

Norm för Mälarmodul

Denna norm innehåller de krav som en modul måste uppfylla, för att få kallas Mälarmodul och kunna delta i MMMs modulmöten.

Innehållsförteckning

1	Inledning	3
1.1	Historik	3
1.2	Framtagandet av standarden MMM2R 2.0.....	3
1.3	Standardens uppbyggnad.....	3
1.4	Upphovsrättsligt skydd.....	4
2	Modulens huvudmått	4
3	Modulgavel	4
3.1	Normalprofilgavelns hålbild	4
3.2	Lågprofilgavelns hålbild.....	5
3.3	Dubbelspårsgavelns hålbild.....	5
3.4	Gavelprofil	5
3.5	Målning av modulgaveln	5
3.6	Förutsättningar för hopskruvning av moduler	6
3.7	Toleranser	6
4	Modulsarg	6
5	Spår	7
5.1	Rälstyp och växlar.....	7
5.2	Spårplan.....	7
5.3	Avåkningsskydd	7
5.4	Kurvor	7
5.5	Stigningar.....	7
5.6	Fria rummet.....	7
5.7	Rälsmontering i modulgaveln.....	8
6	Körström	9
6.1	Körströmskoppling	9

6.2	Körströmskoppling i växlar	10
6.3	Körströmmens kapacitet	11
7	Manövrering och tågklarering	11
7.1	Manövrering av växlar och signaler	11
8	Landskap och dekoration	11
9	Uppställning	12
10	Lösa tillbehör	12
10.1	Skruvar	12
10.2	Styrstift	12
10.3	230V tillbehör	12
11	Märkning och dokumentation	12
11.1	Märkning	12
11.2	Dokumentation	12
12	Ordlista	13

1 Inledning

1.1 Historik

Grundtanken med en modelljärnväg i modulform är att varje enskild modul skall kunna sättas ihop med varje annan modul. På så sätt skapas obegränsade möjligheter att bygga ihop olika banor anpassade till såväl tillgängliga lokaler som olika trafikidéer.

År 2004 samlades ett antal modelljärnvägsintresserade för att ta initiativ till modulbyggande i Mälarregionen. Resultatet blev den informella sammanslutningen MälarModulMöte. Man beslöt att bygga modulerna efter en egen standard som byggde på den under 1980-talet framtagna Västeråsmodulen för banor i H0-skala. Den hittills gällande revisionen av standarden, "Norm för Mälarmodul", gavs ut den 1 april 2007. Under 2010 beslutade man att ersätta det informella arbetet kring modulerna i den konstitutionerade föreningen MMM-MälarModulMöte.

1.2 Framtagandet av standarden MMM2R 2.0

Under 2010 aktualiserades frågan om en revision av föreningens modulstandard med senaste version 1.1. Det krävdes en anpassning av föreskrifterna för elsystemet, då praxis vid modulbygge och modulkörningar avvek från vad man avsåg när standarden skrevs. En del modulbyggare ville bygga lågprofilmoduler för att underlätta transport och lagring. För att utveckla normen så att den även i framtiden kommer att vara attraktiv krävdes en genomgående översyn.

1.3 Standardens uppbyggnad

Denna standard, benämnd 2.3 gäller nya moduler. Modular som byggts enligt äldre versioner (1.x) av standarden förutsätts att vid behov bli reviderade enligt standarden MMM2R 1.2.

Standarden saknar föreskrifter om smalspår och tillhörande treskenspår.

En ny mälarmodul skall uppfylla alla krav som ställs i denna standard. Under vissa avsnitt har rekommendationer och tips, som ej är krav, lagts till för att underrätta för modulbyggaren. Rekommendationer och tips är satta i mindre, kursiv stil (*så här*).

Den här normen avser moduler som nybyggs för att delta i MMMs modulträffar. Det står så klart var och en fritt att bygga sin modelljärnväg efter eget huvud, denna norm är ingen lag för modellbygge. Men den som bygger en modul som avviker från normen bör vara medveten om att man då kan få en modul som endast begränsat eller inte alls kan delta i MMMs arrangemang.

MMM ser positivt på att föreningar och intressegrupper utanför MMM använder normen med egna modifikationer som till exempel andra rälstyper, gavelprofiler eller sargkulörer.

Normen bygger där så åberopas på NEM (Normen Europäischer Modellbahnen) och normer från NMRA (National Model Railroad Association).

1.4 Upphovsrättsligt skydd

Normen är skriven av MMM-styrelsen med bistånd av ytterligare föreningsmedlemmar. Nyttjanderätten har av författarna helt överlåtits till MMM. Detta verk får fritt kopieras och spridas i fullständigt och oförändrat skick. Annan användning får endast ske efter medgivande av föreningen som kan nås via hemsidan, www.malarmodulmote.se

2 Modulens huvudmått

Modulens bredd skall vid gavlarna vara 280, 480 eller 680 mm. Smala dubbelspårmoduler skall utföras med 337 mm bredd. Mellan gavlarna kan modulen ha valfri bredd.

Modulens gavelhöjd skall vara 176 mm från r.ö.k. (rälens överkant) till gavelns underkant för normalprofil och 106 mm från r.ö.k. till gavelns underkant för lågprofil.

Modulens längd, och kurvmodulers vinkel får väljas fritt.

Modulgavelns bredd skall utföras med tolerans ± 1 mm.

För modulens längd och kurvors vinkel anges ingen tolerans eftersom detta får väljas fritt. Modulens dokumenterade mått skall överensstämma med de faktiska måtten.

3 Modulgavel

Över varje modulgavel skall löpa minst ett spår. De spårlägen som skall användas är spårmitt 140, 340 och 540 mm från modulens framkant. Vid dubbelspår skall spåret kompletteras med ytterligare ett spår med spårmitt 57 mm från aktuellt spårläge. Beroende på modulgavelns bredd kan det kompletterande spåret placeras på olika sätt, dock ej närmare modulgavelns kant än 140 mm.

I modulgaveln skall finnas 10 - 12 mm skruvhål för sammanfogning med andra moduler. Gavlar som tillverkas med CAD/CAM-teknik bör dessutom föras med 8 mm styrstiftshål.

3.1 Normalprofilgavelns hålbild

- Rakt under spårmitten skall ett skruvhål placeras 56 mm under r.ö.k. På var sida om detta skall skruvhål placeras med 57 mm vågrätt avstånd från detta. Om landskapsutformningen tillåter bör även skruvhål utföras vid var 100:e mm vågrätt från hålet under spåret, i hela modulens bredd.
- Rakt under spårmitten skall ytterligare ett skruvhål placeras 126 mm under r.ö.k. Ytterligare hål placeras vid var 100:e mm vågrätt från detta hål, i hela modulens bredd.
- Eventuella hål för styrostift skall placeras 76 mm under r.ö.k, 80 mm från spårmitt på var sida av spåret.

Hur hålen utförs redovisas grafiskt i Appendix A.

3.2 Lågprofilgavelns hålbild

- Rakt under spårmitten skall ett skruvhål placeras 56 mm under r.ö.k. På var sida om detta skall skruvhål placeras med 57 mm vågrätt avstånd. Vidare skall även skruvhål placeras vid var 100:e mm vågrätt från hålet under spåret, i hela modulens bredd.
- Eventuella hål för styrstift skall placeras 76 mm under r.ö.k, 80 mm från spårmitt på var sida av spåret.

Hur hålen utförs redovisas grafiskt i Appendix A.

3.3 Dubbelspårsgavelns hålbild

Dubbelspårsmoduler skall utformas så att det finns tillräckligt många hål för sammanfogning med en enkelspårsmodul, oavsett vilket av spåren på dubbelspårsmodulen man vill utnyttja. Se även den inledande texten till detta kapitel om dubbelspårets läge.

Hur hålen utförs redovisas grafiskt i Appendix B.

3.4 Gavelprofil

Gavelprofilen får utformas fritt, dock skall skruvhålen i gaveln vara åtkomliga inifrån vilket begränsar djupet på landskapet.

Banvallens sektion genom modulgaveln bör utformas enligt följande ritning

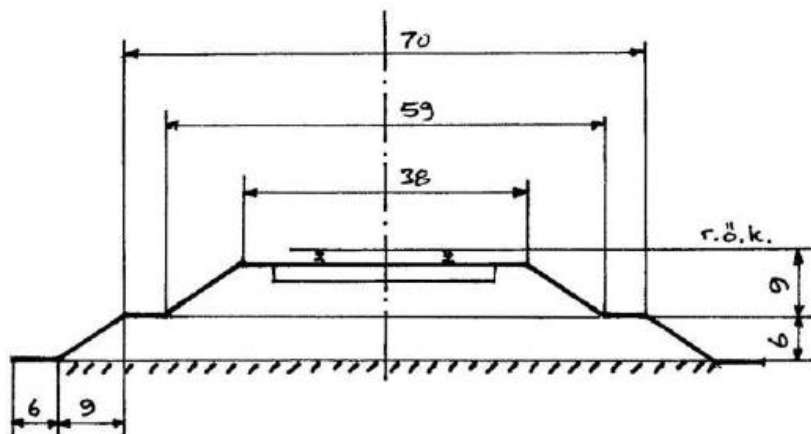


Fig. 5. Rekommenderad banprofil

I appendix C i slutet av denna standard finns rekommenderade landskapsprofiler för de som eftersträvar ett sammanhängande landskap mellan olika byggares moduler.

3.5 Målning av modulgaveln

Gavel kan målas för att ge banan ett acceptabelt utseende när moduler med olika gavelprofil monteras samman och skall då målas i samma kulörer som modulsargen är målad i. Vattenburen färg av den typ som behåller viss elasticitet efter torkningen bör ej användas, då "klibbning" mellan hopskruvade moduler kan uppstå.

3.6 Förutsättningar för hopskruvning av moduler

Modulgaveln bör inte vara mer än 20 mm tjock.

Vid skruvhålen bör det finnas ett fritt utrymme på minst 25 mm avstånd från skruvhålens centrum till landskapets undersida och andra hinder. Detta utrymme bör också vara minst 100 mm djupt räknat från modulgavelns insida. I detta utrymme får inte förstärkningsklossar, tvärstag, växelmotorer eller liknande inkräkta.

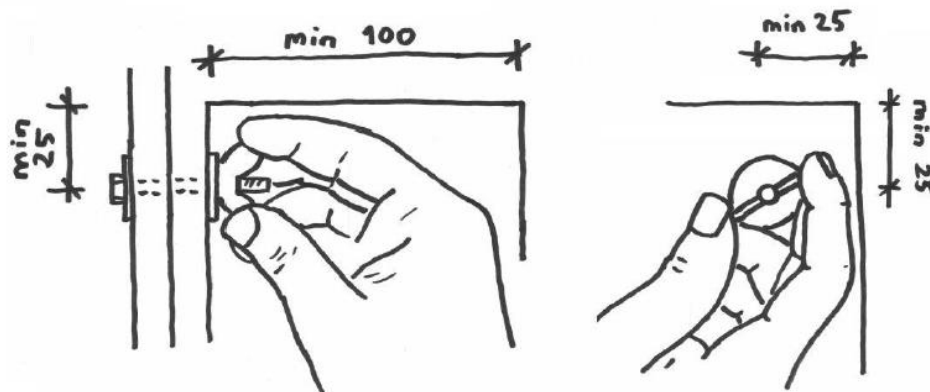


Fig. 6. Utrymme innanför modulgaveln

Tänk på att lågprofilgavlar har flera skruvhål som ligger nära landskapet. Lågprofilmoduler måste vid gavlarna utföras med tunn landskapskonstruktion och ett landskap som ej ligger för djupt under spårets nivå.

3.7 Toleranser

För att en driftssäker modulbana skall kunna byggas måste modulgaveln vara slät och plan och dess lodlinje vinkelrät mot spåret. Man måste noga välja en skiva till modulgaveln som vid kontroll med rätskiva ej visar någon buktighet. Gaveln måste också anslutas vinkelrätt till spårbädden mycket noggrant och kontroll utföras med vinkelhake. I dessa moment måste största precision eftersträvas och eventuella avvikelser får inte vara mer än knappt synbara, några tiondels millimeter.

4 Modulsarg

Modulsargen sammanbinder modulgavlarnas hörn. Modulsargen bör vara slät och målad med halvblank färg.

Modulsargen byggs vanligen med en rak underkant motsvarande modulgavelns underkant. Vid olika landskapsformer kan dock modulsargen ha annan underkant. Tänk dock på att man måste kunna komma åt gavlarna inifrån att montera ihop modulerna.

5 Spår

5.1 Rälstyp och växlar

Räls vid modulgaveln skall som huvudregel ha en höjd mellan code 70 och 83. Samtliga spår och växlar skall tillåta trafik med hjul enligt NEM 311.1 och NMRA RP25, code 88 och 110

Växlar av Rocos tillverkning har mindre lämplig utformning och bör inte används. Det står modulbyggaren i övrigt fritt att välja tillverkare på räls och växlar eller att bygga spåret hantverksmässigt, men i detta fall är det modulbyggarens ansvar att fordon med hjul både enligt NEM och NMRA-normerna kan trafikera spåret.

5.2 Spårplan

Spårplanen får väljas fritt med de begränsningar som framgår av standarden i övrigt.

5.3 Avåkningsskydd

Spår med spårmitt närmare modulens kant än 80 mm skall förses med utökat skydd för avåkning. Detta kan utformas som en del av landskapet eller som en speciell sarg. Höjden är minst 40 mm över r.ö.k.

5.4 Kurvor

Kurvradien i spår på linjemoduler och i genomgående spår i linjeplatser skall vara minst 1000 mm.

Kurvradien i stationers huvudspår och huvudmötesspår med dess växlar, skall vara minst 800 mm. Övriga spår kan utformas med valfri radie, anpassat till modulens trafikidé.

Kurvradier under 600 mm är olämpliga av estetiska skäl. Av samma orsak rekommenderas att linjemoduler som illustrerar huvudsträckor ges en kurvradie på minst 1200 mm, gärna 2000 mm.

5.5 Stigningar

Genomgående spår skall löpa utan stigning. Övriga spår kan utformas fritt, anpassat till modulens trafikidé.

5.6 Fria rummet

Det fria rummet kan utformas enligt normerna i NEM, eller genom den förenklade metod som framgår av denna standard.

Den förenklade metoden kan användas för de flesta modulprojekt med gott resultat. För dubbelspår i kurva, samt för moduler med godsramper och perronger bör beräkningar göras enligt NEM.

För utformning med förenklad metod skall kurvspår och växlar, rakspår närmare kurva eller växel än 250 mm, samt rakspår närmare modulgaveln än 250 mm utformas med fritt rum enligt figur 7. Övriga spår skall utformas med fritt rum enligt figur 8. Höjden 14 mm från r. ö. k. avser godsramper, höjden 11 mm avser maximal plattformshöjd för resandetåg samt övriga hinder.

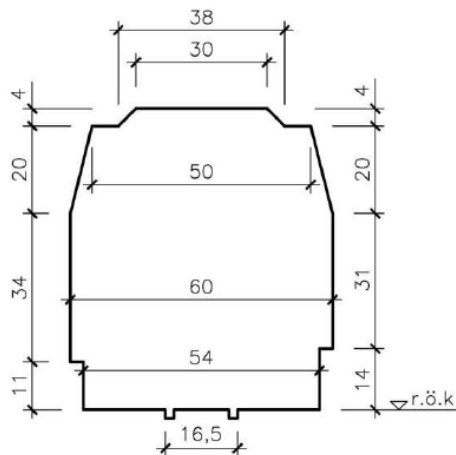


Fig. 7. Fritt rum vid kurvor mm

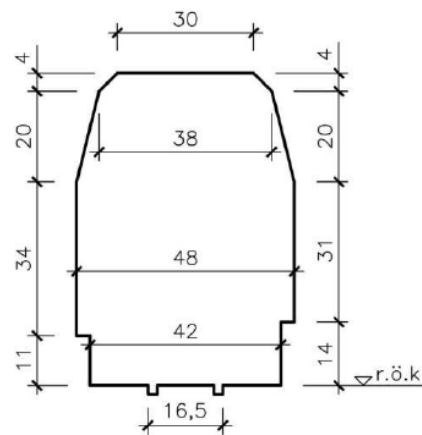


Fig. 8. Fritt rum vid övriga spår

För utformning enligt NEM hänvisas till NEM 102 som beskriver rakspår, NEM 103 som beskriver spår i kurva och NEM 105 beskriver spår i tunnel.

Med ändring av dessa normer gäller, att måttet H5 skall vara 69, ej 65 mm.

På linjemoduler och i huvudspår och huvudmötesspår på linje- och trafikplatsmoduler skall kurvor utföras så att skalenliga långa vagnar (Vagngrupp C enligt NEM) kan trafikera banan. Modular skall, vid beräkningar enligt NEM, närmast modulgaveln ha ett breddat fritt rum så att rum för långa vagnar finns om en kurva med 800 mm radie kopplas direkt mot modulgaveln. Spår som ej är huvudspår eller huvudmötesspår kan utföras för annan vagngrupp, efter modulens trafikidé.

Det fria höjdrummet skall väljas för trafik med kontaktledning (med måttet H5 ändrat till 69 mm fritt höjdrum), även om kontaktledning ej finns monterad på modulen.

På grund av olycksrisken bör samtliga spår ha plats för trafik med ellok med uppfälld strömvagn, även om normalt sett ellokstrafik ej förväntas på spåret.

5.7 Rälsmontering i modulgaveln

Till skillnad från den klassiska Västeråsskarven ska rälerna dras ända fram till modulgaveln. Rälerna skall vara omsorgsfullt fästa i modulen med lödning mot betryggande underlag.

En funktionsduglig skarv kräver att modulen byggs med noga utvalt material och extra god precision. Rälerna måste lödast fast ordentligt för att undvika att skador uppkommer vid montering och demontering av banan. Det rekommenderas även att man bygger med CAD/CAM-framställda gavlar med färdiga skruv- och styrtiftshål och använder en spårlägesmall.

6 Körström

6.1 Körströmskoppling

Körströmmen genom modulen skall ledas i två kablar med minst 1,5 mm² area.

Från dessa kan spåret matas med klenare kabel, en sådan kabel bör inte vara längre än 200 mm.

Mellan modulerna leds körströmmen med en i modulen fast monterad kabel med 4 mm labbpropp, respektive motsvarande hylsa.

Om man ser modulgaveln utifrån, skall den vänstra rälen vara ansluten till kabel med labbpropp, medan den högra rälen skall vara ansluten till hylsa.

Kabeln skall räcka minst 300 mm, men maximalt 400 mm utanför modulen. Hylsan skall placeras max 150 mm in i modulen.

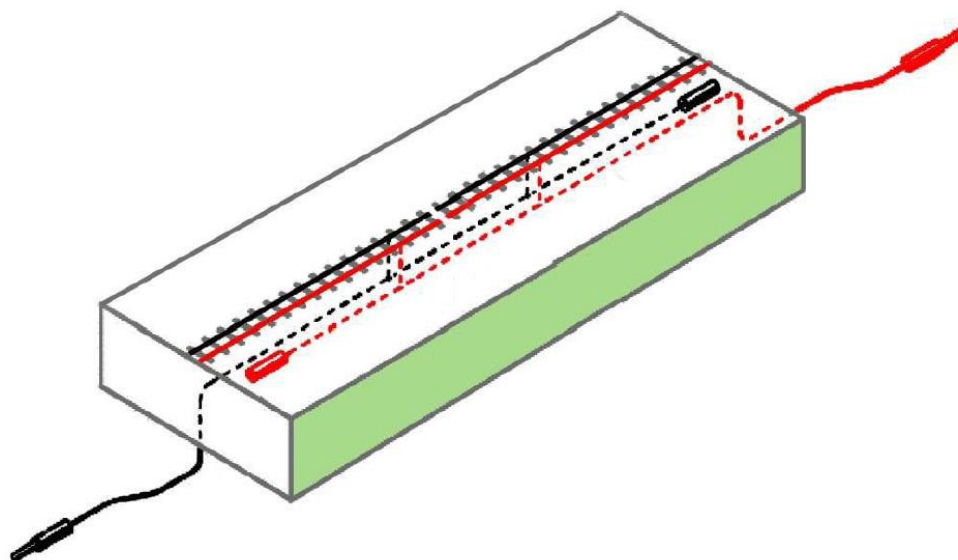


Fig. 10. Körströmskablarnas utformning. Modulens framsida är grönmärkerad.

6.2 Körströmskoppling i växlar

Spårkorset skall ha separat elmatning via en omkopplare eller relä, som ger rätt polaritet i korset. Omkopplingen skall styras genom växelomläggningen.

Spårkorset får inte vara i elektrisk kontakt med växeltungorna. Dessa skall vara kopplade till stödrälerna, s.k. digitalvänligt utförande.

Används omkopplare eller relä så bör modulen förses med en circuit breaker som hindrar att en uppkörd växel påverkar annat än den egna modulen.

Som alternativ till omkopplare eller relä kan spårkorset matas med en elektronisk polvändare ("Frog Juicer").

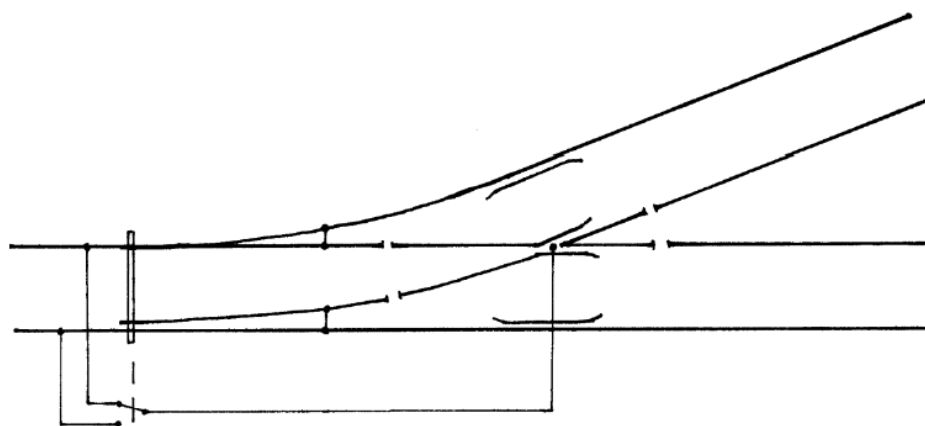


Fig. 11. Digitalvänlig koppling av körström i växel.

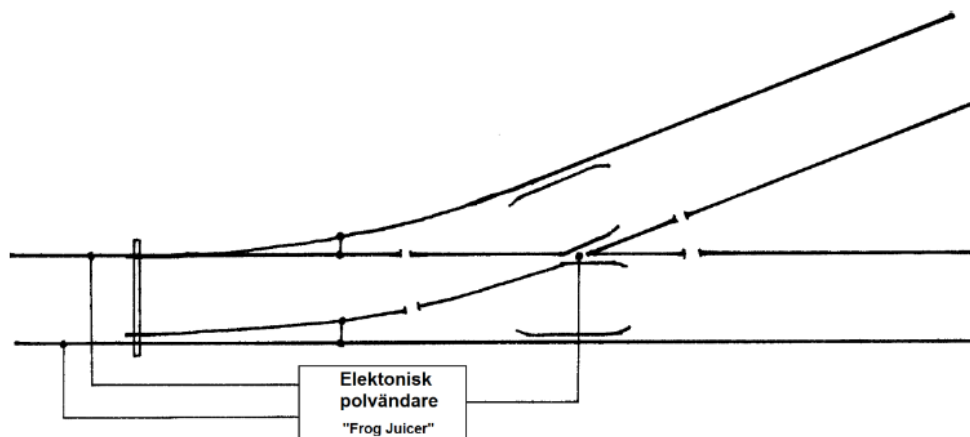


Fig. 12. Digitalvänlig koppling av körström och spårkorset matad av en elektronisk polvändare.

6.3 Körströmmens kapacitet

Körström får inte belastas för andra ändamål än att förse tågen på rälsen med kraft.

Om modulen har elektriskt styrda växlar, ljussignaler och liknande, eller är försedd med belysning eller animationer måste detta försörjas via egen transformatorer i modul.

På en stor modulbana med många tåg uppstår snabbt kapacitetsbegränsningar i körströmmen.

7 Manövrering och tågklarering

För trafiken behöver varje station och linjeplats möjlighet att styra förekommande växlar och signaler, sortera vagnkort, anteckna och lägga ifrån sig papper.

7.1 Manövrering av växlar och signaler

Denna manövrering kan ske mekaniskt såväl som elektriskt. Manövrering skall kunna ske från valfri sida av modulen, genom fast monterade reglage på båda sidor eller med flyttbara reglage.

Manöverpanel med grafisk återgivning av spårplanen bör vara vändbar för att kunna läsas rättvänd från valfri sida av modulen.

8 Landskap och dekoration

Modulen skall vara försedd med landskap och spår försedd med ballast. Förebild är valfri.

Modulen kan förses med kontaktledning, antingen enbart stolpar eller bryggor. Stolpar och bryggor skall placeras utanför det fria rum runt banan som stadgas i kapitel 5.6.

Inga moduler eller landskap är tillåtna/får byggas med vanlig vit polystyren (frigolit) eftersom detta är svårt brandfarligt.

För inprovning och verifiering av modul behöver den inte vara utförd med landskap. Däremot rekommenderas avåkningsskydd om risk finns att vid urspårning falla ner på golvet. Vi rekommenderar användande av färgade byggmarkskivor (rosa, blå, gul, (ev. vit)). Detta material är lättviktigt, lättbearbetat och mycket mer brandsäkert. Används kontaktledningsstolpar och/eller bryggor så bör inte dessa förses med tråd.

9 Uppställning

En modul monterad i en modulbana skall ha r.ö.k 1300 mm över golvet, med en möjlighet att justera höjden mellan 1290 och 1310 mm.

Moduler som är 500 mm eller kortare behöver inte kunna stödja på golvet. Moduler som är över 500, men maximalt 700 mm långa skall ha stöd mot golvet, men behöver inte kunna stå självständigt. Övriga moduler skall kunna stå självständigt. Med längd avses längden av det längsta genomgående spåret på modulen.

Varje enskild modul behöver inte erbjuda fullständig rigiditet. Det rekommenderas dock att stationer och linjeplatser förses med en, i alla led, styv underbyggnad för att ge banan tillräcklig stabilitet. Detta utförs vanligen med delar avsedda för lagerhyllor av trä.

10 Lösa tillbehör

Med lösa tillbehör avses sådant som krävs för att få modulen att fungera i en modulbana, men som är generellt användbart och inte knutet till en enskild modul.

10.1 Skruvar

För sammanfogningen av moduler skall M8 skruv, sexkant- eller vingmutter och brickor med minst 25 mm diameter används. Till varje modul skall det finnas minst fyra skruvar, fyra vingmuttrar och åtta brickor. Skruvarnas längd ska klara två gavlar med marginal (ca 50mm).

Skruven bör vara helgängad för att passa även vid tunna modulgavlar. Dom flesta använder vingmutter till sammanfogningen.

10.2 Styrstift

Till moduler med styrstiftshål skall 8 mm träplugg finnas till samtliga hål.

10.3 230V tillbehör

Modulägare som har moduler som behöver 230V skall ha skarvkablar samt grenuttag som täcker det egna behovet. Grenuttagen skall placeras på golvet under modulerna.

11 Märkning och dokumentation

11.1 Märkning

Modulen, med dess löstagbara delar, och modultillbehör bör ha ägarens märkning för att underlätta hanteringen på modulumötena.

11.2 Dokumentation

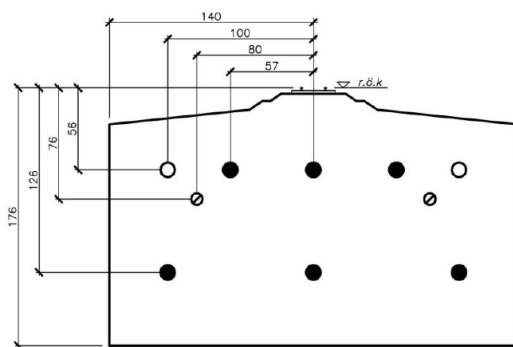
En färdigställd modul skall dokumenteras på blankett M1.

För trafikplatser skall även dokumentation ske på blankett M4.

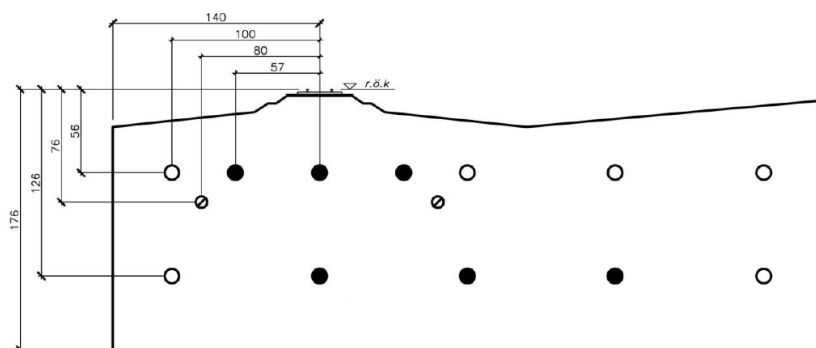
12 Ordlista

<i>CAD/CAM</i>	Förkortning av <i>Computer aided design/computer aided manufacturing</i> . Modulgavlar kan tillverkas maskinellt efter elektroniska ritningar med hjälp av laserskärning eller robotstyrd fräsning.
<i>Framsida</i>	Den sida av modulen som normalt vänds åt publiken.
<i>Huvudspår</i>	Det spår genom en station som i första hand används för genomgående trafik, vanligtvis utan växelkurvor.
<i>Huvudmötesspår</i>	Det spår genom en station som förutom huvudspåret i första hand används vid ett möte.
<i>Linje</i>	Den del av banan som finns utanför <i>stationerna</i> .
<i>Linjeplats</i>	En del av banan som har växlar, men som ej är avsedd att övervakas av tågklarare. Ett exempel på detta är ett spår som viker av från linjen till en industri.
<i>Modul</i>	Del av modelljärnväg som via standardiserat gränssnitt kan kopplas till vilken annan modul som helst byggd enligt samma standard. Moduler som är längre än ca: 1200-1400 mm byggs oftast i flera <i>sektioner</i> för att underlätta transporter.
<i>Modulträff</i>	Sammankomst där flera modulbyggare träffas och bygger en modulbana under organiserade former.
<i>NEM</i>	Den europeiska standarden för utformning av modelljärnvägar, <i>Normen Europäischer Modellbahnen</i> . Normen är utarbetad av <i>MOROP, European Union of Model Railroad and Railroad Friends</i> . www.morop.eu
<i>NMRA</i>	Föreningen <i>National Model Railroad Association</i> . Har sitt ursprung i USA och ger ut en standard för modelljärnvägar som bland annat tillämpas av de amerikanska tillverkarna. www.nmra.org
<i>R.ö.k</i>	Rälsens överkant. Från detta höjdmått utgår bland annat måttsättningen av modulens skruvhål samt mått för det fria rummets begränsning.
<i>Sektion</i>	Del av modelljärnväg som ej har standardiserat gränssnitt, utan endast kan kopplas samman med en viss annan sektion.
<i>Station</i>	En del av banan som har växlar och är avsedd att övervakas av tågklarare. Stationen kan vara avsedd för utbyte av gods och/eller resandetrafik eller enbart för tågmöten. Även tågmagasin, "skuggbangårdar", räknas som stationer.
<i>Vagnkort</i>	Dokument som följer godsvagnar vid trafikspel.

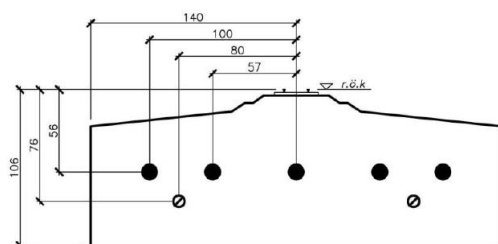
Appendix A – Hålbild i enkelspårsgavlar



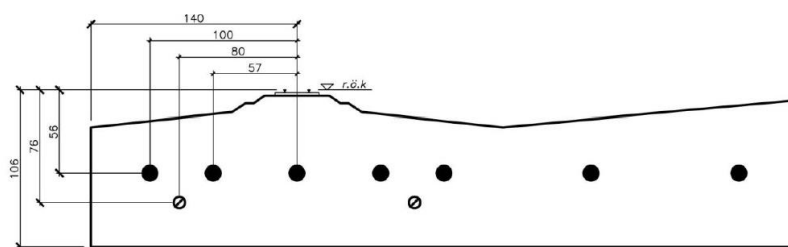
● 10–12 mm skruvhål ○ 10–12 mm skruvhål, ej obligatoriskt ∅ 8 mm styrstifthål, ej obligatoriskt



● 10–12 mm skruvhål ○ 10–12 mm skruvhål, ej obligatoriskt ∅ 8 mm styrstifthål, ej obligatoriskt

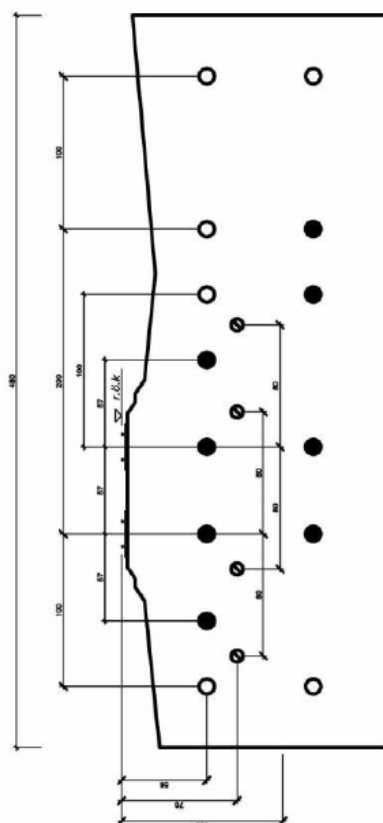


● 10–12 mm skruvhål ∅ 8 mm styrstifthål, ej obligatoriskt

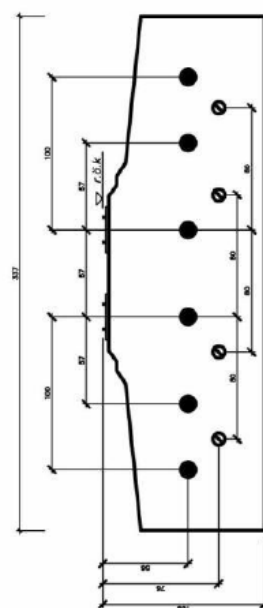


● 10–12 mm skruvhål ∅ 8 mm styrstifthål, ej obligatoriskt

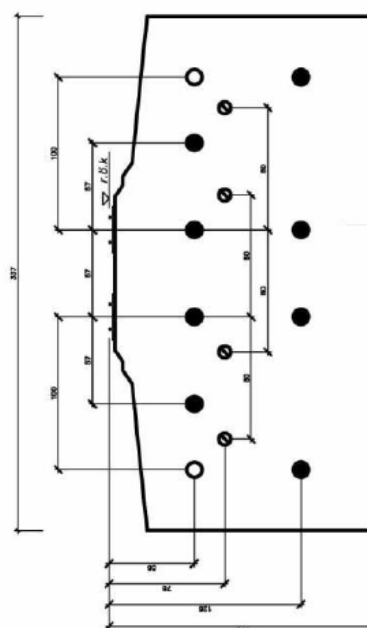
- 10–12 mm skruvhöl ② 8 mm styrstíðhl, e j obligatorískt



- 10–12 mm skruvhöl ☐ 10–12 mm skruvhöl ☒ 8 mm styrtstifthål, ej obligatoriskt



- 10–12 mm skruvhål ● 8 mm styrtstifthål, ej obligatoriskt



- 10–12 mm skruvhöl ☐ 10–12 mm skruvhöl ☒ 8 mm styrsifthöl, ej obligatoriskt

Technical drawings of a roof structure showing two cross-sections with dimensions in mm.

Left Drawing (Cross-section 1):

- Overall width: 680 mm
- Overall height: 280 mm
- Roof slope: 1:11
- Eave overhang: 200 mm
- Internal structural elements: 22, 7, 6, 9
- Internal dimensions: 96, 25, 480

Right Drawing (Cross-section 2):

- Overall width: 680 mm
- Overall height: 480 mm
- Roof slope: 1:11
- Eave overhang: 200 mm
- Internal structural elements: 22, 7, 6, 9, 16
- Internal dimensions: 95, 56, 56, 480

