DANSKE STATSBANER
BANEAFDELINGEN

VEJLEDNING

for

UDFØRELSE OG VEDLIGEHOLDELSE AF UNDERBYGNING M.V.

KØBENHAVN 1961

DANSKE STATSBANER
BANEAFDELINGEN

VEJLEDNING

for

UDFØRELSE OG VEDLIGEHOLDELSE AF UNDERBYGNING M.V.

KØBENHAVN 1961

INDHOLDSFORTEGNELSE

BILAG

§ 1. Tværprofiler

(1) På 1. og 2. klasses hovedbaner fremstilles banelegemet på fri bane i overensstemmelse med de på fig. 1, 2 og 3 viste normalprofiler. Planum

(2) Normalprofilerne er fastlagt på grundlag af de i sporreglers § 10 angivne normale ballastprofiler. Ved større ballasttykkelser forøges den samlede planumsbredde med 15 cm for hver 5 cm forøgelse af det samlede ballastlags tykkelse.

(3) På sidebaner kan planumsbredden nedsættes, men afstanden fra spormidte til planumskant skal dog være mindst 2,70 m.

(4) På stationspladser skal afstanden fra spormidte til planumskant være mindst 3,00 m. Hvor rangering finder sted i større udstrækning, bør planumsbredden forøges og ballastlaget føres ud til planumskanten.

(5) Hvor forholdene tillader det, vil det ofte være ønskeligt, at der langs planumskanterne eller på banketterne tilvejebringes stianlæg til brug for banekolonnerne.

(6) Med hensyn til eventuel ændring af den på fig. 1 viste grøftedybde og -bredde henvises til §§ 2 og 5.

(7) Skråninger, hvis højde er mindre end 6 m, udføres med det på normalprofilerne viste anlæg 1,5. Dæmninger, der er højere end 6 m, fremstilles således, at det øverste 5 m høje afsnit gives anlæg 1,5, medens anlægget for de underliggende afsnit forøges med 0,5 for hver 5 m højde. I afgravninger med større dybde end 6 m gives det øverste 5 m høje afsnit anlæg 1,5, medens skråningen herunder gives anlæg 1,75. Hvor mindre gode jordarter forekommer, bør de forannævnte skråningsanlæg forøges passende. Skråninger

§ 2. Underbygningens udførelse

Afgravninger

(1) Når planum i afgravninger består af ler, eller af opfrysningsfarligt materiale, hvortil navnlig hører overgangsformerne mellem ler og sand, bør der foretages en yderligere afgravning i en tykkelse af 20 til 50 cm, og de bortførte materialer erstattes med grusfyld. Af hensyn til en effektiv afvanding af erstatningsfylden skal grøftedybden om fornødent samtidigt forøges.

Hvor planum i afgravninger ville komme til at bestå af tørvejord, bør denne udgraves og erstattes med god, grusholdig fyld.

Dæmninger

(2) Såfremt der som dæmningsfyld må anvendes ler, skal mindst de øverste 20 cm af dæmningen udføres af grusfyld, og der bør nederst i dæmningen lægges et lag god grusholdig fyld uden vandsugende egenskaber.

Dette lags tykkelse afhænger af dets evne til at standse vandopsugning, men tykkelsen skal dog altid være mindst 20 cm.

Opføres dæmningen på eftergivende terræn skal laget af grusholdigt fyld indlægges så højt oppe i dæmningen, at det efter dæmningens nedsynkning stadig er over grundvandsspejlet.

Fedt ler og opfrysningsfarlig fyld bør kun anvendes i dæmningskernen, således at der såvel i skråninger som i planum anvendes sand eller grus.

Blød bund under dæmninger (f. eks. tørv og dynd) bør så vidt muligt fjernes fuldstændigt enten — når forholdene tillader det — ved bortgravning eller ved, at dæmningen opføres på en sådan måde, at den bløde bund fortrænges. Hvis dette sidste ikke lykkes, bør dæmningen gives en midlertidig jordbelastning, som senere fjernes, og der tilvejebringes derefter kontrabanketter til belastning af den tilstødende bløde bund. Banens grænse lægges i almindelighed i en afstand fra dæmningens skråningsfod, der er mindst 1,5 gange dybden af den bløde bund.

(3) Ved udvidelser af bestående planum, f. eks. ved anlæg af 2. spor, skal såvel i afgravning som i påfyldning den øverste del af det nye planum indtil en dybde af mindst 10 cm under gammel planumskant fremstilles af grus- eller sandfyld, jfr. *fig. 3.*

Fig. 1. Normalprofil for enkeltsporet hovedbane.

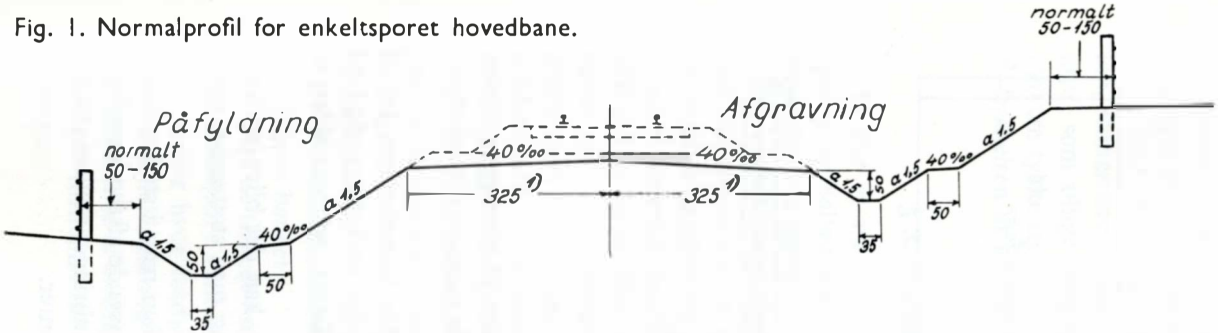


Fig. 2. Normalprofil for dobbeltsporet hovedbane.

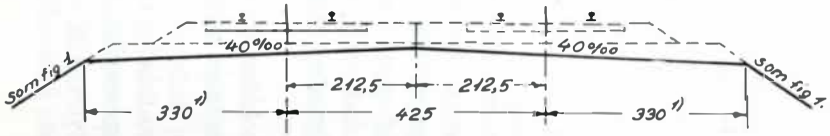
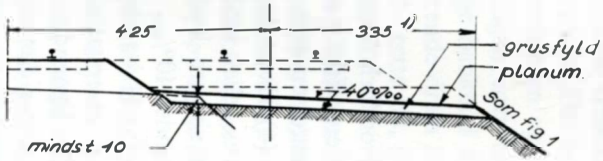


Fig. 3. Normalprofil for anlæg af 2.spor pa hovedbaner.



2.spor kan på fælles planum lægges indtil 15 cm lavere end det eksisterende spor.

[1]) Disse mål gælder for spor uden overhøjde. I kurver, hvor sporet har overhøjde, forøges disse mål i kurvens yderside med
10 cm ved overhøjde $\leqq$ 60 mm og med
20 cm ved overhøjde $>$ 60 mm.

Alle ubenævnte mål i cm

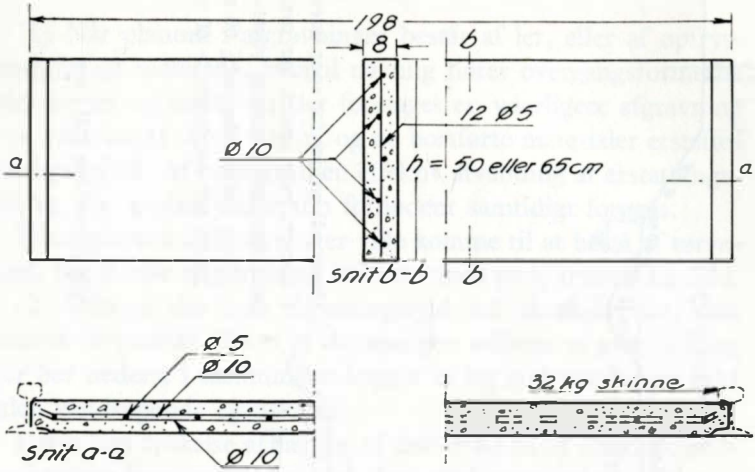


Fig. 4. Monierplade.

Hvor forholdene måtte tale derfor, kan der til yderligere sikring af en effektiv afvanding af det bestående planum tilvejebringes tværdræn over det nye planum.

(4) Hvor der i de forannævnte tilfælde tilvejebringes lag af grus- eller sandfyld, skal overfladen af den underliggende jord af ringere kvalitet forinden afrettes således, at tværfaldet er mindst 40 ‰.

Støttemure o.l.

(5) Hvor pladsforholdene kræver det, kan det blive nødvendigt at erstatte den normale jordskråning med støttemur, glacis eller lignende.

Hvor der er tale om mindre højder, kan man i stedet for almindelige betonstøttemure eller glacis anvende afstivningsplader af armeret beton (som vist på *fig. 4*), der anbringes mellem skinnestolper, der er nedstøbt i betonfundamenter.

Skinnerne kan om fornødent forankres til nedrammede egetræspæle eller til jernbetonplader.

(6) Ved tilfyldning bag bropiller, fløje, hvælvinger, gennemløb, støttemure og lign. skal der bag bygværket anvendes groft grus, som tillige med den øvrige bagfyld stampes omhyggeligt i 20 cm tykke lag. Tilfyldning bag bropiller, støttemure o.l.

Tykkelsen af gruslaget bør være 75 à 100 cm.

§ 3. Banelegemets vedligeholdelse

(1) For et spors bæreevne og faste leje er ikke alene selve sporets og ballastlagets beskaffenhed, men også den ballastlaget bærende undergrund af væsentlig betydning. Undergrunden

For at holde undergrunden så modstandsdygtig som muligt skal der sørges for en god afvanding af banelegemet. Grøfter, gennemløb og afløb fra dræn o. l. bør holdes oprenset. Det oprensede materiale må ikke henlægges på planumskanten og så vidt muligt heller ikke på den nedre del af skråningen, men bør kastes op på hegnsbanketten eller på den særlige banket i afgravninger, hvor denne måtte forefindes. Eksisterende dræn må holdes under tilsyn, således at der kan gribes ind i rette tid, såfremt et dræn tilstoppes.

(2) Er planumskanten i tidens løb blevet for høj, skal den afgraves, og det afgravede føres bort. Er højdeforskellen mellem ballastoverkant og planumskant i tidens løb blevet for stor, må banketten løftes. Hertil må kun anvendes vandledende grus. Planumskanten

Hvor tværdræn af sten forefindes, skal disse føres op igennem den løftede banket.

(3) Har de tilstedeværende banegrøfter vist sig utilstrækkelige til afvandingen i våde afgravninger, må grøfterne fordybes. Banegrøften

På steder hvor fordybning af grøften på normal måde ville kræve uforholdsmæssigt stort jordarbejde, kan uddybningen ske ved anvendelse af særlige armerede betonplader (jfr. *fig. 4*), der anbringes mellem nedrammede skinnestykker og afstives mod hinanden.

Hvis det er muligt, kan ulemperne fjernes ved, at sporet løftes.

En forbedring af afvandingen vil — navnlig på den side af banen, hvorfra vandet kommer — kunne ske ved lægning af et afskærende stendræn med drænrør eller perforerede glasserede rør i frostfri dybde under grøftebunden.

I afgravninger, hvor planumskanterne er tilbøjelige til at skyde ud i banegrøfterne, kan grøfteskråningerne sikres med betonindfatninger som nævnt i § 2 (5).

Leret planum

(4) Såfremt der sker opskydning af leret planum, vil sporet ikke kunne få et roligt leje.

Forholdene bør forbedres ved at erstatte leret i en dybde af 20 til 50 cm under planum med grusfyld eller andet vandafledende materiale. Eventuelt vil det være hensigtsmæssigt, såfremt forholdene tillader det, samtidigt at foretage en løftning af sporet. På grusballasterede strækninger bør det overvejes i forbindelse med et sådant arbejde at indlægge stenballast.

Forinden det nye materiale påfyldes, må det nøje iagttages, at undergrundens ny overflade afrettes med rigeligt fald, dog mindst 40‰.

I tidens løb kan der såvel i afgravninger som på dæmninger dannes større vandsække under selve sporet. Når dette er konstateret, bør der foretages en dræning med dybe tværdræn af sten i en afstand afpasset efter vandsækkenes størrelse.

Opfrysning

(5) Hvor der forekommer opfrysninger, bør undergrunden udgraves i passende dybde, dog mindst til 70 cm under svelleoverkant, og det udgravede erstattes med godt vandledende materiale, f. eks. singels eller groft grus. Det er af vigtighed, at stederne for opfrysningerne afmærkes nøjagtigt i vinterperioden, således at der ikke kan være tvivl om, hvor udgravning og udveksling af opfrysningsfarligt materiale til sin tid skal foretages.

Udbedring af muldjordsbeklædning

(6) Hvor der i skråninger er foretaget rendegravninger el. lign., eller hvor der er forekommet skred, må muldjordsbeklædningen retableres, således at der bliver mindst 10 cm muldjord (målt vinkelret på skråningen), der besås med rent og spiredygtigt græsfrø.

§ 4. Sneværn

(1) Hvor sammenfygning af sne i større omfang kan forventes, skal afgravninger sikres mod snelæg. Ved afgravninger på indtil 1 m, regnet fra skinnetop, kan det tilstødende terræn afgraves med en stigning, der højst er 100‰. Ved større afgravningsdybder og hvor jordværdien ikke er for høj, kan anvendes snebælter med snevolde. Snebælter med volde

(2) Hvor snebælter med volde ikke findes, kan i vinterperioden opstilles flyttelige snehegn. Snehegn af halmbånd må af hensyn til faren for spredning af flyvehavre ikke anvendes. Flyttelige snehegn

Afstanden fra disse snehegn til sporet afhænger af forholdene på stedet, men gøres normalt ca. 25 m.

§ 5. Afvanding

(1) Afvandingen af banelegemet sker normalt til banegrøfterne, jfr. § 1. Den på normalprofilerne, fig. 1, angivne grøftedybde er den mindste, der må bruges. Når stor vandføring kan forudses, skal grøfternes tværsnit forøges passende. Grøfterne bør have et fald på mindst 2‰. Som almindelig regel gælder, at grøfternes fald og dybde skal være så stor, at vandet ikke kan stige højere end til ca. 30 cm under planumskanten. Grøfter

Hvor der på grund af grøfternes stærke fald eller jordbundens beskaffenhed er fare for udskæring, må grøfternes bund og sider sikres med stensætning, betonplader eller lignende i passende omfang.

(2) Hvor tværgående grøfter — f. eks. vejgrøfter ved vejoverføringer — og rørledninger afvandes til en afgravning, skal vandet ledes til banegrøften ad en i baneskråningen anbragt rende eller trappestyrt af permanent konstruktion (beton) eller ved en nedløbsbrønd med rørledning. Ved grøftens indmunding i renden må der træffes foranstaltninger for at hindre, at denne underskylles. Ved rendens eller rørledningens udmunding i banegrøften må dennes bund og den modstående side sikres ved stensætning, betonplader eller lignende.

(3) Langs med stationspladser er tilvejebringelsen af god, dyb grøft meget ønskelig til direkte dræning af planum i en vis bredde, og man opnår derved tillige at få en god modtager af vandet fra stationspladsens dræn og afløbsledninger for overfladevand. Tilstedeværende grøfter må derfor ved stationsudvidelser og lignende kun rørlægges i nødvendigt omfang.

Hvor grøfter rørlægges, bør det erindres, at tætte rørledninger kun erstatter en grøft med hensyn til det gennemstrømmende vand, men ikke som optager af overfladevand eller som dræn. Såfremt en grøft rørlægges eller føres i en tæt rende, som f. eks. under broer, bør der derfor samtidigt langs ledningen eller renden udføres fornøden dræning.

Dræning af skråninger

(4) Hvor der i skråninger, navnlig afgravningsskråninger, forekommer udsivning af vand (væld), vil dette kunne give anledning til skråningsskred, såfremt vandet ikke opfanges og afledes til banegrøften. Hvor sådanne udsivninger iagttages, må der derfor foretages en dræning af skråningen. Denne udføres normalt som et 50 cm dybt og 30 cm bredt stendræn, der fra det punkt, hvor vandet viser sig, føres ned til banegrøften. På steder, hvor der forekommer udsivninger i større udstrækning, må der i den pågældende skråning tilvejebringes et system af stendræn, f. eks. en række skrådræn i de våde lag ført ind til dræn i skråningens faldretning.

Når skråninger er våde som følge af højtliggende grundvandsspejl, må de dræn, der tjener til egentlig afdræning, have en dybde af mindst 0,75 m målt vinkelret på skråningen.

Hvor der er tale om hældende terræn, kan det undertiden være hensigtsmæssigt at afskære vandet på den høje side af banen, f. eks. ved lægning af et dræn i hegnsbanketten. Der tilvejebringes passende afløb til banegrøften fra disse dræn.

Dræning af planum på fri bane

(5) Hvor planum ikke på tilfredsstillende måde vil kunne afvandes alene ved åbne grøfter, f. eks. hvor planum viser sig våd på grund af jordbundens art, væld, højtliggende grundvandsspejl eller lignende, må der ligeledes tilvejebringes en dræning. Denne udføres simplest som korte tvær- eller skrådræn, udført

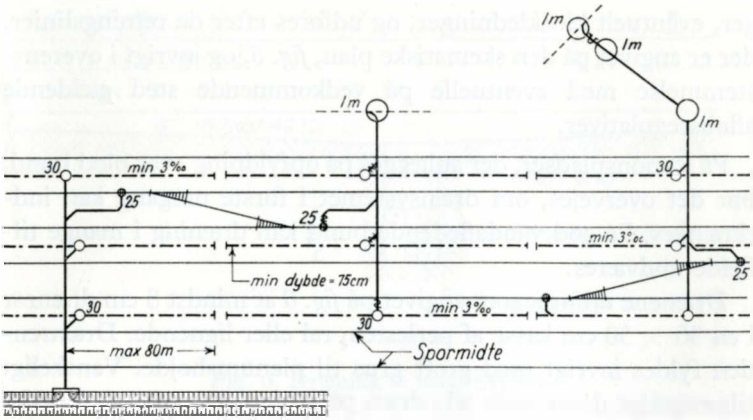


Fig. 5. Dræning af stationspladser.

som stendræn uden drænrør med afstand 5—10 m og udmundende i banegrøfterne. Under særlige forhold, f. eks. hvor sporene ligger i forskellig højde, kan længdedræn mellem sporene anvendes. Disse længdedræn kan udføres som angivet i (7).

Afvanding og dræning af overkørsler

(6) Ved alle overkørsler og overgange bør planum afvandes med stendræn, der gives godt fald til grøfter, ledninger o. lign., ligesom der bør sørges for, at ballasten er særlig god og vandafledende. På grusballasterede baner bør der indlægges stenballast i overkørslerne.

Hvor vejen ligger vandret eller har fald mod overkørslen, skal tværprofilet uden for sporarealet formes således, at dybdepunkterne ved rendestenene eller grøftekanterne ligger mindst 8 cm under skinneoverkanten i 3 m afstand fra spormidten.

Dræning af stationspladser

(7) På stationspladser kan afvandingen i almindelighed ikke tilvejebringes alene ved afskråning af planum mod banegrøfterne, dels fordi planumsbredden er for stor, dels fordi ballastlaget får vandstandsende indfatninger som perroner, læsseveje o. lign. Til dræning af planum må der derfor tilvejebringes et system af drænledninger, der gives afløb til banegrøfter eller afløbsledning-

ger, eventuelt kloakledninger, og udføres efter de retningslinier, der er angivet på den skematiske plan, *fig. 5*, og iøvrigt i overensstemmelse med eventuelle på vedkommende sted gældende afløbsregulativer.

På stationspladser, der anlægges på opfyldning over blød bund, bør det overvejes, om drænsystemet i første omgang kan indskrænkes. På god vandafledende bund kan dræning i mange tilfælde undværes.

Drænene udføres som angivet på *fig. 6* af mindst 8 cm drænrør i en 30 × 30 cm kasse af perlesten, ral eller lignende. Drænrenden fyldes iøvrigt med groft grus til planumshøjde. Vanskeligt tilgængelige dræn samt alle dræn på steder, hvor der er fare for tilstopning med sand eller planterødder, bør dog udføres med 13 cm drænrør — eventuelt som dobbelte dræn bestående af 8 cm rør i 13 cm rør.

Ved alle retningsforandringer, forgreninger og udmundinger af dræn erstattes drænrørene med glaserede formstykker eller rør. Dræn lægges med mindst 3‰ fald og af hensyn til frostfaren i en dybde af mindst 75 cm under færdig overflade.

Planum afrygges med et tværfald på mindst 40‰ mod drænene, der lægges parallelt med sporene uden for svelleenderne. Når et enkelt spor ligger mellem perronforkanter, vil det dog i reglen være nødvendigt at lægge drænet midt under sporet.

De langsgående dræn føres til samleledninger, der så vidt muligt lægges vinkelret på sporene og gives afløb til kloakledninger eller grøfter. Hvor dræn støder til samleledninger, anbringes 30 cm brønde — eventuelt større brønde af betonringe — med sandfang og normalt med tæt dæksel. Drænenes indmunding i brøndene bør ligge mindst 20 cm over udløbet. Såfremt afvandingen sker direkte til en kloakledning, anbringes foran samleledningens indmunding i kloakledningen en 1 m brønd med sandfang, og mellem denne og nedgangsbrønden på kloakledningen anbringes en vandlås. Når forholdene gør det ønskeligt, kan i stedet de enkelte brønde forsynes med vandlåse. Er der fare for, at kloakvandet under regnskyl kan stuve op og

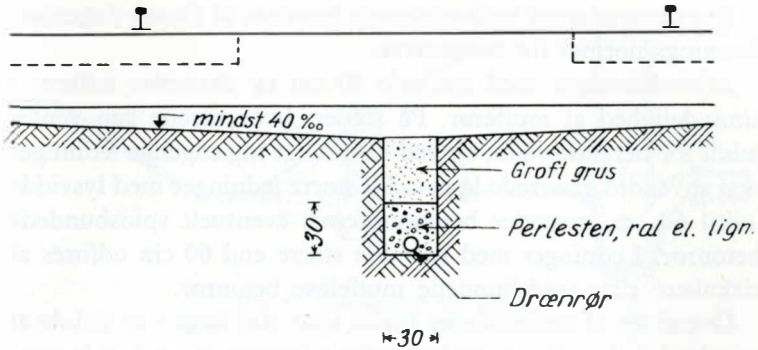


Fig. 6. Dræning af stationsplads.

trænge ind i drænene, bør samleledningerne ved udløbet i nedgangsbrøndene forsynes med drænventiler.

(8) Ved sporskifter skal der i særlig grad drages omsorg for bortledning af overfladevand fra det svellemellemrum, i hvilket forbindelsesstængerne findes. Såfremt der langs stationspladsen findes en åben grøft, afvandes sporskifterne i sporet nærmest denne og eventuelt i det følgende spor til grøften ved en rende i planum. Andre sporskifter afvandes til en 25 cm brønd, der anbringes mellem sporskiftetømmeret med overkant 5 cm under tømmerets underside. Brøndene forsynes med en løs støbejernsrist, og omkring det øverste brøndrør, der skal være perforeret, tilvejebringes en pakning af ral eller skærver til dræning af ballasten under tungepartiet. For at lette eventuel senere opgravning til sporskiftebrøndes afløbsledninger bør disse føres ud vinkelret på sporet. Afløbsledninger fra disse brønde kan undtagelsesvis ved enkelte sporskifter udføres af drænrør. Afvanding af sporskifter m.v.

På lignende måde som ved sporskifter skal der, hvor forholdene taler derfor, foretages afvanding af isolerede skinnestød, skinnekontakter m.v.

(9) Afløbsledninger udføres i overensstemmelse med Dansk Ingeniørforenings afløbsregulativ og eventuelle stedlige regulativer, hvor disse kan finde anvendelse på statsbanernes forhold. Afløbsledninger og brønde

For materialernes vedkommende henvises til Dansk Ingeniørforenings normer for betonvarer.

Afløbsledninger med lysvidde 40 cm og derunder udføres i almindelighed af mufferør. På steder, hvor rørene kan ventes udsat for tærende vand, og ved vanskeligt tilgængelige ledninger skal anvendes glaserede lerrør. Til større ledninger med lysvidde indtil 60 cm anvendes betonmufferør, eventuelt spidsbundede betonrør. Ledninger med lysvidde større end 60 cm udføres af cirkulære eller spidsbundede muffeløse betonrør.

Oversiden af rørledninger under spor skal ligge i en dybde af mindst 1,5 d + 25 cm under svelleunderkant, hvor d er ledningens lysvidde i cm; den nævnte dybde må dog aldrig være mindre end 55 cm. Kan denne betingelse ikke opfyldes, skal der træffes særlige foranstaltninger, jfr. § 6.

(10) Afløb fra grøfter til lukkede ledninger skal normalt ske til en i grøftebunden anbragt mindst 30 cm brønd med sandfang

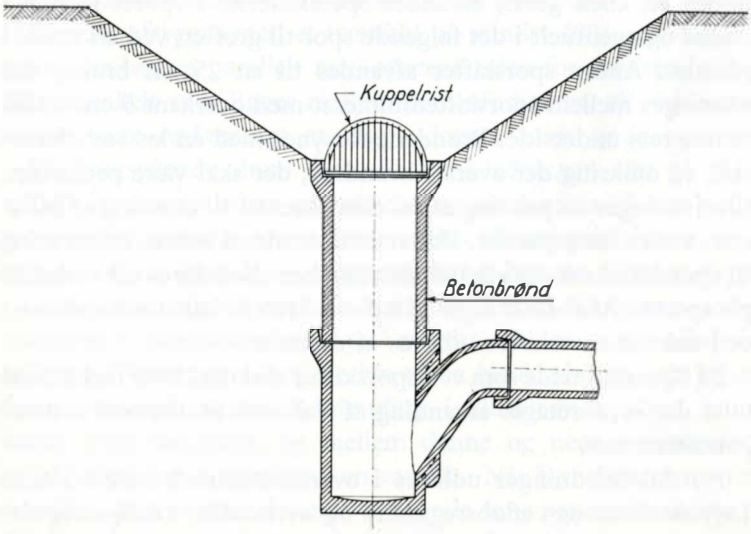


Fig. 7. Nedløb fra grøft.

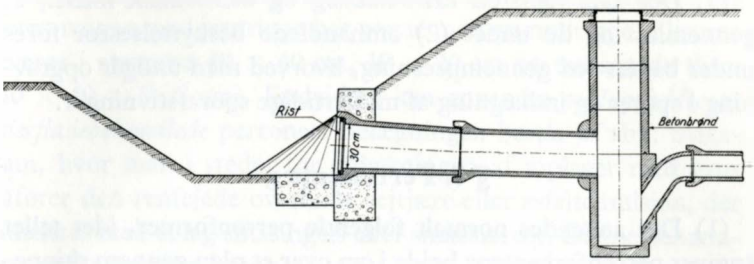


Fig. 8. Sidenedløb fra grøft.

og forsynet med halvkugleformet opadhvælvet smedejernsrist, se *fig.* 7. Afløbet kan dog også, f. eks. for at spare faldhøjde, ske gennem en rørledning med indmunding i en lodret frontmur til en i umiddelbar nærhed af grøften anbragt mindst 30 cm brønd med sandfang og tæt dæksel, se fig. 8. Af hensyn til anbringelse af en tilstrækkelig stor lodret rist skal rørledningen ved indløbet i frontmuren have en lysvidde af mindst 30 cm, og overgang fra dette rør sker om fornødent ved anvendelse af spidsrør.

§ 6. Gennemløb m. v. under banen

Gennemløb for overflade- og spildevand

(1) Gennemløb under banen og gennemløb for banegrøfter under overkørsler m.v. må ikke gives mindre lysvidde end 30 cm.

Gennemløb under banen skal indtil 40 cm lysvidde udføres af glaserede lerrør med omstøbning. Større gennemløb udføres af omstøbte muffeløse betonrør eller som firkantede gennemløb af beton, alt i overensstemmelse med normaltegning, blad 1114.

Vandledninger m.m.

(2) Når vand- og fjernvarmeledninger føres under banen, skal disse lægges i et beskyttelsesrør af beton (evt. stålrør), der afvandes til banegrøfterne eller til særlige brønde, der sættes i forbindelse med bestående afvandingssystem. De nævnte beskyttelsesrør udføres for at sikre banelegemet i tilfælde af brud på ledningerne.

Gennempresning af ledninger

(3) Det kan være en driftsmæssig og økonomisk fordel, at gennemløb og de under (2) omhandlede beskyttelsesrør føres under banen ved gennempresning, hvorved man undgår opgravning i sporet og indlægning af midlertidige sporafstivninger.

§ 7. Perronanlæg

Perronformer

(1) Der anvendes normalt følgende perronformer, idet tallet angiver perronforkantens højde i cm over et plan gennem skinneoverkanterne:

a. *Perron 26.* Benyttes på landstationer, mindre købstadsstationer samt til bagageperroner o. lign.

b. *Perron 50.* Benyttes på større købstadsstationer.

c. *Perron 87 og 92.* Anvendes kun på strækninger, der er eller kan forventes elektrificerede.

Delene til de nævnte perronformer leveres som færdigstøbte betonvarer efter normaltegningerne. Udover de normale dele leveres særlige plader til hjørner, ramper m.v.

(2) *Læsseperroner* kan have en højde på 102, 110 eller 120 cm over skinneoverkant. Mod vejsiden varierer læsseperronernes højde fra 100 til 115 cm over vejen. Til perronindfatning kan anvendes de på *fig. 4* viste afstivningsplader af armeret beton, der anbringes mellem skinnestolper nedstøbt i betonfundamenter. Til beskyttelse af overkanten af pladerne påsvejses ovenpå stolperne et gennemgående vinkeljern el. lign.

(3) Afstanden fra spormidte til de under (1) og (2) nævnte perroner fremgår af »Grænser for det frie rum over sporene«, jfr. § 11 (1).

Perronbelægninger

(4) Den simpleste form for en perronbefæstelse er *grusbelægning*, der kan udføres med et bundlag af 5—10 cm slagger eller singels og et slidlag på 3 cm lerholdigt grus. En fast overflade opnår man bedst, når gruslaget afdækkes med et tyndt lag stenmel.

Belægning med *betonfliser* benyttes, hvor man i stedet for perronvogne med jernringe har vogne med gummiringe. Fliserne leveres i størrelse 40 × 40 cm, 40 × 20 cm og trekantede fliser (40 × 40 × 56,6 cm). Endvidere kan anvendes *toplagsfyldte og overfladebehandlede* perroner. Belægningen består af alm. makadam, hvor man i stedet for afdækningen af toplaget med grus påfører den renfejede overflade vejtjære eller asfaltemulsion, der afdækkes med et lag småsingels eller småskærver. Denne behandling gentages efter behov.

Tæppebelægning kan udføres på alm. eller toplagsfyldt og overfladebehandlet makadam. Materialet er som regel asfaltemulsionsbehandlede småsten.

§ 8. Læsseveje

Befæstelsen kan udføres på følgende måder:

Kørebanebefæstelser

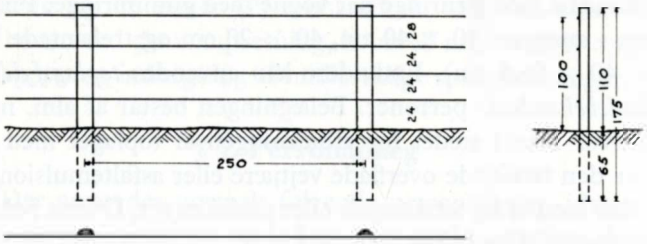
a. *Makadamisering*, der f. eks. består af et bundlag (10—15 cm) af paksten el. lign., et toplag (10 cm) af skærver eller singels og et 1 à 2 cm slidlag af rent skarpt grus med et mindre lerindhold.

b. *Toplagsfyldt og overfladebehandlet makadam.* I stedet for det under a nævnte slidlag påføres den renfejede overflade vejtjære eller asfaltemulsion, der afdækkes med et lag småsingels eller småskærver. Denne behandling gentages efter behov.

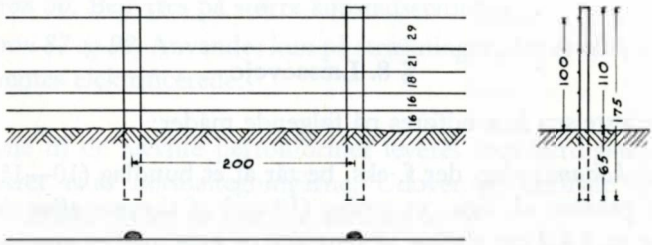
c. *Tæppebelægning* kan udføres ovenpå den under b nævnte belægning. Materialet består af 0—10 mm sten, der er behandlet med asfaltemulsion. Tykkelsen af tæppelaget kan efter færdselens intensitet variere fra 2—4 cm.

d. *Brolægning* kan udføres med almindelige brosten på et 15—20 cm tykt sandfundament, eller man kan anvende *chaussébrosten*, der sættes på et fundament af makadam eller af grovbeton.

Hegn på fri bane



Stationshegn



Stakit

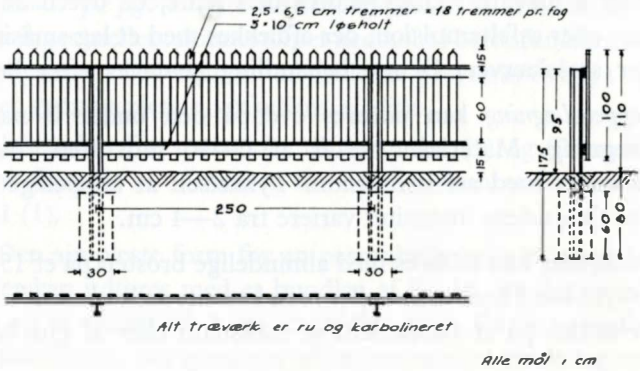


Fig. 9.

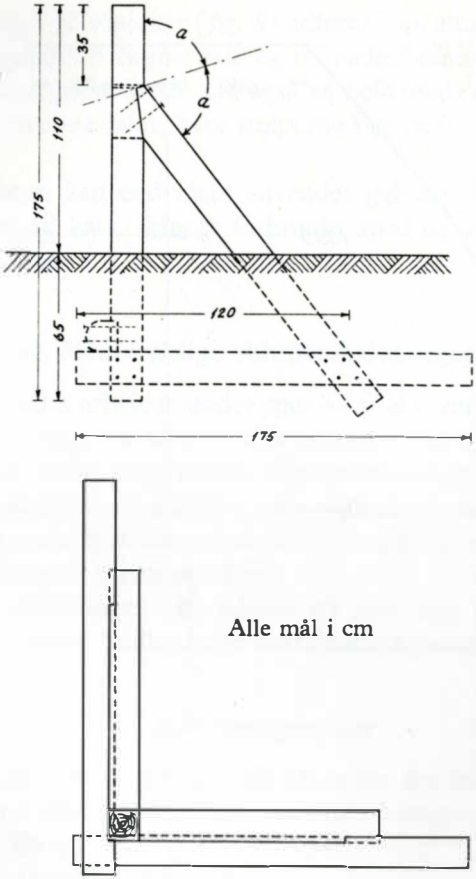
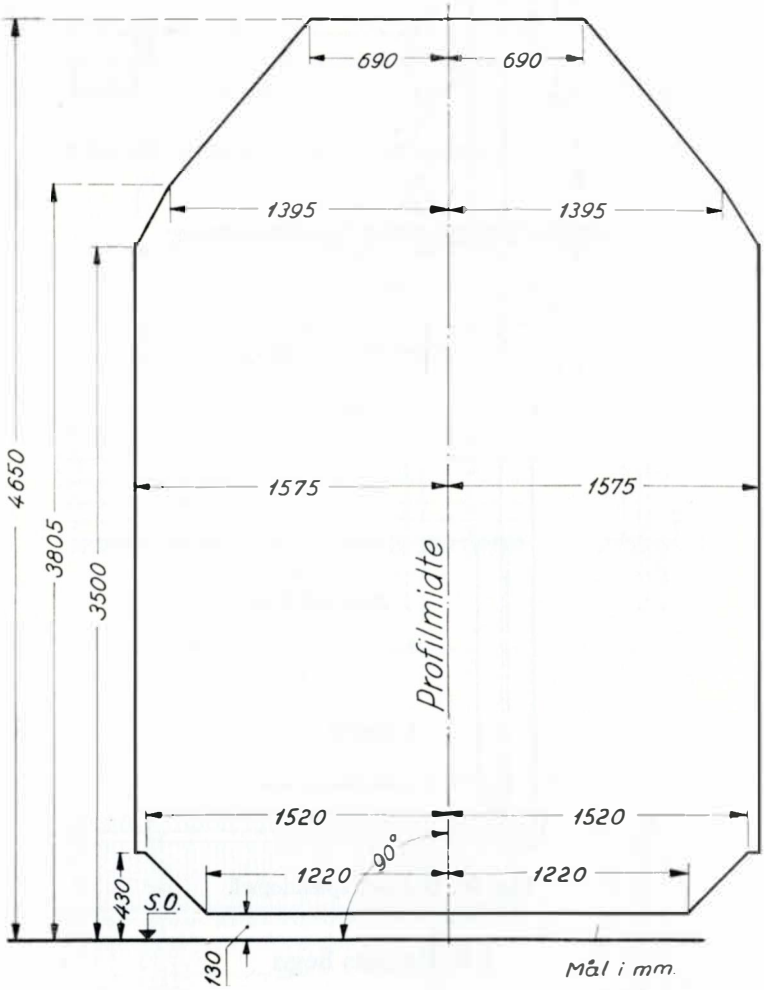


Fig. 10. Dobbelt spændepæl.

§ 9. Banens hegn

(1) Banehegn (*fig. 9*) på den frie strækning udføres af nedgravede pæle i en indbyrdes afstand af 2,5 m og en fri højde på 1,10 m over jorden samt fire hegnstråde, der befæstes til pælene med galvaniserede kramper. Alm. banehegn

(2) Knækpunkter i banehegn udføres som vist på *fig. 10*.



Vedr. højdeindskrænkninger samt breddeindskrænkninger i højdeintervallerne 130—930 mm og 3415—4650 mm over s.o. se heftet »Største tilladte akselafstand, akseltryk og metervægt samt læsseprofil«.

Fig. 12. Læsseprofil.

(3) Banehegn på stationer (*fig. 9*) udføres som alm. banehegn, idet man anvender 5 hegnstråde og en pæleafstand på 2,00 m. Stationshegn

(4) Banehegn på stationer kan også på befærdede strækninger udføres som tremmestakit, hvor stolperne kan være kass. skinner (*fig. 9*).

(5) Som hegn kan endvidere anvendes galvaniseret trådfletværk fastgjort til kass. skinner forbundet med en overligger af vinkeljern el. lign.

§ 10. Midlertidige skinneafstivninger

(1) Ved mindre arbejder under spor — f. eks. rørgennemløb, pålægning af hamre på midlertidige pæleåg o. lign. — kan ofte med fordel anvendes midlertidige skinneafstivninger.

(2) Afstivningen kan udføres som angivet på *fig. 11*, hvor svellerne over rendegravningen er erstattet af profiljern, der ved bøjler er ophængt i skinnebundter.

(3) Skinneafstivninger i hovedspor vil som regel medføre, at der må iværksættes midlertidige hastighedsnedsættelser.

§ 11. Fritrumsprofiler

(1) Der henvises til vedlagte »Grænser for det frie rum over sporene«, der angiver de for tiden gældende fritrumsprofiler for: Fritrums-profiler

spor på fri bane,
stationernes hovedspor m.m.,
stationernes sidespor, havnespor, private sidespor o.lign.,
spor i værksteds- og remisebygninger.

(2) På *fig. 12* er vist det nugældende læsseprofil. Læsseprofil

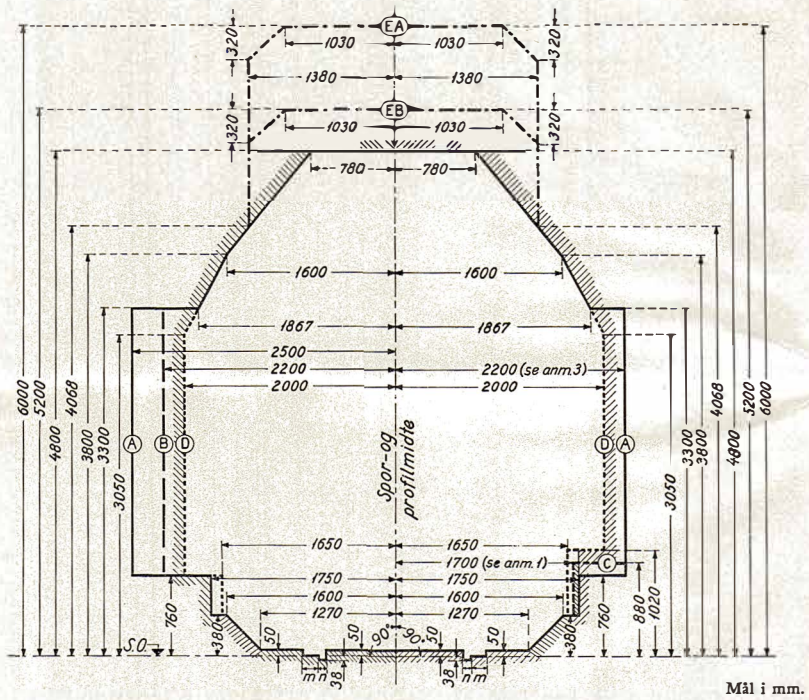
J. JØRGENSEN & CO
BOGTRYKKERI A'S

GRÆNSER FOR DET FRIE RUM OVER SPORENE

JANUAR 1933
Genoptrykt med enkelte rettelser februar 1961.

I. Spor på fri bane.

II. Stationernes hovedspor og forbindelsesbaner mellem stationer og havnespor,

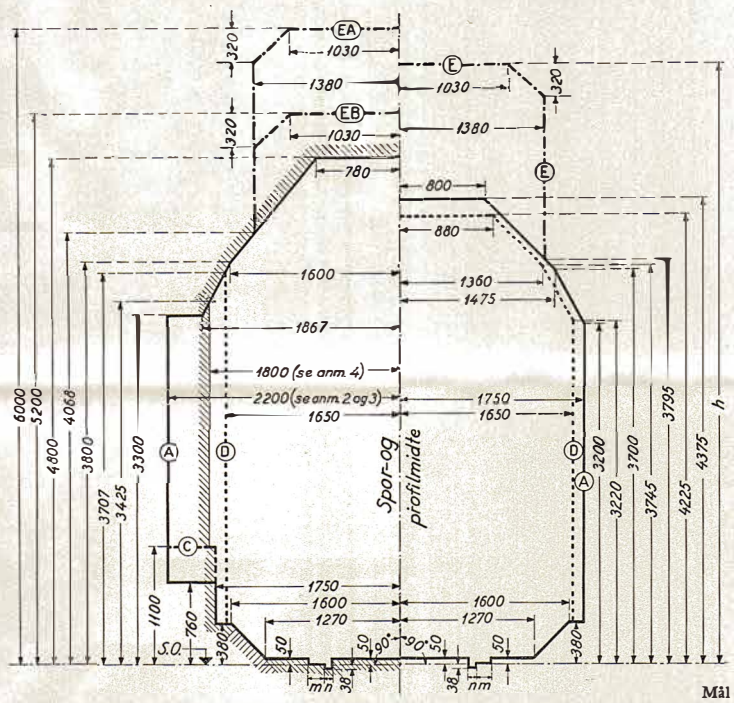


Mål i mm.

Ved profilerne I, II og III angiver den kantskraverede linie «det udv. D-profil», der er det mindste teoretisk anvendelige profil. Ved profil IV er A-profilet det mindste teoretisk anvendelige profil, der dog kun ønskes gennemført ved nyanlæg og ved ombygning af bestående anlæg.

III. Stationernes sidespor, havnespor, private spor og lignende.

IV. Spor i værksteds- og remisebygninger.



Mål i mm.

Fritrumsprofilerne A, B og C skal gennemføres ved nyanlæg og ved ombygning af bestående anlæg.

Profil A gælder i almindelighed.
Profil B gælder for broer og lignende bygværker.
Profil C gælder for perroner og andet tilsvarende.

Anm. 1. Profil II C må i højdeintervallet 380 til 710 mm over S.O. kun udnyttes fuldt i bredden, når perronens forside er udformet således, at forbipasserende vogntrin kan glide langs denne uden at komme i klemme eller fanges af fremspringende partier. I modsat fald skal perronens forside i nævnte højdeinterval være trukket 50 mm tilbage. (Sporovergange og perronender).

Anm. 2. I profil III A kan breddemålet 2200 mm efter generaldirektoratets særlige tilladelse nedsættes til 2000 mm.

Anm. 3. I profilerne II A og III A må breddemålet 2200 mm forøges til 2800 mm på steder, hvor godsvogndøre skal kunne åbnes.

Fritrumsprofil D er tilladt for bestående anlæg.

Anm. 4. I profil III D kan breddemålet 1800 mm indtil videre nedsættes til 1750 mm ved mindre betydelige havnespor, private spor o. l.

Fritrumsprofilerne EA, EB og E (der dækker strømaftageren) skal gennemføres på elektrificerede strækninger

samt ved nyanlæg og ved ombygning af bestående anlæg på strækninger, der kan ventes elektrificeret. (Indenfor E-profilerne må ikke findes jordforbundne dele, hvorimod køretråde og spændingsførende konstruktioner kan tillades anbragt indenfor disse).

Profil EA — svarende til normal kørestilling for strømaftageren — gælder i almindelighed. Over depotspor, eftersynsspor og lignende, hvor færdsel på vogntagene vil blive tilladt, samt over niveauoverkørsler forhøjes totalhøjden til 6400 mm.

Profil EB — svarende til laveste kørestilling for strømaftageren — gælder for broer og lignende bygværker. (Der kræves ingen yderligere højde til ophængningskonstruktionerne, dersom broens længde ≮ sporet ≦ 10 m. Er denne længde > 10 m, skal der til ophængningskonstruktionernes anbringelse mellem profil og brounderkant være mindst 150, helst 250 mm i en bredde af 1000 mm på hver side af profilmidten; endvidere skal der for hver 10 m i sporets længderetning være fornøden plads til isolatorer m. m. Ved buebroer kan bredden 1000 mm eventuelt nedsættes til 500 mm og her kræves som regel ikke yderligere plads til isolatorer og lign.).

På nærtrafiksporene Vanløse—Valby—København—Klampenborg excl. Vanløse, Hellerup og Klampenborg stationer er højden for profilet EB formindsket fra 5200 mm til 5050 mm, hvilken højde ligeledes gives de i ovenstående parentes angivne tillæg.

Profil E for elektrificerede spor i værksteds- og remisebygninger fastsættes hvad angår højden *h* i hvert enkelt tilfælde.

Profilernes breddemål m. v.

De anførte breddemål, det vil sige de halve fritrumsprofilbredder, varierer med kurveradius som angivet i tabellerne 1 og 2.

TABEL 1

Kurveradius *R* i m	Tilladte **formindskelser** af breddemål for profil II C i højdeintervallet fra 380—880 mm over S.O. i mm
∞—2000	40
1999—600	20
599—400	0

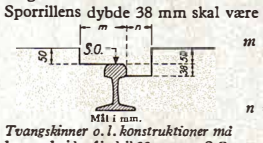
TABEL 2

Kurveradius *R* i m	Nødvendige **forøgelser** *e* af samtlige breddemål (med undtagelse af *m* og *n*) i mm
∞—400	0
399—300	30
299—250	60
249—200	90
199—150	150
149—100	270

TABEL 3

Kurveradius *R* i m	**Sporvidder** i mm
∞—300	1435
299—250	1440
249—160	1445
159—100	1450

Angående målene for den underste del af profilet bemærkes:
Sporrillens dybde 38 mm skal være til stede, selv når skinnehovedet er mest afslidt.



Mål i mm.

Tvangskinner o. l. konstruktioner må haveen højde af indtil 55 mm over S.O.

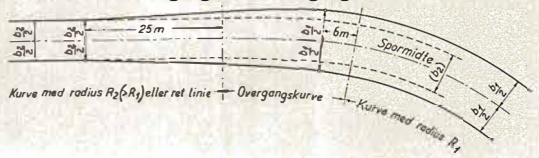
$m =$ { 135 mm for faste genstande, der er i fast forbindelse med køreskinnen. 150 mm for alle øvrige faste genstande.

$n =$ { 41 mm for tvangsskinner i sporskifter og krydsninger (særl. regler for krumme krydsninger). 70 mm for alle øvrige faste genstande. Dog kan dette mål i visse tilfælde formindskes (havnespor, overkørsler m.v.), men må aldrig være mindre end 45 mm. I kurver tillægges den eventuelle sporudvidelse.

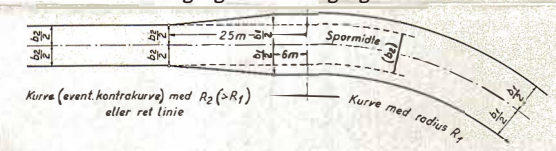
Målene *m* og *n* regnes fra kørekanten, der ligger 16 mm under S.O.

Det frie rum over sporene ved overgangen mellem kurve og ret linie eller mellem kurver med forskellig radius bestemmes ved hjælp af nedenstående figurer, hvor b_1 er fritrumsprofilbredder svarende til en kurve med radius R_1, b_2 er fritrumsprofilbredder svarende til en kurve med radius R_2, hvor: $\infty \geqq R_2 > R_1$. Overgangen fra b_1 til b_2 skal forløbe jævnt på den viste længde. Dersom det retliniede stykke mellem to adskilte kurver er så kort, at begrænsningerne for det frie rum kommer til at gribe ind i hinanden, er det overalt de yderste begrænsninger, der er gældende.

Overgang **med** overgangskurve



Overgang **uden** overgangskurve



Ved knækpunkter i længdeprofilet skal det frie rum over sporene udvides både opefter og nedefter, når radius til den anvendte afrundingskurve er mindre end 2000 m. Udvidelsen fastsættes i hvert enkelt tilfælde.

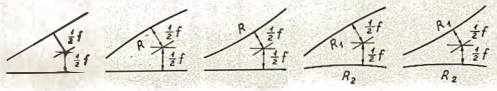
Remiseskorstenskapper må anbringes indenfor profil IV i højde svarende til lokomotivernes skorstene.

Frispormærkernes plads

ved sammenløbende spor er bestemt ved, at den i tabel 4 angivne afstand *f* skal være til stede, hvor det frie spor ender. Forøgelserne e, e_1 og e_2 afhænger af de pågældende sporkurvers radier og tages fra tabel 2. Frispormærket afsættes som vist på nedenstående figurer.

TABEL 4

Sporafstand *f* i mm mellem	ret spor og ret spor	ret spor og krumt spor	krumt spor og krumt spor
Hovedspor indbyrdes	4000	$4000 + e$	$4000 + e_1 + e_2$
Hovedspor og sidespor til fri bane	4000	$4000 + e$	$4000 + e_1 + e_2$
Hovedspor og sidespor	3600	$3600 + e$	$3600 + e_1 + e_2$
Sidespor indbyrdes	3500	$3500 + e$	$3500 + e_1 + e_2$



Sporafstande

I almindelighed kræves ved nyanlæg og ved ombygning af bestående anlæg følgende sporafstande:

I. For fri bane: a) Mellem et dobbeltspors to spor .... ≧ 4250 mm
b) Mellem paralleltløbende enkeltspor, mellem paralleltløbende dobbeltspor, mellem enkeltspor og dobbeltspor .. ≧ 4750 mm

II. For stationer: a) Mellem et dobbeltspors to spor .... ≧ 4250 mm
b) Mellem andre spor ..... ≧ 4500 mm.

En minimumsafstand på 4000 mm + $e_1 + e_2$ skal være til stede overalt, medmindre særlig dispensation foreligger*). Ved meget små kurveradier, hvor de under I og II anførte sporafstande er utilstrækkelige, gælder i stedet for disse den nævnte minimumsafstand, i tilfælde I. b) dog 4500 mm + $e_1 + e_2$. (Forøgelserne e_1 og e_2 afhænger af de pågældende sporkurvers radier og tages fra tabel 2. Hvor signalmaster, lysmaster, køretrådsmaster eller lign. skal anbringes mellem sporene, må sporafstanden være så stor, at de omtalte genstande ikke indskrænker fritrumsprofilet. Master hvis tykkelse ikke overstiger 0,08 m (smalmaster), vil kunne opstilles på stationer med 4,50 m sporafstand, under forudsætning af, at der ikke derved sker indgreb i fritrumsprofil II-A med kurvetillæg. Der kan dog ses bort fra midlertidige profilindgreb af masterne, der opstår ved elastisk masteudbøjning som følge af vindpåvirkning, når sidstnævnte indgreb i værste fald kun andrager højst nogle få cm.

*) For enkelte bestående baner er sporafstanden 4000 mm.

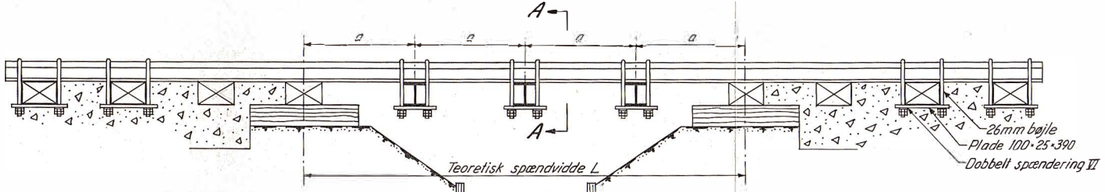
Perroner

Forkantens højde over S.O. samt dens afstand fra spormidte på ret spor:

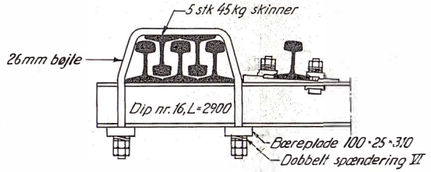
Perroner på elektrificerede strækninger	Højde: 870 mm¹)	Afstand: 1660 mm el. 1700 mm²)
Perroner på købstadstationer	- 500 mm,	- 1660 mm
Perroner på øvrige stationer	- 260 mm,	- 1570 mm
Læsseperroner, sideramper og lignende	- 1100 mm,	- 1750 mm
Rengøringsperroner	- 970 mm,	- 1750 mm

¹) Efter generaldirektoratets særlige tilladelse i hvert enkelt tilfælde kan højden 870 mm eventuelt gøres 920 mm.
²) Hvor perrontrinene er bredere end 160 mm, kan tabel 1 ikke bringes i anvendelse.

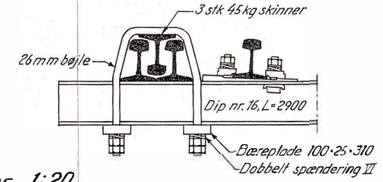
Skinneafstivning med 10 bæreskinner, 1:20



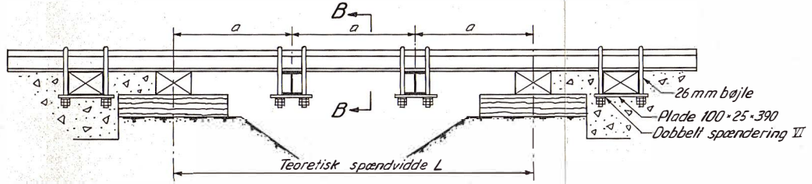
Detaljer af snit A-A, 1:10



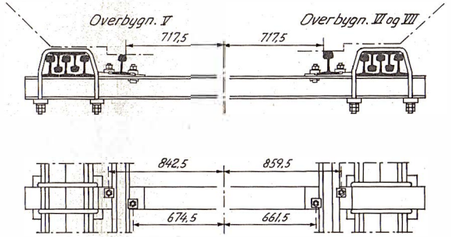
Detaljer af snit B-B, 1:10



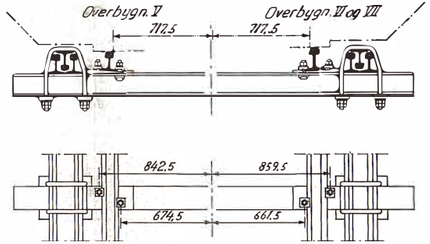
Skinneafstivning med 6 bæreskinner, 1:20



Snit A-A, 1:20



Snit B-B, 1:20

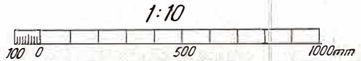


	Dipafstand a cm	Køreskinne Type	Bæreskinne Type	Bæreskinne Antal	Akseltryk t	Spændvidde L cm	Rmax t
1	80	V nye	V slidte	6	18	290	26
2	80	V slidte	V slidte	6	18	210	22
3	80	V nye	V slidte	10	18	365	28
4	80	V slidte	V slidte	10	18	295	26
5	80	V nye	V slidte	10	20	325	30
6	80	V slidte	V slidte	10	20	250	27
7	80	V nye	V nye	6	18	330	28
8	80	V slidte	V nye	6	18	265	25
9	80	V nye	V nye	10	18	430	29
10	80	V slidte	V nye	10	18	350	28
11	80	V nye	V nye	10	20	385	32
12	80	V slidte	V nye	10	20	300	29
13	100	VI og VII nye	V slidte	6	20	290	29
14	100	VI og VII slidte	V slidte	6	20	220	25
15	100	VI og VII nye	V slidte	10	20	340	30
16	100	VI og VII slidte	V slidte	10	20	290	29
17	100	VI og VII nye	V nye	6	20	320	30
18	100	VI og VII slidte	V nye	6	20	265	28
19	100	VI og VII nye	V nye	10	20	390	32
20	100	VI og VII slidte	V nye	10	20	330	30

Værdierne af L kan med god tilnærmelse også benyttes, hvor der er tale om kontinuerlige skinneafstivninger.

I skemaets sidste kolonne er angivet de maksimale reaktioner uden slødtillæg og under forudsætning af skinneafstivning over eet fag. Ved kontinuertig anvendelse kan reaktioner for mellemunderstøtninger med god tilnærmelse findes ved at multiplicere skemaets værdier med faktoren 2.5.

1:10



1:200

Vedrørende skinnebefæstelse på Dip nr. 16 henvises til blad nr. 5163.

Bladnr. 1476

Fig. 11. Skinneafstivninger.