skinnegang som ligger på bærende understøttelse kan festes direkte på denne.

Følgende skal tas hensyn til ved innfesting av sviller og skinnegang:

- Skinnegangen skal ikke ligge direkte på understøttelsen, det skal benyttes egnet underlagsplate.
- Sviller og skinnegang skal være solid forankret til understøttelsen.
- Det skal foretas nødvendige tiltak for å unngå at vann trenger inn i forankringen.

Skinneskjøter skal utføres som sveis eller med lasker med minst 2 bolter i hver skinne.

Langs banelegemet skal det være sklisikker trapp langs hele traseen der helningen er større enn 15°. Trappen skal være slik at det er lett å benytte bærer o.l. ved en eventuell redning. Der det kan oppstå fall på 1 meter eller mer skal trappen være utstyrt med rekkverk. Rekkverk mot skinnegangen kan utelates dersom det er montert sikringswire langs trappen.

Baner med større kjørehastighet enn 5,0 m/s skal avgrenses med gjerde som er minst 1,8 meter høyt for å gjøre traseen utilgjengelig for personer og dyr.

Ved automatiske selvbetjente baner gjelder dessuten følgende krav til sikring og overvåkning av trasé:

- banelegemet skal være utilgjengelig for publikum.
- kjøretøyets lysromprofil skal overvåkes for hindringer som nedfalne trær/kvister. Hindringer i lysromprofilet skal føre til at nødstoppløses.
- For baner hvor hele traseen ikke er innelukket (tunnel, overbygg e.l.) skal det være en ikke klatrebar avgrensning med en høyde på minst: $H = 2,5 \text{ m} - d$, hvor d er avstand mellom gjerdet og bevegelige deler i anlegget (kjøretøy). Avgrensningen skal være minst 1,8 m høy.

Grenseprofil:

Grenseprofilet til kabelbanen bestemmes av ytterbegrensningen til kjøretøy og deres dynamiske rombehov samt rekkevidden til passasjerene. Det skal tas hensyn til:

- plass til utlasting fra kjøretøyene i horisontale og vertikale kurver
- variasjon i kjøretøyets bredde
- mulig elastisk bevegelse av kjøretøyet i alle retninger
- variasjon i skinnenes sporvidde
- toleranser i kjøretøy og skinnegang
- et dynamisk rombehov på minst 50 mm i begge sider
- rekkevidden til passasjerer utenfor kjøretøyet. Denne skal settes til minst 1,0 m ved lukkede kjøretøy med vinduer som kan åpnes og ved åpne kjøretøy. Dersom minste vindusåpningen er mindre enn 200 mm og vinduets nedre kant er over 1,5 m over gulvet, kan passasjerens rekkevidde settes til 0,5 m, og dersom vinduets nedre kant er over 1,8 m over gulvet, kan passasjerens rekkevidde settes til 0,2 m.

Lysromprofil, sikkerhetsavstander:

Ved bestemmelse av lysromprofilet skal det tas hensyn til grenseprofilet beskrevet i kapittel med tillegg av en nødvendig sikkerhetsavstand.

Mellom grenseprofilene til to kjøretøy, og til faste bygningskonstruksjoner i side og høyde, skal det være minst 100 mm. Unntatt er avstand til baneplattformer.

Gangveger for personalet langs traseen skal legges utenfor grenseprofilet. De skal være minst 0,6 m brede, og ha en fri høyde på minst 2,0 m.

Tunneler:

Tunneler skal utstyres med brannsikring i henhold til Brannvesenets krav. Tunneler med stor høydeforskjell som er åpne i begge ender skal være utstyrt med automatisk lukkbare dører for å hindre trekk- og pipevirkning i tilfelle av brann i tunnelen.

Ved valg av materialer inne i tunneler og overbygg skal det i størst mulig utstrekning benyttes ikke brennbare materialer, konferer med Statens jernbanetilsyn og stedlig Brannvesen.

Elektrisk førende ledninger i tunneler skal være utført med brannsikre materialer.

Tunneler skal være utført med nødlyssystem i tilfelle av strømbrudd, brann o.l. Nødlyssystemet skal kunne være i drift i minst 2 timer. Nødlyssystemet skal vise kortest mulig evakueringsveg ut av tunnelen.

Ved valg av tunnelens dimensjoner skal det tas hensyn til kjøretøyenes lysromprofil, plass for trapper for evakuering og tilgang for kontroll og vedlikehold samt, spesielt ved baner med radiofjernstyring fra kjøretøyene, mulighet for sikker radioforbindelse langs hele traseen.

§16-2. På- og avstigning

På- og avstigningsplasser med veier til og fra skal være sikret slik at på- og avstigning kan foregå sikkert og lett. Det skal være tydelig merking.

Ved på- og avstigningsplasser skal det utendørs finnes et nødvendig antall stoppinnetninger.

Veiledning til § 16-2:

På- og avstigningsplattformene skal være horisontale eller samsvare trinnvis med gulv i kjøretøy.

Ved anlegg som drives uten kabinførere skal det være forbud mot at personer oppholder seg på baneplassene når banen er i drift.

Trapper for passasjerer skal være minst 1,2 m brede og sklisisikre, de skal være utstyrt med gelender eller håndlist.

Hvor det er fare for fall, skal det anbringes rekkverk. Det må være minst 1,0 meter høyt. Rekkverket skal dimensjoneres etter relevante gjeldende standarder.

Tilgangen til på- og avstigningsplattformene og videre inn og ut av kjøretøyene skal være tilrettelagt for handikappede.

Stasjonene skal ha hensiktsmessig belysning. Det skal være anlegg for nødbelysning.

Ved automatiske selvbetjente baner gjelder dessuten følgende krav:

- både kjøretøy og stasjoner skal utstyres med automatiske skyvedører som bare kan åpnes når banen står i ro. Når dørene er åpne skal banen ikke kunne settes i drift. Dører i stasjonene skal bare kunne åpnes når et kjøretøy står i ro i stasjonen
- dersom dørene åpnes mens banen er i drift skal nødstop utløses
- ved driftsstans skal døren kunne åpnes manuelt utenfra og innenfra
- dører beregnet for redning skal kunne åpnes innenfra uten nøkkel
- dører beregnet for redning skal kun kunne åpnes utenfra med nøkkel
- den horisontale avstand mellom kjøretøydører og lukket dør til baneplass skal være mindre enn 150 mm
- den horisontale avstand mellom dørtersklene på kjøretøy og baneplass skal være mindre enn 35 mm.

§16-3. Kjøretøy

Kjøretøy skal være slik konstruert at passasjerene ved normal oppførsel ikke kan falle ut.

Anlegg med lukkede kjøretøy skal ikke kunne kjøres før dørene er lukket. Om dørene åpnes under kjøring skal nødstop eller direktestopp utløses.

Vinduene skal bare kunne åpnes slik at det ikke er fare for passasjerene ved passering av faste gjenstander og stasjoner. Vindu skal være laget av splintsikkert materiale. Vindu nær førerplassen skal kunne åpnes.

Dørene skal være utstyrt med en lukkemekanisme slik at uforvarende åpning ikke er mulig.

Åpne kjøretøy skal minst kles til 1,2 m over gulvet ved stående befordring og til 0,35 m over setet ved sittende befordring.

Ubetjente kjøretøy skal ha dører som ikke kan åpnes uforvarende innenfra. I stasjonene skal dørene enten åpnes og lukkes automatisk eller de skal åpnes og lukkes manuelt utenfra.

Veiledning til § 16-3:

Kjøretøy skal være slik konstruert at passasjerene ved normal oppførsel ikke kan falle ut.

3.6.1.2 Anlegg med lukkede kjøretøy skal ikke kunne kjøres før dørene er lukket. Om dørene åpnes under kjøring skal nødstoppp eller direktestopp utløses.

Stålkonstruksjoner skal være effektivt beskyttet mot korrosjon. For lukkede profiler skal det tas hensyn til drenering og innvendig korrosjonsbeskyttelse.

Bærende deler med innfestingspunkter skal lett kunne inspiseres. Eventuell beskyttelse må lett kunne fjernes.

Ved forbindelse mellom ulike metaller skal det tas hensyn til mulig korrosjon som følge av potensialforskjell mellom metallene. På kabelbaner som ligger i kyststrøk skal slike forbindelser normalt isoleres.

Trekkaufestet skal være lett tilgjengelig for kontroll og vedlikehold.

Følgende trekkaufester tillates:

- støpekobling
- trommelfeste
- plateklemmer på endeløst trekktau

Endefester skal fornyes med maksimum 3 års intervall.

Kjøretøy skal ha lyskastere dersom banen benyttes i mørke eller i tunneler. Lyskasterne skal ha tilstrekkelig kapasitet og lysstyrke. Kjøretøy skal dessuten ha innvendig belysning med tilstrekkelig styrke.

Dersom passasjerer transporteres stående, skal det installeres håndlister eller hengestropper.

Det skal sørges for tilstrekkelig lufttilførsel.

Ved automatisk lukking skal kraften mellom dørene ikke overstige 150 N i hele lukkeområde. Dersom automatisk lukking av dørene hindres, skal dørene automatisk åpnes.

Dører må kunne åpnes både innenfra og utenfra ved evakuering.

Ved selvbetjente automatiske baner skal kjøretøyene være utstyrt med en innretning som utløser nødstoppp ved avsporing.

Som grunnlag for å bestemme kapasiteten for et kjøretøy gjelder:

a. stående passasjerer:

I en kupé for inntil 5 personer skal gulvflate i m² være minst:

$$0,30 \times \text{antall personer.}$$

I en kupé for 6 eller flere passasjerer skal gulvflate i m² være minst:

$$(0,6 + a) \times \text{antall personer}$$

hvor a er mellom 0,15 og 0,25 avhengig av klimatiske forhold og passasjerenes utstyr.

b. sittende passasjerer:

Sittebredde skal være minst 0,5 m/person. Avstand mellom setene skal velges slik at det er tilstrekkelig plass til inn- og utstigning samt tilstrekkelig benplass. Takhøyde skal minst være 2,0 m.

Vognhjul skal være opplagret slik at alle vognhjul skal være tilnærmet likt belastet under jevn bevegelse.

De maksimale akselerasjoner som kan oppstå under drift, f.eks. ved kjøring i svinger og ved helningsendringer, skal ikke kunne forårsake løfting av enkelte vognhjul eller avsporing.

Vognhjul skal være av stål, men kan ha elastisk foring.

Vognhjulene skal ha sideflens av stål.

§16-4. Bremses

Kabelbaner skal normalt være utstyrt med to bremsesystem, slik at det finnes både driftsbrems og sikkerhetsbrems. Bremsesystemene skal være elektrisk og mekanisk uavhengige. I tillegg skal det være mulig å bremse anlegget ved hjelp av hoveddrivverket. Bremsene må gi tilfredsstillende bremsevirkning ved kjøring i begge retninger.

Ved kabelbaner med pendeldrift skal Kjøretøy utstyres med skinnebrems som virker direkte på banens skinnegang eller på egen bremseskinne.

Skinnebremsen skal kunne utløses manuelt i anlegg med vognfører.

Utløsningsorganet skal være sikret mot utilsiktet aktivering.

Skinnebremsen skal utløses automatisk ved følgende tilfeller:

- ved brudd i trekktau
- ved svikt i bremsens utløsesystem
- ved 25 % hastighet over høyeste tillatte på kjøretøy.

Utløsning av skinnebremsen skal automatisk utløse nødstop.

En utløst skinnebrems skal ikke kunne resultere i avsporing.

Veiledning til § 16-4:

Slitasje på bremsebakkene skal lett kunne kontrolleres.

Bremsekraften skal fremskaffes med lett justerbare styrte trykkfjærer som automatisk gir bremsevirkning når bremsene går på. Bremsene skal konstrueres slik at en oppbremsing av banen ikke medfører fare for personer eller materiell. Bremsekraften skal bestemmes slik at under alle lastforhold skal kjøretøy stanse med en midlere retardasjon mellom 0,8–3,0 m/s².

Ved bremses uten automatisk justering skal bremsefjærkarakteristikken velges slik at en slitasje på 1 mm på bremsebelegget gir mindre enn 10 % reduksjon av bremsekraften, eller 20 % lavere retardasjon.

Eventuelle bremsekraftstyringer, bremsenes posisjon, samt trykket ved hydraulisk eller pneumatisk åpning av bremsene, skal overvåkes. Ved feil skal varselampe eller normalstopp aktiveres.

Viktige bremседeler skal være lett tilgjengelige for kontroll og vedlikehold.

Skinnebremsen skal kunne holde minst 1,5 ganger største overhalende kraft.

§16-5. Kjørerom

Banen skal ha minst ett kjørerom. Fra kjøreplassen i dette kjørerommet, dvs fra kjørerens normale sittestilling, skal det være fri utsikt til innkjøringssonen. For baner for offentlig persontransport uten fører skal kjører og stasjonsvakt ha fri utsikt til baneplattformene.

Automatisk styrte baner skal også ha mulighet for manuell styring.

Ved manuell styring skal banen ha lydsignal som varsler kjøreren når kjøretøyet nærmer seg stasjonene. Videre skal anlegget ha en dødmannsknapp som må aktiveres innen et vist tidsrom etter at lydsignalet er gitt. Dersom denne ikke aktiveres, skal anlegget stoppe ved nødstop.

Posisjonen for aktivering skal velges slik at anlegget stanser i god tid før kjøretøyet har kommet fram til stasjonene.

Veiledning til § 16-5:

Kjørerommet skal være utstyrt med styrepult hvor nødvendig utstyr for overvåking av banens drift innebygges og plasseres på en hensiktsmessig måte.

På styrepulten skal det normalt anbringes lamper som angir:

- banens driftsberedskap
- kjøretøyenes driftsberedskap ved automatiske baner, herunder om dørene i kjøretøyene er lukket
- kjøreretning
- overhastighet
- brudd i sikkerhetsstrømkretsen samt aktivering av de enkelte givere i sikkerhetsstrømkretsen
- jordings- og kortslutningsfeil
- overføring av hele og deler av sikkerhetsstrømkretsen
- driftstype, når dette ikke er lett oversiktlig (hoveddrift/nøddrift)

Styrepulten skal dessuten normalt utstyres med:

- a) hastighetsindikator
- b) vognstillingsviser
- c) ampere- og voltmeter
- d) lydsignal som varsler når kjøretøy nærmer seg stasjonene
- e) timeteller
- f) betjeningsorgan for å:
 - løfte av sikkerhetsbrems
 - starte banen
 - stanse banen ved normalstopp
 - stanse banen ved nødstop
 - øke hastigheten
 - redusere hastigheten
 - tilbakesette feilmeldinger/overhastighet
 - låsbar bryter for overføring av sikkerhetsstrømkrets
 - låsbar bryter for nøddrift
 - dødmannsknapp for manuelt styrte baner

Alle lamper, brytere og instrumenter skal være hensiktsmessig merket med norsk tekst.

§ 16-6. Oppslag

I kjøretøy uten fører, skal det være oppslag om hvordan passasjerene skal forholde seg ved driftsstans.

Veiledning til § 16-6:

Ved stasjonene skal det være skilt med kortfattede instruksjoner om hvordan passasjerene skal forholde seg.

Følgende opplysninger skal normalt bekjentgjøres gjennom oppslag i stasjonene og i kjøretøy:

- maks tillatt nyttelast

- maks tillatt antall passasjerer
- forbud mot samtidig å transportere personer og eksplosjons- eller brannfarlig last
- andre opplysninger som er nødvendige for forsvarlig drift

Banen skal ha skilt som angir fabrikat, typebetegnelse, produksjonsår og produksjonsnummer. Skiltet skal normalt være festet på de bærende konstruksjoner på drivstasjonen.

Skiltene skal være laget av holdbare materialer. De skal plasseres godt synlige og ha tydelig tekst eller illustrasjoner. Frittstående skilt skal ikke ha skarpe hjørner.