



Railclub Utrecht

Normen H0 groep

Titel	Normen H0 groep Railclub Utrecht
Auteur	Peter Mansvelder
Eigenaar	Marc Timmermans / Peter Mansvelder
Versie	3.0
Versiedatum	14 maart 2017
Status	Concept

Peter Mansvelder

14 maart 2017

Inhoudsopgave

1	Opbouw document	2
1.1	Documentoverzicht	2
1.2	Afkortingen en begrippen	2
2	Inleiding	3
2.1	Systeemnormen	3
3	Modules	5
3.1	De rechte module met spoordijk	5
3.1.1	Opbouw poten	6
3.2	De rechte module zonder spoordijk	7
3.3	Overgangsmodules	7
3.4	De hoekmodule	7
3.5	De stationsmodules	8
4	Het leggen van de rails	9
4.1	Gebruikte rail	9
4.2	Montage	9
5	Normen elektrische installatie	11
5.1	De 230 volt voeding van de baan	11
5.2	Het laagspanningsgedeelte van de baan	11
5.2.1	Bezetmeldingsdraden, Remstukken en stopstukken	11
6	Beveiliging van de baan	13
7	De bovenleiding	14
7.1	Normen bovenleiding	15
8	Opbouw van het landschap	16
8.1	Volgorde bij de opbouw van het landschap	16
8.2	Landschapsnormen	17
8.3	Optreden bij tentoonstellingen	21

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 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.

1.2 Afkortingen en begrippen

Afkorting	Omschrijving
DCC	Digital Control Systeem, het NMRA-standaard digitale systeem voor modeltreinen
MM	Motorola, het door Märklin gebruikte digitale systeem

Hoofdstuk 2

Inleiding

M-trak 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-trak, 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-trak 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 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.

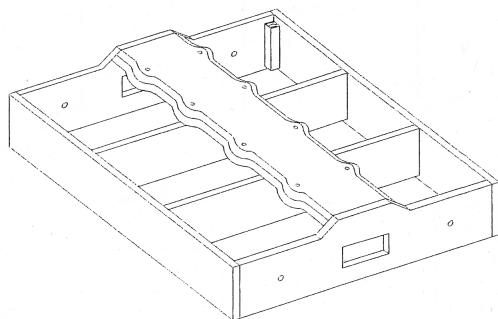
Een standaard module met spoordijk bestaat uit twee hoofdbestanddelen:

- 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".

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 1.



figuur 1.

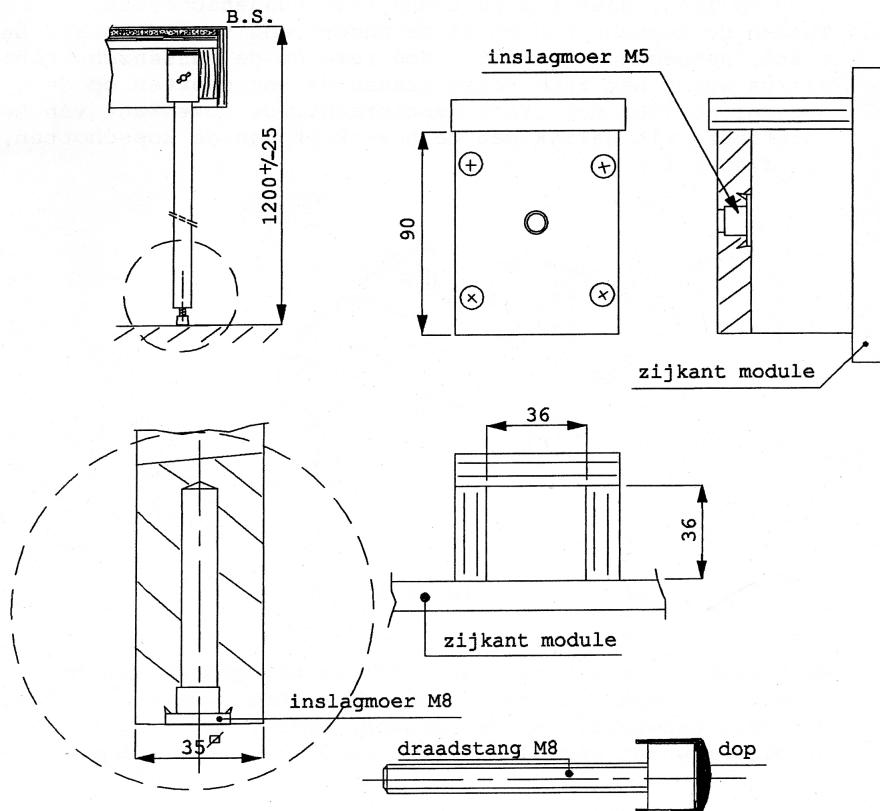
De kopschotten dienen nog wel in de vorm van het neopreen band te worden gevijld.

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 later uitgebreid behandeld.

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.

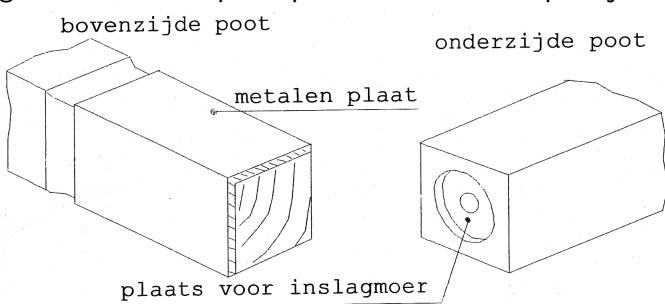
3.1.1 Opbouw poten

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 2.



figuur 2

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.



figuur 3.

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.

3.2 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.

3.3 Overgangsmodules

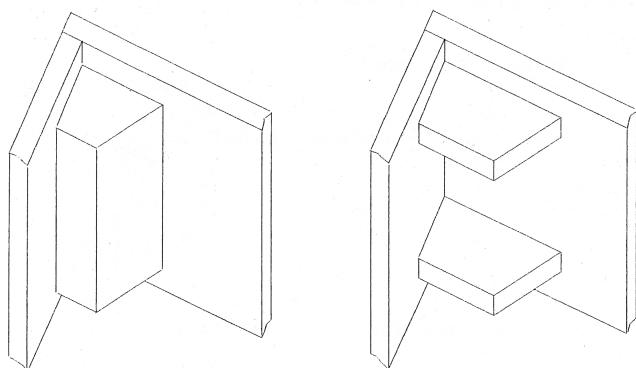
Overgangsmodules tussen de twee verschillende soorten modules (met en zonder spoordijk).

3.4 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 4.



figuur 4.

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.

3.5 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.

Hoofdstuk 4

Het leggen van de rails

Het leggen van de rails dient zo nauwkeurig mogelijk te gebeuren! 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

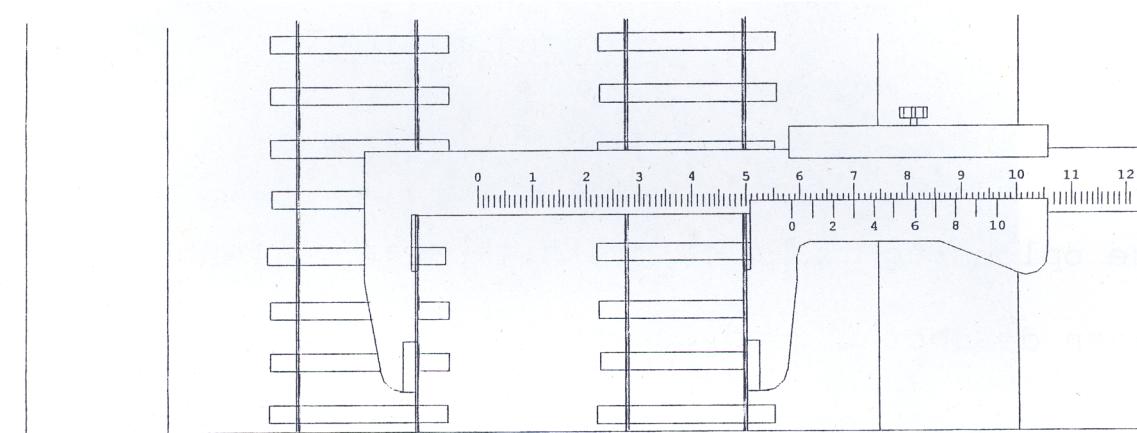
Voor een standaard module van 1200 mm gebruiken we een standaard K-rail flexrail van 900mm (artikelnummer 2205), plus 2 x een vaste lengte van 180mm (artikelnummer 2200).

4.2 Montage

De flexrail wordt in het midden gemonteerd, en de 2 vaste lengtes worden hieraan gemonteerd en steken dus in eerste instantie aan beide zijden uit. Voor de bevestiging worden de standaard railverbinders gebruikt, en de standaard klemmetjes voor het verbinden van de middenrail. Hierna worden deze laatste klemmetje aan elkaar gesoldeerd:

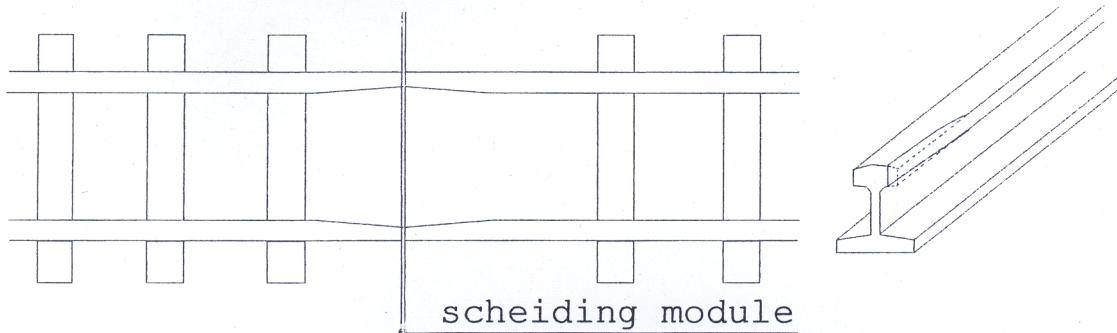
- leg de complete constructie plat op een tafel, met de rails aan de onderkant, zodat de metalen strip voor de middenrail boven ligt.
- Soldeer de lipjes van de middenrail aan beide zijden aan elkaar, zodat er zowel mechanisch als elektrisch een solide verbinding ontstaat.
- Soldeer minimaal 2 draden 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 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 5.



figuur 5.

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 dwarslijger 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 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 6.



figuur 6.

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.

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

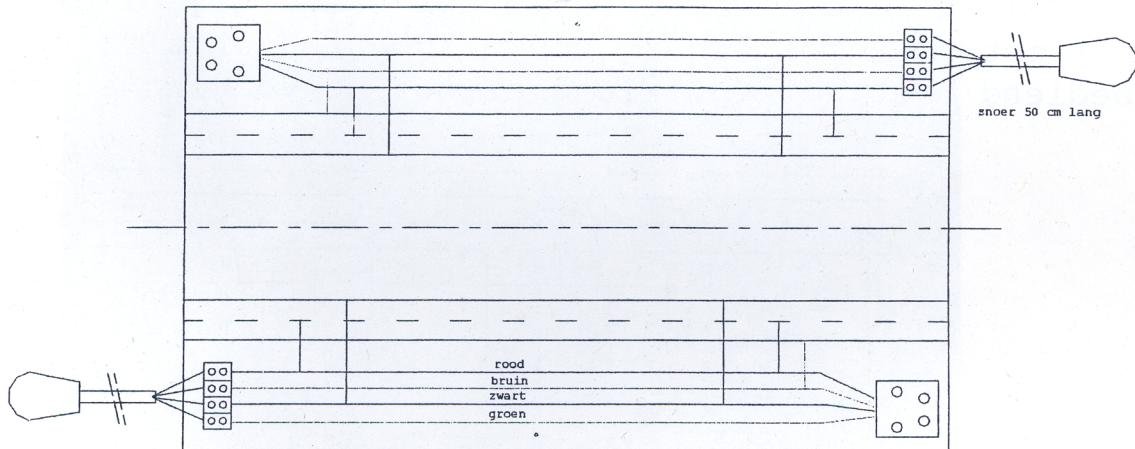
Alles 1mm² (snoer)

5.2.1 Bezetmeldingsdraden, 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 kan eenvoudig via de soldeerogen geleid worden en daar de verbinding gemaakt worden. In de groene draad van de ringleiding is het handig om een soldeeroog op te nemen om later wissels en seinen aan te kunnen sluiten. Zie figuur 7.



figuur 7.

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!

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.

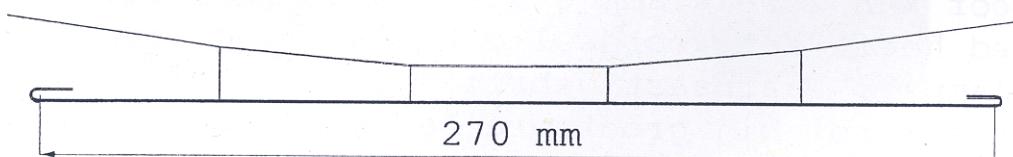
Wanneer een trein een sein passeert moet dit sein automatisch in de stand stop komen, stand stop is een rood tonend sein.

Bij een station moet zowel het inrijden als het uitrijden beveiligd worden met een sein. Het op **âIJgroenâI** 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

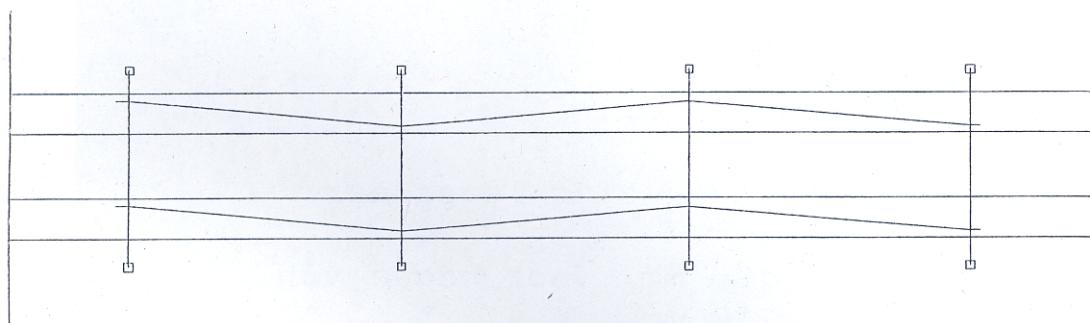
De bovenleiding

Voor de bovenleiding wordt materiaal van Sommerfeldt gebruikt naar Nederlands voorbeeld. De rijdraden worden niet elektrisch aangesloten maar dienen zodanig opgehangen te zijn dat de treinen zonder haperen met de stroomafnemers omhoog, 5 mm onder de draad, kunnen rijden. Om het aanzien van de baan ten goede te komen wordt voor de rijdraden de standaard rijdraad gebruikt. De plaats van de masten is conform de montage voorschriften 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 rijdraad nr. 45. Deze heeft een lengte van 270 mm, waarvan de uiteinden gebogen zijn, als in figuur 9.



figuur 9.

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 de NS-portaalmasten houdt dit in, dat voor het rechterspoor de uithouder aan de V-steun is gemonteerd en de uithouder voor het linkerspoor aan de linkermast. Zie figuur 10.



figuur 10.

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 de MOAP voor benodigde onderdelen en nummers

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

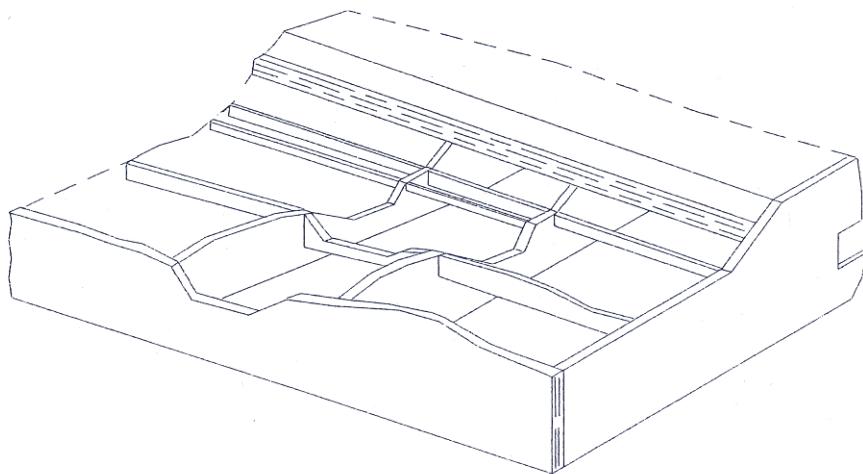
De volgende rijdraden zijn leverbaar:

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 11.



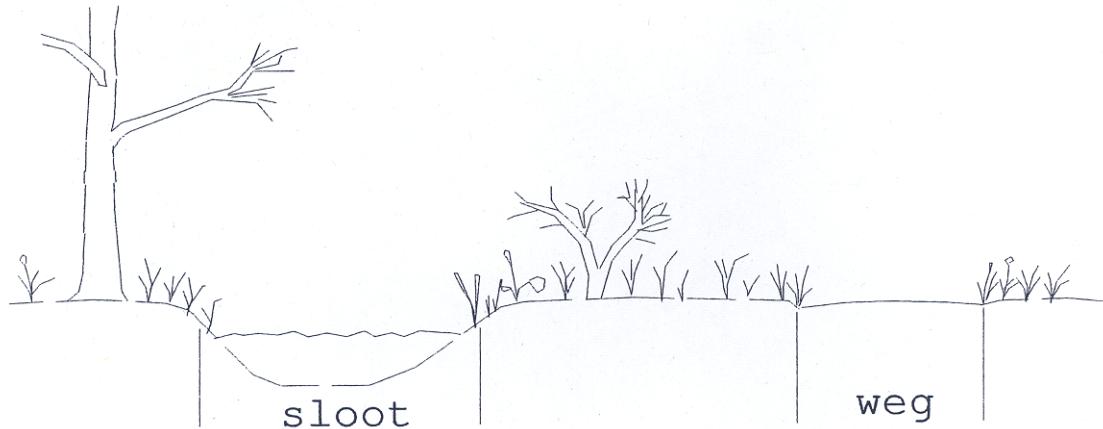
figuur 11.

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 12 is dit alles in een eenvoudig schema weergegeven.



figuur 12.

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.

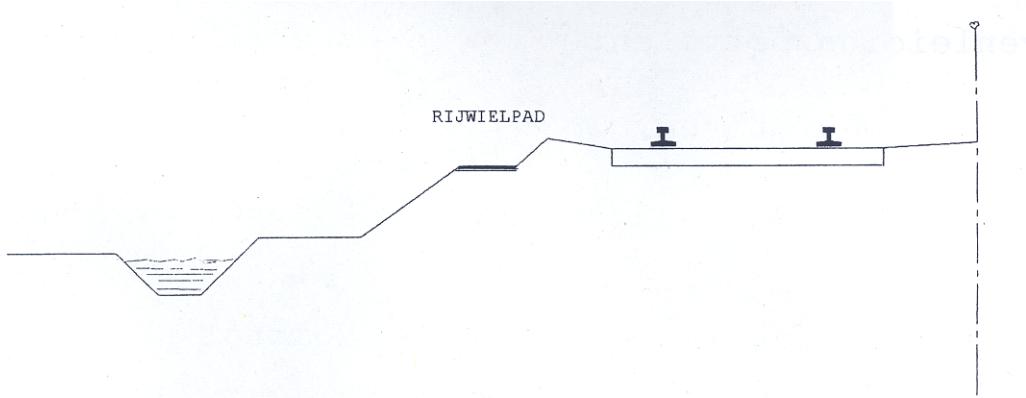
8.2 Landschapsnormen

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

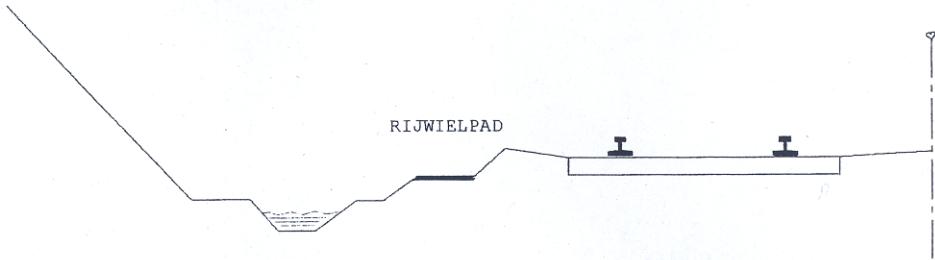
VERVALLEN zie de MOAP lijst

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 eeninsnijding. 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 (figuur 13) en eeninsnijding (figuur 14).



figuur 13.

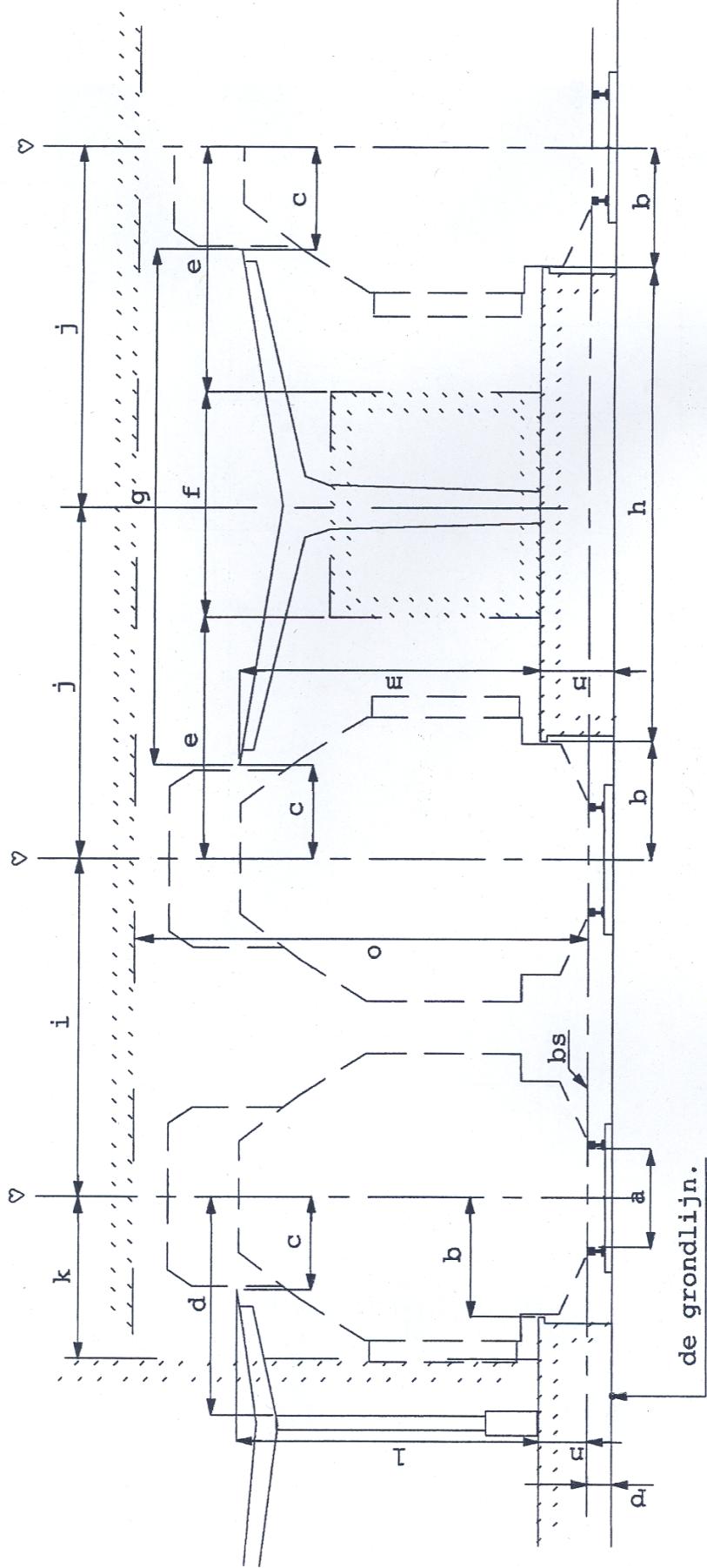


figuur 14.

In de figuren 15 en 16 zijn de maten aangegeven die in het stationsgebied zorgdragen voor het probleemloos passeren van de treinen langs perrons,seinen, gebouwen en bruggen.

profiel vrije ruimte 1

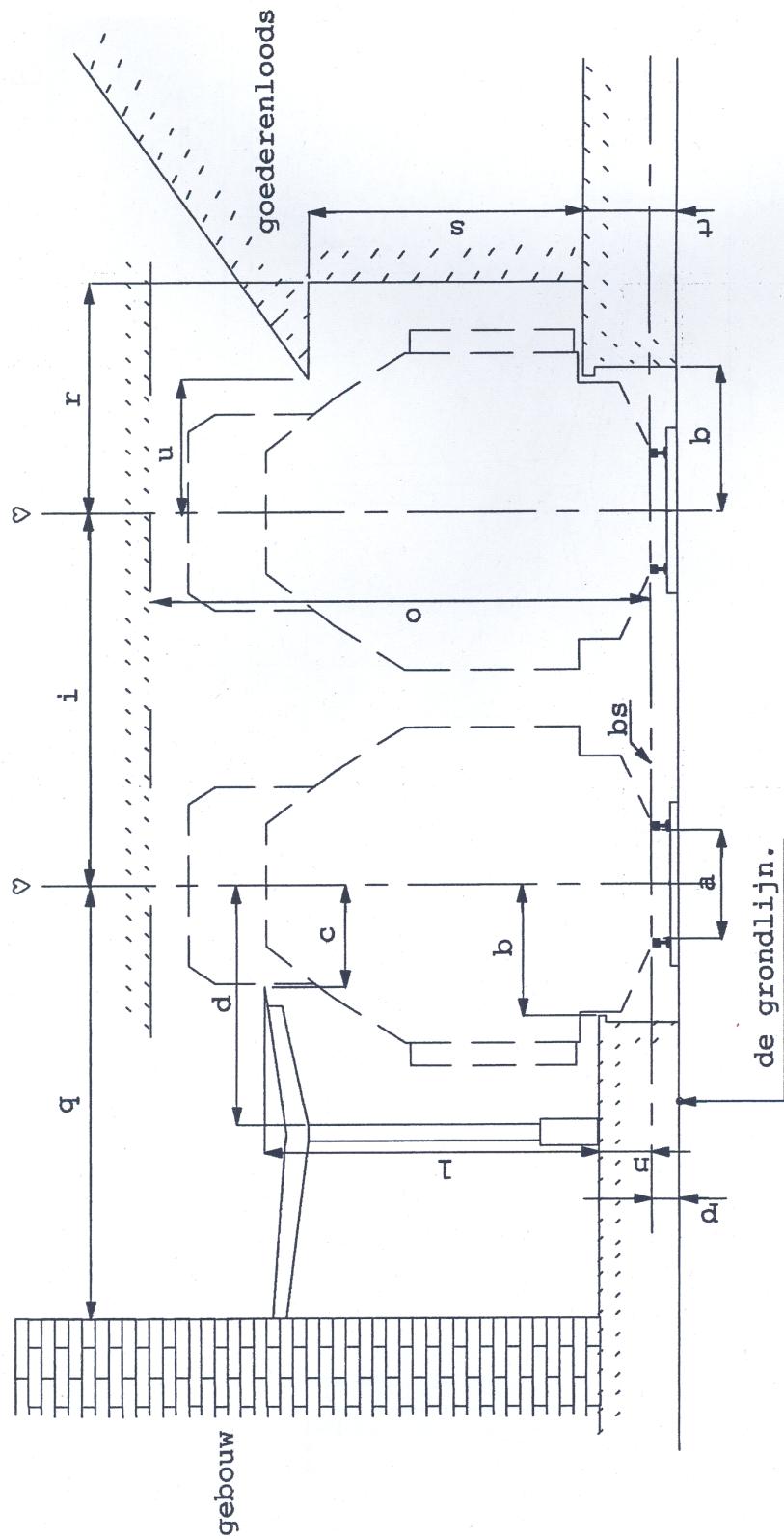
k = de minimale afstand tot seinen en borden.



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

figuur 15

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

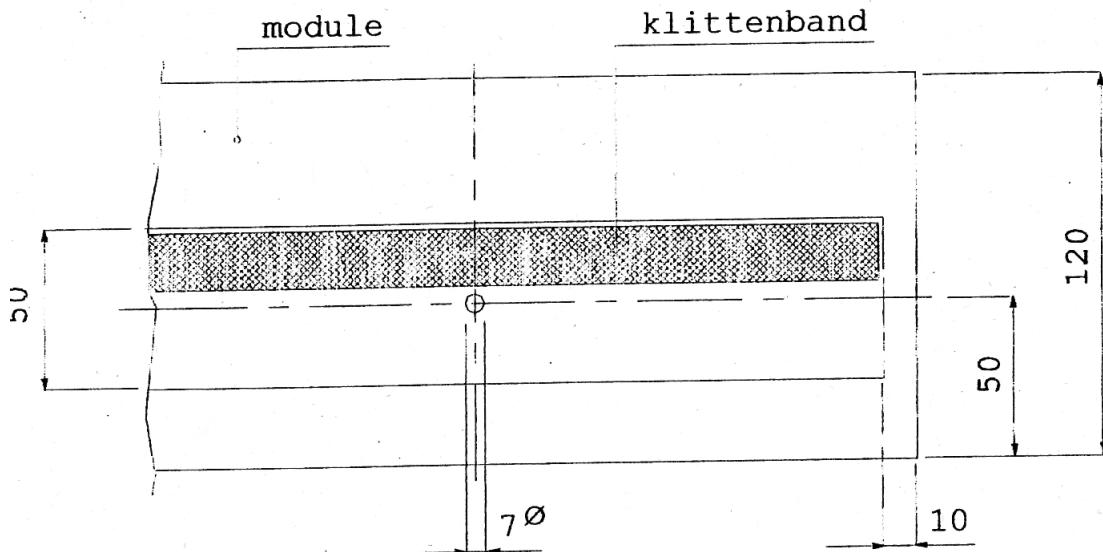
J.P.J. Scheepers

figuur 16

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 hoever de rijtuigen overhangen in die boog.

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 opgehengen 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 17.



figuur 17

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