

Railclub Utrecht

Normen H0 groep

Titel	Normen H0 groep Railclub Utrecht
Auteur	Peter Mansvelder
Eigenaar	Marc Timmermans / Peter Mansvelder
Versie	3.0
Versiedatum	27 maart 2017
Status	Concept

Peter Mansvelder

27 maart 2017

Inhoudsopgave

1	Opbouw document	5
1.1	Documentoverzicht	5
1.2	Afkortingen en begrippen	5
2	Inleiding	6
2.1	Systeemnormen	6
3	Modules	8
3.1	Maten kopschotten	8
3.2	De rechte module met spoordijk	9
3.3	De rechte module zonder spoordijk	10
3.4	Overgangsmodules	10
3.5	De hoekmodule	11
3.6	De stationsmodules	11
3.7	Opbouw poten	11
4	Het leggen van de rails	14
4.1	Gebruikte rail	14
4.2	Montage	14
4.3	Proef met Peco rail	15
5	Normen elektrische installatie	17
5.1	De 230 volt voeding van de baan	17
5.2	Het laagspanningsgedeelte van de baan	17
5.2.1	Modules zonder wissels	17
5.2.2	Modules met wissels	18
5.2.3	Bezetmeldingsdraden, Remstukken en stopstukken	18
5.3	Aansluiten Modules	18
5.3.1	Kabels	19
6	Beveiliging van de baan	21
7	De bovenleiding	22
7.1	Normen bovenleiding	23
8	Opbouw van het landschap	24
8.1	Volgorde bij de opbouw van het landschap	24
8.2	Landschapsnormen	25
8.3	Optreden bij tentoonstellingen	26

9 Modules, boosters en bezetmelders	30
9.1 Inleiding	30
9.2 Modules	30
9.2.1 Omschakelen basismodules	30
9.2.2 Bezetmeldersecties	31
9.2.3 Aansluiting detectiestukken	32
9.2.4 Zonder bezetmeldersecties	32
9.3 Modulebooster/hub	33
9.3.1 Gebruik meerdere boosters en boosterscheiding	34
10 Universele Centrale (DCC/Motorola)	35
10.1 Aansluiting Centrale aan booster(s)	36
10.2 Rijden met Locs	37
10.3 Sturen van seinen en Wissels	39
A Testen Modules	40
A.1 Zelftest: controle testkastje	40
A.2 kortsleutertest op module zonder rijdend materieel - enkel	41
A.3 kortsleutertest op module zonder rijdend materieel - dubbel	42
A.4 verbindigstest op module met rijdend materieel (3-rail)	44
A.5 verbindigstest op module met rijdend materieel (2-rail)	45
B Opbouw detectie aansluitblok	47
C Beschrijving Interfaceprint MDRRC-II Centrale	48
D Terugmelderaansluitingen	50
E Instellingen Rocrail	51
F USB poorten en MDRRC-II centrale	53
G Gebruik MDRRC-config programma	54
G.1 Programmainstellingen	54
G.2 Configuratie Editor	55
G.3 Loklijst editor	56

Lijst van figuren

3.1	Open Module, symmetrisch	8
3.2	Open Module, asymmetrisch	8
3.3	Vlakke Module, symmetrisch	9
3.4	Vlakke Module, asymmetrisch	9
3.5	Jeugdmodule, asymmetrisch	9
3.6	Opbouw open module	10
3.7	Constructie hoekmodule	11
3.8	Constructie poten	12
3.9	Bovenzijde poten	13
4.1	Afstellen rails	15
4.2	Afschuinen spoorstaven	15
4.3	Peco ST-204	16
4.4	Peco SL-102	16
4.5	Peco SL-18	16
5.1	Bovenaanzicht bekabeling basismodule	19
5.2	Bovenaanzicht bekabeling seinenmodule	19
5.3	Bovenaanzicht bekabeling seinenmodule met wissels	20
7.1	Sommerfeldt rijdraad	22
7.2	Zigzagende rijdraad	23
8.1	Houten raamwerk	24
8.2	Opbouw landschap	25
8.3	Insnijdingen	26
8.4	Profiel vrije ruimte 1	27
8.5	Profiel vrije ruimte 2	28
8.6	Positie klittenband t.b.v. doeken	29
9.1	Opstelling blok enkele richting	31
9.2	Bezetmelder aansluitblok	32
9.3	Bovenaanzicht modulebooster	33
10.1	Bovenaanzicht MDRRC-II centrale	35
10.2	Opstartscherf MDRRC-II centrale	36
10.3	Aansluiten Centrale en Boosters	37
10.4	Achteraanzicht MDRRC-II centrale	37
A.1	Testkastje Modules	40
A.2	Kortsluittest enkel	42
A.3	Kortsluittest dubbel	43

A.4 Kortsluittest dubbel met materieel	45
A.5 Kortsluittest dubbel met materieel 2-rail	46
C.1 Schema MDRRC-II interface	49
E.1 Instellingen Rocrail	51
G.1 MDRRC-II Configuratiemenu	54
G.2 Instellingen	55
G.3 Config Editor	55
G.4 Loclijst Editor	57

Hoofdstuk 1

Opbouw document

1.1 Documentoverzicht

Hoofdstuk 1 geeft de opbouw en overzicht van dit document.
Hoofdstuk 2 geeft een korte inleiding tot het systeem en de normen.
Hoofdstuk 3 beschrijft de mechanische opbouw van de modules.
Hoofdstuk 4 beschrijft het leggen van de rails.
Hoofdstuk 5 beschrijft de normen van de elektrische installatie.
Hoofdstuk 6 beschrijft de beveiling van de baan.
Hoofdstuk 7 beschrijft de bovenleiding.
Hoofdstuk 8 beschrijft de opbouw van het landschap.
Hoofdstuk 9 beschrijft de aansluiting van de modules en de booster.
Hoofdstuk 10 beschrijft de gebruikte digitale centrale.

1.2 Afkortingen en begrippen

Afkorting	Omschrijving
DCC	Digital Control Systeem, het NMRA-standaard digitale systeem voor model-treinen.
MM	Motorola, het door Märklingebruikte digitale systeem
MDRRC-II	Model Digital RailRoad Control, een door Robert Evers gemaakte centrale die zowel DCC als Motorola protocol ondersteunt. Versie II is gebaseerd op een microcontroller met touchscreen.
RCU	RailClub Utrecht.
BNL	Beneluxspoor, een forum voor Nederlands Modelspoorders.
S88	Een door Märklin geïntroduceerde standaard voor bezetmeters (eigenlijk massamelders).
I ² C	Inter-Integrated Circuit, een door Philips geïntroduceerde computer bus voor seriële communicatie.
XpressNet	Ook Roconet of XBus genoemd, door Lenz geïntroduceerde bus voor communicatie van digitale modelspoorcomponenten.

Hoofdstuk 2

Inleiding

M-track is een modulair systeem voor half nul met een middenrail, waarbij de beide spoorstaven elektrisch gescheiden zijn. Bij de RailClub Utrecht wordt dit systeem gebruikt om zowel 2- als 3-rail systeem rollend materieel te laten rijden.

Dit document beschrijft de norm voor M-track, die we bij Railclub Utrecht gebruiken. Voor zaken die niet in de norm geregeld zijn is het zinvol die eerst met de modulecoördinator te overleggen.

Voor de leden die besluiten mee te doen met deze modulebaan is het raadzaam eerst te kijken hoe dingen in elkaar steken en te vragen als er iets niet duidelijk is.

2.1 Systeemnormen

De systeemnormen van M-track bestaan uit:

- Het gebruikte (digitale) systeem
- Een genormaliseerde kopkant van de modules;
- Een minimum boogstraal van de hoofdbaam;
- Het type wissels dat gebruikt kan worden in de hoofdbaam;
- De hoogte van de sporen t.o.v. de vloer.

De afspraken zijn als volgt:

Digitaal Systeem	Gecombineerd DCC/Motorola
Lengte standaard module	Aanbeveling max. 1200 mm
Breedte standaardmodule	600 mm
Hoogte standaardmodule	Voorzijde 120 mm, Spoordijk 150 mm hoog
Hoogte bovenkant spoorstaaf t.o.v. de vloer	1200 mm \pm 25 mm
Aantal sporen	Twee
Hartafstand van de sporen K-Rail 2200 serie	57 mm
Minimum boogstraal binnenboog	Grote cirkel 1 van Märklin, radius 553,9 mm
Minimum boogstraal buitenboog	Grote cirkel 2 van Märklin, radius 618,5 mm
Type wissels	2272, 2273, 2275, 22715 en 22716
Materiaal voor de constructie van de modulen	Multiplex 12 mm
Constructie	Open raambouw methode
Afstand tussenschotten	Maximaal 400 mm
Kleur voorzijde	Schoolbordenverf, zwart
Poten	Volgens tekening, in hoogte te verstellen tot \pm 25 mm
De bovenleiding	Sommerfeldt

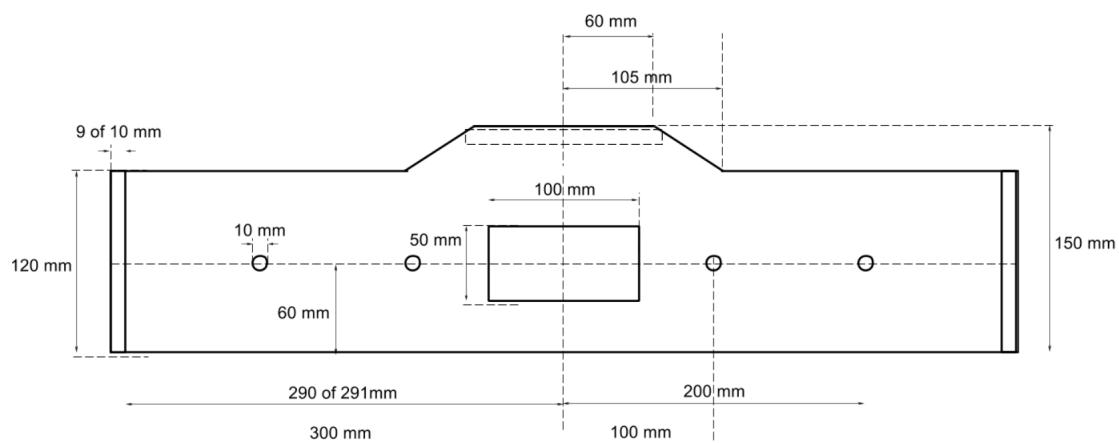
Hoofdstuk 3

Modules

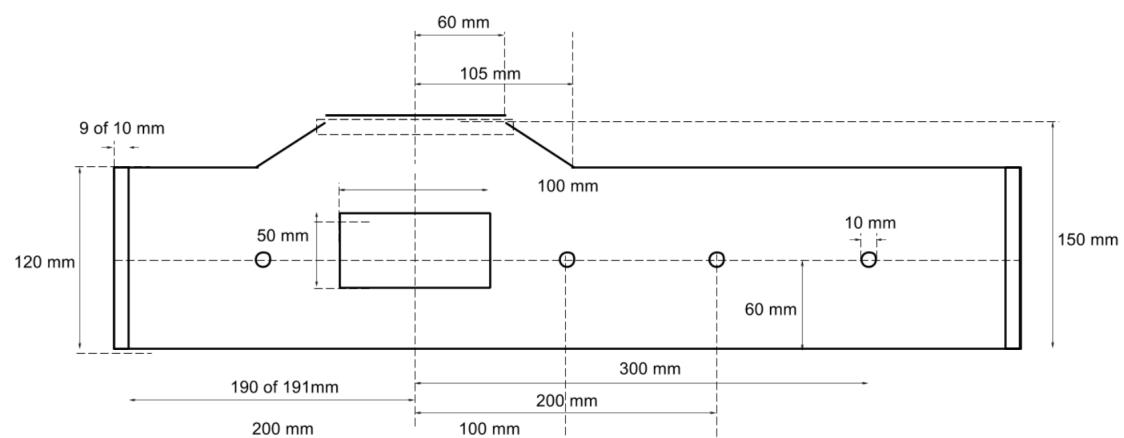
Het systeem is opgebouwd uit modules. Er zijn verschillende modules mogelijk:

3.1 Maten kopschotten

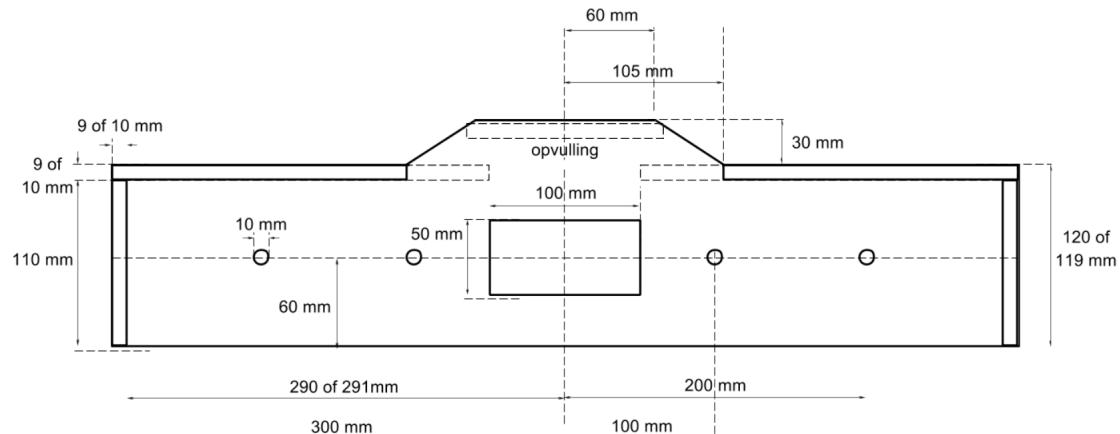
Dit zijn de gebruikte profielen van de kopschotten:



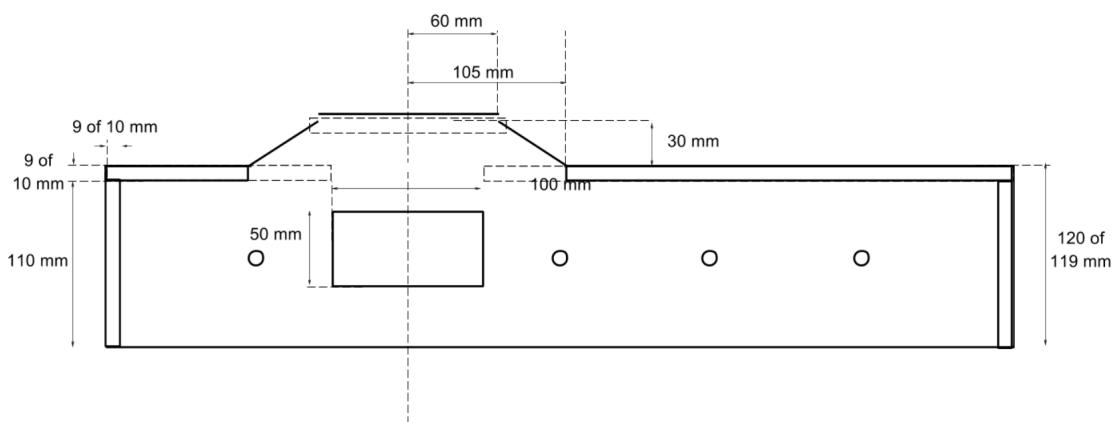
Figuur 3.1: Open Module, symmetrisch



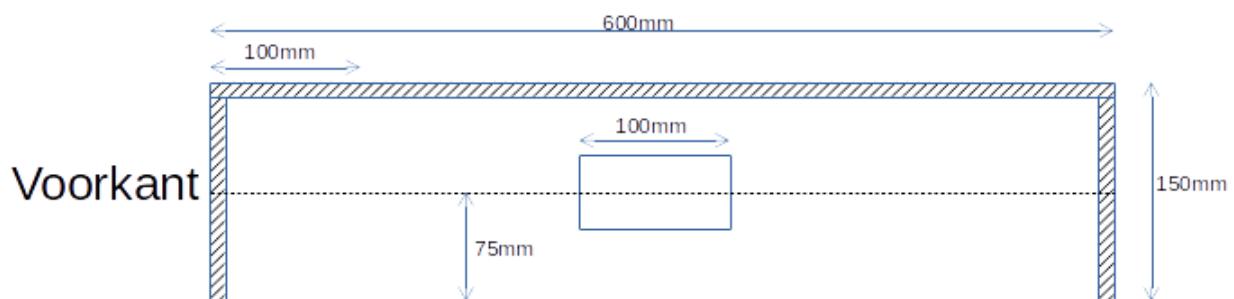
Figuur 3.2: Open Module, asymmetrisch



Figuur 3.3: Vlakke Module, symmetrisch



Figuur 3.4: Vlakke Module, asymmetrisch



Figuur 3.5: Jeugdmodule, asymmetrisch

3.2 De rechte module met spoordijk

De rechte module voor de vrije baan, deze kan een lengte hebben van 580 mm, 890 mm of de "standaard" lengte van 1200 mm. Andere lengtematen zijn toegestaan, alleen moet dan rekening gehouden worden met de rijdraadlengte die gebruikt wordt. De rijdraad bij de overgang van de modulen is 270mm lang en op de modulen 310mm. Bij een standaardmodule is die 3 keer 310mm + 270mm geeft samen de 1200mm lengte.

Een standaard module met spoordijk bestaat uit twee hoofdbestanddelen:

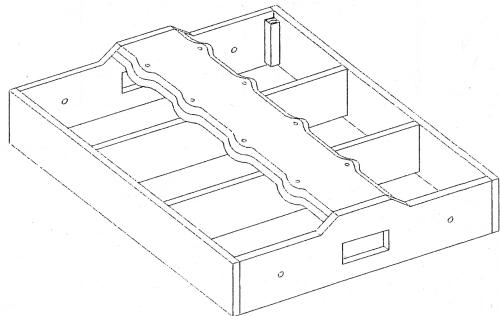
- De bovenbouw die ook wel de bak wordt genoemd.

- Vier afneembare poten, deze dienen in hoogte verstelbaar te zijn.

Meer info voor de constructie van deze poten, vindt u onder het kopje "opbouw van de poten" (paragraaf 3.7).

De bovenbouw van de module wordt samengesteld uit twee gelijke kopschotten en twee zijkanten van 120 mm hoog en 1200 mm lang. Daar tussen komen nog twee tussenschotten. Tussen de kopschotten wordt de ondergrond voor de baan (het tracé) aangebracht. Het tracé rust op de tussenschotten.

Hierna wordt het neopreen band tussen de kopschotten op de ondergrond voor het tracé aangebracht. De bovenkant van het neopreenband zit gelijk met de bovenkant van de kopschotten, zie figuur 3.6.



Figuur 3.6: Opbouw open module

De kopschotten dienen nog wel in de vorm van het neopreen band te worden gevijld.

Nu trekken we eerst een hartlijn, in het midden van het spoortracé, van het ene kopschot naar het andere. Dit moet nauwkeurig worden gedaan, omdat vanuit deze lijn de plaats wordt bepaald waar de rails komen te liggen. Het leggen van de rails wordt behandeld in hoofdstuk 4.

Nu worden de gaten geboord waar later de masten voor de bovenleiding in geplaatst worden. Plaatsen van 3 mm ringen niet vergeten (dikte neopreen). Hierna kan de moer die onderaan de mast zit "vast" worden gedraaid.

3.3 De rechte module zonder spoordijk

Een module zonder spoordijk, met 2 sporen die aan een kant van de module worden gelegd, zodat er meer ruimte is voor scenery aan de achterkant. Dit zijn de oude jeugdmodules (zie figuur 3.5 voor profiel). De hartmaat van de rails is hierbij hetzelfde als de andere modules: 57mm. De rails wordt dicht tegen de voorkant van de bak aangelegd, waarbij de afstand tussen de voorkant van de module en de 1e rail 100mm bedraagt.

3.4 Overgangsmodules

Overgangsmodules tussen de twee verschillende soorten modules (met en zonder spoordijk). Dit kunnen dus verschillende overgangen zijn:

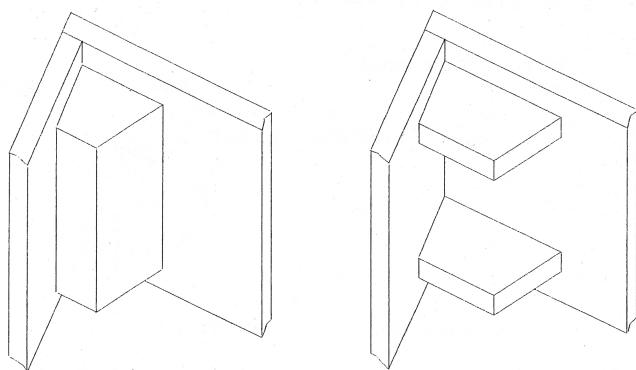
- Jeugdbak naar symmetrische spoordijk
- Jeugdbak naar asymmetrische spoordijk
- Symmetrische spoordijk naar asymmetrische spoordijk

3.5 De hoekmodule

De standaard hoekmodule heeft een hoek van 45° . Eventueel is een andere hoek ook mogelijk. Zowel bij de rechte als bij de hoek module is het kopschot uitgevoerd volgens het standaard profiel, zie hiervoor de tekening!

Het maken van een standaard hoekmodule is lastiger dan van een rechte module. Een hoekmodule hoeft niet de standaard vorm of hoek te hebben, maar wel het standaard kopschot.

Bij de beschrijving hierna wordt uitgegaan van een standaard hoekmodule. Deze module heeft een hoek van 45° . De grootste lengte van de bak is 875 mm en de kleinste lengte 415 mm. De kopzijde is gelijk aan de standaard kopschotten. De hoek tussen een kopschot en een zijschot is 22,50. Er zijn twee mogelijkheden om dit te realiseren. Men zaagt een balkje onder een hoek of stukjes multiplex. Zie figuur 3.7.



Figuur 3.7: Constructie hoekmodule

Tegen deze hoekversteviging kan dan de standaard constructie voor de poten bevestigd worden. Hierna wordt de ondergrond van het baantracé bevestigd. Er dient rekening mee gehouden te worden dat de eerste tien centimeter van de rails haaks, t.o.v. het kopschot ligt, en daarna pas de bocht begint.

De kopschotten dienen nog wel in de vorm van het neopreen band te worden gevijld.

Hierna wordt het neopreen aangebracht en daarop de rails gelegd. Nu worden de gaten geboord waar later de masten voor de bovenleiding in geplaatst worden. Plaatsen van 3 mm ringen niet vergeten (dikte neopreen). Hierna kan de moer die onderaan de mast zit "vast" worden gedraaid.

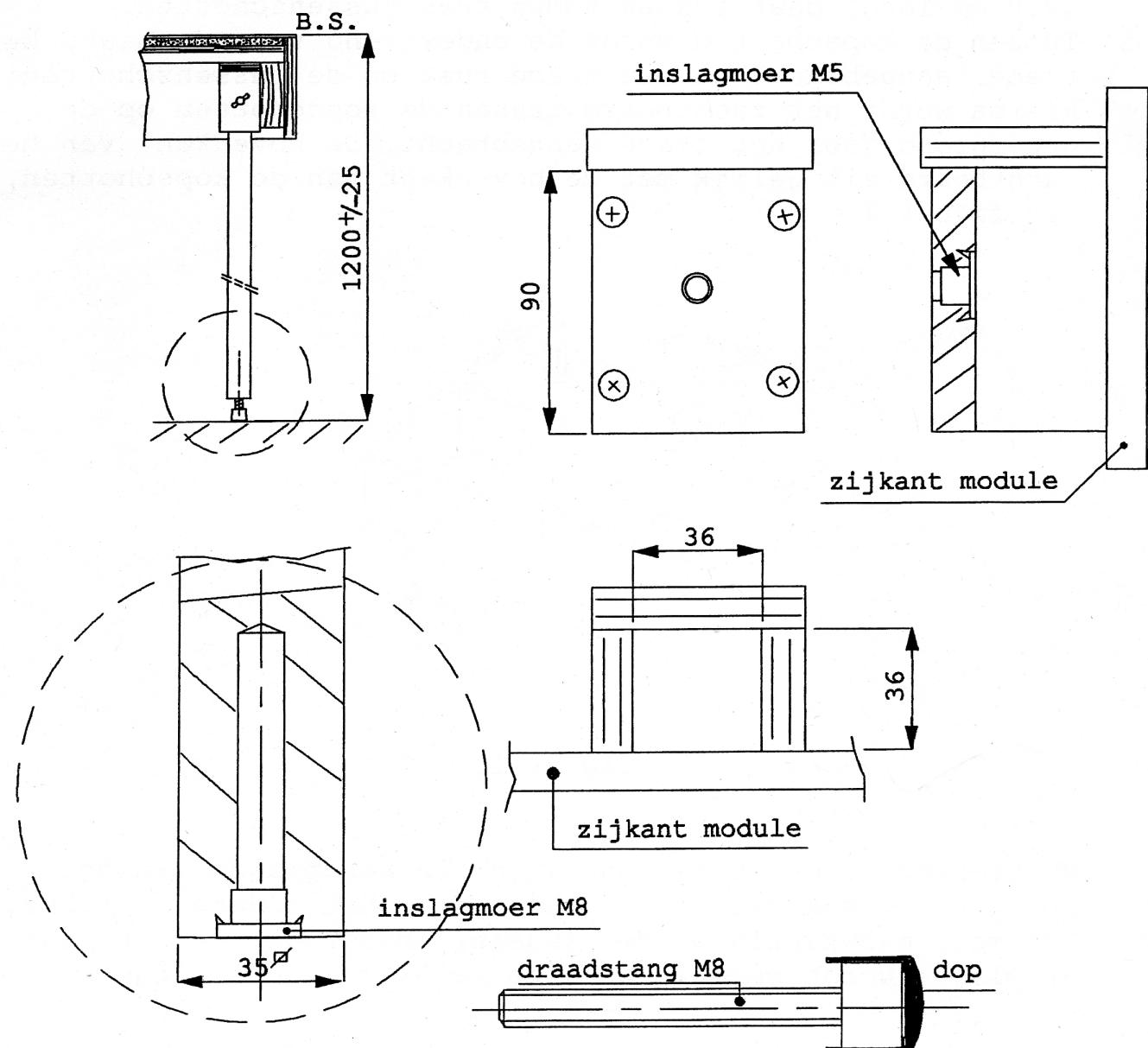
3.6 De stationsmodules

Deze bestaan meestal uit meerdere modulen, die altijd op dezelfde wijze aan elkaar gekoppeld worden. Hierdoor hoeft alleen het eerste en het laatste kopschot het standaard profiel te hebben. De tussenliggende kopschotten zijn voor wat betreft de vorm afhankelijk van het sporenplan.

De modules worden opgebouwd van 12 mm dik multiplex. Het beste is om ocumé triplex te gebruiken. De rails wordt ondersteund door een strook van 8 mm dik multiplex met daarop een 10 mm dikke laag zachtboard of een ander geluiddempend materiaal. De rest van de module wordt opgebouwd volgens de open raam bouwmethode.

3.7 Opbouw poten

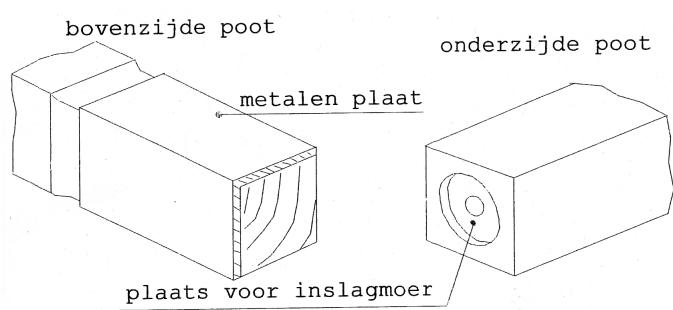
De poten voor de baan zijn allemaal op dezelfde wijze opgebouwd en kunnen zonder problemen met elkaar verwisseld worden. In de bakken zit een standaard constructie waarin de poten geschoven kunnen worden en vastgezet, zie figuur 3.8.



Figuur 3.8: Constructie poten

De poten kunnen zowel van hout als metaal gemaakt worden en zijn vierkant. De poot heeft een dikte van 35 mm en de schacht waarin hij schuift 36 mm. Hierdoor kan de poot altijd makkelijk in en uit genomen worden. Om te voorkomen dat de poot er op het verkeerde moment uitschuift wordt deze met een vleugelboutje vastgezet. Om te voorkomen dat dit vleugelboutje steeds dieper het hout wordt ingedraaid wordt op die plaats een metalen plaatje aangebracht. Zie figuur 3.9.

De draadstang met daarop een metalen schijf, met een kunststof dop er overheen, moet voldoende lang zijn om een hoogteverstelling van 50 mm mogelijk te maken.



Figuur 3.9: Bovenzijde poten

Hoofdstuk 4

Het leggen van de rails

Het leggen van de rails dient zo nauwkeurig mogelijk te gebeuren, anders is de kans op ontsporing of kortsluiting groot! Hierbij wordt gebruik gemaakt van de hartlijn die op de bovenkant van het baantracé is aangebracht. Het hart van de rails ligt op 28,5 mm van de hartlijn. Nu wordt eerst deze hartlijn op het baantracé getekend.

4.1 Gebruikte rail

Voor een standaard module van 1200 mm gebruiken we een standaard K-rail flexrail van 900mm (artikelnummer 2205), plus 2 x een vaste lengte van 180mm (artikelnummer 2200 Märklin).

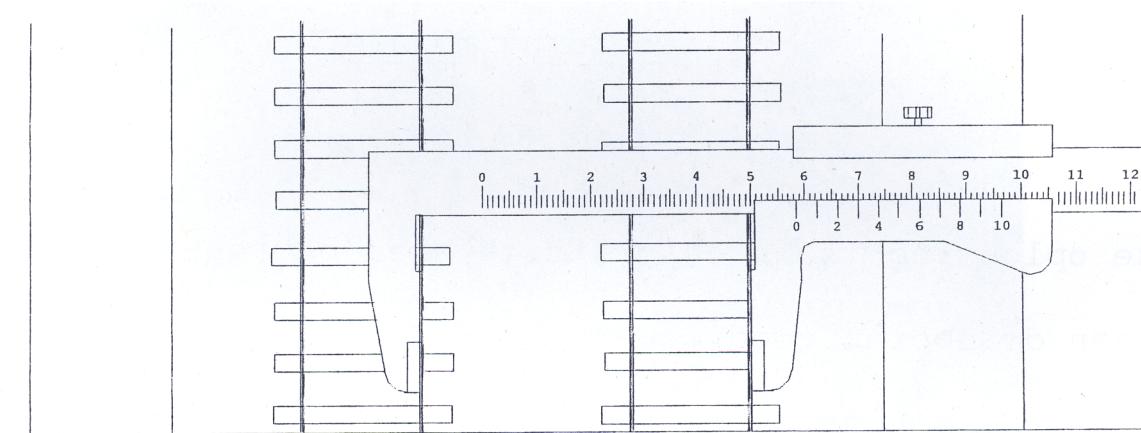
4.2 Montage

Zoals genoemd wordt de flexrail in het midden gemonteerd, en de 2 vaste lengtes worden aan beide zijden van de flexrail vastgezet met standaard railverbinders en de standaard klemmetjes voor het verbinden van de middenrail. Hierna worden deze laatste klemmetje aan elkaar gesoldeerd:

- leg de complete constructie plat op een tafel, met de rails aan de onderkant, zodat de metalen strip voor de middenrail boven ligt.
- Soldeer de lipjes van de middenrail aan beide zijden aan elkaar, zodat er zowel mechanisch als elektrisch een solide verbinding ontstaat.
- Soldeer minimaal 2 draden aan de middenrail, elk aan een kant van de bak. Gebruik hiervoor een rode draad. Hiervoor moet het metaal worden blootgelegd middels een slijpschijfje (dremel), en als hulpmiddel voor het solderen kan verdund fosforzuur (Godfather Models & Supply) gebruikt worden.

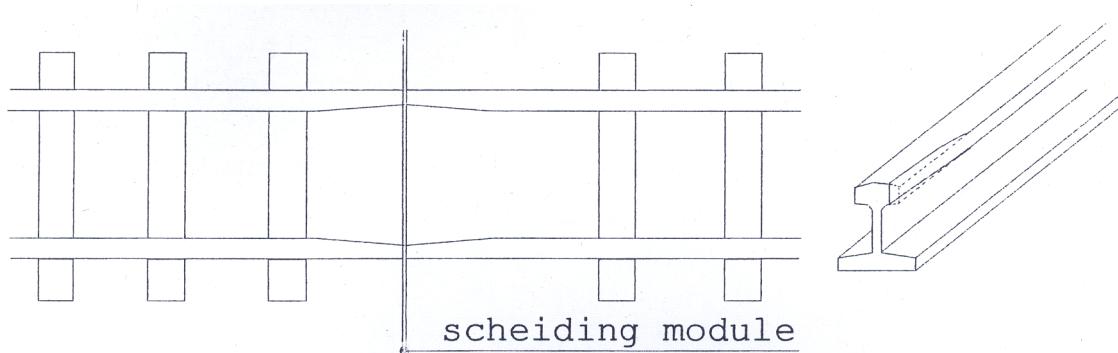
Wanneer deze draden zijn vast gesoldeerd wordt de rails op het baantracé gelegd en met markeerspelden vastgezet. Deze spelden houden de rails op zijn plaats totdat deze zijn vastgelijmd. Bij de aansluitdraden wordt een klein gaatje geboord en de aansluitdraad door dit gaatje geschoven en strak getrokken. Wanneer de rails nu op de goede plaats ligt worden deze vastgelijmd. Voor het op de goede plaats leggen van de tweede rails maken we gebruik van een schuifmaat. Zie figuur 4.1.

De schuifmaat wordt ingesteld op $57 + 1,3 = 58,3$ mm. De 57 mm is de hartafstand van de sporen en de 1,3 mm is de dikte van de spoorstaaf. Ook de tweede rails wordt voor het leggen eerst voorzien van aansluitdraden alvorens deze wordt vastgelijmd. Voor een extra stevige bevestiging aan het uiteinde wordt er in de laatste dwarsligger aan weerszijde een klein gaatje geboord. Hierdoor drukken we een klein spijkertje dat goed vast komt te zitten in het multiplex van het kopschot. Hiervoor kan ook een markeerspeld gebruikt worden, dan is voorboren niet nodig. Nu kunnen de spoorstaven netjes afgezaagd



Figuur 4.1: Afstellen rails

worden en zodanig afgevijld dat zij precies gelijk met het kopschot eindigen. Als alles goed is gegaan zal het koppelen van twee modules geen problemen geven. Maar om geringe afwijkingen toch nog te kunnen opvangen worden de spoorstaven over een lengte van ± 15 mm aan de binnenzijde afgeschuind. Zie figuur 4.2.



Figuur 4.2: Afschuinen spoorstaven

Deze oplossing is in de praktijk zeer betrouwbaar gebleken.

Liggen de spoorstaven goed dan kunnen de draden aan de spoorstaven worden gesoldeerd. Het solderen aan de spoorstaven vraagt enige voorbereiding. Eerst moet op de plaats waar later gesoldeerd wordt de spoorstaaf schoon geschuurd worden. Daarna wordt met gebruikmaking van verdund fosforzuur een klein beetje soldeertin op de spoorstaaf aangebracht. Hierna wordt het vooraf vertinde draadje aan de spoorstaaf vast gesoldeerd. Vervolgens wordt een klein gaatje naast de rails geboord en het draadje er doorheen geschoven. Nu steken er onder uit het hout van het baantracé drie draden, een rode, een bruine en een zwarte.

4.3 Proef met Peco rail

Bij wijze van proef wordt er gekeken of Pecorails met midden contactrail stevig genoeg zijn om de Marklin Rails te vervangen op de bakken. We maken gebruik van de volgende items:

- H0 - Code 100 - Rechte rail - L=670 mm (4x standaard lengte) artikelnummer: PEP-ST204 (figuur 4.3)



Figuur 4.3: Peco ST-204



Figuur 4.4: Peco SL-102

- H0 - Code 100 - Flexrail met betonnen bielzen - L=914mm - nieuw zilver artikelnummer: PEP-SL0102 (figuur 4.4)
- H0 - Contactstrip voor 3-rail (wisselstroom) - voor wissels en kruisingen - L=1219 mm (voor code 75 en 100) artikelnummer: PEP-SL0018 (figuur 4.5)



Figuur 4.5: Peco SL-18

Hoofdstuk 5

Normen elektrische installatie

De elektrische installatie bestaat uit twee delen.

- De 230 volt voeding van de baan.
- het laagspanningsgedeelte van de baan.

5.1 De 230 volt voeding van de baan

Onder de baan mogen vanwege de veiligheid geen 230V-aansluitingen gemonteerd worden, dus alle elektronische apparatuur wordt gevoed met stekkertrafos, die aangesloten worden op stekkerblokken die onder de baan op de grond liggen.

5.2 Het laagspanningsgedeelte van de baan

Er lopen 4 draden tussen elke bak:

- Een rode draad: deze is voor het voeden van de treinen (Middenrails);
- Een bruine draad: dit is de massa draad van de baan (buitenste railsstaaf), deze rails mag nergens onderbroken zijn.
Deze twee draden worden verbonden middels Wieland ST16 stekkers.
- Een grijze of violette draad, deze is voor de binnenste railstaaf van de achterste rails
- Een gele draad, deze is voor de binnenste railstaaf van de voorste rails.
De laatste 2 draden worden aan groene banaanstekker-chassisdelen.verbonden.

Alles 1mm² (snoer).

5.2.1 Modules zonder wissels

Er zijn 2 soorten basismodules zonder wissels: met en zonder seinen. De basismodule met seinen heeft 4 bezetmeldersecties. De secties worden aangesloten aan een 4 mm chassisdeel, waar een banaanstekker in past. Een basismodule zonder seinen heeft aan elke kant 2 van zulke aansluitingen, die links en rechts zijn doorverbonden, dus 2 secties. Een basismodule met seinen heeft ook aan elke kant 2 aansluitingen, maar deze zijn niet doorverbonden, dus er zijn 4 secties.

5.2.2 Modules met wissels

Een module met wissels is ook een soort basismodule: ook hier zijn 4 bezetmeldersecties, waarbij het doorgaande spoor een sectie is, en het afbuigende spoor een andere. Voor het aansluiten is deze hetzelfde als een basismodule met seinen. Een module met wissels heeft dus geen seinen, de seinen staan op de module voor de wissels, zodat een trein altijd stopt op deze module, en nooit op de module met wissels. De wissels kunnen dus kort na het begin van de module geplaatst worden. Treinen op het afbuigende spoor rijden door op de module ná de module met wissels, en stoppen dus nooit op deze module. De bediening van de wissels moet gebeuren door schakelaars op de module zelf, met behulp van een externe voeding. Deze mag niet uit de baanspanning worden gevoed. Deze schakelaars moeten 'puls'-schakelaars zijn, dus mogen niet in een vaste positie blijven staan. Verder moet de bediening aan te sluiten zijn op een wisseldecoder, zodat de wissels ook digitaal bestuurd kunnen worden. Beide mogelijkheden moeten parallel inzetbaar zijn, dus zelfs met digitale besturing moet handbediening nog mogelijk zijn. Er is alleen een tekening gemaakt van 1 variant, type '3a'. Desgewenst kunnen ook de andere varianten uitgetekend worden:

Basismodule 3a	Links 2 sporen, rechts 4 sporen
Basismodule 3b	Links 4 sporen, rechts 2 sporen
Basismodule 3c	Links 2 sporen, rechts 3 sporen (linkerspoor met wissel)
Basismodule 3d	Links 2 sporen, rechts 3 sporen (rechterspoor met wissel)
Basismodule 3e	Links 3 sporen, rechts 2 sporen (linkerspoor met wissel)
Basismodule 3f	Links 3 sporen, rechts 2 sporen (rechterspoor met wissel)
Basismodule 3g	Links 3 sporen, rechts 3 sporen (linkerspoor met wissel naar links, rechterspoor met wissel naar rechts)
Basismodule 3h	Links 3 sporen, rechts 3 sporen (rechterspoor met wissel naar links, linkerspoor met wissel naar rechts)

5.2.3 Bezetceldingsdraden, Remstukken en stopstukken

Deze worden voorzien van violet en grijs 0,5 mm² (kabel/massief tbv RJ45 chassis)

De doorsnede van de draden voor de ringleiding stopcontacten en stekker moet minimaal 0,65 mm² zijn, omdat anders een te groot spanningsverlies ontstaat of de draden worden te heet. Dikkere draad mag natuurlijk ook. Het snoer tussen de bakken en de stekker moet van soepel draad zijn, en eveneens tenminste 0,65 mm² dik zijn.

De overgang van de ringleiding naar het snoer wordt gemaakt m.b.v. een kroonsteen. Omdat de sporen behalve via de stekkerverbinding op geen enkele andere wijze met elkaar verbonden zijn, moeten op elke module de sporen, op twee plaatsen per rails, met de ringleiding verbonden worden. De ringleiding moet separaat van de rails doorverbonden worden van het ene naar het andere eind van de bak. Zie figuur 5.1. Het is raadzaam om het snoer bij de kroonsteen van een trekontlasting te voorzien, om lostrekken van het snoer uit de kroonsteen te voorkomen.

Het op twee plaatsen aansluiten van de rails per module maakt de installatie bedrijfszekerder. Wanneer er ook in de transformator een beveiliging tegen kortsluiting is ingebouwd, voldoet de installatie aan de voorschriften die bij de vereniging gelden. Dit voorgaande geldt voor zowel gekochte als voor zelfbouw voedingen!

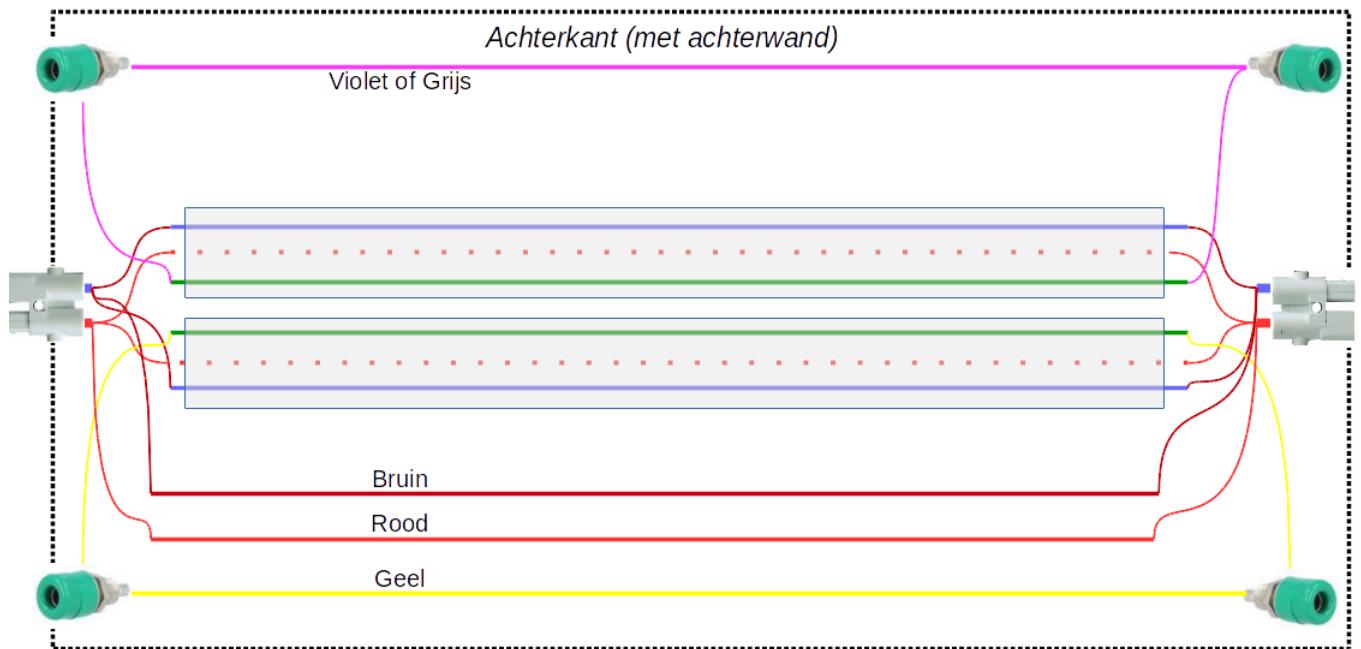
5.3 Aansluiten Modules

Op de volgende pagina's worden de aansluitingen per modulebak aangegeven. Dit zijn de aansluitschema's zoals besproken in het overleg van woensdag 30 april 2016 met de aanwezige leden van de H0-groep, waaronder de modulecoördinatoren (Marc en Peter). Er is besloten om af te stappen van de PTT-stekkers en een versimpelde aansluiting te gebruiken met de Wieland ST16 stekkers die ook gebruikt worden voor

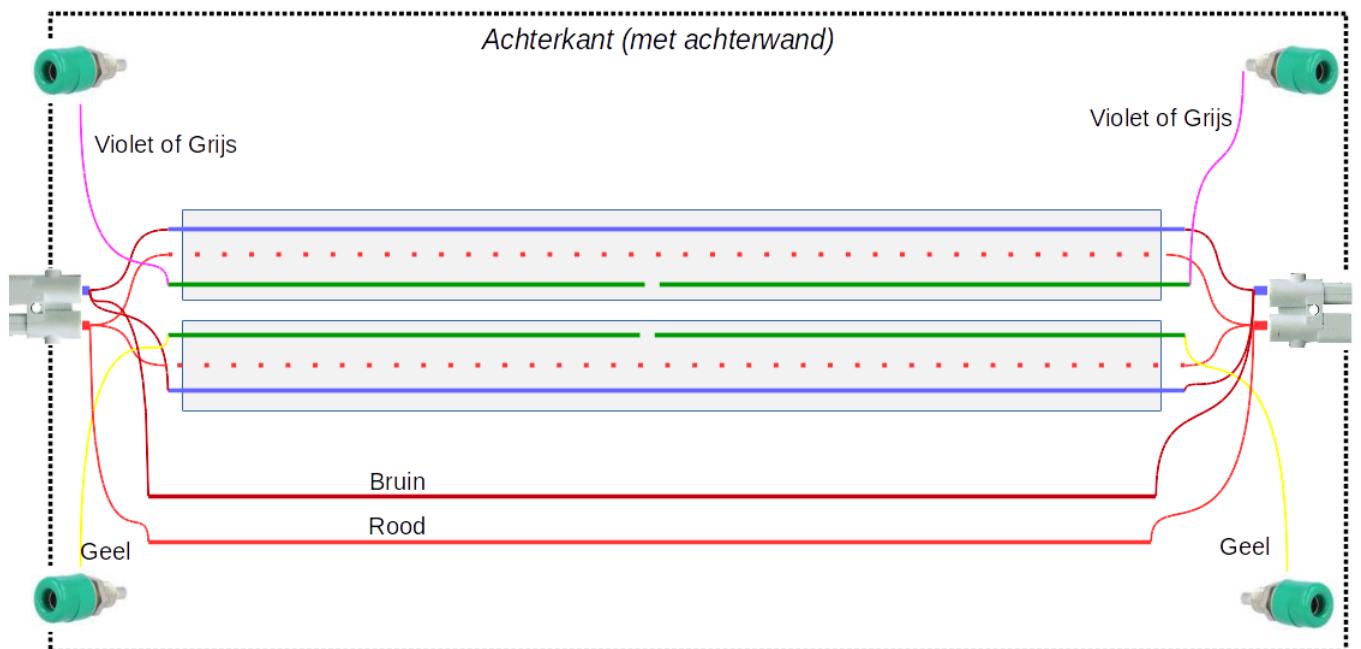
de BNLS-modules, deze zijn geschikt voor 48V/25A, goedkoop (ca. 1 euro per stuk), en simpel aan te sluiten middels schroefaansluitingen.

5.3.1 Kabels

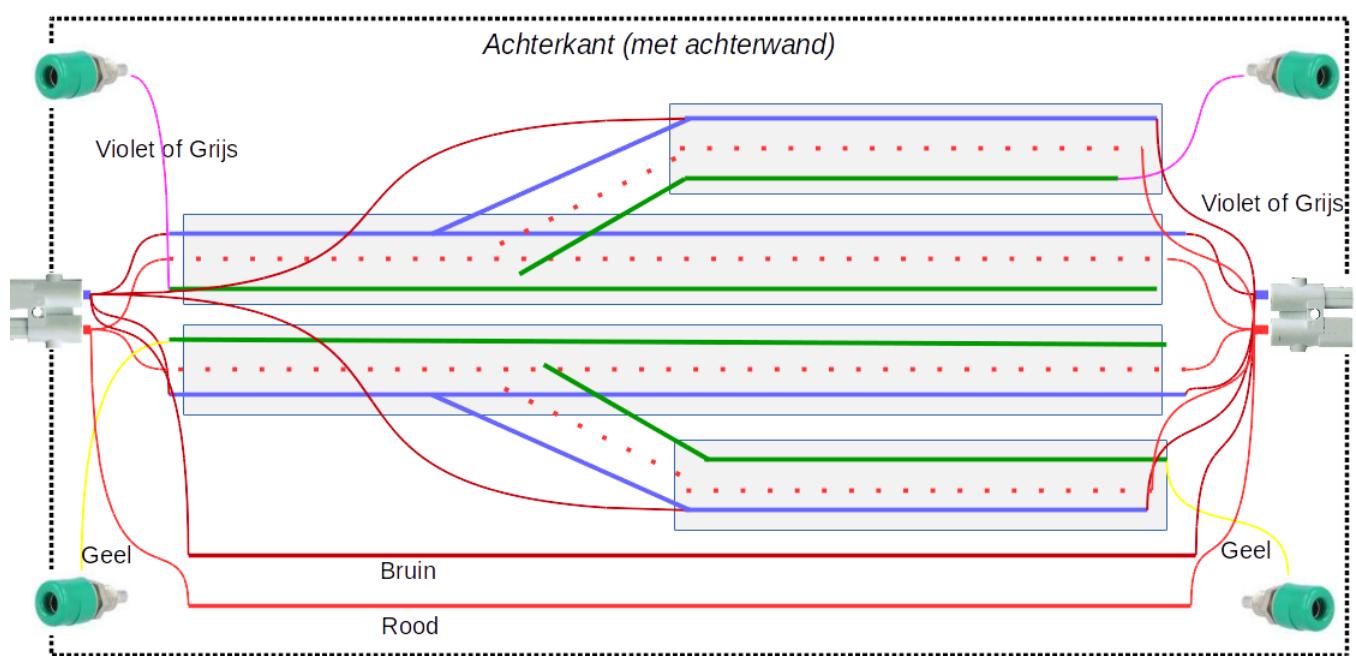
De kleuren van de kabels zijn niet kritisch, het is alleen voor het troubleshooten nuttig om de aangegeven kleuren aan te houden.



Figuur 5.1: Bovenaanzicht bekabeling basismodule



Figuur 5.2: Bovenaanzicht bekabeling seinenmodule



Figuur 5.3: Bovenaanzicht bekabeling seinenmodule met wissels

Hoofdstuk 6

Beveiliging van de baan

VERVALLEN

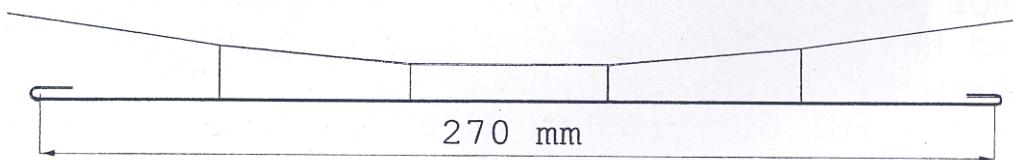
De treinenloop wordt op de baan geregeld m.b.v. seinen en de daarbij behorende rem- en stop stukken. Wanneer een trein een sein passeert moet dit sein automatisch in de stand stop komen, stand stop is een rood tonend sein.

Bij een station moet zowel het inrijden als het uitrijden beveiligd worden met een sein. Het op "groen" zetten van een sein kan op verschillende manieren worden gedaan. Volautomatisch, niet zo geschikt voor seinen die een gevarenpunt beveiligen, of handmatig. Een gevarenpunt is bijvoorbeeld een inrij- of uitrijsein van een station of bij een spoorafstakking. Er is echter een mogelijkheid om bij de hoofdsporen een tijdelijk automatisch groen in te bouwen zodat niet altijd alles handmatig bediend moet worden, zie hiervoor de volgende schema's.

Hoofdstuk 7

De bovenleiding

Voor de bovenleiding wordt het materiaal van Sommerfeldt of van Viessmann gebruikt. We houden uiteraard zoveel mogelijk het Nederlandse voorbeeld aan. Maar soms is de situatie zodanig dat er andere oplossingen bedacht moeten worden. Dan is een Duitse oplossing eventueel mogelijk. Uiteraard wordt getracht dit te zoveel mogelijk te voorkomen. De rijdaden worden niet elektrisch aangesloten. Ze dienen overigens wel zodanig opgehangen te worden, dat treinen met stroomafnemers omhoog 5mm onder de draad kunnen rijden. Om het aanzien van de baan ten goede te laten komen, wordt er voor de rijdaden gebruik gemaakt van de standaard rijdraad van Sommerfeldt/Viessmann. De plaats van de masten is conform de montagevoorschriften van Sommerfeldt. Dat wil zeggen, 34 mm uit het hart van het spoor en 69 mm boven het spoor. De afstand van de mast tot de scheiding van de module bedraagt precies 135 mm. Als overgangsrijdraad tussen twee modules dient een Sommerfeldt/Viessmann rijdraad. Deze heeft een lengte van 270 mm, waarvan de uiteinden gebogen zijn, als in figuur 7.1. Deze normen zijn uiteraard belangrijk, maar ten alle tijden moet bekeken worden of de trein zonder problemen onder de bovenleiding kan passeren. Dat is veel belangrijker dan dat een bovenleiding er realistisch uitziet!

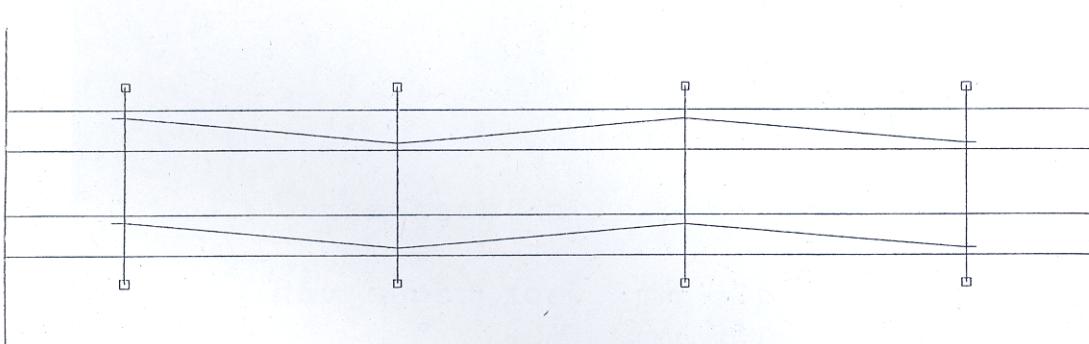


Figuur 7.1: Sommerfeldt rijdraad

De rijdraad wordt zigzaggend boven de rails opgehangen. Om de zigzag ophanging van de rijdraad ook bij de overgang van de module voort te zetten, dient in de rijrichting gezien de eerste mast een lange uitlegger te hebben en de laatste een korte. Voor NS-portaalmasten houdt dit in, dat voor het rechterspoor de uithouder aan de V-steun is gemonteerd en de uithouder van het linkerspoor aan de linkermast. Zie figuur 7.2.

Een uitzondering hierop vormen de hoekmodules. In een boog dient voor het buitenste spoor altijd een korte uithouder en voor het binnenste spoor een lange uithouder toegepast te worden. Dit houdt in dat aan de ene zijde de opstelling wel klopt maar aan de andere zijde niet.

Zie paragraaf 7.1 voor benodigde onderdelen en nummers



Figuur 7.2: Zigzagende rijdraad

7.1 Normen bovenleiding

Hoogte rijdraad	69 mm t.o.v. bovenkant spoorstaaf
Plaats mast	34 mm uit het hart van de rail
Plaats eerste en laatste mast	135 mm van de rand van de bak
Overgangsrijdraad	Sommerfeldt nr. 145 (270 mm)
Uitslag rijdraad	6 mm naar weerszijde

Bij een rechte bak, in de rijrichting gezien, is aan het eerste portaal de rijdraad bevestigd aan de Y-hanger en aan het tweede portaal aan de mast zelf. Bij een hoekbak is de rijdraad in de buitenboog bevestigd aan de mast en bij de binnenboog aan de Y-hanger.

Uit het programma van Sommerfeldt worden de volgende masten en portalen gebruikt:

Nr. 500	Losse mast
Nr. 520	Mast met één uitlegger voor enkelspoor
Nr. 570	Portaal voor twee sporen
Nr. 580	Portaal voor drie sporen
Nr. 509	Spaninrichting
Nr. 504	Isolatorbruggen
Nr. 505	Isolatoren
Nr. 163	Mastschakelaar

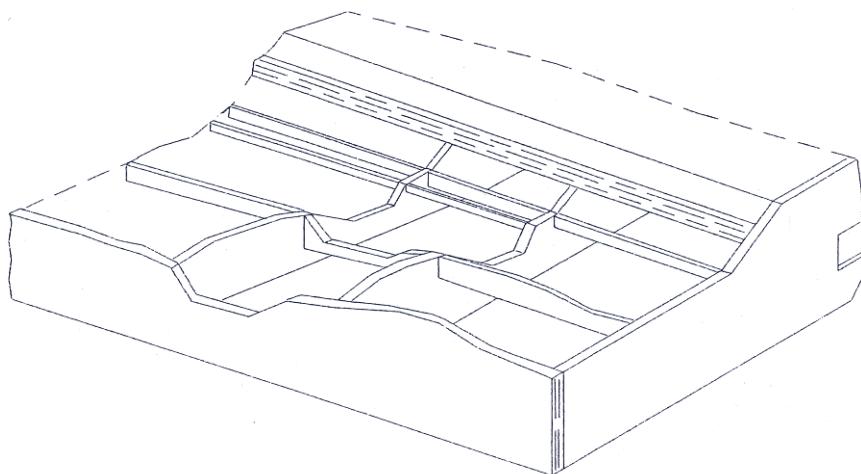
De volgende rijdraden zijn leverbaar:

Nr. 140	Lengte 180 mm	Voor bogen vanaf R 300 mm
Nr. 141	Lengte 188 mm	Voor bogen vanaf R 340 mm
Nr. 142	Lengte 215 mm	Voor bogen vanaf R 420 mm
Nr. 143	Lengte 229 mm	Voor bogen vanaf R 500 mm
Nr. 144	Lengte 250 mm	Voor bogen vanaf R 600 mm
Nr. 145	Lengte 270 mm	Voor bogen vanaf R 700 mm
Nr. 146	Lengte 315 mm	Voor bogen vanaf R 900 mm
Nr. 147	Lengte 360 mm	Voor bogen vanaf R 1200 mm
Nr. 148	Lengte 375 mm	
Nr. 149	Lengte 450 mm	
Nr. 160	Lengte 500 mm	

Hoofdstuk 8

Opbouw van het landschap

Het landschap dient een Nederlandse uitstraling te hebben met Nederlandse gebouwen en toebehoren. De ondergrond van het landschap bestaat uit een raamwerk van hout dat in de vorm van het landschap is gezaagd. Over dit raamwerk wordt horrengas gelegd en vastgezet met nietjes. Over dit gauw wordt een laag alabastine aangebracht. Vooraf wordt de alabastine gemengd met kleurpigment. Bijvoorbeeld de kleur van klei, zand of veen. Hierdoor ontstaan er geen witte plekken in het landschap. B.v. als er geboord moet worden. Ook is het dan niet nodig het hele landschap te schilderen. Een voorbeeld van een houten raamwerk is te zien in figuur 8.1.

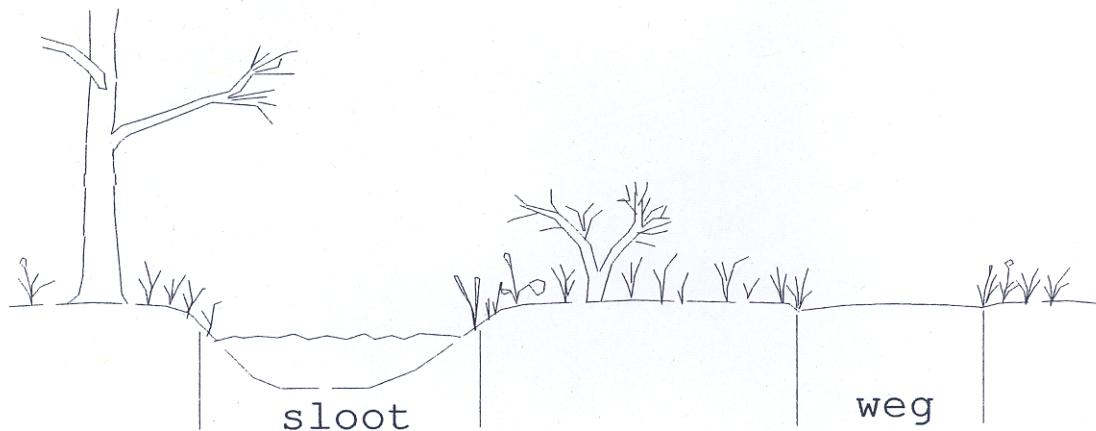


Figuur 8.1: Houten raamwerk

Op plaatsen waar een grote boom of gebouw komt te staan wordt horizontaal een plankje in het raamwerk aangebracht, dit om een goede bevestiging mogelijk te maken. Bij de onderkant van een sloot of rivier breng ik ook een plaatje multiplex aan om bruggetjes of kademuuren op te bevestigen. Tijdens de opbouw is het erg belangrijk om de modulebak goed waterpas neer te zetten en zodat alles goed in het lood en waterpas komt te staan. Niets is zo storend als b.v. een kademuur of een huis storend scheef staan. Ook bij het gieten van het water moet hierop gelet worden.

8.1 Volgorde bij de opbouw van het landschap

Het landschap wordt van onder naar boven opgebouwd. Dit betekent dat eerst de sloten, daarna de wegen en de ondergrond van gebouwen en kunstwerken, bruggen en tunnels worden gemaakt. Nu volgt de kruidenlaag, gras en lage planten, daarna de struiken en als laatste de bomen. Waarbij eerst de kleine bomen en pas daarna de grote. In figuur 8.2 is dit alles in een eenvoudig schema weergegeven.



Figuur 8.2: Opbouw landschap

Om de totale baan als een geheel te doen overkomen zijn er normen v.w.b. het materiaal en de kleuren die gebruikt worden om het landschap vorm te geven.

Het gebruik van gekleurd zaagsel is niet toegestaan. Ook zaken die niet op schaal zijn, b.v. auto's, figuren en huizen gebruiken we niet. Of b.v. "borstels" als bomen.

8.2 Landschapsnormen

Deze norm bevat de namen en nummers van de gebruikte fabrikanten binnen de Märklinbaan bij Railclub Utrecht.

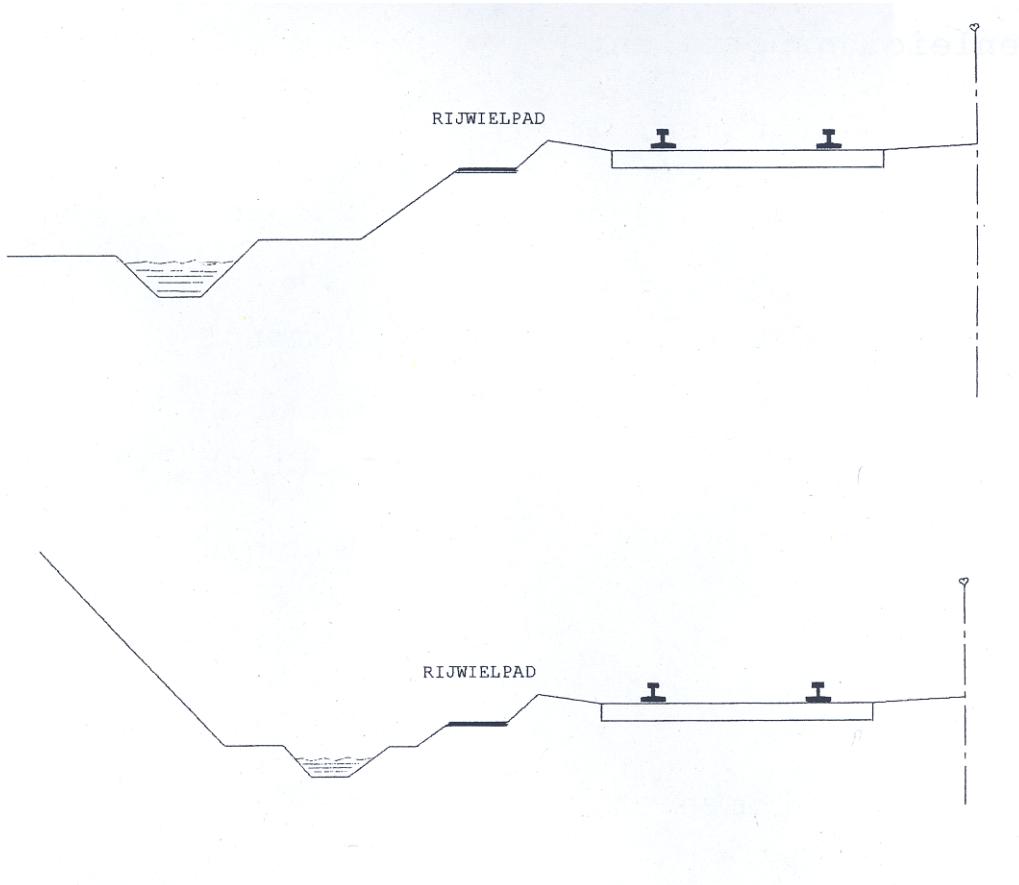
VERVALLEN zie de MOAP lijst

Wegen van asfalt	Humbrol nr. 53
Bovenleidingsportalen	Humbrol nr. 78
'Roest' spoorstaven worden twee kleuren	Humbrol nr. 113
Telefoonkasten langs de vrije baan	Humbrol nr. 78
Apparatenkasten langs de vrije baan	Humbrol nr. 78
Ballastbed	Heki nr. 3155 of 3156
Gras	Busch nr. 7111 of 7116
Kruidenlaag	Heki, Busch of Woodland
Struikenlaag	Heki, Busch of Woodland
Het loof van de bomen	Heki, Busch of Woodland
Ruig gras	heki

Het spoor kan gelegen zijn op een spoordijk of loopt door een heuvel heen, dit noemen we een insnijding. Ook wanneer het spoor op maaiveld hoogte ligt, maaiveld is bovenzijde grond, zal het altijd iets hoger liggen dan de directe omgeving. Hierna volgen een voorbeeld van een spoordijk en een insnijding (figuur 8.3).

In de figuren 8.4 en 8.5 zijn de maten aangegeven die in het stationsgebied zorgdragen voor het probleemloos passeren van de treinen langs perrons, seinen, gebouwen en bruggen.

In bogen, zowel op de vrije baan als bij gebogen perrons, is het raadzaam de vrije ruimte proefondervindelijk vast te stellen. De straal van de boog bepaalt namelijk hoeveel de rijtuigen overhangen in die boog.



Figuur 8.3: Insnijdingen

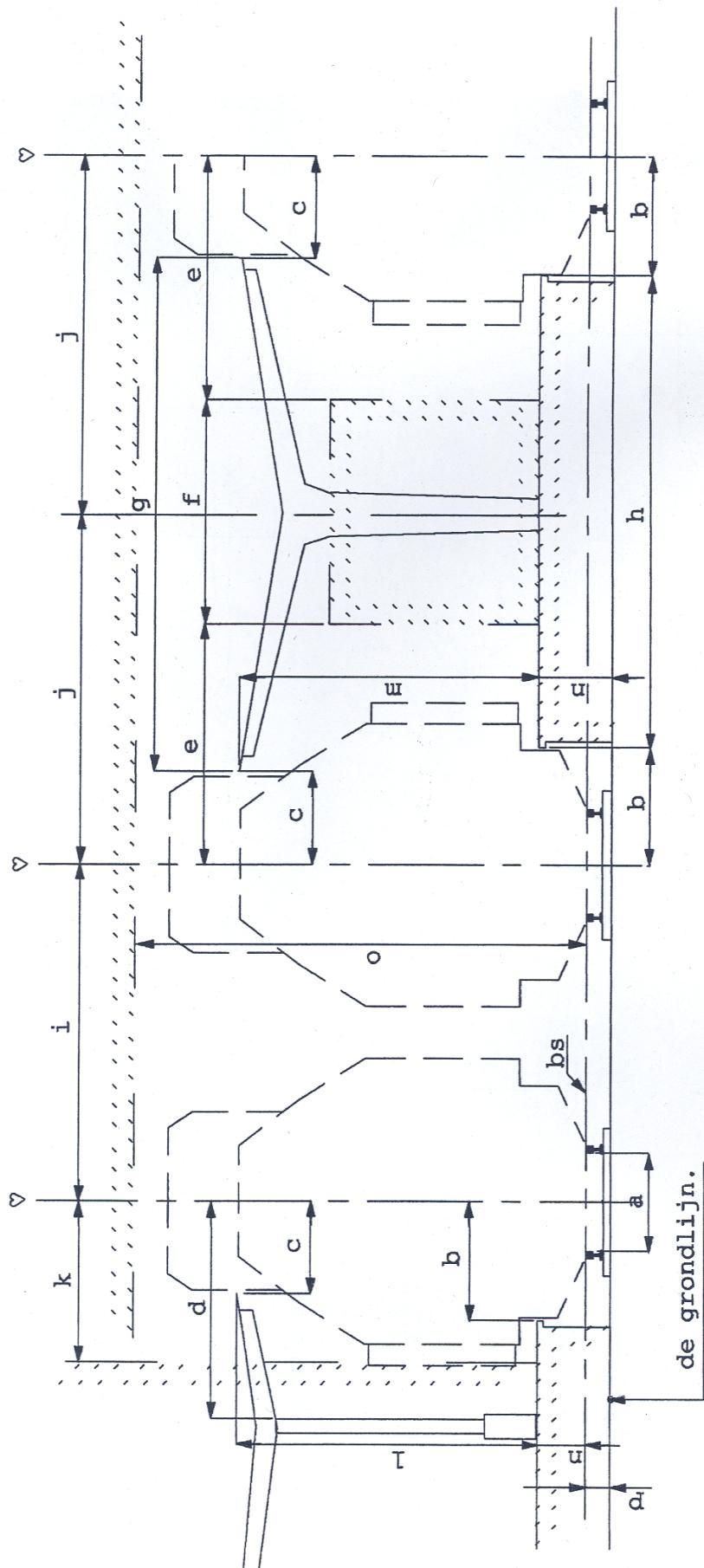
8.3 Optreden bij tentoonstellingen

Om alles wat onder de baan wordt opgeborgen bij een tentoonstelling aan het oog van het publiek te onttrekken hangen er doeken rond de baan. Deze doeken worden opgehangen m.b.v. klittenband dat is bevestigd op latten die aan de baan worden vastgeschroefd met M5 schroeven. In de module zitten een aantal inslagmoeren bevestigd ter hoogte van iedere bovenleidingportaal. De lat is twee centimeter korter dan de module en 8 mm dik. De lat heeft een hoogte van 5 cm. In het midden zijn gaten geboord van 7 mm doornsnde. Om alle doeken op dezelfde hoogte te krijgen zijn de inslagmoeren 50 mm vanaf de onderkant van de module gemonteerd. Zie figuur 8.6.

Zie ook het boekje voor de regels tijdens beurzen, openlagen ect.

profiel vrije ruimte 1

k = de minimale afstand tot seinen en borden.

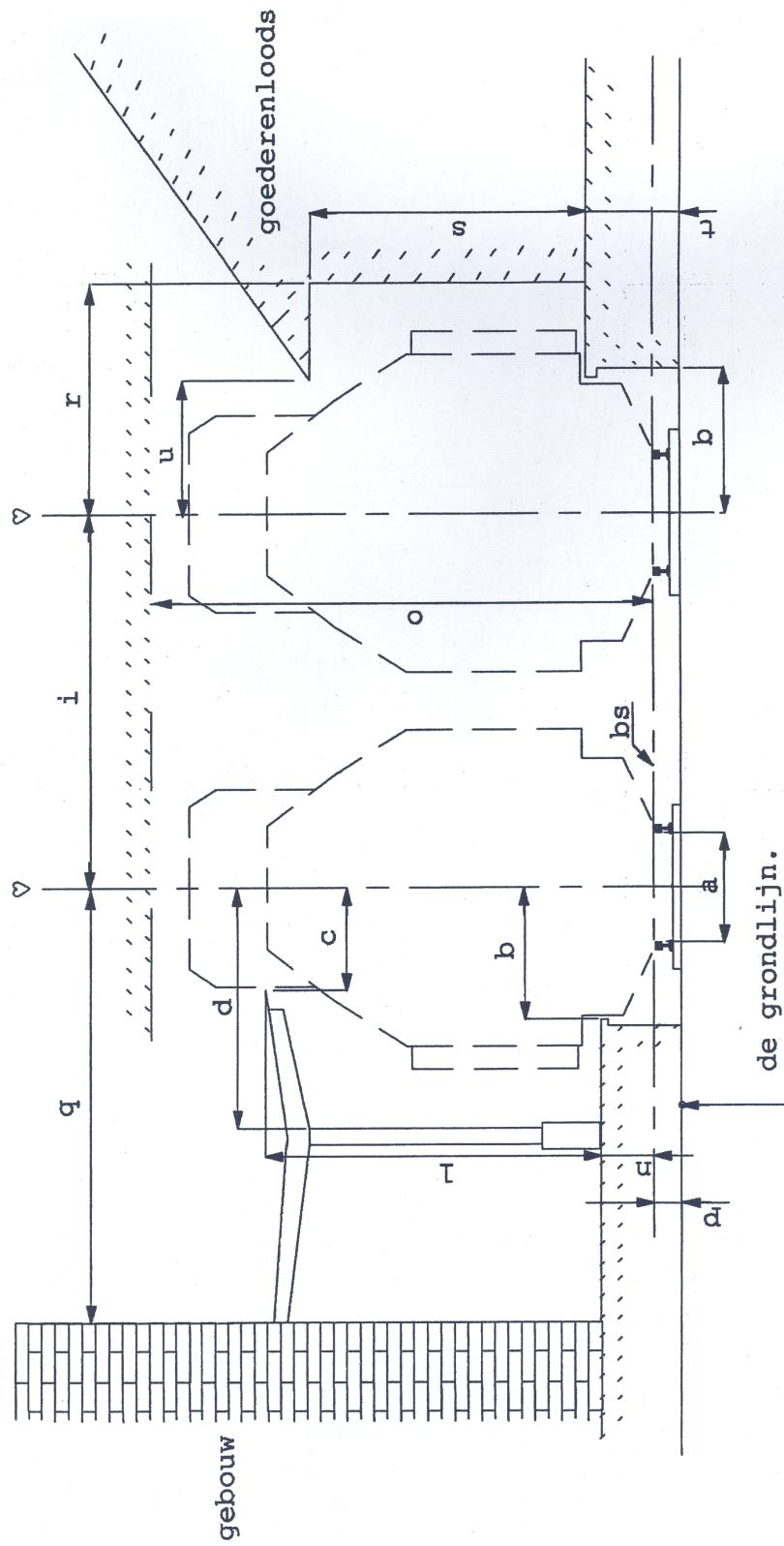


Figuur 8.4: Profiel vrije ruimte 1

J.P.J. Scheekers

SCHAAL	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p
HO	16,5	20	16	36	41	38	88	79	57	60	27	50	47	8	75	4

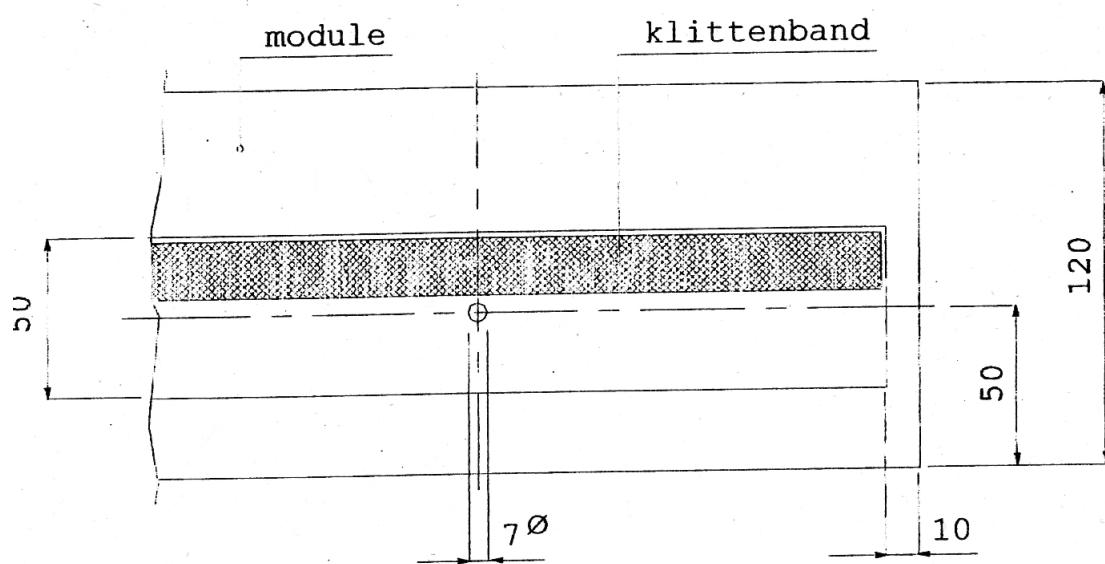
profiel vrije ruimte 2



SCHAAL	a	b	c	d	i	l	n	o	p	q	r	s	t	u
HO	16,5	20	16	36	57	50	8	75	4	66	34	39	11	20

J.F.G. Scheepers

Figuur 8.5: Profiel vrije ruimte 2



Figuur 8.6: Positie klittenband t.b.v. doeken

Hoofdstuk 9

Modules, boosters en bezetmelders

9.1 Inleiding

In het kader van de samenwerking van de H0-groepen binnen RailClub Utrecht maken we gebruik van een gemeenschappelijke baan voor 2- en 3-rail materiaal. Ook werken we met een simpel digitaal systeem , waarmee het mogelijk is om zowel het Märklin(Motorola) protocol aan te sturen als het DCC protocol. Hierbij zijn voor de aansturing de volgende oplossingen gevonden:

- MDRRC-II zelfbouw centrale (Project Robert Evers): dit is een goedkope manier om een universele centrale te bouwen, waarbij gebruik wordt gemaakt van goedkope, via eBay verkrijgbare elektronica gecombineerd met zelfbouw interfaces (kosten: ca. €25 voor de centrale, ca. €15 voor de interface en voeding.)
- RCU/BNL booster/hub: dit is een project van clublid Hans Kuijpers, waarbij met simpele, goedkope elektronica een booster gemaakt kan worden (kosten ca. €10), die ook gebruikt kan worden voor het aansluiten van Roco (Multi)muizen.
- Roco/Fleischmann Multimaus: deze populaire handregelaars zijn bij veel leden bekend, en er zijn in de groep een aantal beschikbaar. Ook de oudere types (Roco Maus, Maus 2) kunnen (beperkt) ingezet worden.

In dit hoofdstuk wordt uitgelegd hoe een en ander wordt aangesloten en bediend. Ook wordt alle informatie beschreven die nodig is om de RCU H0-modules aan elkaar te verbinden, zowel met detectie als zonder. Hierbij wordt uitgegaan van de nieuwe manier van aansluiten, middels Wieland stekkers voor de rijspanning en banaanstekkers voor de detectiestukken.

9.2 Modules

De Modules zijn gebaseerd op de voormalige 'M-track' modules, zoals deze in gebruik waren bij de Märklingroep. Zie voor de mechanische en elektrische beschrijving hoofdstukken 3 en 5.

9.2.1 Omschakelen basismodules

Er zijn 2 soorten modules bij deze baan: 'basis' modules met alleen 2 sporen, zonder wissels of seinen, deze worden gewoon doorgelust, en 'seinenmodules', deze zijn voorzien van een of meerdere van de volgende zaken:

- detectiestukken met aansluitdoos (altijd)
- seinen (optioneel)

- wissels (optioneel)
- modulebooster (optioneel)

Elke seinenmodule is voorzien van detectiestukken, deze worden middels banaanstekkers verbonden aan het bezetmelder aansluitblok. In dit aansluitblok zit een blauwe kabel en een dubbele netwerkaansluitdoos. De regels voor rijden op 2- of 3-rails zijn als volgt:

- 2-rails: blauwe kabel in linker aansluiting van netwerkaansluitdoos, netwerkabel in rechter aansluiting.
- 3-rails: blauwe kabel los of in rechter aansluiting, netwerkabel in linker aansluiting.

Het is ook mogelijk om zonder de aansluitdoos te rijden, dan kunnen alle detectiesecties aan elkaar worden doorverbonden. De manier van omschakelen wordt dan anders:

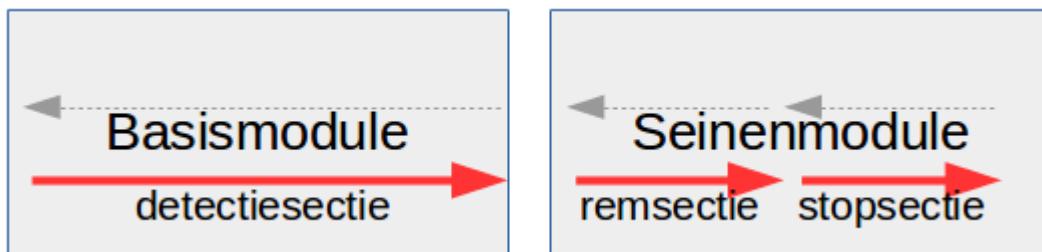
- 2-rail: verbind de detectiesecties met de rijspanning (rode aansluiting op aansluitblok)
- 3-rail: verbind de detectiesecties met de massa (zwarte aansluiting op aansluitblok)

9.2.2 Bezetmeldersecties

De opzet van de bezetmeldersecties is als volgt: er zijn 2 soorten modules:

1. basismodule (geen seinen en/of wissels, alle sporen doorlopend verbonden)
2. module met seinen (eventueel wissels), elk spoor voorzien van 2 gelijke secties

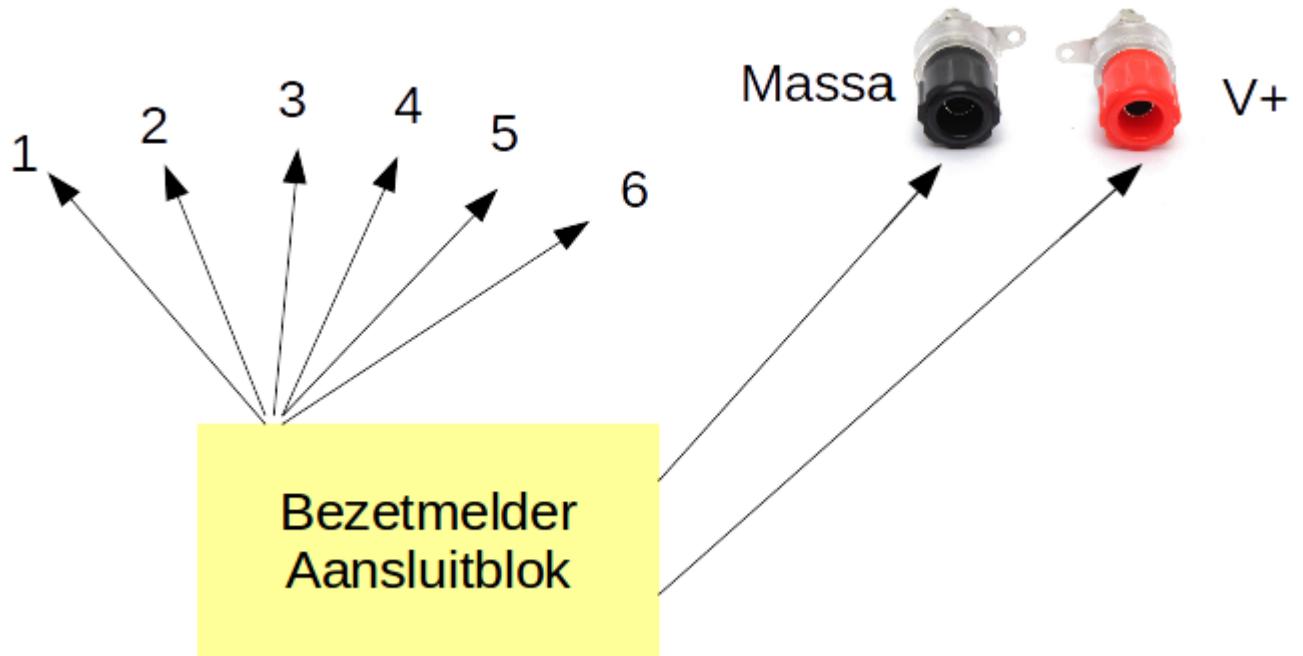
Een blok bestaat uit 3 secties: een detectiesectie, een remsectie en een stopsectie. Aan het eind van elke stopsectie staat een sein. Hieruit volgt dan ook dat elk blok per richting minimaal bestaat uit 2 modules: een basismodule en een seinenmodule:



Figuur 9.1: Opstelling blok enkele richting

In rood de beschreven secties: de basismodule bevat dus alleen een detectiesectie, de seinenmodule bevat de rem- en stopsectie. De gestippelde lijnen zijn de secties voor de andere richting. Voor beide richtingen zijn dus minimaal 3 modules nodig: twee basismodules en een seinenmodule. Elke module is met elkaar verbonden met een wielandstekker voor de (digitale) spanning. De detectiestukken zijn altijd de binnenste railstaven, en deze zijn verbonden aan de groene chassisdelen voor de banaanstekkers:

- Bij een *basismodule* zijn deze chassisdelen per richting aan elkaar doorverbonden (een basismodule kent ten slotte maar 1 detectiestuk per rijrichting).
- Bij een *seinenmodule* zijn de 2 detectiestukken per richting apart verbonden.



Figuur 9.2: Bezetmelder aansluitblok

9.2.3 Aansluiting detectiestukken

De secties worden middels banaanstekkers verbonden aan het bezetmelder aansluitblok (figuur 9.2). Het bezetmelder aansluitblok is ook aangesloten aan de railspanningsaansluitingen van de vaste bekabeling van de module, op deze manier kan de stroom- en massadetectie worden gedetecteerd. Deze aansluitingen komen uit op 2 banaan chassisdelen op het aansluitblok, om eventueel de detectiesecties direct aan te sluiten (zie hoofdstuk 'Zonder bezetmeldersecties'). De aansluitingen van het aansluitblok worden aan de volgende secties aangesloten:

1. Detectiesectie achterste spoor
2. Remsectie achterste spoor
3. Stopsectie achterste spoor
4. Detectiesectie voorste spoor
5. Remsectie voorste spoor
6. Stopsectie voorste spoor

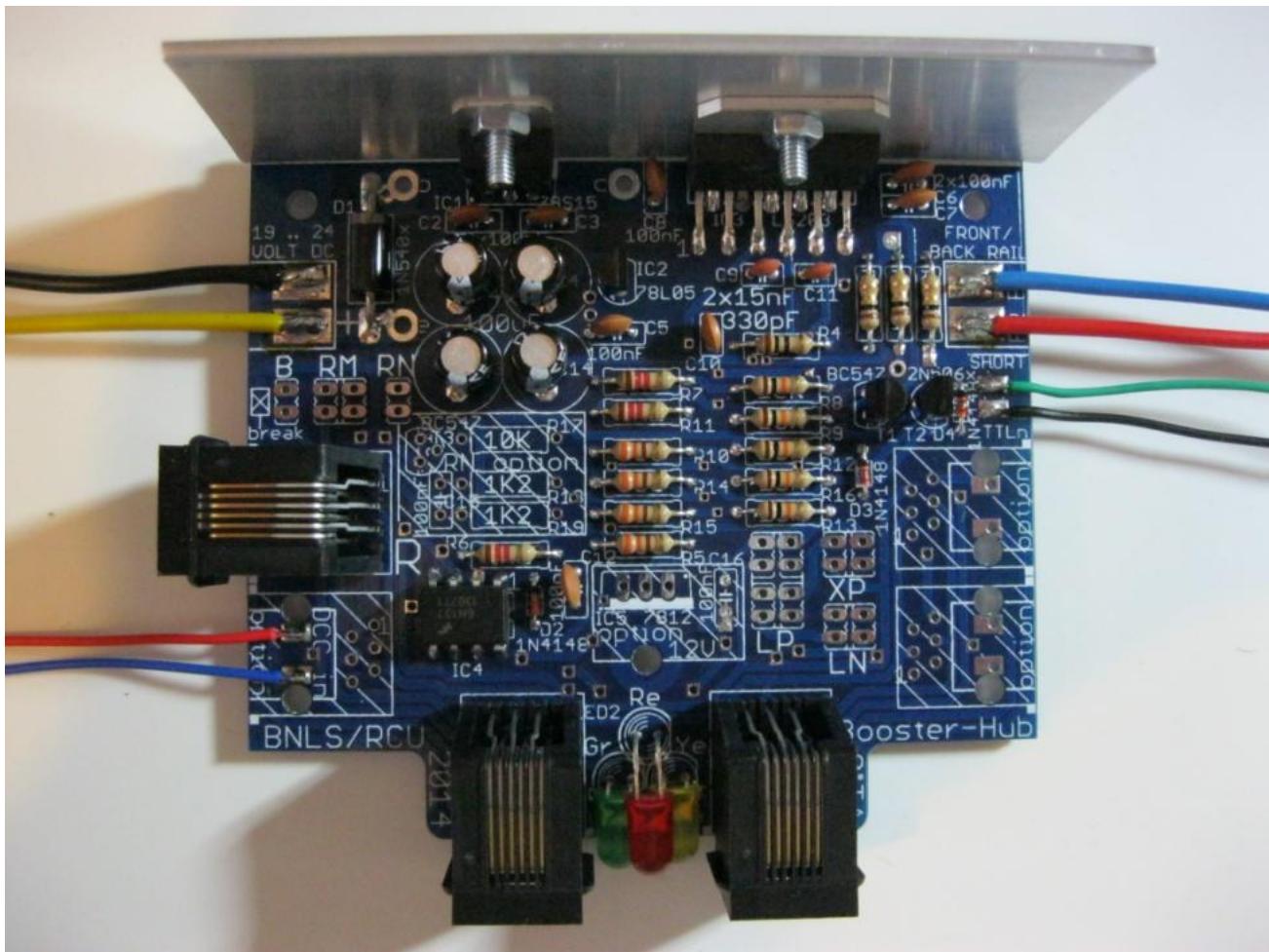
Als er meerdere basismodules worden gebruikt als een sectie, moeten deze aan beide kanten aan elkaar worden doorverbonden middels doorverbindkabels (2 banaanstekkers groen), zie voorbeeld:

9.2.4 Zonder bezetmeldersecties

Bij het rijden zonder detectie kunnen alle detectiesecties aan elkaar worden doorverbonden. De manier van omschakelen wordt dan anders:

- 2-rail: verbind de detectiesecties met de rijspanning (rode aansluiting op aansluitblok)
- 3-rail: verbind de detectiesecties met de massa (zwarte aansluiting op aansluitblok)

9.3 Modulebooster/hub



Figuur 9.3: Bovenaanzicht modulebooster

De boosters worden gemonteerd onder de 'basismodules', dit zijn modules die voorzien zijn van bezetmeldersecties en seinen. Elke booster heeft een eigen voeding (Märklin-voeding van 18V/2A) die vast wordt aangesloten onder de module. De voedingskabel hiervan moet dus bij de opbouw worden aangesloten op 230V. Verder zitten nog aangesloten op de booster:

- een vast gemonteerde drukknop voor het resetten na een kortsluiting: na het oplossen van de kortsluiting (onderste ledje aan) kan de booster worden gereset door deze knop in te drukken (onderste ledje moet weer uit gaan).
- aan de voorkant, gemonteerd op de zijkant van de module, 2 aansluitingen voor de Roco muizen.
- 3 statusleds, met de volgende betekenis (van voren af gezien):

Digitaal Signaal Aanwezig	Voeding Aanwezig	Kortsluiting gedetecteerd
---------------------------	------------------	---------------------------

- 2 RJ12 (XpressNet)aansluitingen aan de zijkant voor de XpressNet kabel van de centrale en naar de volgende module (aansluitingen zijn doorgelust)
- een railuitgang die wordt aangesloten aan 2 banaanstekkers (rood voor signaal, zwart voor aarde).

Let op: je kunt dus een andere booster op de baan aansluiten, als je zorgt dat de modulebooster losgekoppeld is middels de banaanstekkers en de voeding.

9.3.1 Gebruik meerdere boosters en boosterscheiding

Bij gebruik van meerdere boosters in de baan (1 booster per basismodule), moeten deze van elkaar gescheiden worden, qua rijspanning. Hiervoor moet tussen 2 modules een 'boosterscheidingskabel' worden gemaakt, voorzien van 2 Wieland connectoren, met de tekst 'boosterscheiding'. Het is voor de detectie niet relevant waar deze boosterscheiding komt.

Als dit nog niet gebeurd is moet er maar 1 booster actief gemaakt worden, dus 1 booster aan 230V, en de andere boosters niet aansluiten!

Hoofdstuk 10

Universele Centrale (DCC/Motorola)

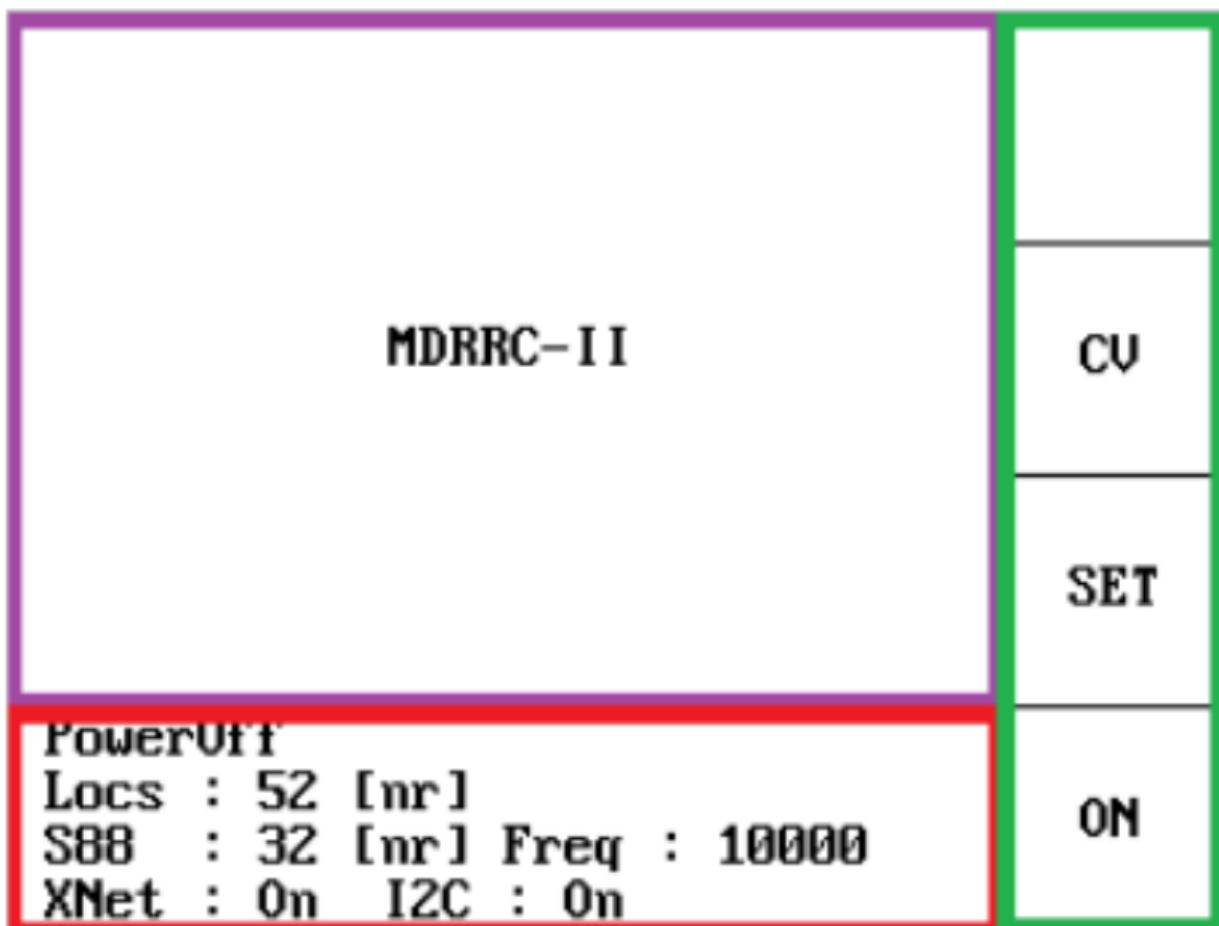
De centrale bestaat uit een elektronica module met touchscreen en interface (zie bijlage C). De centrale is inmiddels in een kastje ingebouwd, en ziet er als volgt uit (figuur 10.1):



Figuur 10.1: Bovenaanzicht MDRRC-II centrale

Bij het opstarten of resetten van de centrale zie je links onder in het scherm de huidige configuratie (zie figuur 10.2):

1. PowerOff: geeft aan dat op dit moment de centrale geen signaal doorgeeft, door op de knop 'ON' te drukken op het touchscreen of op de kast (Stop/Go) kan de centrale worden ingeschakeld.
2. Locs : 52 [nr]: Hoeveel locs er zijn gedefinieerd, zowel DCC als MM (Motorola), en hierna hoeveel daarvan als MM zijn gedefinieerd.
3. S88 : 32 [nr] Freq : 10000 : Hoeveel S88 terugmeldmodules zijn geconfigureerd, en wat de uitleesfrequentie is



Figuur 10.2: Opstartschermscherm MDRRC-II centrale

- Xnet : On I2C : On : Of XpressNet (Xnet) aan staat, en of de andere interface aan staat (I^2C , wordt niet gebruikt)

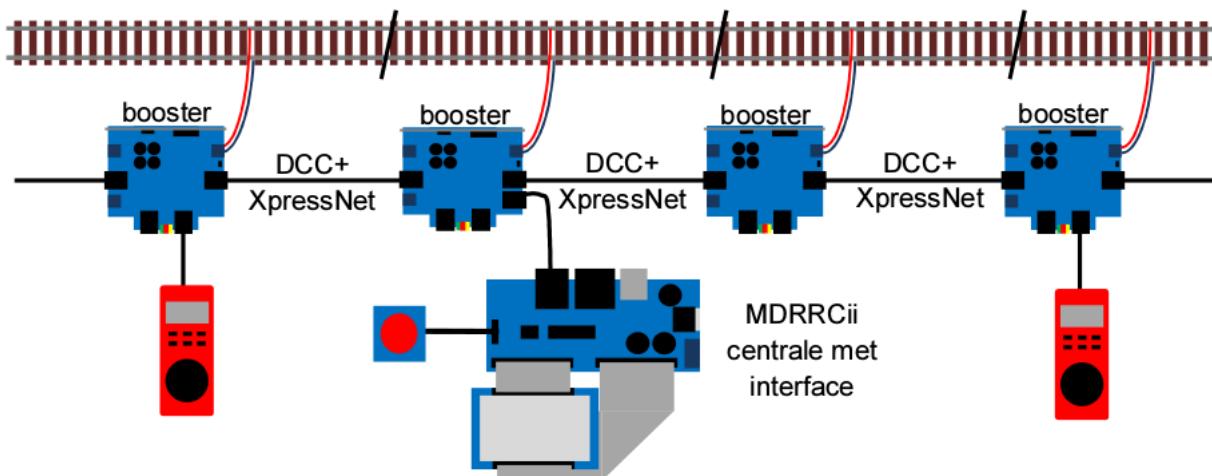
10.1 Aansluiting Centrale aan booster(s)

De centrale wordt middels de XpressNet kabels aan de boosters aangesloten, de boosters worden hier onderling ook mee aangesloten. De (Multi)muizen moeten dan aan de boosters worden aangesloten. Het maakt niet uit waar in de keten de centrale wordt aangesloten, zie figuur 10.3.

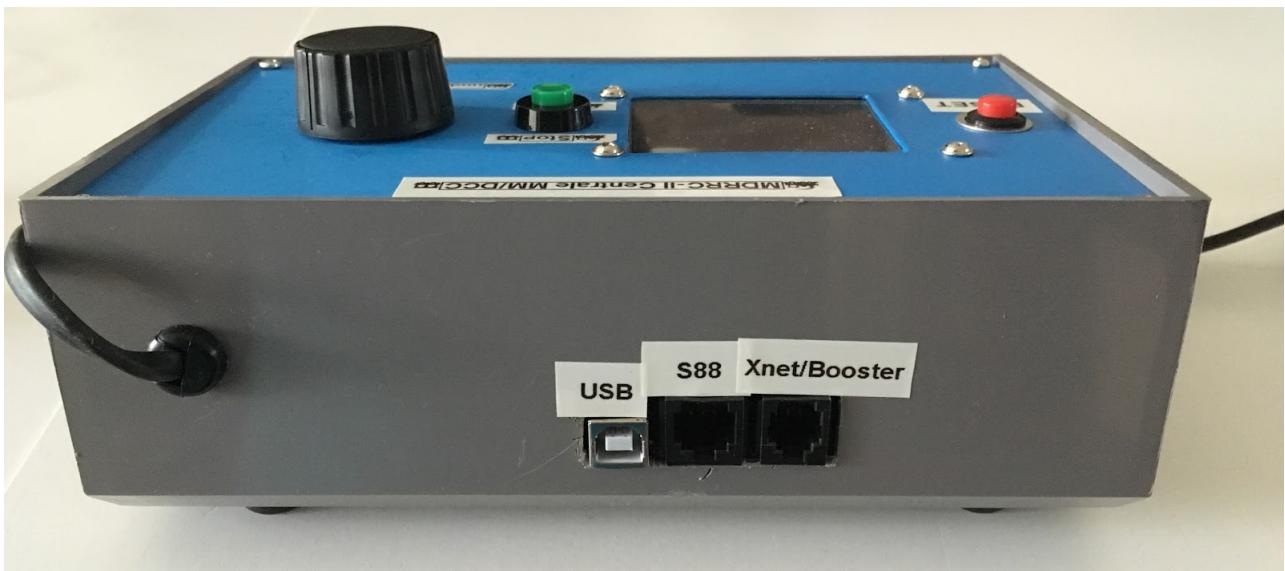
De achterkant van de centrale ziet er als volgt uit (figuur 10.4):

Er zijn dus 3 aansluitingen:

USB	voor aansluiting aan een computer, voor configuratie of sturen middels Koploper, Itrain, Rocrail, etc
S88	Hier worden de terugmeldmodules op aangesloten. Hier voor moet de configuratie van de centrale overeenstemmen met het aantal modules wat er op wordt aangesloten, dit is geen plug & play!
X(press)net/Booster	Hier worden de boosters op aangesloten, via een 6-adige platte (telefoon)kabel. Sluit hier geen MultiMaus op aan, je kunt de centrale en/of Multimaus hiermee beschadigen!



Figuur 10.3: Aansluiten Centrale en Boosters



Figuur 10.4: Achteraanblik MDRRC-II centrale

10.2 Rijden met Locs

Default staat de centrale ingesteld op een bepaald protocol, dus òf DCC òf Motorola; dit betekent niet dat er geen andere locs aangestuurd kunnen worden, alleen welk formaat standaard is als er een nieuwe loc bijkomt. Om dit te wijzigen moet je een parameter van de centrale wijzigen, zie bijlage G.

Er zijn meerdere manieren om locs bekend te maken in de centrale, een van de makkelijkste manieren is via de 'loc bibliotheek' van de Roco Multimaus:

1. Zorg dat de loc in de Multimaus is aangemaakt met naam en adres (andere parameters zijn niet belangrijk).
2. Zet de MDRRC-II centrale op 'Receive Loc Library':
3. Reset de centrale
4. Druk op 'SET'

5. Druk op 'LL'
6. Druk op 'RLL'
7. Zet de Multimaus op 'Send' (Menu Loc)
8. Nu worden alle locs uit de Multimaus locbibliotheek ingelezen, op het touchscreen van de centrale worden alleen de nog niet bekende getoond.

Al deze locs worden nu dus aangestuurd met het 'default' protocol, je kunt het type wel wijzigen per lokadres.

Met het Motorola protocol kun je ook Märklin'Delta' decoders aansturen, de relatie tussen de 'Delta' adressen en de Motorola adressen is als volgt:

Delta adres	Motorola Adres
1	78
2	72
3	60
4	24
5	80

Zie ook http://encyclopedie.beneluxspoor.net/index.php/Het_Motorola_protocol

Toevoegen Loc

Om een loc toe te voegen, ga je als volgt te werk:

1. Zet de MDRRC-II centrale op 'Add Loc':
2. Reset de centrale
3. Druk op 'SET'
4. Druk op 'LOC'
5. Druk op 'ADD'
6. Type nu op het numerieke cijferblok het adres in van de loc, als je verkeerd typte springt het nummer na 4 cijfers weer op 0.
7. Druk op 'MM' om een loc met een Motorola-decoder toe te voegen, of op 'DCC' om een loc met een DCC-decoder toe te voegen

Als de loc al in het systeem staat zie je een foutmelding: 'Loc XX already present!!!' je kunt hem dan eventueel verwijderen of wijzigen van type. Als het toevoegen succesvol is, zie je de melding: 'Loc XX added decoder type <type>', waarbij <type>MM of DCC is.

Verwijderen loc

Om een loc te verwijderen, ga je als volgt te werk:

1. Zet de MDRRC-II centrale op 'Delete Loc':
2. Reset de centrale
3. Druk op 'SET'

4. Druk op 'LOC'
5. Druk op 'DEL'
6. Selecteer nu met + en - de gewenste loc in de centrale.
7. Druk op 'DEL' om de loc te verwijderen uit de centrale. Je krijgt nu op het scherm de melding: Deleted Loc: XX
8. De loc is nu verwijderd uit het systeem, de centrale springt nu naar de volgende loc, je kunt nu verder met stap 2, of weer terug naar het Locmenu met de optie 'Loc'.

Wisselen Decodertype (vanaf softwareversie 3.6.1)

Het is mogelijk om het type van de locomotief te veranderen: van DCC naar MM en omgekeerd.

1. Zet de MDRRC-II centrale op 'Change Decoder Type':
2. Reset de centrale
3. Druk op 'SET'
4. Druk op 'LOC'
5. Druk op 'CHD'
6. Selecteer nu met + en - de gewenste loc in de centrale.
7. Druk op 'CHD' om het Decodertype te wisselen, je ziet nu op het scherm wat de wijziging is.

10.3 Sturen van seinen en Wissels

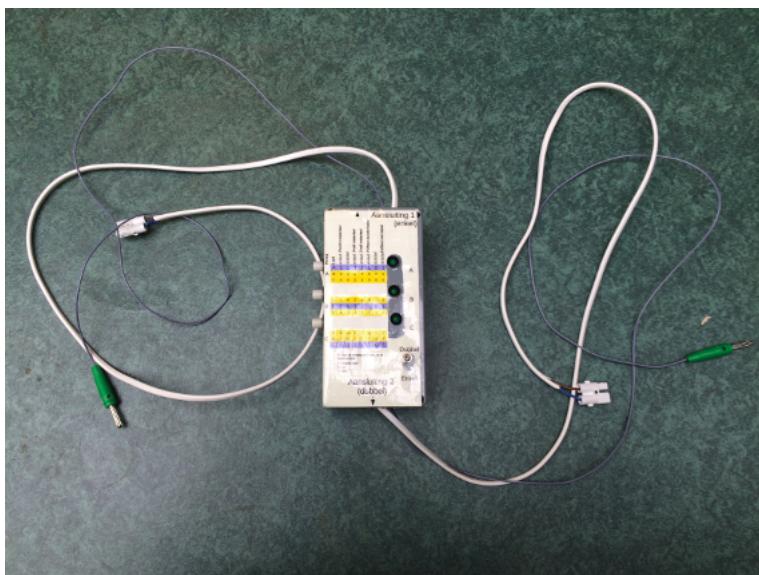
Net als bij locs is er ook een default protocol voor het aansturen van stationaire decoders (sein/wisseldecoders); dit staat standaard op 'Motorola'. Per decoderadres kan dit omgewisseld worden:

1. Reset de MDRRC-II centrale
2. Druk op 'ON'
3. Druk op 'OPT'
4. Druk op 'SET'
5. Kies nu op de Multimaus het adres van de decoder die omgewisseld moet worden
6. Door nu deze decoder aan te sturen, wordt hij omgewisseld van MM naar DCC en weer omgekeerd, dit kun je volgen op het touchscreen.

Bijlage A

Testen Modules

Voor het testen van de modules is een testkastje gemaakt, die controleert of de aansluitingen van de module nog correct zijn.



Figuur A.1: Testkastje Modules

Dit testkastje bevat een batterij, een omschakelaar (enkel of dubbel), 3 leds en 3 drukknoppen, en is bedoeld voor het testen per railaansluiting (links-midden-rechts) op kortsluiting, en of de aansluitingen contact hebben met het rollend materiaal wat erop staat. Het is voorzien van 2 sets kabels met elk een wielandstekker en een banaanstekker, voor de linkerkant (aansluiting 1) en de rechterkant (aansluiting 2) van de baan.

A.1 Zelftest: controle testkastje

- koppel het kastje helemaal los (Wieland stekkers en banaanstekkers los aan beide kanten)
- stel het testkastje in op 'enkelzijdig'
- Verwacht resultaat:

Drukknop	Led 1	Led 2	Led 3
1 (Signaal)	Aan	Uit	Uit
2 (Massa)	Uit	Aan	Uit
3 (Detectie)	Uit	Uit	Aan

Mogelijke oorzaken als resultaat afwijkt:

geen enkele led gaat branden bij indrukken drukknop:	batterij testkastje op of niet goed aangesloten
meerdere leds gaan aan bij indrukken 1 drukknop:	kortsluiting in het kastje

- stel het testkastje in op 'dubbelzijdig'
- Verwacht resultaat:

Drukknop	Led 1	Led 2	Led 3
1 (Signaal)	Uit	Uit	Uit
2 (Massa)	Uit	Uit	Uit
3 (Detectie)	Uit	Uit	Uit

- Mogelijke oorzaken als resultaat afwijkt:

Een of meerdere leds gaan aan bij indrukken 1 drukknop:	kortsluiting in het kastje
---	----------------------------

- koppel de kabels van het kastje aan elkaar (Wieland stekkers + banaanstekker).
- stel het testkastje in op 'dubbelzijdig'
- Verwacht resultaat:

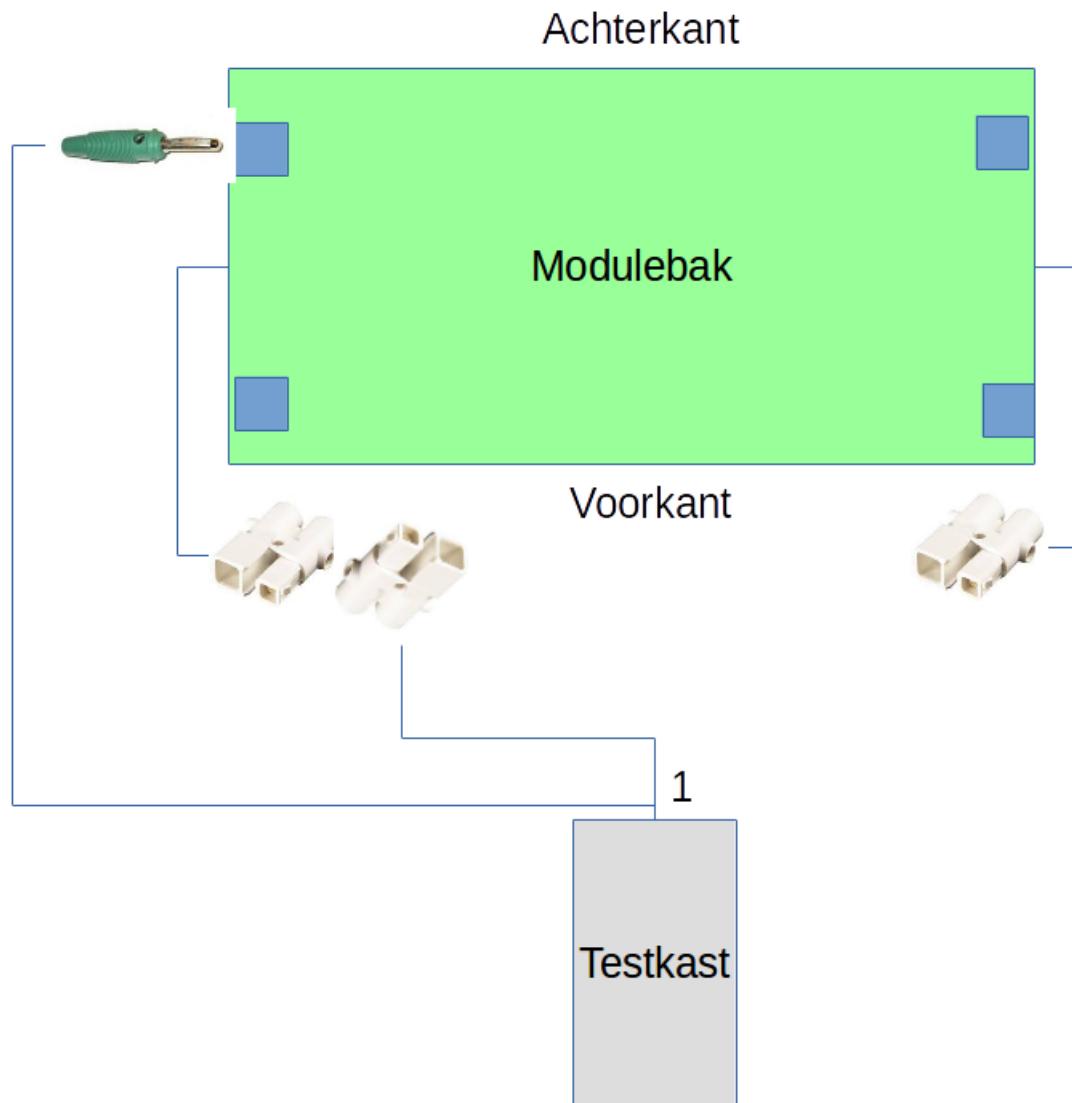
Drukknop	Led 1	Led 2	Led 3
1 (Signaal)	Aan	Uit	Uit
2 (Massa)	Uit	Aan	Uit
3 (Detectie)	Uit	Uit	Aan

- Mogelijke oorzaken als resultaat afwijkt:

meerdere leds gaan aan bij indrukken 1 drukknop	kortsluiting in het kastje of kabel
Geen enkele led gaat aan	batterij op of kabels defect

A.2 kortsluittest op module zonder rijdend materieel - enkel

- koppel de module helemaal los (Wieland stekkers en banaanstekkers los aan beide kanten)
- Zorg dat er geen rollend materiaal op de module staat
- koppel het testkastje aan de linkerkant van de module: 1 x Wieland stekkers plus de banaanstekker van het spoor wat je wil testen.
- stel het testkastje in op 'enkel'



Figuur A.2: Kortsluittest enkel

- **Verwacht resultaat:**

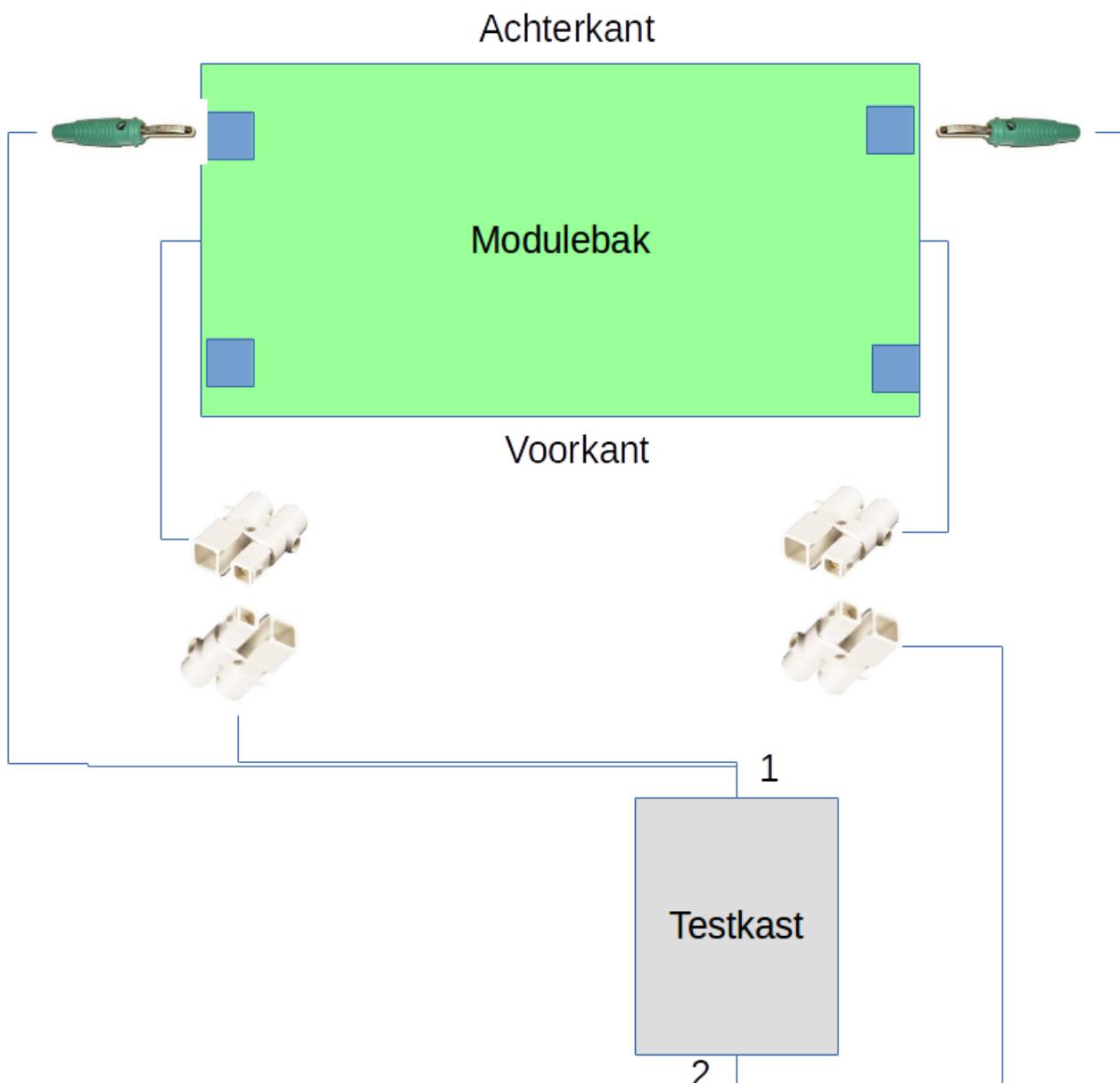
Drukknop	Led 1	Led 2	Led 3
1 (Signaal)	Aan	Uit	Uit
2 (Massa)	Uit	Aan	Uit
3 (Detectie)	Uit	Uit	Aan

- **Mogelijke oorzaken als resultaat afwijkt:**

geen enkele led gaat branden bij indrukken drukknop	batterij testkastje op of niet goed aangesloten
meerdere leds gaan aan bij indrukken 1 drukknop	kortsluiting tussen de sporen

A.3 kortsluittest op module zonder rijdend materieel - dubbel

- koppel de module helemaal los (Wieland stekkers en banaanstekkers los aan beide kanten)



Figuur A.3: Kortsluittest dubbel

- Zorg dat er geen rollend materiaal op de module staat
- koppel het testkastje aan beide kanten van de module:
 - 1 x Wieland stekkers van de linkerkant plus de banaanstekker van het spoor wat je wil testen aan de kabels voor aansluiting 1,
 - 1 x Wieland stekkers van de rechterkant plus de banaanstekker van het spoor wat je wil testen aan de kabels voor aansluiting 2
- stel het testkastje in op 'dubbel'
- Verwacht resultaat:

Drukknop	Led 1	Led 2	Led 3
1 (Signaal)	Aan	Uit	Uit
2 (Massa)	Uit	Aan	Uit
3 (Detectie)	Uit	Uit	Aan (*)

* : aan bij standaardmodule, uit bij seinenmodule

- Mogelijke oorzaken als resultaat afwijkt:

geen enkele led gaat branden bij indrukken drukknop	batterij testkastje op of niet goed aangesloten, kabel niet goed aangesloten aan een van beide kanten of geen verbinding tussen linker- en rechterzijde module (*): dit is correct voor drukknop 3 als het een seinenmodule betreft!
meerdere leds gaan aan bij indrukken 1 drukknop	kortsluiting tussen de sporen

A.4 verbindigstest op module met rijdend materieel (3-rail)

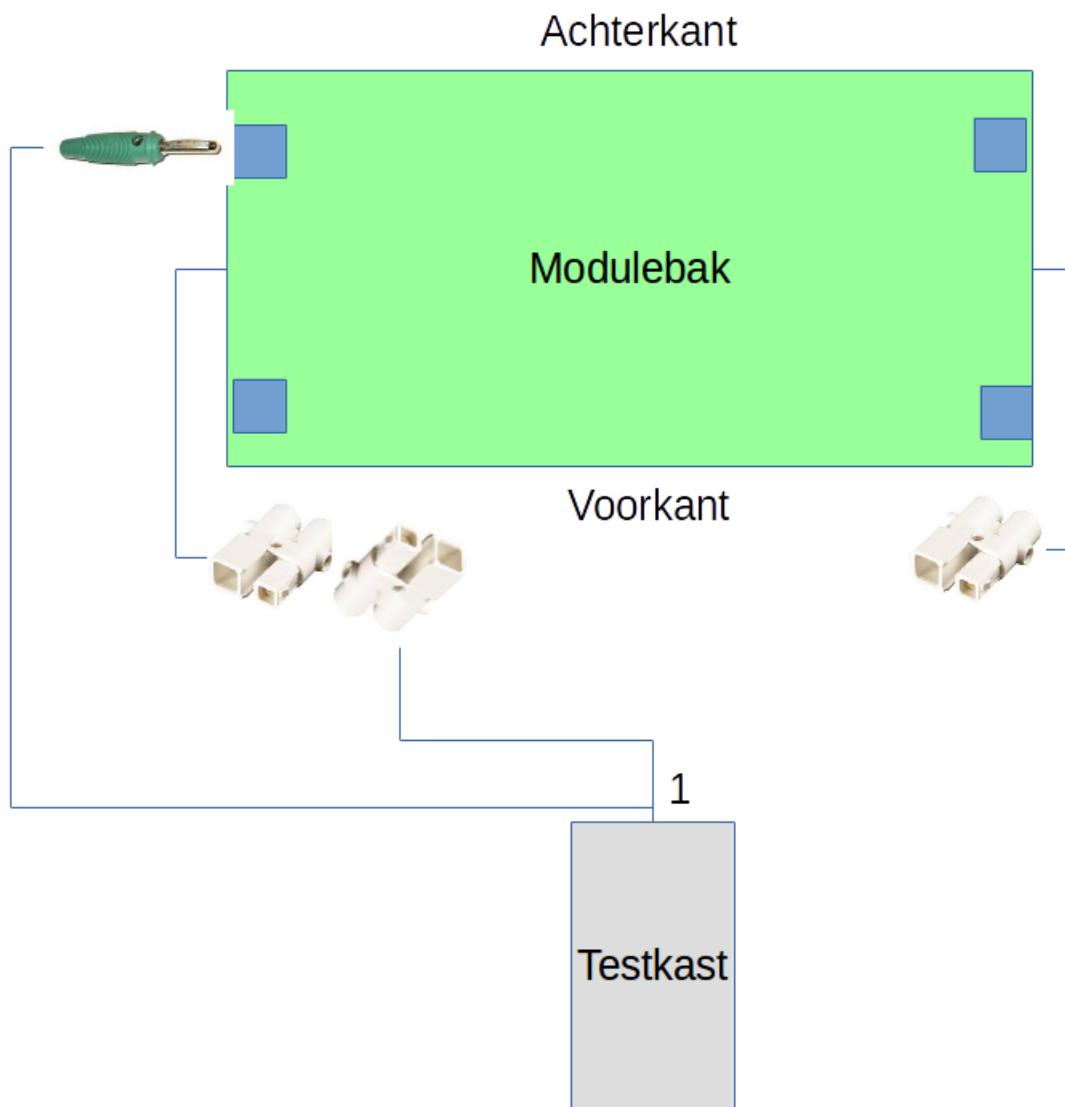
- koppel de module helemaal los (Wieland stekkers en banaanstekkers los aan beide kanten)
- Zet rollend materiaal op de baan: een loc of een wagen met verlichting waarvan zeker is dat deze goed is.
- koppel het testkastje aan de linkerkant van de module: 1 x Wieland stekkers plus de banaanstekker van het spoor wat je wil testen.
- stel het testkastje in op 'enkelzijdig'

- Verwacht resultaat:

Drukknop	Led 1	Led 2	Led 3
1 (Signaal)	Aan	Brandt zwak	Brandt zwak
2 (Massa)	Brandt zwak	Aan	Aan
3 (Detectie)	Brandt zwak	Aan	Aan

- Mogelijke oorzaken als resultaat afwijkt:

geen enkele led gaat branden bij indrukken drukknop	batterij testkastje op of niet goed aangesloten
De andere leds branden helemaal niet bij indrukken drukknop 1	materiaal maakt geen contact met de baan via de sleper en puko's
Bij indrukken drukknop 2 brandt led 3 niet (of omgekeerd)	wielen zijn geïsoleerd (geen verbinding van railstaven via wielen, materiaal staat op ander gedeelte van seinenmodule)
Bij indrukken drukknop 2 of 3 brandt led 1 helemaal niet	materiaal maakt geen contact met de baan via de sleper en puko's



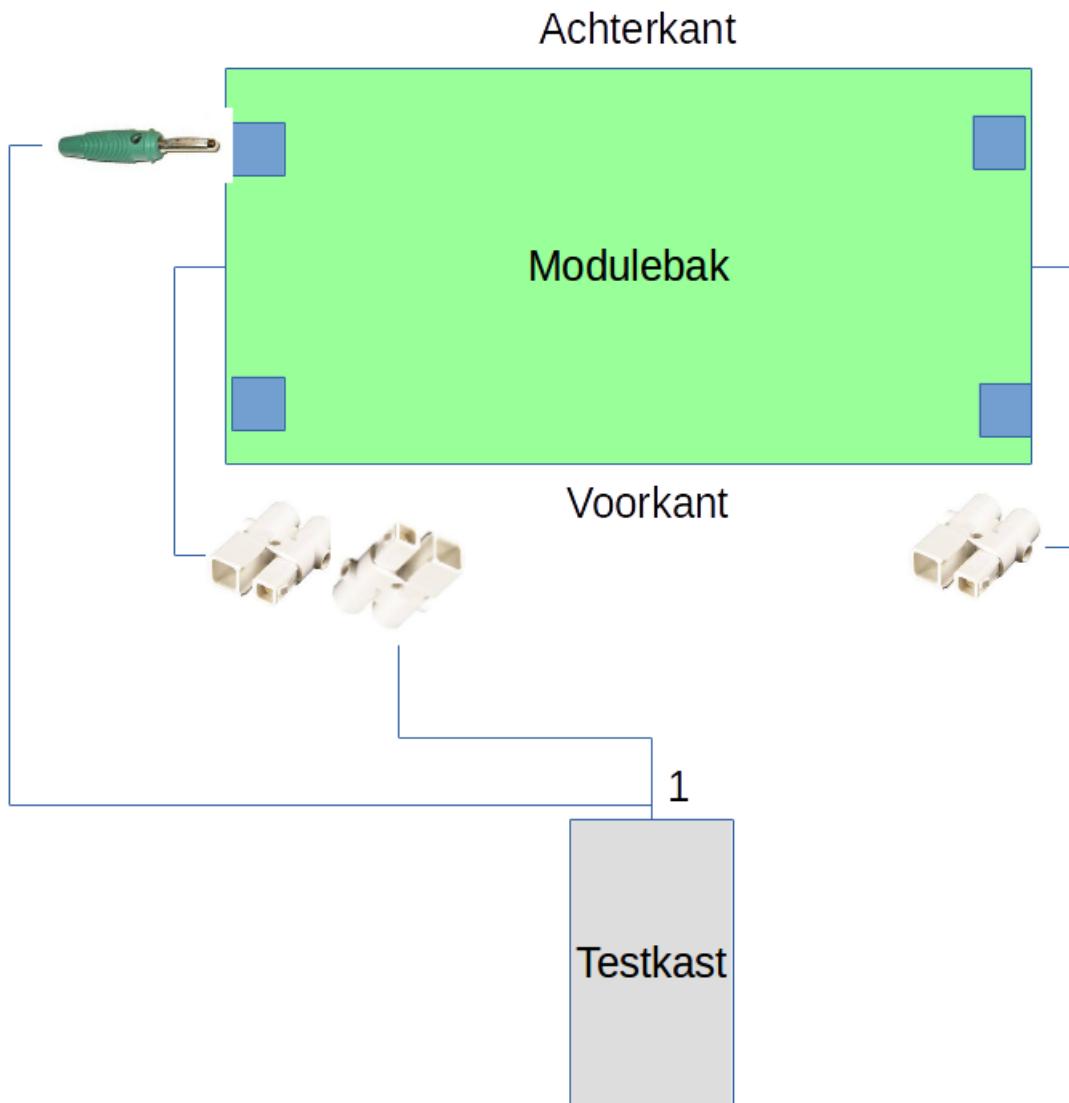
Figuur A.4: Kortsluittest dubbel met materieel

A.5 verbindigstest op module met rijdend materieel (2-rail)

- koppel de module helemaal los (Wieland stekkers en banaanstekkers los aan beide kanten)
- Zet rollend materiaal op de baan: een loc of een wagen met verlichting waarvan zeker is dat deze goed is. koppel het testkastje aan de linkerkant van de module: 1 x Wieland stekkers plus de banaanstekker van het spoor wat je wil testen.
- stel het testkastje in op 'enkelzijdig'
- Verwacht resultaat:

Drukknop	Led 1	Led 2	Led 3
1 (Signaal)	Aan	Uit	Uit
2 (Massa)	Uit	Aan	Brandt zwak
3 (Detectie)	Uit	Brandt zwak	Aan

- Mogelijke oorzaken als resultaat afwijkt:



Figuur A.5: Kortsluittest dubbel met materieel 2-rail

geen enkele led gaat branden bij indrukken drukknop	batterij testkastje op of niet goed aangesloten
De andere leds branden bij indrukken drukknop 1	materiaal maakt contact met de baan via een sleper en puko's
Bij indrukken drukknop 2 brandt led 3 helemaal niet (of omgekeerd)	materiaal maakt geen (goed) contact met railstaven, of materiaal staat op ander gedeelte van seinenumodule
Bij indrukken drukknop 2 of 3 brandt led 1	materiaal maakt contact met de baan via een sleper en puko's

Bijlage B

Opbouw detectie aansluitblok

Op dit blok bevinden zich de volgende componenten:

1. 8-voudige stroomdetectieprint.
2. dubbel RJ45 aansluitblok.
3. 6-voudige kroonsteen met kabels (1 meter) met groene banaanstekkers.
4. 2 x banaan chassisdeel voor rijspanning (rood) en massa (zwart).

Op het dubbele RJ45-aansluitblok zijn aan de linker connector de detectiestukken aangesloten middels de kroonsteen met kabels en groene banaanstekkers, en aan de rechter connector de uitgangen van de stroomdetectieprint (alleen 1 t/m 6). Hierbij geldt de volgende normering:

1	Detectiesectie achterste spoor
2	Remsectie achterste spoor
3	Stopsectie achterste spoor
4	Detectiesectie voorste spoor
5	Remsectie voorste spoor
6	Stopsectie voorste spoor
7	Massa (met sperdiode)
8	Rijspanning

Bijlage C

Beschrijving Interfaceprint MDRRC-II Centrale

De centrale wordt middels een interfaceprint (figuur C.1) aangesloten aan de buitenwereld, hierin zitten de volgende hulpschakelingen:

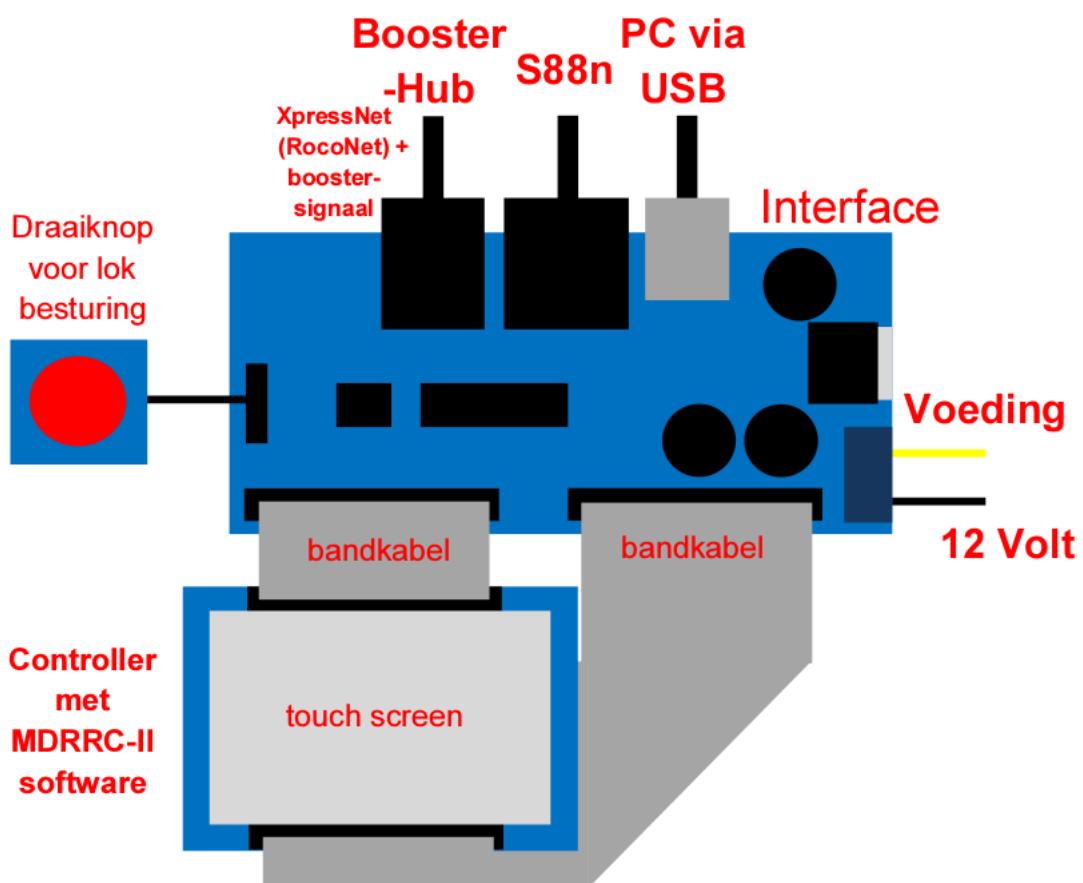
- Voeding voor +5 en +12 volt (ingang is 12 volt 2A gelijkspanning)
- USB-interface met 'type B' (printer) aansluiting
- Interface naar XpressNet + DCC, voor (Multi)muizen en booster
- Interface naar S88, voor terugmeldschakelingen
- Interface naar draaiknop, voor handbediening locs

De interface is voorzien van een aparte 12 volt-voeding, en bevat dan dus de volgende aansluitingen:

- Booster/Hub/XpressNet: dit is een 6-polige kabel met RJ12 aansluitingen, deze loopt van de centrale naar de eerste modulebooster en wordt van daaruit doorgelust naar eventuele volgende moduleboosters.
- S88n/Terugmelderaansluitingen (op dit moment niet gebruikt): dit zijn 8-polige netwerkabels (RJ45/UTP), die per groep van 6 railsecties de bezetmeldingen aan de centrale doorgeven.
- USB: middels een printerkabel (USB A-B kabel) wordt de centrale aan een PC aangesloten.

De centrale is voor de bediening van de baan verder niet nodig en kan op een plek buiten de baan worden neergezet (afhankelijk van de lengte van de kabels). De werking van de centrale is afhankelijk van de gebruikte softwareversie, op dit moment is dat 3.6.2. De vier knoppen onder het touchscreen hebben ook een functie, hoewel er op dit moment maar 2 worden gebruikt:

1. De knop helemaal links schakelt tussen 'On' en 'Off', kan dus gebruikt worden als een noodstop; deze knop is ook op de interfaceprint beschikbaar, en kan dus apart worden aangesloten.
2. De knop helemaal rechts onder reset de centrale.



Figuur C.1: Schema MDRRC-II interface

Bijlage D

Terugmelderaansluitingen

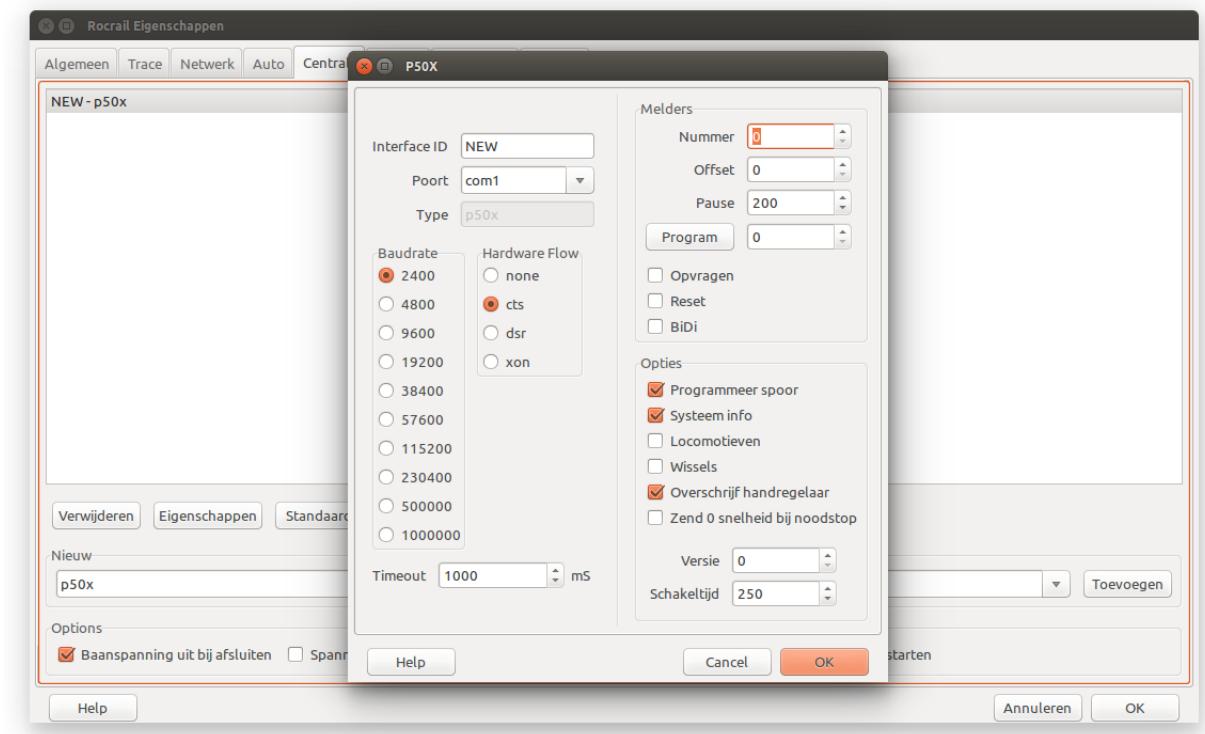
Aan de centrale kun je terugmelders aansluiten van het type S88. Dit gaat middels de zogenaamde S88N-norm, die gebruik maakt van Rj45 (UTP)-stekkers, zoals ze gebruikt worden voor computernetwerken. Deze kabels zijn makkelijk te krijgen in diverse lengtes, en goedkoop. Een eigenschap van S88 is dat het een 'keten' is van modules: de eerste module wordt verbonden met de tweede, de tweede met de derde, et cetera. De laatste module gaat naar de centrale. Een gevolg hiervan is dat de centrale moet weten hoe lang de keten is. Hierbij moet ook nog rekening worden gehouden met de grootte van een module. De centrale kent standaard 16-voudige modules, en moet dan ook worden ingesteld met het aantal van deze modules. Dit gaat als volgt:

1. Verbind de centrale met een computer middels USB
2. Open een terminalprogramma
3. Zet de centrale in configuratiemodus:
4. Reset de MDRRC-II centrale
5. Druk op 'SET'
6. Druk op 'CON'
7. Op de computer heb je nu contact met de configuratie van de centrale, je kunt alle commando's zien met het commando 'HELP'.
8. Tik nu het commando 'STAT'; je krijgt nu de huidige instellingen te zien, het aantal S88 modules staat onder 'S88 Number of units'.
9. Om het aantal aan te passen tik je 'S88NR' <spatie>en dan het aantal 16-voudige modules.
10. Sla de instellingen op met 'STORE'.
11. Verlaat de configuratiemodus met 'EXIT'.
12. Je kunt de nu de USB-kabel loskoppelen.

Bijlage E

Instellingen Rocrail

Om het programma Rocrail met de centrale te laten werken, ga je als volgt van start:



Figuur E.1: Instellingen Rocrail

1. Open Rocview (de GUI van Rocrail)
2. Ga naar Bestand ⇒ Werkruimte Openen
3. Kies in het venster een map om de configuratie in op te slaan (eventueel kun je hier ook een nieuwe map aanmaken)
4. Klik op "Open". Onderaan het scherm moet nu staan 'localhost:8051'
5. Ga naar Bestand ⇒ Rocrail eigenschappen
6. Klik op 'Centrale'
7. Verwijder de 'virtuele centrale' en maak een nieuwe aan: Selecteer 'P50x' en klik op 'Toevoegen'

8. Klik op deze nieuwe centrale (NEW — P50x) en op Eigenschappen.
9. Geef in het volgende scherm de volgende waarden op:
 - Interface ID: een naam voor de centrale, bijvoorbeeld MDRRC-II
 - Poort: de poort waaraan de centrale is aangesloten (zie bijlage F)
 - Baudrate: Deze moet op 115200 staan.
 - Melders: het aantal S88 melders per 8 poorten, in het geval van 1 16-voudige module dus 2.
 - De rest van de instellingen kun je zo laten, druk op 'OK'
10. Je moet nu Rocview stoppen en weer starten, en daarna dezelfde map weer selecteren met 'Bestand ⇒ Werkruimte Openen'.

Bijlage F

USB poorten en MDRRC-II centrale

De centrale wordt middels USB aan een computer aangesloten. Onder de meeste besturingssystemen is de naam van de poort waar de centrale op is aangesloten afhankelijk van de volgorde van andere randapparaten. Onder Windows zal dit een 'compoort' zijn, dus com1, com2, etc. Onder Linux kun je de naam van de poort zien in de systeemlogs (commando 'dmesg' of programma 'Systeemlogboek onder Ubuntu):

```
[76960.156071] usb 3-10: new full-speed USB device number 19 using xhci_hcd
[76960.173441] usb 3-10: New USB device found, idVendor=0483, idProduct=5740
[76960.173450] usb 3-10: New USB device strings: Mfr=1, Product=2, SerialNumber=3
[76960.173455] usb 3-10: Product: STM32 Virtual COM Port
[76960.173459] usb 3-10: Manufacturer: STMicroelectronics
[76960.173462] usb 3-10: SerialNumber: 8D8247665756
[76960.173770] usb 3-10: ep 0x82 - rounding interval to 1024 microframes, ep desc says 2040 microframes
[76960.174276] cdc_acm 3-10:1.0: This device cannot do calls on its own. It is not a modem.
[76960.174324] cdc_acm 3-10:1.0: ttyACM0: USB ACM device
```

Je ziet hier dus een apparaat verschijnen met de volgende informatie: idVendor = 0483 idProduct = 5740 Het apparaat wordt aangesloten aan poort /dev/ttyACM0, deze kun je gebruiken in de instellingen van Rocrail. Als je een meer permanente verwijzing wilt, kun je een 'udev rule' aanmaken, dit gaat onder Ubuntu als volgt: Maak een bestand aan onder de directory /etc/udev/rules.d, noem deze bijvoorbeeld 70-mdrrc2.rules. Je hebt hier systeem (root) rechten voor nodig. Zet het volgende in dit bestand:

```
ATTRS{idVendor}=="0483", ATTRS{idProduct}=="5740", ENV{ID_MM_DEVICE_IGNORE}="1"
SUBSYSTEM=="tty" ATTRS{product}=="STM32 Virtual COM Port" SYMLINK+="mdrrc2"
```

Je ziet hier dezelfde id's terugkomen, de eerste regel selecteert op deze id's, de tweede regel zorgt ervoor dat er een 'symlink' wordt aangemaakt met de naam 'mdrrc2' onder de /dev/ structuur. Als deze regel actief is, zul je zien dat er altijd bij het aansluiten van de centrale een poort wordt aangemaakt met als naam /dev/mdrcc2, deze kun je gebruiken in Rocrail.

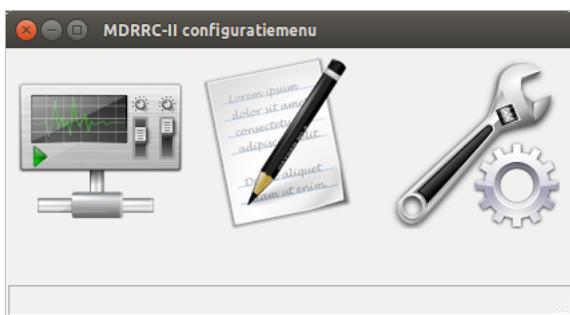
Bijlage G

Gebruik MDRRC-config programma

Voor het aanpassen van de centrale is een programma ontwikkeld, bedoeld om het configureren en gebruik van de centrale te vereenvoudigen. Het programma werkt onder Linux en Windows, en bestaat uit een menuscherm en 3 afzonderlijke programma's:

- config editor
- loklijst editor
- voorkeuren

Het menu ziet er als volgt uit (figuur G.1):



Figuur G.1: MDRRC-II Configuratiemenu

G.1 Programmainstellingen

Om de verschillende programma's te gebruiken, moet de centrale middels USB aan de computer worden aangesloten, en de juiste parameters worden ingevuld: Klik op het meest rechtse icoon (figuur G.2): De poortnaam is de naam die door het systeem aan de centrale wordt gegeven. Onder windows is dat bijvoorbeeld 'COM3', onder Linux is dat een 'devicenaam', zoals '/dev/mdrrc2' (zie ook bijlage F). Vul de juiste naam in en klik op 'bewaar'. De snelheid en overige instellingen blijven ingesteld zoals aangegeven. De Export instellingen zijn de 'default' filenamen die voor de export van de config en de loklijst worden gebruikt. Je kunt deze altijd overschrijven met je eigen bestandsnamen. Als de juiste instellingen zijn ingevuld, zet dan de centrale op 'Config mode', door deze te resetten en achtereenvolgens op 'SET' en 'CON' te drukken op het touchscreen. Je kunt nu een van de programma's starten.



Figuur G.2: Instellingen

G.2 Configuratie Editor

Klik op het meest linkse icoon van het menu, het volgende scherm verschijnt nu (figuur G.3):

MDRRC-II Configuratielijst		
	Parameter	Waarde
1	Background colour	31
2	S88 frequency	10000
3	Text colour	65535
4	S88 Number of units	1
5	XPressNet	On.
6	Acknowlegde enable	Disabled.
7	MM locs only	No.
8	Turnout DCC Only	On.
9	Touch calibrated	Yes.
10	Booster S/C delay time	100
11	Booster S/C change	High.
12	I2C manual control	Disabled.
13	Booster S/C enable	Disabled.
14	Turnout auto off	Off.

Figuur G.3: Config Editor

Je kunt hier alle parameters van de centrale wijzigen. De belangrijkste worden beschreven, de overige zijn voor het gebruik niet relevant en kunnen het beste op de aangegeven waarden blijven staan.

S88 frequency	de frequentie waarmee terugmeldingen worden gelezen, 10000 betekent dus 10000 keer per seconde voor de hele keten.
S88 Number of units	het aantal 16-voudige S88 modules. Als S88 niet wordt gebruikt, moet deze waarde op 0 worden gezet!
XpressNet	XpressNet protocol aan of uit: moet op 'On' staan voor het gebruik van de Roco (Multi)Maus! N.B.: na een firmware update staat deze default op 'Off'!
MM locs only	'On' betekent dat alle nieuwe locs automatisch het MM protocol krijgen, 'Off' betekent dat ze automatisch het DCC protocol krijgen.
Turnout DCC Only	'On' betekent dat er alleen DCC wissels worden aange- maakt, bij 'Off' zijn alle wissels MM, maar kunnen omgezet worden naar DCC.
Touch Calibrated	na elke firmware update moet het touchscherm worden gecalibreerd (herkenbaar aan het lege startscherm met de kruisjes), als deze waarde op 'No' wordt gezet, kun je dit forceren.
Turnout auto off	Bij 'On' zullen wisselcommando's na een tijdje gevolgd wor- den door een 'Stop' commando. Afhankelijk van het type wisseldecoder zul je hier dus een andere waarde moeten invullen. De meeste wisseldecoders hebben een eigen ti- mer, waardoor ze na een bepaalde tijd zelf stoppen met het activeren van de spoel of motor.

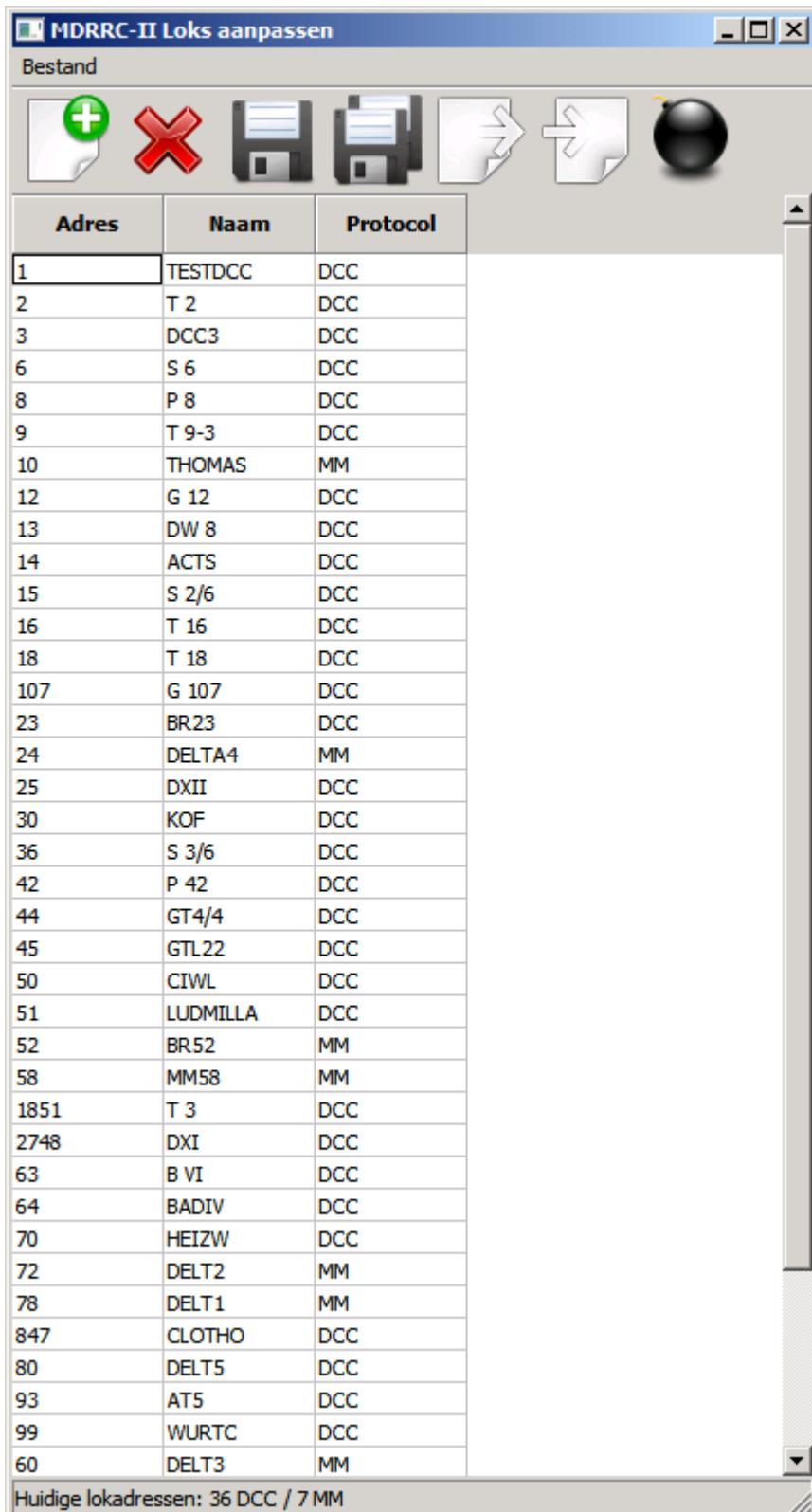
Na het instellen van de parameters kun je het beste de config opslaan en de centrale resetten, dit doe je met de 'save and restart' knop (bovenste rij, 2e van links). Wil je bijvoorbeeld ook nog loks wijzigen, klik dan op 'save' (de eerste knop). Je kunt ook de configuratie exporteren naar een .csv bestand (3e knop) of een bestaande configuratie importeren uit een .csv bestand (4e knop).

G.3 Loklijst editor

Klik op het middelste icoon van het menu, het volgende scherm verschijnt nu (figuur G.4):

In dit scherm kun je direct zien welke loks zijn gedefinieerd in de centrale, en onder welk protocol (MM/DCC) ze worden aangestuurd. In de statusbalk onderin zie je het totale aantal loks per type. Je kunt hier de naam en het protocol van een enkele lok wijzigen door op een van de velden te klikken en de wijziging in te vullen, en je kunt ook:

- Een nieuwe lok toevoegen: je voert dan alleen het adres in, de rest kun je in de lijst invullen
- Een lok verwijderen: hiervoor moet je eerst een regel selecteren
- De loklijst opslaan: doe dit als je klaar bent met wijzigen.
- De loklijst opslaan en de centrale herstarten: hierna kun je de loklijst direct gebruiken
- De loklijst exporteren: de lijst wordt geÄxportereerd naar een .csv bestand, wat je kunt wijzigen in bv. Excel; als naam kun je alles invullen, standaard wordt de naam gebruikt die in de voorkeuren is ingesteld.
- De loklijst importeren: je kunt een bestaand .csv bestand importeren, bijvoorbeeld een bestand die je zelf hebt geëxporteerd en aangepast.



Figuur G.4: Loclijst Editor

- De loklijst wissen: hierbij wordt de hele lijst leeggemaakt, op lok 1 na.