

## FNISS syn på modulbyggande

I Storstockholm har det genom åren arbetats med en rad olika modulstandarder beroende på vilken klubb / gruppering som byggt, samt även om förebilden har varit svensk eller amerikansk. Klubben SLAMRA skapade en standard som tog inspiration från [oNeTRAK](#) men med vissa skillnader. Under tiden har den internationella föreningen Fremo ([www.fremo-net.eu](http://www.fremo-net.eu)) vuxit sig stor i Europa, hela vägen upp till de nordiska länderna och de har skapat N-Re (europeisk förebild) och AmericanN.

En ledstjärna i FNISS är att vara inkluderande och därför har vi inga problem med att koppla ihop moduler enligt olika standarder så länge det fungerar rent mekaniskt och elektriskt.

Vilken modulstandard bör du bygga efter? Det är helt och hållet ditt eget beslut och oavsett vad du väljer så kan vi koppla ihop oss på nåt sätt om du vill vara med på körning. FNISS rekommenderar att nya moduler byggs enligt någon av de standarder som supportas av Fremo, eftersom det erbjuds överlägset flest körträffar med deras standarder i Sverige och övriga Europa. För körträffar i Stockholmsregionen har vi redan idag ett antal adaptermoduler för att kunna kombinera SLAMRA och N-Re i samma bana.

Enkelspår eller dubbelspår är också valfritt. I SkånskaN ([www.nskalaskane.se](http://www.nskalaskane.se)) bygger man N-Re och mest enkelspår. Dels liknar det den Skånska landsbygden och dels anses det oftast bli roligare trafikspel med enkelspår. I Stockholm har det ofta byggts dubbelspår vilket är mer praktiskt på publika visningar då tågen kan rulla mer obehindrat.

Det som verkar vara lika för alla använda modulstandarder är DCC i spåren, samt Loconet för att kommunicera mellan körreglage och booster på banan.

### Vilka moduler finns i FNISS just nu?

Det finns ett stort antal moduler av olika typ just nu i FNISS. Av dem som varit med på körningar på senare tid kan vi se:

- Raka dubbelspår med cc 28 mm enligt SLAMRA-standard, mest linje men också några stationer av enklare typ (d.v.s. med ett fåtal spår och inga eller fåtal lastplatser)
- Raka dubbelspår med cc 25 mm enligt Fremo N-Re, mest stationer med lite mer lastplatser än motsvarande SLAMRA-stationer
- Raka enkelspårmoduler
- Några adaptermoduler för övergång mellan dubbelspår N-Re -- SLAMRA
- Vändslingor för dubbelspår cc 28 mm enligt SLAMRA-standard
- Vändslinga för dubbelspår cc 25 mm enligt N-Re-standard
- Ett par förgreningsmoduler
- En lååång och rak yard med dubbelspår cc 28

### Vilka moduler behöver vi i FNISS just nu?

Du bygger förstås precis det du vill själv men följande modultyper är något vi för närvarande saknar på körningarna och som skulle uppfylla värdefulla syften.

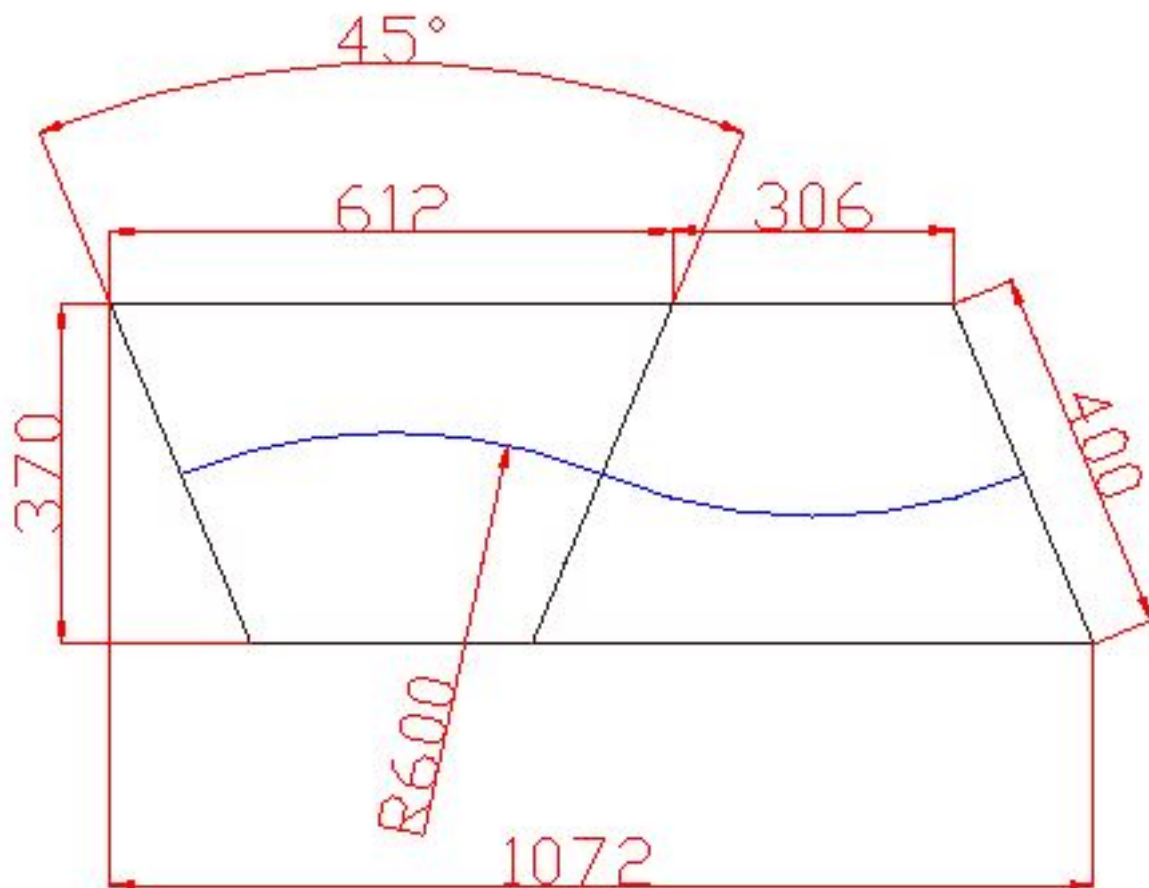
#### **Kurvmoduler, t.ex. 22,5 grader (t.ex. med kurvradie 1200 mm)**

Bygg gärna ett par moduler som kan packas tillsammans och dessutom ger symmetri vid banbyggandet (lokaler är ofta symmetriska). Modulerna ska gå att använda långt från varandra så klart.



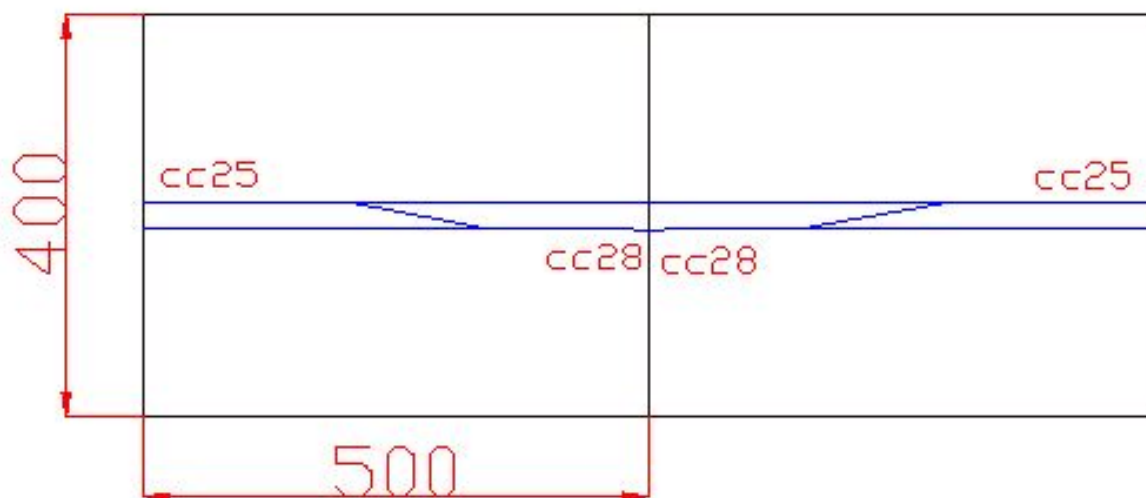
### Kurvmoduler, t.ex. 45 grader

Även 45-graders kurvor med snäv radie är önskvärda för att komma runt hörn på trånga uppställningar. Man kan använda 2 st för att skapa ett kompakt 90-graders hörn eller en ensam som då inte ser alltför illa ut. Egentligen är 600 mm radie för litet enligt N-Re men fler finns i Sverige och Europa och de är mycket användbara.



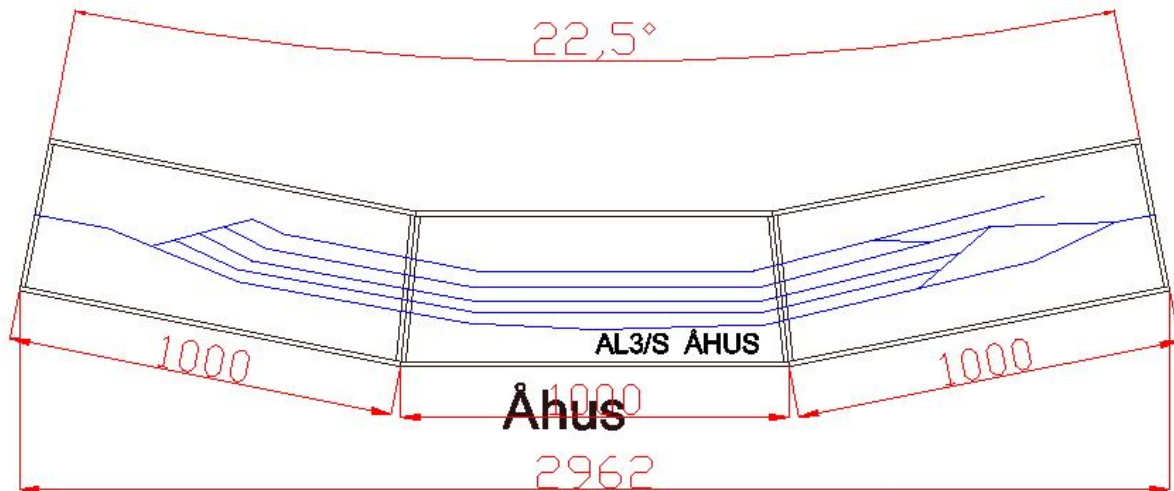
### Övergångsmoduler dubbelspår (cc 28 mm och cc 25) med övergångsväxlar

En idé är att bygga ett par moduler med genomgående dubbelspår cc25 - cc28 med en övergångsväxel åt vardera håll på varje modul. Kanske gör du dem till och med i kurva? Modulerna blir mycket användbara eftersom de kan fungera i par som rena N-Re eller SLAMRA-moduler, fungera som övergång mellan de två, eller till och med som 1-spår till 2-spår för antingen N-Re eller SLAMRA. I det senare fallet får man förse det "döda" spåret med temporär stoppbock så som man kan se utmed tåglinjer rätt ofta (t.ex. vid Häggvik stn). Modulerna ska förstås tillverkas så att de kan stå individuellt.



## Stationer som ligger i kurvor

En station i kurva är ett trevligt och prototypiskt inslag (t.ex. Helenelunds stn). I SkånskaN finns några sådana stationsmoduler och nedan visar jag stationen Åhus för illustration. Andreas har även en utmärkt [bygglogg om just Åhus station](#). Genom att hålla sig till 22,5 / 45 / 90 grader så passar det bra ihop med andra befintliga kurvmoduler i N-skalesverige.



## Moduler med lastplatser

Stationer med lastkajer, industrimoduler med en eller flera industrier, linjemoduler med stickspår o.s.v.

## Jämförelse mellan olika modulstandarder

Följande matris sammanfattar några skillnader som finns mellan olika modulstandards. Värden inom parentes är inte tvingande men används ofta i praktiken.

	N-Re	AmericaN	SLAM RA	
CC [mm]	25	(31.75)	28	
Räls	Peco Cd55	Atlas Cd55 (Peco Cd55)		1)
Minsta kurvradie [mm]	457			
Minsta kurvradie linje [mm]	1200	1000		2)
höjd R.Ö.K. [mm]	(1000) / 1300	(1000) / 1300	1015	3)
Rek. modulbredd [mm]	(400)	(400)	305	
DCC-kontakter	4 mm banan (Ha+Ho)	4 mm banan (Ha+Ho)	RCA	4)
Bakgrund	?	?	305	5)

1) FNISS rekommenderar att använda räls av märket Peco, Code 55, oavsett vilken standard man bygger efter. Inom AmericaN föreskriver standarden max Code 55 och nämner märket Atlas specifikt.

Ett problem med denna räls är att Europeiska vagnar, som har högre hjulfläns än amerikanska, studsar fram på ballasten om modulen deltar i N-Re-körning. Därför byggs AmericaN-moduler ibland med Peco Cd55.

2) Trots att standarden säger ganska stora kurvradier så är det mycket vanligt med skarpare kurvor. Dels för att många rallare använder modulerna hemma och dels för att det är rätt praktiskt på visningar där ytan ofta är begränsad. Men visst är det så att ju större radie, desto snyggare gång.

3) Benhöjderna som används inom Fremo är 1300 mm RÖK (Räls ÖverKant) på modulkörningar där fokus är trafikspel, medan det är vanligt att man kör på 1000 mm RÖK om fokus är publika körningar på mässor o.dyl. En modul som har 1015 mm RÖK går utmärkt att sammanfoga med en modul som har 1000 RÖK genom att bara höjjustera benen lite grann på plats. FNISS rekommendation är att ha ben så att man kan åstadkomma 1000, 1015 och 1300 mm R.Ö.K.

4) Fremos standard säger att man ska ha hankontakt på den högra rälsen som går ut ur modulen och honkontakt på den andra. På detta sätt kan man vrida en modul 180 grader och ändå ansluta utan problem.

5) I SLAMRA använder man ofta en bakgrund som är 305 mm över R.Ö.K. på linjen. Förslag: Blåmålad masonitskiva (kulör 1050-R90B eller liknande) som fästes med medtagen skruv, tving, klämma eller dylikt. En neutralt målad bakgrund kan fästas på bägge sidor av modulen och gör alltså att modulen kan vändas hur som helst inför publika körningar. Lite större flexibilitet med andra ord.

Vilka moduler som till slut används på en viss modulkörning bestäms av vilka personer som ställer upp och hur banansvarig ritar banan. Vi är inte främmande för att koppla en Dubbelspårsmodul med CC 28 mm mot en enkelspårsmodul om det krävs för att vi ska kunna få ihop banan, men det är klart att vi hellre löser det på annat sätt. Bredden på modulerna spelar i praktiken inte så stor roll även om det blir en jämnare kant mot publiken om alla har samma bredd.

# Generella punkter vid modulbygge

Här nedan finns några sammanfattande tips inför modulbygget. Om du eftersträvar att uppfylla de flesta av tipsen och standardkraven / -rekommendationerna så fungerar din modul smidigare med andra moduler än om du inte strävar efter hög konformitet. Vålfungerande moduler är roligare att leka med för alla, men nästan varje modul som tillverkas har någon eller några egenheter som förbisetts. Så låt dig inte skrämmas - du är säkert lika bra eller bättre än oss på att bygga!

## Rätvinklighet

Modullådan ska tillverkas så att den blir rätt vinkel. Om du tänker göra en 30 graders sväng så ska den inte bli bara 27 grader. Modulskarven ska vara lodrät och robust för att kunna fästas in mot andra moduler.

Rälsen ska ligga rätvinkligt mot modulskarven både i sid och höjded.

## Loconet

Inte nödvändigt att bygga in Loconet (d.v.s. RJ12-kontakter) i modulen om man inte vill

Vanligtvis kläms Loconet-uttag fast på modulbanan med jämna mellanrum. Finns det uttag i modulen så kan de förstås användas.

## DCC / Körström

Vanligt att varje station har en egen booster.

**Förbjudet** att ha 12V-lampa för att förhindra överström vid kortslutning. DCC-booster känner av kortslutningen och bryter strömmen, men det fungerar inte om 12V-lampor används i serie med booster-anslutningen.

**Det är inte OK att använda körströmmen för annat än att driva rullande material.** I hobbytidningar och på andra ställen finns ibland att läsa om olika projekt för att visa t.ex. växlars läge med lysdioder genom att ta ström från DCC. I modulträffssammanhang är det viktigt att tänka på att DCC är en begränsad resurs som alla är starkt beroende av. Därför brukar det inte ses med blida ögon om man drar en ström ur DCC för att driva belysning av miljöerna, signaler m.m. Separat strömförsörjning av sådant är det som gäller i modulsammanhang.

Lägg ett par grova strömmatningskablar (minst 1,5 kvadratmillimeter) rakt genom modulen, med anslutningskontakter för grannmodulerna direkt på dessa kablar. Här kan man använda vanlig 220V-kabel eller högtalarkabel som brukar gå att hitta till överkomliga priser på t.ex. Biltema. Man kan ordna enkla dragavlastningar genom att dra ett buntband runt kabeln direkt före ett hål.

Från de grova, genomgående kablarna dras tunnare kablar (bör klara minst 3A) upp för att förse spåren på modulen med körström. Vanligt är att varje separat spårbit förses med egen matning, men det förekommer också att spårbitar löds ihop. En obra lösning är att lita på strömöverföring mellan spårbitar med hjälp av joiners eftersom det med tiden har en tendens att fungera allt sämre.

## Växlar som är DCC friendly

Vi använder nästan uteslutande Peco Code 55 och deras växlar med Electrofrog. För att växlarna ska fungera robust under lång tid är det viktigt att DCC-säkra växlarna. I korthet innebär det att man matar rälstungorna med ström inifrån växeln istället för att de tar sin ström genom kontakten med det yttre spåret. Läs mer om detta och annat matnyttigt på [Wiring for DCC](#).

## Ben

Tänk efter före och tillverka likadana benfästen till alla moduler och se till att alla ben passar i alla benfästen på alla moduler. Det sparar du mycket tid på vid upp- och nerplockning.

## Transport

Transportsidor är ett koncept som kan användas för att skydda moduler under förflyttning i bil m.m. sidor som skruvas fast i modulens befintliga hål. Kanske sätter man två moduler mot varandra så att landskapet skyddas?

Wellpappplådor har använts med framgång i SkånskaN under flera år. Snabbt att packa i och ur. Lätt att bära och stuva eftersom det bara ligger 1m modul i varje låda och alla lådor är lika stora. Bra dammskydd mellan körningarna. Om du håller dina moduler inom måtten LxBxH 1000 x 400 x 220 mm så får de plats i sådana papplådor. Notera att höjden 220 mm är modulens totala höjd med modulsida och landskap.

## **Modulärt landskap eller inte**

En viktig sak att tänka på vid modulbyggande är att många landskapsdetaljer på modulen kanske är bättre att bygga modulärt och lössittande för att underlätta en säker transport (och även återanvändning på nya moduler i framtiden). Montera några byggnader med omkringliggande landskap på en plastskiva som ställs på plats på modulen inför körning. Under transport kan hela det lilla "dioramat" vara nerpackat på ett säkert sätt i en annan låda. Det tar lite längre tid att göra modulen körklar på en träff med denna approach så andra väljer att bygga fast så mycket som möjligt i modulen.

# Bygga modul enligt N-Re

## På modulen

Peco code 55

Radie > 457 mm

Rekommenderad radie > 1200 mm

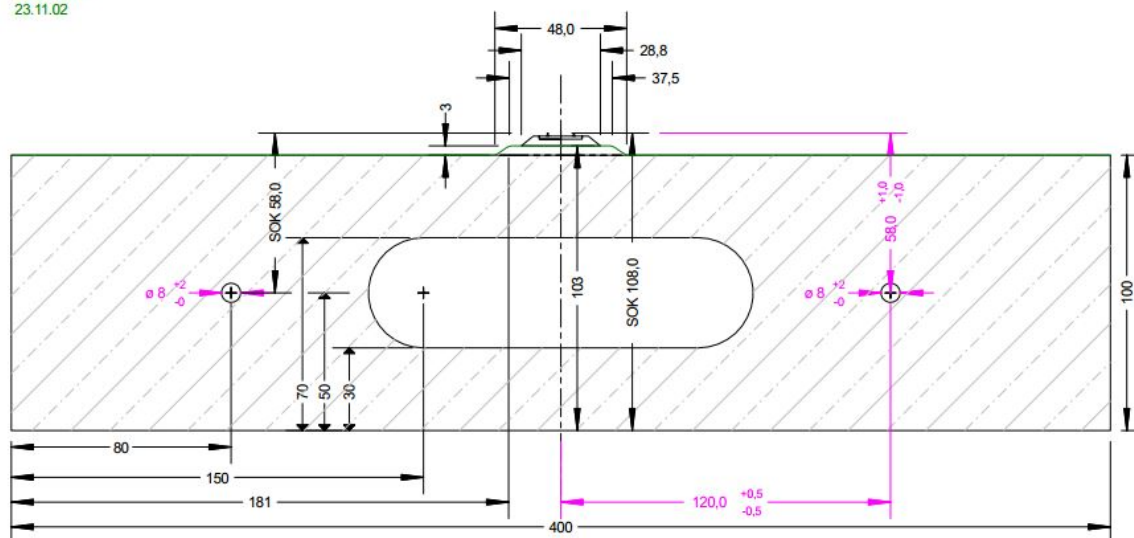
## Modulskarv - interface mot omvärlden

Det är i N-Re bara viktigt hur det ser ut i moduländarna som vetter mot omvärlden. Om du alltså har tre moduler som hänger ihop i t.ex. en station så står det dig fritt att lösa de interna skarvarna hur du vill, men de två ändarna ska följa nedanstående:

Rek bredd är 400 mm

Vanligaste profilen är den platta [N-RE-F1](#) (se bild nedan) respektive [N-RE-F2](#) vid dubbelspår. Men i standarden finns också sluttning, dal och bank.

fNescale  
Endprofil 1gleisig Flach  
Version 4.1  
23.11.02



cc 25 vid dubbelspår. Både enkel- och dubbelspår ligger centrerat över modulskarvens hål.

4 mm bananplugg för körström (DCC). Separat matning till de två spåren vid dubbelspår (för att kunna hantera signaler och master booster-övergångar korrekt).

## Natur och miljö

"Sensommardag", gräs T49. Avvikelse är tillåtna i standarden men då är det lämpligt att det är en grupp moduler som tillsammans erbjuder ett avvikande tema. FNISS syn på det hela är att det är lämpligt att välja sensommardagen men vi stänger inte någon ute som väljer midvinter eller liknande.



# Bygga en modul - från idé till körklar - korta versionen

Grundtips ett: Om det är din allra första modul som du bygger så planera gärna att göra en enda modul i förstaskedet och gör den helt körklar (se nedan) och provkör den tillsammans med andra personers moduler. Det kommer ge massor av ny kunskap och insikter!

Förutsättningar: Du vet vad du vill bygga för spårplan och för landskap och enligt vilken standard.

## Modullådans material

10-12 mm Högkvalitets plywood - Dyrt, ganska låg vikt

10-12 mm Vanlig byggplywood - Billigt, ganska låg vikt, slår sig lättare än dyra plywooden

10 mm MDF - ca 50% tyngre än plywood men formstabilare under temperaturväxlingar. Inga kvistar.

Papp, t.ex. M-play: Superlåg vikt, oklart om formbeständigheten, t.ex. om de börjar sacka på mitten efter en tid. Begränsad hållfasthet vid förflyttning på modulträffar.

## Modullådans ritning och ben

Gör en ritning för dina modullådor. Du behöver bara ha stadig underbyggnad med modullådans material där räls ska gå. I övrigt kan du lämna tomrum för landskap som byggs med annat material. Planera för stöd till det landskapsmaterialet dock. Genom att inte klä hela modulens översida med trä får du ner vikten betydligt (en 10 mm MDF på 1000 x 400 mm väger ett par kg).

Planera också för var benen ska sitta. Det är helt klart att föredra om din modul (eller station som kanske består av två moduler) kan stå på egna ben. Då kan du ställa upp den direkt när du anländer till en träff och justera benhöjd med mera. Benen bör sitta ca 100 mm in från modulanten så att du kommer åt med verktyg och inte stör modulgrannen.

På senare tid har tre typer av ben blivit populära:

Aluminiumben - mycket låg vikt, men väldigt dyrt i förhållande till de andra lösningarna.

Ensamma träben med metallskruv i överkant som skjuts in i benfästen försedda med magnet som håller kvar benet tack vare sagda skruv.

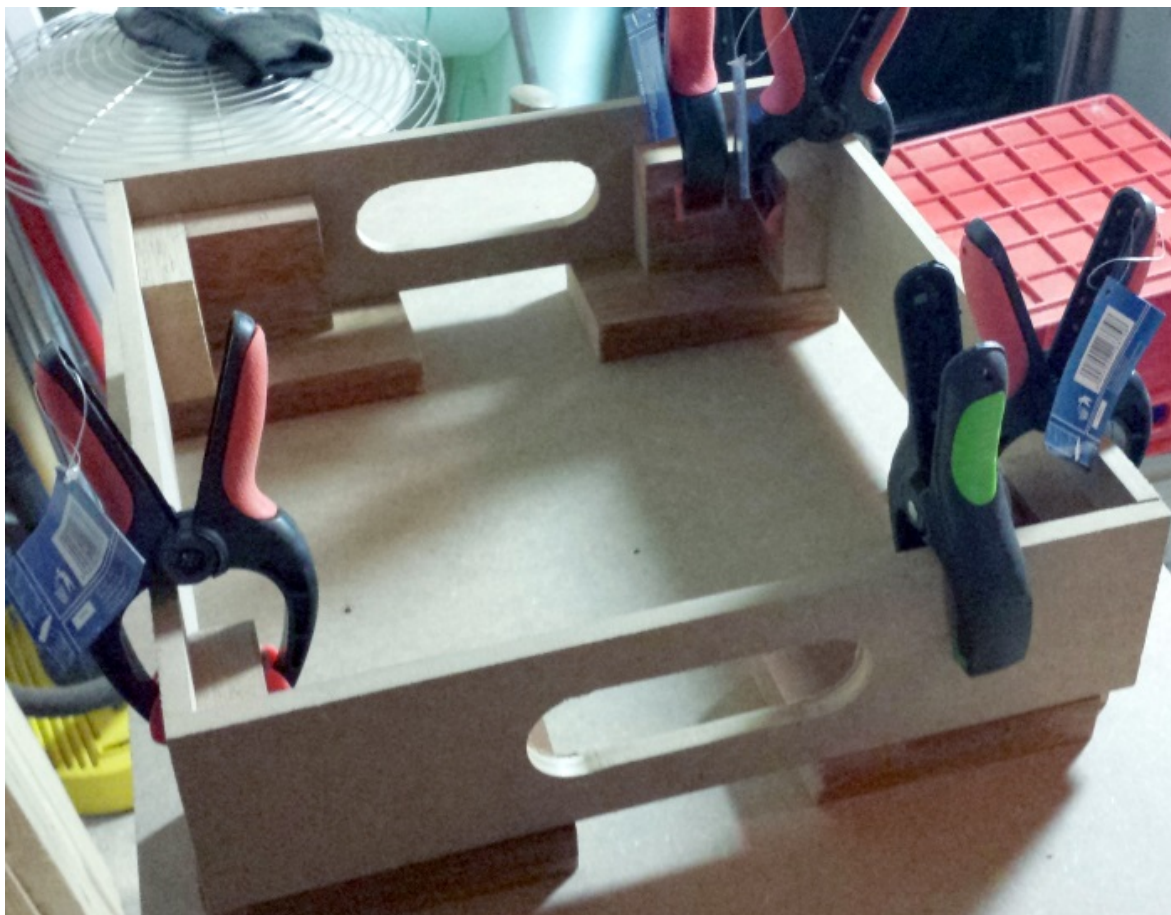
[Kryssben av trä](#) med magnet- eller kardborresäkring: 2 st X-ben blir väldigt mycket mer stabila jämfört med 4 st ensamma ben.

## Bygga modullådan

Låt trävaruhuset såga till träskivor på sin stora plansåg så blir allt perfekt rätvinkligt vilket är en bra start.

Förbered moduländarna med handtagshålen om du bygger Fremo-moduler. Vänta dock med att borra upp hålen som är avsedda för ihopskruvning med intelligande modul till dess att du har fixerat rälsen i moduländen.

Spänn ihop modullåderamen med vinkelstöd så att allt blir vinkelrätt och rakt. Förborra, limma med vitlim och skruva (3x30mm försänkt träskruv för 10 mm MDF) två skruv i varje hörn.



Montera modullådans lock m.m. på liknande sätt.

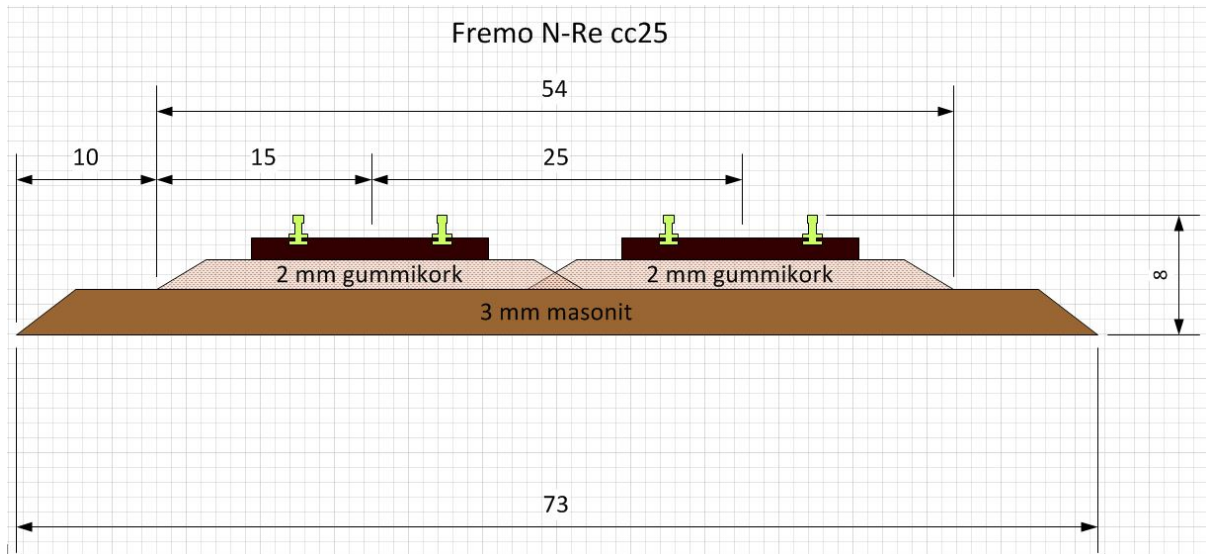
Benen byggs med fördel efter en mall så att alla ben blir likadana och kan bytas ut mot varandra. Det är mycket tidsödande att stå och leta efter rätt ben till rätt fäste på en modulträff.

## Dags för spårläggning

Om du bygger en station som sträcker sig över flera moduler är det lämpligt att nu skruva ihop modullådorna till en enda enhet och förse dem med styrtstift, t.ex. 8 mm träplugg som limmas i bara den ena modulen. Under resten av spårläggningen behåller du modulerna ihopskruvade. Räls läggs över modulskarvarna och kapas först framåt slutet när all räls är på plats. Så får du perfekt spårpassning inom din egen station.

## Banvall och rälsbitar

När lådan är klar är det dags att lägga banvall, t.ex. bestående av 3 mm masonit och på det 2 mm gummikork från Biltema (1000 x 500 mm). Allt limmas med vitlim och pressas sedan.



I praktiken går det utmärkt att från en växel ovanpå banvallen låta stickspår sjunka ner till underlagets nivå (5 mm) på ca 200 mm sträcka. Då kan man lägga en liten bangård utan banvall bredvid linjens mer upphöjda nivå.

I moduländen limmas kretskortslaminat fast (epoxylim, Karlssons klister eller dylikt) så att det passar precis under rälsen utan sliprar. Alla rälsbitar böjs och kapas till. Med fördel kan man låta rälsändarna gå ut ett par millimeter över modulkanten i detta läge. Lägg ut alla rälsbitar och växlar löst och planera för genomföringar för växelstyrsparar, strömmatning m.m.



Tänk också på hur det kommer se ut på undersidan av modulen. Hur långa behöver matarledningarna vara för att nå fram till fördelarpunkterna? Var sitter växelmotorer och annat som behöver fästas in på undersidan?



## Räsläggardags

Ta bort spårbitarna och löd på strömmatningsledning på dem.

Gör växlarna "DCC friendly" och förse dem med strömmatningsledningar. Läs mer om detta på t.ex. [Olle Frykmos hemsida](#) eller på [Wiring for DCC](#).

Måla lämpligtvis underlaget svart eller mörkbrunt under rälsen.

Lägg allt på plats. Se till att du har rälsavbrott där det ska finnas. Främst vid hjärtstyckena på växlar och där du vill ha speciella avbrott för t.ex. spåravkänning.

Kontrollera särskilt noga rälsändarna mot modulanten. De ska ligga vinkelrätt mot kanten både i sid- och höjded. Här kan det vara användbart med en mall och/eller en spegel som används för att se om det finns någon knix i modulanten. Spegeltricket fungerar utmärkt även i kurvmoduler. I bilden nedan har en spegel satts upp på modulanten vid den röda pilen. Då är det lätt att se att rälsen löper snyggt in i modulanten.



Löd fast ändrälsen i kretskortslaminatet för att fixera ytterändarna av alltihop.

Kontrollera rätvinklighet och spårets raket igen. Därefter placeras små vikter ut här och där. Droppa sedan en blandning av 2 delar vatten med 1 del vitlim och några droppar diskmedel mellan sliprarna på rälsen. Fundera på att inte göra detta i växlar. De hålls ju ändå på plats av omkringliggande spår. Se hur limblandningen flödar ut under och runt sliprarna. Sätt under mild press över natten. Sedan sitter rälsen på plats.

Nu får du rulla en vagn för handkraft över hela spårytan och kontrollera hur fint det blev. Kontrollera också att växlar rör sig enkelt.

## Elektrisk inkoppling av körströmmen

Gör den elektriska inkopplingen av körström. Du kan hoppa över hjärtstyckematningen till växlar till att börja med om du vill.

Provmät modulen. Det ska inte vara kortslutning mellan höger och vänster spår. Oavsett hur du ställer växlarna.

Dammsug och rengör rälsen med isopropanol (köps t.ex. på Kjell & Co). Provkör sedan med ett lok.

I detta läge är det dags att kapa rälsen mellan modulskarvarna om du bygger en station med många moduler. Du ska också se till att moduländarnas räls avslutas ca 0,5 mm innanför modulkanten.

## Landskapskonturerna

Innan du tar med modulen på en första träff är det viktigt att du fyller igen modulens översidan med åtminstone en landskapskontur, så att inte rallarkompisarnas lok trillar i golvet om de skulle spåra ur på din modul.

Markskiva (en väldigt kompakt och hård, ofta rosa, plastskiva) är ett bra val som man kan hitta i bygghandeln.

Hönsnät med papier maché.

Myggnät med fogs-kum som skärs till.

pappramverk som beläggs med gipsduk.

## Gör modulen körklar och använd den på en träff

Nu är det dags att göra modulen funktionellt körklar. D.v.s. att det går att bedriva trafik på modulen. Du bestämmer hur växlar ska styras och bygger den styrningen, oavsett om det är manuell styrning eller mer eller mindre avancerad elektrisk styrning.

Elektrifiera växlar? Exempel: Conrad-motorer / Tortoise / Peco solenoid / RC-servon

Tillverka och installera ställverk i modulen, eller som en påhängsanordning?

Ett mycket viktigt steg i tillverkningsprocessen är att använda modulen så snart den är körklar på en modulträff. Nya moduler planeras ofta in i änden på banan utifall det skulle vara något tekniskt problem med dem. Kanske är din modul med på en stor träff som t.ex. Dreamtrack första gången, eller bara på en liten träff hemma hos någon rallarkompis. Det viktiga är att du kopplar ihop modulen med en annan persons modul och att fler ögon än dina egna får se modulen och de lösningar du valt. Du kommer garanterat lära dig saker och se möjligheter och kanske även något problem som du inte hade tänkt på innan. Det här är också ett utmärkt tillfälle att marknadsföra din nya modul så att framtida banplanerare vet om att den finns och att du gärna vill ha med den.

Det är först när du verkligen har kört modulen på en liten eller stor träff som du ska börja med resten av miljöbygget. Detta är särskilt viktigt med din allra första modul.

## Resten....

Om de första stegen här ovan kan klaras av med några dagars arbete så kan resten ta precis hur lång tid man själv vill. Det är en välkänd sanning att en modul aldrig blir färdig. I vilken ordning man väljer att göra saker varierar också mycket. Ofta går man tillbaka och kompletterar / gör om steg som man provat tidigare. Men nedan finns punkter man kan välja att göra.

Tänk på att alltid planera för transport av modulerna. Går mitt bygge ner i transportlådorna / fungerar det med transportsidorna? Kan jag lämpligen göra en del av landskapet som ett löstagbart minidiorama som transporteras separat?

Installera uttag för Loconet i modulsidan: RJ12 kontakt (6-polig modularkontakt)

Bygga berg och naturen i mer detalj än den första landskapskonturen

Grundmåla landskapet

Måla modulens utsida

Ballastera rälsen: Chinchillasand, droppa 2vatten/1lim/diskmedel-blandning

Förse landskapet med stenskravel, strömmaterial, låg växtlighet, mellanhög växtlighet, träd

Förse landskapet med byggnader, vägar, personer, bilar, skyltar

Belysningar

Järnvägssignaler

# Introduktion till DCC och Loconet

Den här artikeln är en liten introduktion till den digitala styrtekniken som används sedan början på 2000-talet. Upplägget är att ta läsaren med på en resa från den första startsatsen, till användning i sina egna moduler för att sedan se hur digitaltekniken används på modulkörningar.

Begrepp som nämns är DCC, centralenhet, körhandtag, multimaus, z21, Z21, booster, Loconet, LN-boxar, UT4 och Fredi.

## Före digitala tekniken

Många av oss minns tågbanorna från när vi var små då man kopplade en transformator till spåret. Genom att vrida på en ratt styrde du hur hög spänning som kom ut i spåret och därmed hur snabbt loket som stod på spåret åkte. När flera lok skulle styras fick du antingen stänga av strömmen till ett stickspår där något lok stod uppställt eller så fick du ha flera transformatorer för olika delar av banan.

## En första uppkoppling med DCC

Den digitala tekniken **DCC** har ändrat spelplanen helt och gjort banbygget mycket enklare. En typ av startsats som var vanlig för några år sedan och som numera förekommer ofta på ebay kom från Fleischmann och innehöll den s.k. **Multimaus**:en.

Uppkopplingen av en sådan bana går till på nästan exakt samma sätt som gamla analoga banor. Den enda skillnaden är egentligen att transformatorn har ersatts av en kombination av **centralenhet** och **körhandtag**:

1. Rälsen sätts ihop till en enkel loop
2. Centralenheten (en svart låda som kan stå en aning undanskynt) kopplas in till rälsen och till vägguttaget
3. Ett körhandtag (att hållas i handen med vridreglade och knappar) kopplas till centralenheten
4. Ett lok ställs på spåret
5. Man väljer lokets adress i körhandtaget och vrider på ratten. Loket rullar

Eftersom **varje lok har en egen adress** (du kan själv programmera vilken adress loket ska ha), är det möjligt att ställa fler lok på rälsloopen och styra dem individuellt. Med körhandtaget väljer du vilket av loken som ska styras och så skickar du hastighetskommandot till det loket genom att vrida på ratten.

Det ligger alltså alltid spänning på rälsen, men varje lok kör på det sätt som just det har blivit tillsagt. Detta är möjligt genom att centralenheten bakar in ett datakommunikationsprotokoll i matningsspänningen.

Om du vill kan du köpa ett till körhandtag (ännu en Multimaus, inte en till centralenhet) och låta två personer köra omkring med loken på banan.

## Anpassa startsatsen för modulbruk

Ska du bygga moduler och vill köra med dem hemma duger centralenheten från startsatsen gott:

- Förse sladden från centralenheten till spåren med 4mm banankontakter (två hanar är lämpligt av skäl som framgår senare).
- Om du har en stationsmodul med mer än bara ett mötesspår bör du förse modulen med två 4mm bananhonor där du kopplar in körströmmen från din centralenhet.

- Om du bara har enkla linjemoduler kan du istället skapa en adapter till din körströmskabel så att du får ut en 4mm bananhane och en bananhona. Då kan du koppla in dig i en modulände via det vanliga Fremo-gränssnittet.

Det är egentligen det hela.

## En modernare centralenhet: z21 (den vita) och Z21 (den svarta)

På senare år har ROCO kommit ut med ett par nya produkter som heter **z21** och **Z21**. De är två väldigt olika apparater vilket man kanske först inte förstår av namnen.

**z21 (den vita apparaten)** kommer numera i många startsatser och fungerar egentligen precis som de gamla digitala centralenheterna ovan. Istället för att komma med ett körhandtag kommer den dock med en liten WIFI-accesspunkt som kopplas till centralenheten. Med din telefon eller surfplatta kan du sedan koppla upp dig på WIFI:t och styra loken från en liten app. Du kan inte koppla in en Multimaus till den utan det enda sättet att köra tågen är via WIFI-accesspunkten.

Är det här bra? Många tycker att det är svårt att styra loken med en app där vridreglaget bara är en bild på en skärm. De vill hålla ögonen på rälsen och loket och känner inte att de har kontroll över hastighetsreglaget. Priset för en sådan här startsats är idag högre än vad priset för en startsats med den gamla centralenheten är.

**Z21 (den svarta apparaten)** är en mycket mer intressant modell som ser ut att ha potential att bli den nya mastern för stora modulkörningar. Den kostar lika mycket som en hel startsats med z21. Du får alltså inget lok, inga vagnar, ingen räls i det priset. Men till skillnad från lilla z21:an så har Z21 en rad med extra uttag som möjliggör inkoppling av gamla Multimaus och även de körhandtag som finns i överflöd på modulkörningar (Digitrax UT4 och Fremos egna Fredi) och som kommunicerar med nätverket Loconet.

Men ska du inte köpa en Z21 då? Ja det kanske du ska, men det finns ingen anledning att göra det just nu. Det finns redan centralenheter till modulkörningarna som du kommer att se längre ner i denna artikel.

## Körning på modulträff

På en vanlig modulträff är det inte ovanligt att man har mer än 40 modulmeter uppkopplat. I Gävle 2014 hade FNISS 65 modulmeter, på Köningen i Hellerup samma år var det totalt 165 modulmeter. På Fremos 25-årsjubileum i Prag 2013 var det över 400 modulmeter och 50 stationer.

På sådana träffar räcker det inte med en enda centralenhet av främst två anledningar: DCC-signalen skulle bli för otydlig längst bort från inkopplingspunkten och körströmmen skulle säkert inte räckta till alla loken som vill rulla.

På lite större banor har man därför behov av s.k. **DCC-boostrar** (förstärkare) utspridda över hela anläggningen. Elansvarig på mötet delar in modulbanan i olika sektioner och modulskarvarna mellan två sektioner kopplas då inte ihop elektriskt när modulerna skruvas ihop. Istället kopplas en DCC-booster in på varje sektion. Boostrar finns det i allmänhet gott om på körningarna så även om du inte äger någon så kan du vara med och köra.

Här kommer poängen med att förse din stationsmodul med två 4mm bananhonor. Där kan nämligen elansvarig koppla in DCC-boostern. I framtiden kanske du köper en egen booster och monterar fast i stationsmodulen.

Det är viktigt att alla boostrar på anläggningen pratar i perfekt synk och med samma "polaritet". Om en booster kopplats in felvänt så blir det kortslutning när ett lok- eller vagnshjul går över sektionsskarven och kopplar ihop rälsen på bägge booster-sektionerna. För att säkerställa att allt är inkopplat med rätt polaritet utgår elansvarig från den sektion som förses med körström från centralenheten. Skarven till nästa sektion rullas över och om det då blir kortslutning är det bara att byta plats på körströmskontaktarna från boostern till stationsmodulen. Vad bra att det var 4mm



honkontakter i stationsmodulen! Sedan fortsätter elansvarig till nästa sektionsskarv för att repertera testet.

Så då är polariteten rätt på alla booster, men hur lyckas alla booster hålla perfekt synk och hur kommer alla lokmeddelanden över till boosterarna? Det är här Loconet kommer in i bilden.

## Loconet

Loconet är ett nätverk som använder RJ12-kontakter och vanlig modularkabel med 6 ledare. Om en enhet på nätverket vill säga något så gör den det. Om det blir prat i munnen på varandra finns det sätt i protokollet att upptäcka det och backa tillbaka och vänta på "tyst i klassen". Man kan bygga upp nätverket lite hur man vill med förgreningskontakter och vidarekopplingar i många steg. En sak man dock inte ska göra är att skapa loopar på nätverket.

Centralenheten är centralenhet både för DCC (som ju är ett protokoll som går ut i spåret) och för Loconet (som alltså går ut i separata modularkablar). Vi drar modularkabel från centralenheten utmed modulerna till Loconet-boxar (LN-boxar) som bara är förgreningskontakter och vidare till nästa LN-boxar. Kommer vi till en förgrening i banan såp förgrenas Loconetnätverket där också. Boosterarna kopplas in i LN-boxarna eller med egna förgreningskontakter.

Så med Loconet kan centralenheten tala om för alla booster vad den vill och därmed uppnås också perfekt synk mellan alla booster i anläggningen.

## Lokförare på modulträff

Om du ska köra ett lok på en modulträff så blir du per definition lokförare av det loket och ska följa med det loket vartän det åker. Det innebär att du måste förflytta dig själv och ditt körhandtag över hela banan. Med en kabel kan du koppla in körhandtaget i vilken LN-box som helst på anläggningen. Körhandtagets instruktioner fångas upp av centralenheten som skickar kommandon till DCC och de andra boosterarna genom Loconet.

Men det är bara körhantagen som kan prata Loconet som får kopplas in i LN-boxarna (oftast Digitrax UT4 och Fredi som nämndes ovan). Om du kopplar in en Multimaus till Loconet kommer du säkerligen orsaka både kaos, rökutveckling och ett stort hål i din egen plånbok.

## Framtiden för din gamla digitala startsats?

I framtiden kanske du själv skaffar en Z21 (den svarta) eller en annan kompetent centralenhet. Du kanske bygger upp ett Loconet hemma för att kunna gå runt med dina Fredis som du har köpt in.

Har du då någon som helst användning av din gamla digitala startsats med Multimaus? Faktum är att det numera finns rätt så billiga konverteringssatser för att göra om den gamla centralenheten till en booster som talar Loconet. Då kan du alltså förse en av dina stationsmoduler med egen booster. Multimaus körhandtaget kan du också koppla in till Z21 om du vill.

Just nu (hösten 2014) finns det vad artikelförfattaren erfar inte några konverteringssatser för z21 (den vita) för att göra om den till Loconet-kompatibel booster. Rimligen kommer det att komma sådana konverteringar i framtiden.

## Kryssben

Ett sätt att bygga ben som blir kompakta under transport och stabila under träff är att göra s.k. kryssben.

