

”VÄSTERÅS-MODULEN”

Specifikation av en standard för Svenska MJ-moduler i H0 (skala 1:87).

Utgåva 3.2

Av Hans Dagermark

Hela texten utan ändringar får fritt spridas. Den får i sin helhet kopieras och distribueras i enstaka exemplar eller mindre upplagor för spridning av standarden.

All annan användning av texten erfordrar författarens tillstånd. Detta inkluderar kopiering av delar av standarden, återgivning i tryck, helt eller delvis, liksom ändring, omskrivning, översättning eller överföring till annat medium.

© 1986-2000 Hans Dagermark
Stora gatan 73 B
724 60 Västerås

INNEHÅLL

1 ÖVERSIKT	3	6 ELEKTRISKT	16
2 OM STANDARDOKUMENTET	3	6.1 Körströmskoppling	16
2.1 Dokumentstruktur	3	6.1.1 Rekommendation om körströmskoppling	16
2.2 Måttoleranser	4	6.1.2 Kommentar till körströmskoppling	16
2.3 Historik	4	6.2 Avbrottsställen	18
3 HUVUDMÅTT	5	6.2.1 Kommentar till avbrottsställen	18
3.1 Modulhöjd	5	6.3 Körkontroller	18
3.1.1 Kommentar till modulhöjd	5	6.3.1 Rekommendation om körkontroller	18
3.2 Modullängd	5	6.4 Växelmanövrering	18
3.2.1 Kommentar till modullängd	5	6.4.1 Rekommendation om växelmanövrering	18
3.3 Modulbredd	5	6.5 Övrigt elektriskt	18
3.3.1 Rekommendation om modulbredd	6	6.5.1 Rekommendation om 220V-anslutning	18
3.3.2 Kommentar till modulbredd	6	6.5.2 Rekommendation om kabelkrokar	18
4 MODULGAVEL	6	7 TILLBEHÖR	19
4.1 Spårlägen	7	7.1 Skruvförband	19
4.1.1 Rekommendation om spårlägen	8	7.1.1 Rekommendation om skruvförband	19
4.2 Hopfogningsyta	8	7.2 Skarvråler	19
4.2.1 Rekommendation om hopfogningsyta	8	7.2.1 Kommentar till skarvråler	19
4.2.2 Kommentar till hopfogningsyta	8	7.3 Kopplingskablar	19
4.3 Landskapsprofil	9	7.4 Löstagbara ben	19
4.3.1 Kommentar till landskapsprofil	9	7.5 Planeringsritning	19
4.4 Bakgrundskuliss	9		
4.4.1 Rekommendation om bakgrundskuliss	9		
4.4.2 Kommentar till bakgrundskuliss	9		
4.5 Spårhöjd	9		
4.6 Rälsskarvning	9		
4.6.1 Rekommendation om rälsskarvning	10		
4.6.2 Kommentar till rälsskarvning	10		
4.7 Symmetriska moduler	11		
5 SPÅRSTANDARD	11		
5.1 Rälstyp	11		
5.1.1 Rekommendation om rälstyp	12		
5.1.2 Kommentar till rälstyp	12		
5.2 Dubbelspår	12		
5.2.1 Kommentar till dubbelspår	12		
5.3 Treskensspår	12		
5.3.1 Kommentar till treskensspår	12		
5.4 Kontaktledning	12		
5.4.1 Rekommendation om kontaktledning	13		
5.4.2 Kommentar till kontaktledning	13		
5.5 Spårplan	13		
5.5.1 Rekommendation om spårplan	13		
5.5.2 Kommentar till spårplan	14		
5.6 Kurvradier	14		
5.6.1 Rekommendation om kurvradier	14		
5.6.2 Kommentar till kurvradier	14		
5.7 Stigningar	15		
5.7.1 Kommentar till stigningar	15		

FIGURER

<i>Figur 1</i> Skiss till "Västerås-Modul"	3
<i>Figur 2:</i> Modulens gavelmått	6
<i>Figur 3</i> Exempel på spårlägesbenämningar	7
<i>Figur 4:</i> Rälanslutning över modulskarv	10
<i>Figur 5:</i> Exempel på symmetriska moduler	10
<i>Figur 6:</i> Vanliga osymmetriska moduler rygg mot rygg	11
<i>Figur 7:</i> Exempel på planritning i skala 1:20	13
<i>Figur 8:</i> Exempel på modulspårplaner	14
<i>Figur 9:</i> Exempel på vinklade moduler	15
<i>Figur 10:</i> Exempel på körströmskoppling på en enkel modul	17

1 ÖVERSIKT

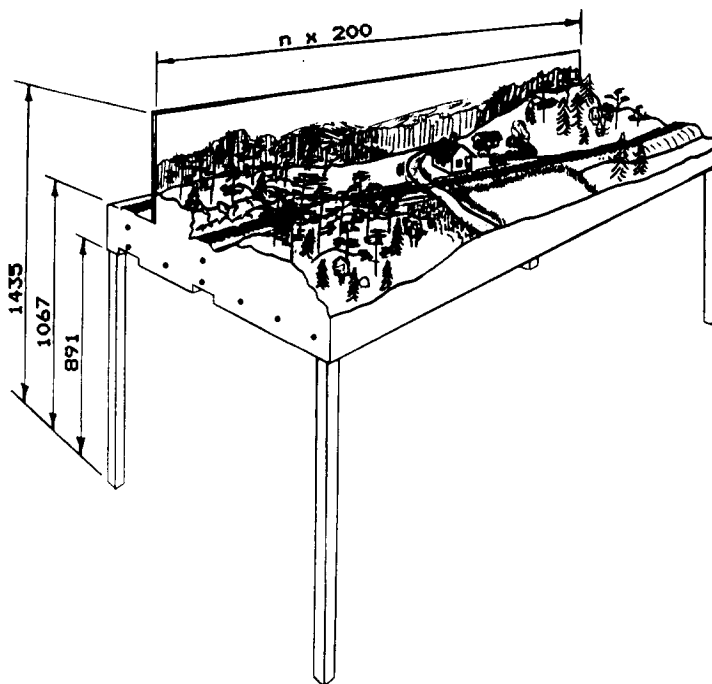
Denna standard för modelljärnvägsmoduler i H0 (skala 1:87) syftar i första hand till genomgående trafik på en normalspårig, enkelspårig järnvägslinje ("typiskt svensk") över hopkopplade moduler.

Standarden är exakt på de för hopkoppling av modulerna avgörande punkterna, men så flexibel som möjligt i övrigt. Modulernas längd och spårens placering får variera stegvis inom vida gränser för att tillåta användning av standardmoduler i hemmabanor och klubbaneläggningar.

Utöver standardens grundkrav finns specifikationer för hur tillägg ska utföras i den mån de förekommer (t.ex. dubbelspår) liksom rekommendationer för att undvika onödiga olikheter mellan moduler (t.ex. modulbredd, bakgrundskuliss).

Hur modulerna ska byggas berörs inte av standarden. Det är fritt fram att bygga i allt från frigolit till svetsad stålkonstruktion, helt efter eget omdöme. En del praktiska råd finns som rekommendationer i standarden.

Något riktigt namn på standarden har från början inte fastställts men den har brukat kallas "Västerås-Modul-Standarden". Det är därför lika gott att slå fast att detta är specifikationen av Västerås-Modulen för svensk MJ i H0. Alla moduler som uppfyller kraven i detta dokument kan kallas "Västerås-Moduler".



Figur 1 Skiss till "Västerås-Modul".

2 OM STANDARDOKUMENTET

2.1 Dokumentstruktur

Standardspecifikationen är utformad som en basstandard (måste finnas och följas), en villkorlig standard (måste följas om objektet finns) och rekommendationer (frivilliga).

Till basstandarderna hör sådant som spårets läge i höjd och sida, hopfogning av moduler och spår samt elektriska anslutningar.

Till den villkorliga delen hör t.ex. placering av dubbelspår. Standarden tvingar inte någon att ha dessa saker, men om de finns ska de utformas efter bestämda krav.

Ibland ger standarden rekommendationer om utförandet av olika detaljer som var och en får följa eller förkasta efter eget tycke. Rekommendationernas syfte är att hindra onödiga olikheter utan att begränsa standardens flexibilitet.

Basstandard och den villkorliga standarden beskrivs i detta dokument i huvudtexten till varje avsnitt. Denna text i normal, rak stil är den egentliga standarden. Eventuella rekommendationer och kommentarer finns som tillägg med *kursiv* stil under egna rubriker för varje avsnitt.

2.2 Måttoleranser

Toleransangivelser saknas avsiktligt på måtten i denna standard. På t.ex. träkonstruktioner, som både sträcker och vrider sig med väderleken, beror ju måtten på vid vilken årstid mätningen görs. Hur räta vinklarna blir och hur precis hålen borras är samtidigt en fråga om byggarens händighet. Måttnoggrannheten på modulerna får därför krävas vara så bra som använt byggmaterial och byggarens skicklighet medger.

Den metod som valts för hopfogning av modulerna tillåter att även rätt stora fel justeras bort. Som tumregel kan gälla att måttavvikelse på $\pm 1\%$ är acceptabelt utom på modulgaveln, där ± 1 mm bör eftersträvas (gäller inte spårvidden 16.5 mm, den måste vara noggrannare!).

2.3 Historik

De diskussioner som lett fram till denna modulstandard kom igång efter en presentation av den tyska Fremodul-standard i AoH 1/1985 samt visning av Fremoduler och andra MJ-anläggningar på Hobbymässan i Skärholmen i april 1985.

Ett första utkast till en modulstandard sändes ut på remiss till ett 15-tal MJ-byggare i februari 1986. Baserat på inkomna synpunkter, samt erfarenheter från ett provbygge av en modulstomme, utformades ett dokument "Modulspecifikation del 1 1986-04-17/HD". Under april-juni 1986 sändes detta ut till ca 35 MJ-adresser, både klubbar och enskilda. Innehållet i modulspecifikationen publicerades också i AoH 8/86, 1/87.

Den första hopkopplingen av Västerås-Moduler byggda av olika byggare som inte haft kontakt med varandra under bygget, utfördes på Sveriges Järnvägsmuseum i Gävle den 18 mars 1988. Ingen "trafik" förekom vid detta tillfälle.

Första "trafiktillfället" var vid Månsbo Modul-Möte den 12 november 1988. För första gången ingick nu även ett avsnitt som inte var en standardmodul, men som kunde anslutas via en gavel enligt modulstandard.

I februari 1989 kompletterades och liberaliserades modulstandard med en del 2. Denna publicerades i AoH 7/90.

"Västerås-Modulen 3.0" från oktober 1991 var en hopskrivning av den tidigare modulspecifikationens del 1 och del 2. Samtidigt infördes några mindre ändringar.

"Västerås-Modulen 3.1" från juli 1996 är innehållsmässigt oförändrad. Det som skiljer är den typografiska utformningen, att en del stavfel och meningsbyggnadsfel rättats samt att texten på några punkter förtydligats.

"Västerås-Modulen 3.2" från oktober 2000 är bara uppdaterad med författarens nya adress och anpassad till distribution som datafil.

Normalspåriga Västerås-Moduler byggda enligt den ursprungliga "Modulspecifikation, del 1 1986-04-17/HD" uppfyller fortfarande alla krav i standarden.

3 HUVUDMÅTT

3.1 Modulhöjd

Två olika höjdmått definieras. En modul ska uppfylla båda dessa höjdkrav.

1. Modulgaveln (och 200 mm av modulens längd från gaveln) ska ha en rak underkant 176 mm under rälsens överkant (r.ö.k.).
2. Modulen ska med hjälp av löstagbara ben eller bockar kunna stå direkt på golvet med rälsens överkant varierbar 1067 mm \pm 26 mm (1041 - 1093 mm) över golvet.

Se även höjder för modulgaveln i avsnitt 4 på sidan 6.

3.1.1 Kommentar till modulhöjd

Givetvis är det höjden till rälsens överkant som definieras. Olika standardmoduler passar då ihop även om olika rälshöjder, sliperstjocklekar eller rälsunderlag används.

De två olika höjdmåtten finns för att ge största möjliga flexibilitet. En rak underkant gör att modulerna lätt kan placeras på bord och hyllor. Vid mindre modulsammanskomster går det ofta att använda bord medan det vid större upp- ställningar kan bli svårt att hitta tillräckligt många bord med samma höjd. Då används modulernas egna ben eller bockar.

Kravet att höjden med ben eller bockar ska kunna varieras \pm 26 mm är nödvändigt vid uppställning på ojämna golv (t.ex. i lokstall!). Denna variation kan åstadkommas på olika sätt, t.ex. med ställskruvar eller med bockar (lägre än minhöjden 865 mm) och några kilformade mellanlägg.

Eftersom höjden av modulens underkant får ändras inne på modulen, går det att bygga även djupa dalar och raviner. Det raka avsnittet i varje ände av modulen under gaveln och 200 mm längs modulen ska räcka som stöd för ben eller bockar.

3.2 Modullängd

Modulens längd får väljas fritt i steg om 200 mm. Detta kan uttryckas som att längden ska vara $n \times 200$ mm, där $n \geq 1$. Alltså 200, 400, 600, 800, 1000, 1200 mm o.s.v. En modul får delas upp i godtyckligt antal sektioner med gränssnitt och längd som inte följer modulstandarderna. Tillsammans utgör de en standardmodul. En modul får vara högst 6 m lång.

3.2.1 Kommentar till modullängd

Ibland är det nödvändigt att dela upp en modul i flera sektioner med gränssnitt och längd som inte följer modulstandarderna, t.ex. för att stationer ska gå att både bygga och transportera.

Bestämmelsen om fasta steg i modulernas längd syftar till att öka möjligheten att vid stora modulträffar pussla ihop till en sluten rundbana, om så önskas. Endast några få "passbitar" med 200 mm längd kommer att behövas.

Standardmodulernas längdmått kommer ofta inte att passa in i tillgängligt utrymme för t.ex. hemmabanor. Utjämnning kan då göras med avsnitt som inte är standardmoduler. Bäst görs kanske detta i hörnsektionerna. För gemensamma uppställningar kommer kravet på kurvradier och behovet av utvändiga hörn oftast ändå att medföra att särskilda hörnmoduler måste tillverkas.

3.3 Modulbredd

Någon egentlig standardisering av modulens bredd finns inte. Vad som finns är ett maxmått, 6 m, och ett minmått som följer av kraven på minst 4 skruvhål i hopfogningsytan, se avsnitt 4.2 på sidan 8.

Modulens bredd kan ibland också påverkas av krav på spårlägenas placering i förhållande till spårlägen på modulens andra sidor, se avsnitt 4.1 på sidan 7.

3.3.1 Rekommendation om modulbredd

För att om möjligt få enhetliga bredder på modulerna, rekommenderas att framkanten placeras 140 mm framför främsta spårläget och modulens bakkant 130 mm bakom bakre spårläget. En eventuell bakgrundskuliss bakom modulens bakkant rekommenderas vara max 10 mm tjock.

Med ett dolt spår längst bak på modulen rekommenderas modulens bakkant (inklusive ev. bakgrundskuliss) placerad 60 mm bakom detta spårläge.

För moduler avsedda att ses från ett håll och utan dolt spår innebär detta bredderna 270 mm (140+130), 470 mm (140+200+130), 670 mm (140+200+200+130), 870 mm, 1070 mm, 1270 mm,....., 5670 mm och 5870 mm (maxmättet 6 m får ej överskridas).

Moduler avsedda att ses från två håll ("symmetriska" enligt avsnitt 4.7 på sidan 11) har ju två "framkanter" och får därför på motsvarande sätt breddstegen 280 mm, 480 mm,.....,5880 mm.

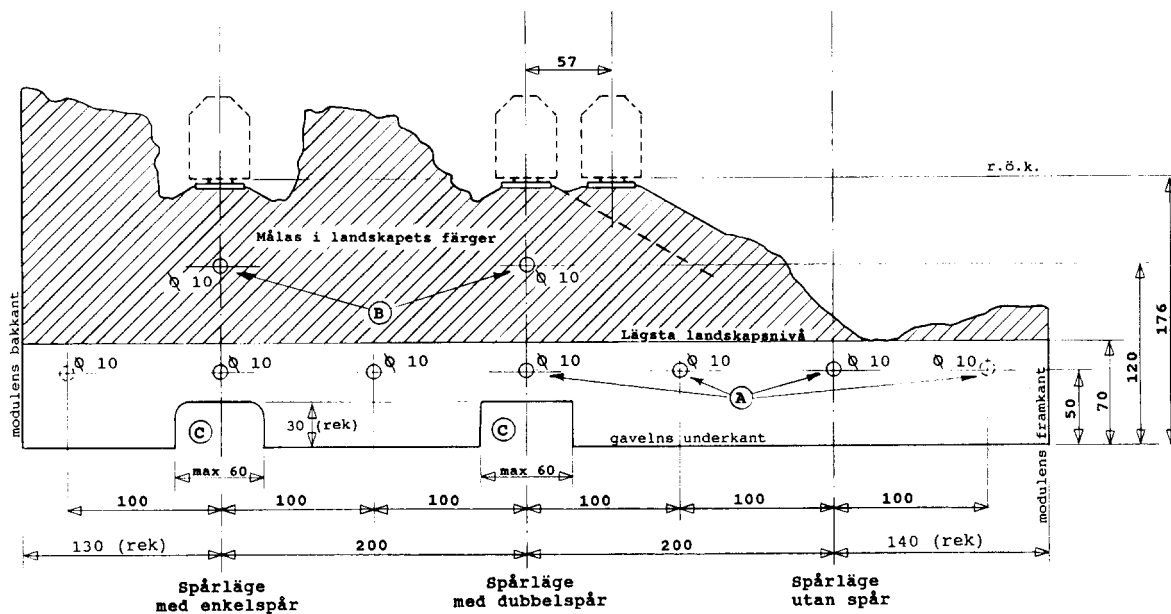
3.3.2 Kommentar till modulbredd

Av standarden följer att bredden kan varieras längs med modulen och att den kan ha olika bredd i olika ändar, så länge spårlägena är fixerade i förhållande till varandra enligt avsnitt 4.1 på sidan 7.

Ursprungligen baserades modulbredden på måttet 600 mm med en synlig del på 470 mm framför bakgrundskulissen. Det har visat sig att moduler av bl.a. transportskäl inte gärna byggs så breda som 600 mm.

Det noggranna angivandet av måtten till modulens fram- och bakkant, som tidigare fanns, har ändrats till rekommendationer. Detta för att inte i onödan hindra en vettig disponering av modulbredden. Visst är varierande läge av framkanten på angränsande moduler mindre prydligt, men inte mycket värre än olika landskapsprofiler.

Maxmättet har ökats från 2 m till 6 m, vilket saknar praktisk betydelse. Det blir nu lika som maxmättet för modullängd. Frågan om att definiera vad som är längd och bredd på vinklade moduler och sådana med spår ut åt många håll kan nu lämnas därhän.



Figur 2: Modulens gavelmått.

4 MODULGAVEL

Specifikationen av modulens gavel (inklusive höjdmått) kan ses som kärnan i modulstandarden eftersom det är via gaveln som all skarvning till andra moduler görs. De flesta av modulstandardens bestämmelser inverkar på gavelns utformning, t.ex. spårlägen, hopfogningsyta och höjdmått.

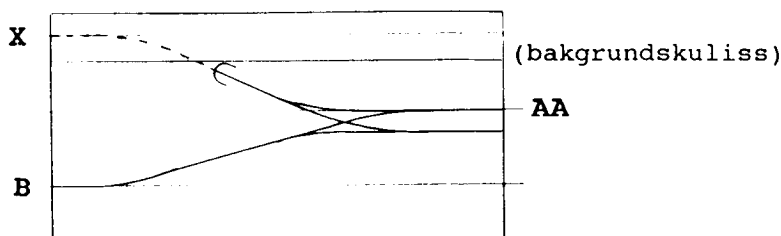
Höjdmått för modulgaveln anges här från den raka underkant på modulen som finns 176 mm under rälsens överkant. Då modulen är under arbete är detta en bättre måttreferens än rälsens överkant, som egentligen är den verkliga referensen.

4.1 Spårlägen

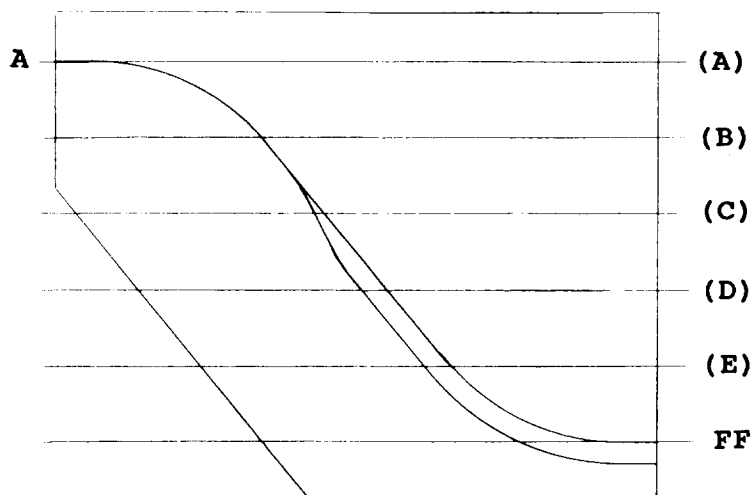
Med spårlägen menas de ställen där standarden tillåter att spår fortsätter över en modulskarv. I varje spårläge kan finnas enkelspår, dubbelspår eller inget spår alls. Minst enkelspår i ett av de synliga spårlägena på minst två sidor av modulen måste finnas för att det ska vara en standardmodul (se även avsnitt 5.5 på sidan 13).

Måttsättning till spårläget avser enkelspåret mittlinje (se avsnitt 5.3 på sidan 12). Delningen mellan spårlägena på en modulgavel ska vara 200 mm.

Mittlinjerna för alla tänkbara spårlägena på en modul bildar ett tänkt rätvinkligt rutnät med 200 mm delning. Varje sida som har spåranslutning (= "modulgavel") ligger längs någon av dessa linjer och dess spårlägen är de skärande linjerna. En följd av detta är stegningen av modullängden i intervall om 200 mm (avsnitt 3.2 på sidan 5). En annan följd är att på sidor ("gavlar") på en modul som är parallella, är alltid spårlägena mitt för varandra eller $n \times 200$ mm från varandra. På en modul som har spåranslutning på sidor i vinkel mot varandra blir följaktligen avstånden till spårlägen på en sida alltid $n \times 200$ mm från den vinklade modulsidan, mätt i rät vinkel. Jämför måtten till spårlägena på de vinklade modulerna i figur 9 på sidan 15.



a) Modul med spårlägena XB/AA.



b) Modul med spårlägena A/FF.

Figur 3 Exempel på spårlägesbenämningar.

4.1.1 Rekommendation om spårlägen

För att underlätta beskrivning av moduler rekommenderas att spårlägena får namn. På varje modul kant som har spår kallas det dolda spårläget, bakom bakgrundskulissen, för "X". De följande synliga spårlägena benämnes "A" för det första och "B" för det andra, räknat från modulens bakkant. På bredare moduler fortsätter spårlägesbenämningarna med "C", "D", "E" o.s.v. mot modulens framkant. Om dubbelspår finns i ett spårläge, benämns detta med dubbelbokstav, t.ex. "BB". Spårlägen utan spår ges ingen benämning. Se exempel i figur 3 på sidan 7.

För att beteckna en moduls spåruppsättning rekommenderas ett system baserat på spårlägesbenämningarna. Alla spårlägen i modulens vänstra gavel som har spår räknas upp och följs, efter ett snedstreck, av alla spårlägen i den högra gaveln. Uppräkningen av gavlarnas spårlägen börjar bakifrån. Modulen i figur 3 a) på sidan 7 betecknas då "XB/AA". Om så önskas kan modulens längd i mm skjutas in mellan angivelserna av gavlarnas spårlägen. Denna modul betecknas då "XB/1200/AA". Modulen i figur 3 b) på sidan 7 betecknas "A/1600/FF" och den i figur 7 på sidan 13 "XA/1200/XB".

4.2 Hopfogningsyta

Modulerna kopplas ihop med bultar i hål i modulgaveln sedan spåren inpassats mot varandra. Ett antal bulthål med diameter 10 mm ska därför finnas i varje modulgavel. Placeringen ska vara 50 mm över modulgavelns underkant och mitt under varje spårläge samt mitt emellan spårlägena, d.v.s. med delning 100 mm ("A" i figur 2 på sidan 6). Samtliga bulthål ska finnas i gaveln med undantag för de som skulle vara närmast modulens fram- och bakkant (konstruktionsproblem).

I de spårlägen där det finns spår ska det dessutom finnas ett hål mitt under spårläget och 120 mm från nederkanten ("B" i figur 2 på sidan 6). Sammanlagt måste det finnas minst 4 bulthål i varje modulgavel.

Kring bulthålen får materialjocklekelen i modulgaveln vara högst 35 mm. Innanför varje bulthål måste tillräckligt utrymme finnas för att en bult ska kunna träs ut samt för att dra åt bultförbandet. Utrymmet inåt ska även räcka för att dra fast de egna bultarna (se avsnitt 7.1 på sidan 19) med muttern på insidan och utan grannmodul (dess gaveljocklek är 0 mm).

Mitt under de spårlägen där det finns spår ska det finnas ett urtag i modulens underkant ("C" i figur 2 på sidan 6). Urtaget ska vara öppet nedåt och tillräckligt stort för att föra igenom elkablar när modulen står på ett bord, dock får bredden vara maximalt 60 mm.

Vid det dolda spårläget får, om så önskas, bulthål och kabelurtag uteslutas. Detta för att möjliggöra att det dolda spåret läggs på en hylla fäst bakpå modulen.

4.2.1 Rekommendation om hopfogningsyta

Urtagen för elkablar under spårlägen som har spår kan gärna göras i samma storlek som de urtag som tidigare fanns för tvingar, d.v.s. 30 x 60 mm. Eftersom urtagen nu endast används för elkablar kan de inre hörnen vara rundade, om så önskas. Radie förslagsvis ca 10 mm.

4.2.2 Kommentar till hopfogningsyta

Den alternativa hopfogningen med tvingar, som tidigare funnits med i standarden, har utgått. Erfarenheten har visat att hopfogning med M8 skruv och mutter fungerar utmärkt. (Särskilt bra är vingskruv och vingmutter.) Det fria utrymme som behövde reserveras för tvingarna visade sig dessutom ge besvärande begränsningar vid konstruktion av modulstommen.

Det har visat sig vara lite besvärligt att få plats med det bulthål som sitter 120 mm från modulens nederkant i de spårlägen som har spår. Framför allt det nödvändiga utrymmet för isättning och åtdragning av bult vållar bekymmer. Samtidigt kan hålet inte undvaras för en säker hopkoppling av modulerna. Särskild uppmärksamhet bör ägnas åt problemet vid konstruktion av modulstommen. Samma bekymmer uppstår när det krävs bulthål nära modulens fram- eller bakkant, t.ex. för att på smala moduler nå upp till kravet på minst 4 bulthål. Detta måste också uppmärksammas vid konstruktion av modulstommen.

Den maximala bredden 60 mm på urtagen för elkablar under spårlägen med spår beror på att modulens underkant måste vara obruten på större delen av längden för att stödja mot bord eller bockar.

Lösningar med styrstift eller liknande för att fixera moduler mot varandra har undvikits p.g.a. svårigheten att uppnå tillräcklig noggrannhet (se avsnitt 2.2 på sidan 4). Så länge hopfogningsytan uppfyller standardens krav är det naturligtvis inget som hindrar den som vill att dessutom komplettera med (löstagbara) styrstift för bättre passning.

4.3 Landskapsprofil

I standarden ingår ingen bestämmelse om landskapsprofilen i modulskarvarna. "Marknivån" får dock inte gå längre ned än en linje 70 mm över modulens underkant. Minst ned till denna linje ska modulgaveln dessutom målas i landskapets färger. Se även figur 2 på sidan 6.

4.3.1 Kommentar till landskapsprofil

Landskapsprofil kan lika lite som färgsättning och naturtyp standardiseras. Detta får i stället samplaneras för moduler som ska passa ihop. Vid tillfälliga uppställningar får modulerna betraktas som separata dioramor med genomgående trafik. Det är för att förbättra utseendet vid sådana tillfällen som kravet på målning av modulgaveln i landskapets färger finns med.

Den fria landskapsprofilen gör att standarden t.ex. tillåter att spår kan passera modulskarven i tunnel. Däremot inte på bro eftersom kravet på bulthål och bultutrymme under spåret gör att där måste finnas "mark".

4.4 Bakgrundskuliss

Ingen bakgrundskuliss ingår numera i standarden. Däremot finns rekommendationer.

4.4.1 Rekommendation om bakgrundskuliss

Maximal höjd på en bakgrundskuliss rekommenderas till 544 mm över modulens underkant, d.v.s. 368 mm över rälsens överkant (r.ö.k.) och nominellt 1435 mm över golvet. Det är då möjligt att nå spåren även vid modulmanövrering från baksidan, t.ex. på utställningar.

Bakgrundskulissen rekommenderas antingen placeras mot modulens bakkant eller 250 mm bakom spårläge "A" (bakom eventuella dolda spår). Med fördel kan två bakgrundskulisser användas, varav en i det bakre läget. Den främre kan då utföras som en låg landskapskuliss (skogsridå, hustak el.dyl.) och den bakre som en himmelskuliss med full höjd 544 mm (368 mm över r.ö.k.).

Rekommenderad maximal tjocklek på bakgrundskulisser är 10 mm.

4.4.2 Kommentar till bakgrundskuliss

Den specifikation av bakgrundskulissens placering som ursprungligen fanns i standarden har ersatts av en rekommendation. Detta följer av den ökade frihet som införts för bredden i modulskarvarna. Av de två lägen som nu rekommenderas för bakgrundskulisser, var det främre tidigare standard.

4.5 Spårhöjd

Rälernas överkant ska vara 176 mm över modulgavelns underkant. Se även avsnitt 3.1 på sidan 5.

4.6 Rälsskarvning

Varje huvudspår som passerar en modulskarv ska göra det i rät vinkel, vara rakt 100 mm från skarven och horisontellt (utan stigning/lutning) minst 200 mm. Rälerna ska sluta 25 mm från modulanten men syllar ska finnas ända fram. Vid änden av modulens räler ska urtag finnas i syllarna för att ge plats för skarvjärn på de lösa räler som läggs in vid hopkoppling av modulerna. Se figur 4 på sidan 10.

Till varje modul ska finnas skarvräler för skarvning av samtliga spår i modulens båda ändar mot räls med höjd Code 100 ("Code" förklaras i avsnitt 5 på sidan 11). Den som bygger med annan rälsprofil ska alltså ha skarvbitar som anpassas till Code 100 räls. Skarvrälerna ska vara 50 mm långa och ha vanliga mj-skarvjärn i båda ändar, se även avsnitt 7.2 på sidan 19.

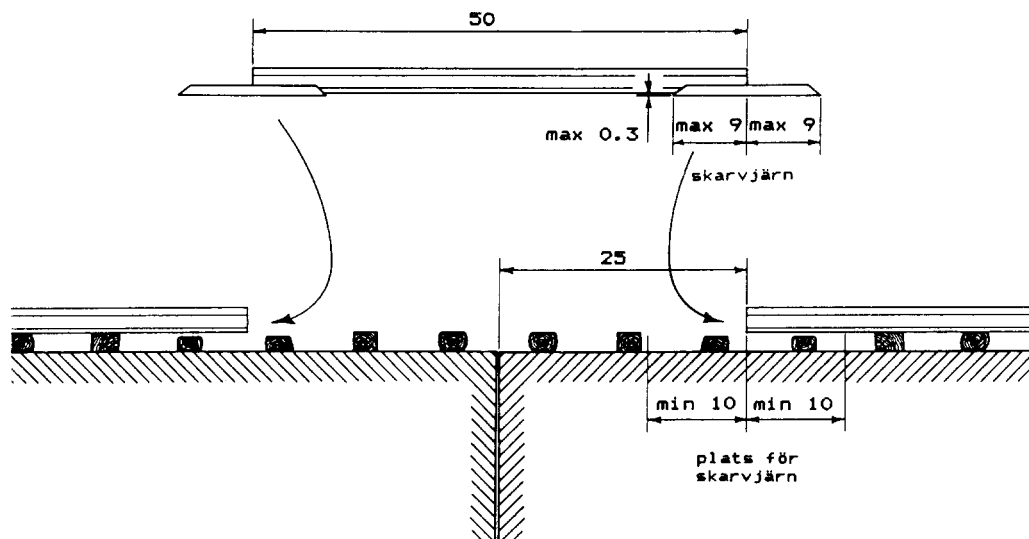
Skarvrälerna är inte den huvudsakliga elektriska förbindelsen mellan modulerna, utan det är förbindningskablarna. Se avsnitt 6.1 på sidan 16.

4.6.1 Rekommendation om rälsskarvning

Det har visat sig att bästa spårläge, med mjuk övergång mellan modulerna, får man när skarvrälerna inte vilar mot syllarna vid gaveln utan hänger i sina skarvjärn. Därför rekommenderas att urtaget i syllarna för skarvjärn förlängs ända fram till modulkanten. Enklarest görs detta genom att tunnare syllar används för denna bit av spåret.

Hopskruvning av moduler har visat sig bli lättare om skarvjärnen görs förskjutbara på skarvrälerna. Skarvrälerna kan då passas in med modulerna provisoriskt hopskruvade. Rälsovergången riktas sedan och modulerna skruvas ihop definitivt.

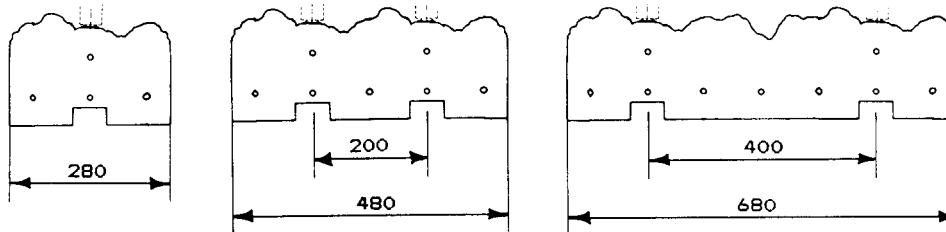
Den som använder lägre rälshöjd än Code 100 rekommenderas ha skarvräler för skarvning av modulens spår mot den egna rälshöjden samt alla större höjder av Code 70, 75, 83 och 100.



Figur 4: Rälanslutning över modulskarv.

4.6.2 Kommentar till rälsskarvning

När standarden ursprungligen utformades var nästan all färdigköpt räls i Code 100. Eftersom det kunde antas att denna rälshöjd skulle bli vanligast på moduler var det naturligt att detta blev standardens normalräls till vilken andra rälshöjder skulle anpassas. Numera finns färdiga spår med flera lägre rälshöjder att köpa. Code 83 eller Code 75 kan antas bli lika vanlig på moduler som Code 100.

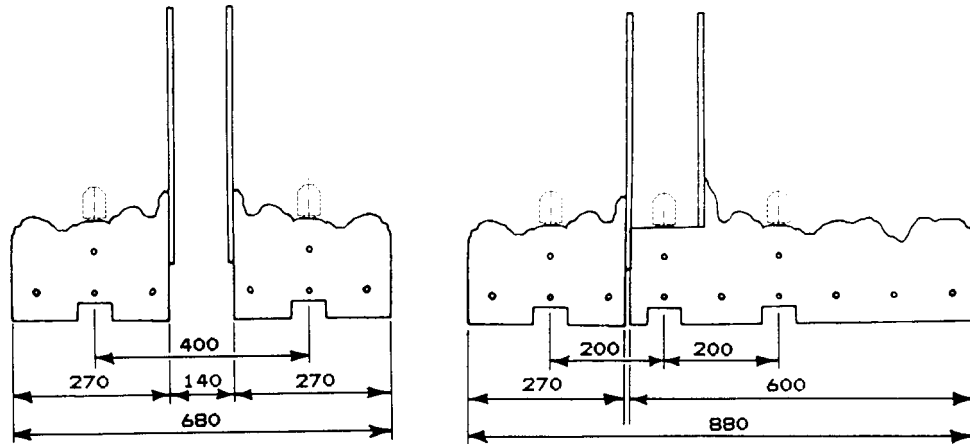


Figur 5: Exempel på symmetriska moduler.

4.7 Symmetriska moduler

Standarden tillåter även symmetriska moduler som kan betraktas från valfritt håll och alltså inte har någon egentlig baksida. Några exempel på sådana moduler visas i figur 5 på sidan 10. Så länge dessa symmetriska moduler har enkelspår med endast en spårvidd, kan de anslutas till en vanlig, osymmetrisk modul eller till två sådana placerade rygg mot rygg, som i figur 6 på sidan 11.

Om dubbelspår eller treskenspår används, måste man för varje spårläge välja en sida av modulen som framsida, och placera spåren därefter. Anslutningsmöjligheten till vanliga, osymmetriska moduler blir då något begränsad.



Figur 6: Vanliga osymmetriska moduler rygg mot rygg.

5 SPÅRSTANDARD

Kravet på spårstandard gäller modulernas genomgående huvudspår. Andra spår kan byggas på annat sätt, men kan då kanske inte trafikeras av främmande rullande materiel vid modulsammankopplingar.

I denna standard används Code-beteckningar för rälshöjder. Betecknings sättet kommer från USA och refererar till rälsprofiler standardiserade av National Model Railroad Association (NMRA). Siffran i Code-beteckningen anger rälsens höjd i tiondels tum.

Omräknat till mm blir rälshöjderna:	Code 100 = 2.5 mm
	Code 83 = 2.1 mm
	Code 75 = 1.9 mm
	Code 70 = 1.8 mm
	Code 55 = 1.4 mm

5.1 Rälstyp

Som basspår för modulstandarden gäller den äldre typen av vanlig "köpräls" för tvåräls likström i H0, d.v.s. 2,5 mm hög s.k. Code 100 räls. Syllhöjden spelar ingen roll (alla mått räknas från rälsens överkant, r.ö.k.).

Grövre räls än Code 100 ska inte användas. Däremot tillåts klenare rälstyp om denna anpassas till den grövre i modulskarvarna. Se avsnitt 4.6 på sidan 9.

Spår med mittledare (Märklin) är tillåtet om ytterrälerna kan isoleras från varandra för tvårälsdrift vid hopkoppling med andra moduler. Se även avsnitt 6.1 på sidan 16.

Växlar och korsningar ska utföras för hjul enligt den amerikanska normen NMRA RP-25.

5.1.1 Rekommendation om rälstyp

För att äldre färdigköpt europeisk MJ-materiel ska kunna användas i genomgående trafik, rekommenderas att spåret i möjligaste mån utförs så att även normala NEM-hjul kan passera genomgående huvudlinje (Märklinhjul måste ändå bytas till isolerade).

5.1.2 Kommentar till rälstyp

Att hjulstandarden NMRA RP-25 valts beror dels på att den kan ses som en lämplig kompromiss mellan "leksaker" och "fine-scale" men framför allt på att den är mycket utbredd och beprövad. Praktiska spårått finns att köpa liksom färdiga spårväxlar och utbyteshjul till större europeiska MJ-fabrikat.

5.2 Dubbelspår

Modulstandarden kräver endast enkelspår men dubbelspår är tillåtet, om så önskas. Vid passage av modulskarv ska i så fall parallellspårets mittlinje placeras 57 mm mot modulens framkant, räknat från respektive enkelspårs mittlinje. Dubbelspårets placering syns i figur 2 på sidan 6.

Inne på modulen får parallellspårsavståndet ändras så länge skalenliga svenska fria rummet inte underskrids. På rakspår innebär detta minst 49 mm (4240/87) mellan spårcentrum. I kurvor måste spåravståndet i regel ökas för att långa vagnar ska kunna gå fram utan att haka ihop vid möte.

5.2.1 Kommentar till dubbelspår

Parallellspårsavståndet 57 mm valdes ursprungligen därför att en stor MJ-tillverkare hade det på sin standardräls. Så är det inte längre, men standarden ligger fast. Minimumavståndet 49 mm på rakspår har ursprungligen inte angivits i modulstandarden.

Vid hopkoppling av moduler med dubbelspår och moduler med enkelspår kommer naturligtvis endast enkelspåret att kunna trafikeras. Det hela kan då tänkas föreställa ej färdigställd dubbelspårsutbyggnad.

5.3 Treskensspår

Spår för flera spårvidder, t.ex. treskensspår, är tillåtet över en modulskarv om H0 normalspår (16.5 mm) är en av spårvidderna och om den bakre skenan (mot bakgrundskulissen) är gemensam för alla spårvidderna. Spårått ska beräknas efter normalspåret.

5.3.1 Kommentar till treskensspår

Möjligheten till treskensspår följer egentligen av att allt är tillåtet så länge standardens grundkrav på en genomgående normalspårig huvudlinje uppfylls. Fler specialvarianter är säkert möjliga.

Kravet på normalspår var ursprungligen inte angivet i standarden. Då räknades spårått efter den största spårvidden.

5.4 Kontaktledning

Kontaktledning behöver inte finnas på en standardmodul. Anslutande moduler kan inte förutsättas ha kontaktledning.

Om kontaktledning finns, får den utformas fritt så länge ingen del av kontaktledningen är lägre än 66 mm över rälsens överkant. Alla stolpar ska stå så långt från spårått att skalenliga svenska fria rummet inte underskrids. På rakspår innebär detta minst 25 mm (2120/87) från spårcentrum. I kurvor måste avståndet ökas ytterligare för att klara överhäng på långa vagnar.

Alla elektrolok (och andra fordon) som trafikerar moduler ska ha strömvagnarna fixerade på en höjd av högst 63 mm över rälsens överkant.

5.4.1 Rekommendation om kontaktledning

Kontaktledning på modulerna rekommenderas utförd som icke fungerande med kontaktledningsstolpar och utliggare men normalt utan kontakttråd. Kontakttråden är ju dels så klen i verkligheten att den knappt syns i H0-skala och dels skulle det vara mycket svårt att göra snygga skarvningar vid övergång mellan moduler.

Standarden rekommenderar att kontaktledningsstolparna placeras på enkelspåret insida (d.v.s. mot modulens bakkant), när inte linjeföringen motiverar annat. Närmaste stolpe bör placeras ca 1/2 stolpavstånd från modulskarv. Stolpavstånden anpassas efter modulens längd och om det är rak- eller kurvspår. Rekommenderat stolpavstånd på rakspår är 300-500 mm.

5.4.2 Kommentar till kontaktledning

Kontaktledningens utförande fanns inte med i det ursprungliga standardförslaget. Efter en del funderande och diskuterande standardiserades den i en senare version.

Utliggarnas minsta höjd över rälsens överkant (r.ö.k.) och strömavtagarnas högsta höjd över r.ö.k. grundas dels på att SJ har kontakttrådshöjden 5.0–5.6 m (vilket motsvarar 57.5–64.4 mm i H0) och dels på att den europeiska MJ-standard NEM 201/1 föreskriver 62–73 mm med 69 mm som normalläge. En tänkt, osynlig kontakttråd ca 64.5 mm över r.ö.k. stämmer alltså bra med förebilden. På alla elektrolok som uppfyller NEM kan dessutom förutsättas att strömavtagarna kan fixeras 62 mm eller lägre över r.ö.k. samtidigt som färdiga stolpar med utliggare på minst 66 mm höjd bör finnas att köpa.

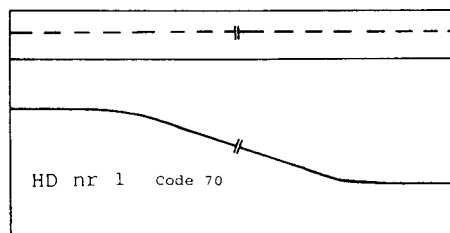
Genom att placera närmaste kontaktledningsstolpe 1/2 stolpavstånd från modulskarv uppnås att avståndet mellan stolpar på två hopkopplade moduler alltid blir genomsnittet av avståndet mellan stolparna på respektive modul. Det bör ge bästa möjliga utseende. Som jämförelse kan nämnas att SJs stolpavstånd i H0 skulle motsvara 690 mm på rakspår och ca 350 mm i skarpa kurvor (radie 300 m dvs 3.5 m i H0!).

Vid hopkoppling av moduler med och utan kontaktledning kan naturligtvis ingen genomgående eldrift förekomma. Situationen liknar i stället en ej färdigställd järnvägs elektrifiering.

5.5 Spårplan

Spårplanen får vara mycket fri inom en modul, bara kravet på genomfartstrafik på ett huvudspår uppfylls och läget på anslutande spår följer avsnitt 4.1 på sidan 7. Dessutom måste kravet på rakspår 100 mm från modulskarv enligt avsnitt 4.6 på sidan 9, uppfyllas. Det genomgående spåret får passera vardera modulskarven i valfritt, synligt spårläge. (Jmf figur 8 på sidan 14 och figur 9 på sidan 15.)

Modulstandardens kräver elektriska avbrottsställen i de genomgående spåren, se avsnitt 6.2 på sidan 18.



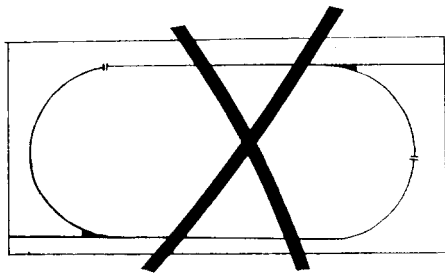
Figur 7: Exempel på planritning i skala 1:20.

5.5.1 Rekommendation om spårplan

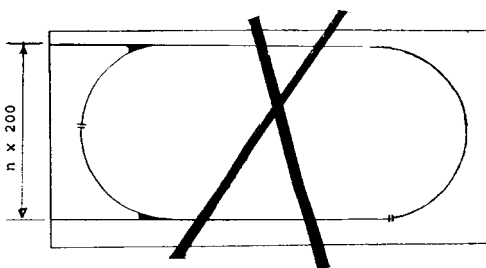
När inga särskilda skäl finns för annat rekommenderas att spårläge "B" (se avsnitt 4.1.1 på sidan 8) används i första hand. Om en serie moduler byggs av samma byggare, är det bra om ett snitt med huvudspåret i spårläge "B" finns någonstans.

5.5.2 Kommentar till spårplan

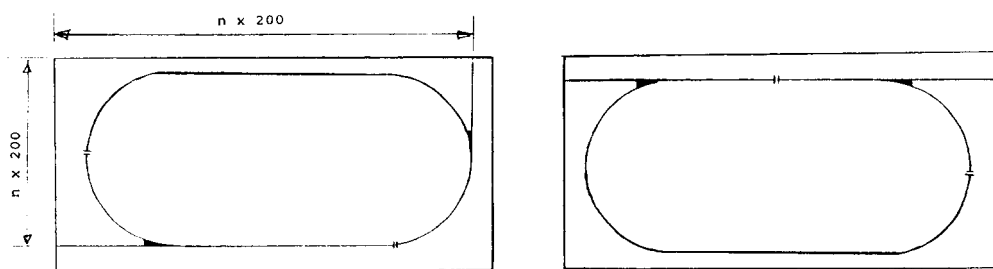
Eftersom angränsande moduler vid modulträffar inte kan förutsättas ha mer än ett anslutande spår, kan trafiken på moduler med flera genomgående spår bli begränsad. Kanske endast de spår som står i förbindelse med ett av huvudspåren kan trafikeras.



a) Ej tillåten spårplan. Inget genomgående huvudspår!



b) Ej tillåten spårplan. Spåranslutning på endast en sida!



c) Tillåtna spårplaner. Genomgående huvudspår med elektriska avbrott.

Figur 8: Exempel på modulspårplaner.

5.6 Kurvradier

Minsta kurvradie är 400 mm (räknat till spårmit) för alla spår som ska ha genomgående trafik, alltså minst huvudspåret. Även för växelkurvor i dessa spår gäller samma krav. Mellan kurvor åt olika håll (S-kurvor) ska en mellanliggande raksträcka av minst 200 mm längd finnas. När detta inte är möjligt, i t.ex. växelkurvor, ska radien på kurvorna ökas till minst 529 mm.

5.6.1 Rekommendation om kurvradier

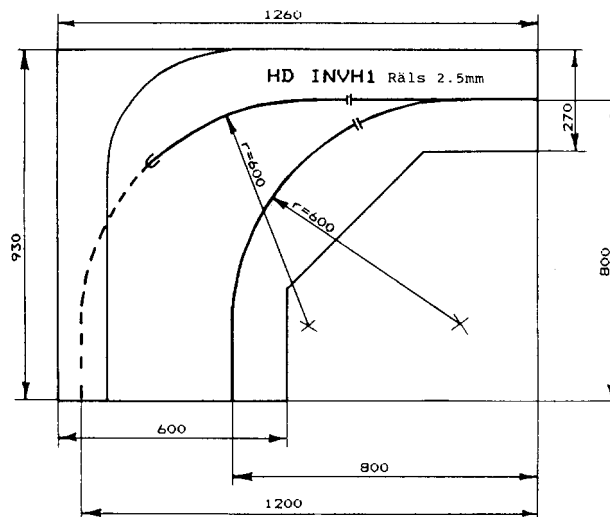
För att tillåta trafik med t.ex. långa boggivagnar med TB-koppel, rekommenderas för genomgående trafikspår minradie 529 mm med en raksträcka av minst 200 mm längd mellan kurvor åt olika håll (S-kurvor). Utan mellanliggande raksträcka (t.ex. växelkurvor) rekommenderas att kurvradien ökas till minst 700 mm.

5.6.2 Kommentar till kurvradier

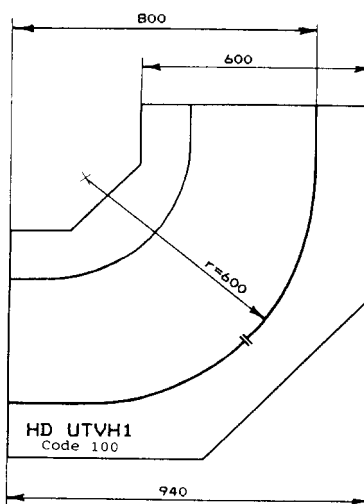
För hörn på hemmabanor är dessa kurvradier ofta opraktiska. Hörnsektionerna kan då gärna göras avvikande från standarden medan övriga delar byggs som standardmoduler.

Ursprungligen föreskrev standarden minimiradierna 529 mm och 700 mm (nu rekommenderade). Då dessa var väl stora för många modulbyggare visade sig de nya minimiradierna 400 mm och 529 mm behövliga.

För t.ex. långa boggivagnar med TB-koppel krävs de tidigare föreslagna minimiradierna 529 mm och 700 mm. Dessa större radier gäller därför fortfarande som standardens rekommenderade minimiradier.



a) Invändigt hörn.



b) Utvändigt hörn.

Figur 9: Exempel på vinklade moduler.

5.7 Stigningar

Eftersom spårets höjd vid modulscharvarna är fixerat kan tyvärr ingen ändring av spårets höjdläge göras på moduler av normal längd. Om modulen är tillräckligt stor är det annars tillåtet med stigningar. Standardens krav är då bara att spåret är horisontellt 200 mm närmast modulscharvarna. Inga restriktioner finns för hur branta stigningarna får vara. Påskjutslok används vid behov.

5.7.1 Kommentar till stigningar

För att ge intryck av höjdskillnader längs en plan modul kan markytans höjd i förhållande till spåret varieras genom att spåret omväxlande går i skärning och på bank.

6 ELEKTRISKT

6.1 Körströmskoppling

Modulstandarden förutsätter drift med standard s.k. "tvåräls likström". D.v.s. strömförsörjning av fordonen med en pol i vardera rälen, fordonets körriktning beroende av polariteten i rälerna och dess hastighet beroende av körspänningen, 0-12V likström.

Den elektriska hopkopplingen av modulerna sker inte via skarvrälerna över modulskarvarna utan i stället med särskilda kablar och 4 mm "bananstift" och "bananhylsor". Kablarna dras mellan modulerna för varje spårläge genom kabelurtaget i modulgavelns underkant (se avsnitt 4.2 på sidan 8).

I modulens vänstra ände ska bananhylsor (honor) finnas max 150 mm innanför gavelns kabelurtag. De ska vara anslutna till spårets (spårens) respektive räls i denna ände av modulen. I modulens högra ände ska det finnas kablar med bananstift (hanar) på motsvarande sätt anslutna till rälerna i den änden. Kablarnas ska räckta minst 170 mm (+ bananstiftets längd) utanför modulgavelns kabelurtag.

Om det inte genom placeringen är uppenbart till vilken skena varje uttag är kopplat, ska dessa märkas. Fast monterade kablar ska alltid märkas. Märkningen ska göras med färg eller text, eller en kombination av båda.

För varje spår märks uttagen enligt följande:

	<u>Text</u>	<u>Färg</u>
Bakre skena	0	svart
Främre skena	2	röd
Tredje skena (äv. ev. mitt-)	4	gul

När inte avsett spår och spårläge framgår av uttagens placering, ska detta utmärkas med beteckningar liknande spårlägesbeteckningarna enligt avsnitt 4.1.1 på sidan 8. Här betyder enkelbokstav det normala enkelspåret och dubbelbokstav spår två i dubbelspår. Som exempel har en modul med tvåräls dubbelspår i läge "B" och dolt enkelspår i läge "X" uttagen som är märkta: B0, B2, BB0, BB2, X0, X2. I figur 10 på sidan 17 ses exempel på uttagmärkning vid enkelspår i läge "A".

6.1.1 Rekommendation om körströmskoppling

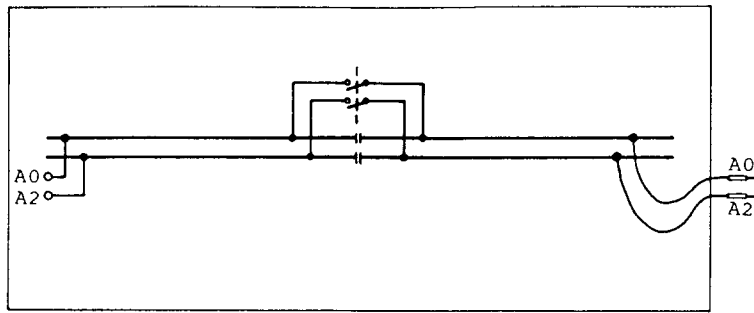
Vid transporter är det inte särskilt praktiskt med kablar som hänger i moduländarna. Därför rekommenderas att bananhylsor används även i modulens högra ände. Kablar med bananstift i båda ändar medförs då lösa. Kablarnas ska naturligtvis minst vara så långa att de når 170 mm utanför kabelurtaget när de är inkopplade i bananhylsorna.

6.1.2 Kommentar till körströmskoppling

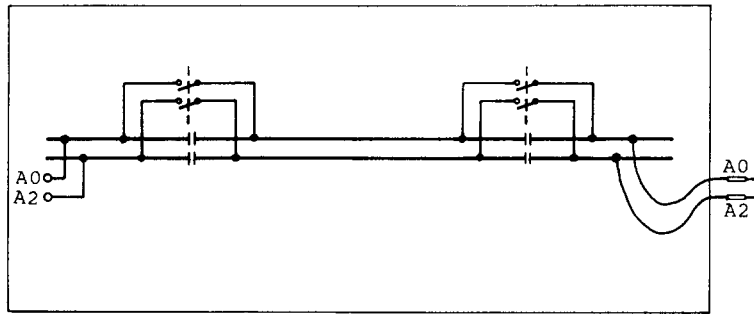
Att 4 mm banankontakter valts för hopkopplingen av modulerna beror på att de är enkla, robusta och lättillgängliga. Specialkontakter av något slag hade varit sämre.

Tidigare fanns kabelmärkning för kontaktledning angiven i standarden. Då det nu fastlagts att eventuell kontaktledning ska vara ej fungerande, har denna märkning utgått.

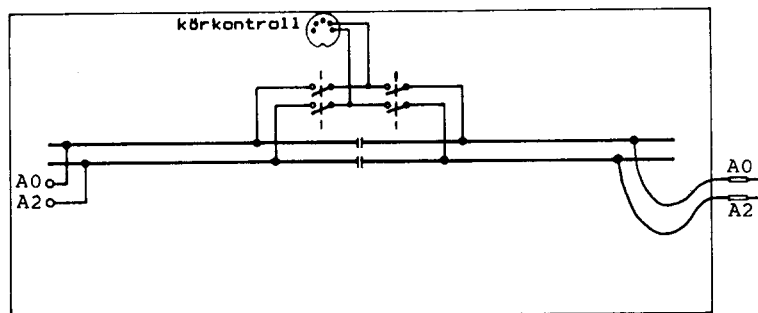
(I den modulstandard som publicerades i Allt om Hobby 1/87 fanns ett fel i kabelmärkningen i figur 10. Där det stod "A1" skulle ha varit "A2".)



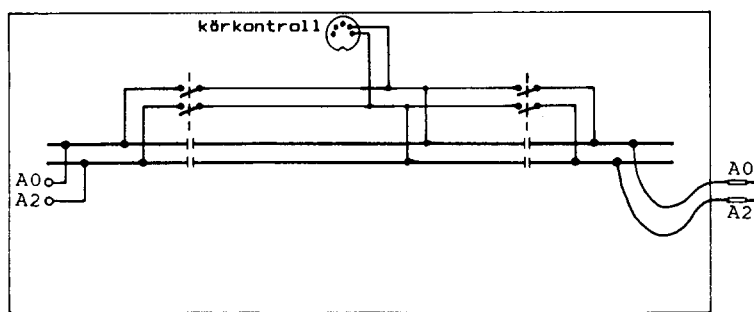
a) Enklast möjliga - endast ett avbrott.



b) Två avbrott med mellanliggande spårområde.



c) Ett avbrott och anslutning för lokal körkontroll.



d) Två avbrott med lokalt spårområde med anslutning för körkontroll.

Figur 10: Exempel på körströmskoppling på en enkel modul.

6.2 Avbrottsställen

På varje modul ska minst ett avbrott finnas i samtliga räler i varje genomgående spår. Avbrott ska också finnas mellan parallella spår så att alla spår som passerar över modulskarvar kan avskiljas från varandra. Avbrottsställena ska kunna slutas med en flerpolig omkopplare (eller med bananhylsor och kabel) för genomgående körström. Avbrottsställena ska vara flerpoliga, d.v.s. bryta alla rälerna. Se exempel i figur 10 på sidan 17.

6.2.1 Kommentar till avbrottsställen

Vid körning kan inte alla modulerna kopplas ihop elektriskt, utan en elektrisk sektionering måste kunna ske. Därför måste avbrottsställena finnas på modulerna.

6.3 Körkontroller

Ingen särskild anslutning för körkontroller behöver finnas på modulerna. Med lämplig grenkontakt kan de kopplas in i samma bananuttag som används för körströmskoppling mellan moduler.

6.3.1 Rekommendation om körkontroller

Modulerna kan gärna ha egna lokala körkontroller eller anslutning för sådana. I så fall rekommenderas att avbrottsställen och omkopplare på modulen placeras så att det går att välja vad körkontrollen ska styra; bara den egna modulen, den egna och den vänstra grannmodulen, den egna och den högra grannmodulen eller den egna och båda grannmodulerna. Dessutom rekommenderas att körkontrollen går att koppla ifrån och att ev. lokala spår på modulen då kan köras från valfri grannmodul liksom att körströmmen även kan kopplas genomgående genom hela modulen. Se exempel c) och d) i figur 10 på sidan 17.

Körkontroller rekommenderas placeras så att körning kan ske valfritt från modulens fram- eller baksida. För anslutning av körkontroller rekommenderas "Värmlandskoppling" enligt AoH 4/84 sid 76.

6.4 Växelmanövrering

Manövrering av växlar, signaler m.m. ska kunna ske lokalt på varje modul.

6.4.1 Rekommendation om växelmanövrering

Det rekommenderas att manövreringen av växlar m.m. utförs så att den valfritt att göras från modulens fram- eller baksida, beroende på hur den är uppställd.

6.5 Övrigt elektriskt

6.5.1 Rekommendation om 220V-anslutning

Om 220V växelström dras in på modulen (för lampor, elverktyg, kör- och manöverströmsförsörjning m.m.), rekommenderas att detta görs på ett sätt som möjliggör vidarekoppling mellan moduler. Standarden rekommenderar att jordade uttag används och vidarekoppling sker genom kabelurtaget under det bakre spåret i modulens båda ändar. En kabel med stickpropp bör nå minst 500 mm + stickproppen utanför modulens högra sida och ett uttag finnas högst 450 mm innanför modulens vänstra kabelurtag.

6.5.2 Rekommendation om kabelkrokar

För alla moduler rekommenderas upphängningskrokar för genomgående elkablar på undersidan. Dessa ska placeras så att kablarna kan passera modulskarvarna genom kabelurtaget under det bakre spåret i modulens båda ändar.

7 TILLBEHÖR

7.1 Skruvförband

Till varje modul ska finnas bultar/skruvar, muttrar och eventuellt brickor för skarvning mot minst en grannmodul genom bulthålen enligt avsnitt 4.2 på sidan 8. Antalet skruvförband ska vara minst 2 st plus det största antalet spårlägen som har spår på någon av modulgavlarna. För en modul med endast ett genomgående enkel- eller dubbelspår innebär detta alltså minst 3 skruvförband.

Eftersom bulthålen är 10 mm och en viss justeringsmöjlighet av modulerna måste finnas, får skruven inte vara grövre än ca 8 mm.

Längden ska (också enligt avsnitt 4.2 på sidan 8) vara minst den egna modulgavelns tjocklek plus 35 mm och vad som åtgår för att fästa muttern. Överdrivet långa skruvar vållar bara besvär.

7.1.1 Rekommendation om skruvförband

M8-skruv och -mutter rekommenderas för hopskarvning av modulerna. Brickor är då inte nödvändiga men kan gärna användas. Det är naturligtvis bra att ha några fler skruvförband än minimiantalet, kanske med olika långa skruvar. Vingskruv och vingmutter har visat sig vara särskilt bra eftersom inga verktyg behövs vid hopskrivningen.

7.2 Skarvräler

Vid modulsammankopplingar ska till varje modul finnas skarvräler enligt avsnitt 4.6 på sidan 9 för skarvning av samtliga spår i modulens båda ändar. Om det i förväg är bestämt att en grupp moduler (t.ex. av samme byggare) ska vara kopplade intill varandra, räcker det med skarvräler för skarvning internt mellan modulerna samt för skarvning av samtliga spår i modulgruppens båda ändar.

7.2.1 Kommentar till skarvräler

Erfarenheterna av hittills gjorda modulsammankopplingar har visat att det är bra att ha några extra skarvräler med annan längd än 50 mm, förslagsvis 48 och 52 mm. Dålig planhet i gavlarna ger ibland dålig måttnoggrannhet i skarven. Tyvärr leder detta till att många skarvräler behövs, särskilt i kombination med rekommendationen i avsnitt 4.6.1 på sidan 10. En tröst kan vara att det normalt bara är till den första modulen de behövs (se ovan). Sedan räcker det troligen med skarvbitar mellan de egna modulerna.

7.3 Kopplingskablar

Om modulen inte har fast monterade kopplingskablar för körström enligt avsnitt 6.1 på sidan 16 så måste lösa sådana medföras åtminstone för koppling i modulens högra ände. Ytterligare kablar kan behövas för överkoppling av avbrottsställen på modulen, om inte detta görs på annat sätt.

7.4 Löstagbara ben

Till varje modul ska finnas lösa ben eller bockar enligt avsnitt 3.1 på sidan 5. För en grupp moduler (t.ex. av samme byggare) som ska vara kopplade intill varandra, kan ben/bockar kombineras så att färre behövs.

7.5 Planeringsritning

Som hjälpmedel vid planering av gemensamma uppställningar, ska varje modul dokumenteras med en planritning i skala 1:20. Denna ska visa spårplanen med elektriska avbrottsställen samt modulens ytterkonturer och bakgrundskulissens läge. Spåren ska ritas med grövre linjer och dolda spår streckade.

En modulidentitet ska skrivas på ritningen. Den kan vara byggarens namn eller initialer och ett löpnummer, eller någon annan någorlunda unik beteckning. Dessutom ska anges vilken rälshöjd som använts, antingen som Code-beteckning (t.ex. "Code 70") eller som rälshöjd i mm (t.ex. "Räls 2.5mm"). Alla kurvradier som är mindre än 529 mm ska också anges på ritningen längs rälslinjen i kurvans insida. All text ska läsas rättvänd från det som normalt är modulens framkant.

Exempel på planritning för en 1200 mm lång och 600 mm bred modul med spårlägena XA/XB finns i figur 7 på sidan 13. Om måttsättningarna tas bort ger även figur 9 på sidan 15 exempel på planritningar.

— . —