

MODULSTANDARD

EN STANDARD FOR

**BYGGING AV MODELLJERNBANE
SOM MODULER I H0 SKALA (1:87)**

Haugaland Modelljernbaneklubb HMjK
Postboks 327, N-4291 Kopervik

Modulstandard

for skala HO (1:87) likestrøm

Haugaland Modelljernbaneklubb (HMjK) har hatt et modulanlegg siden sommeren 1982. Men det første utkastet til modulstandard ble først utarbeidet sommeren 1990 og er datert 20.08.90. Etter høring i klubben ble utkast nummer to laget 11.10.90. Dette reviderte forslaget ble vedtatt som klubbens offisielle standard.

Grunntanken er at flest mulig skal kunne bruke denne standarden. Det står derfor enhver fritt å bygge moduler etter ønsket forbilde. HMjK selv prøver så langt mulig å bygge etter norsk forbilde.

Kopervik 11.10.90

Bjørn Hisdal

Brukerstøtte: Ved spørsmål angående standarden, eller ved behov for hjelp, rettes henvendelsen til:
Bjørn Hisdal, Postboks 327, N-4291 Kopervik. Tlf 52851035. E-post: hisdal@start.no

Revisjonshistorie:

1. revisjon: 18.08.93.
2. revisjon: 10.10.97.
3. revisjon: 05.01.01.

1. MEKANISK DEL.....	4
1.1. DEFINISJONER.....	4
1.1.1 EKSEMPLER PÅ FORSKJELLIGE MODULER (IKKE I MÅLESTOKK).	5
1.2. MODULENS MEKANISKE OPPBYGGNING.....	6
1.2.1. STANDARDMODUL.....	6
1.2.2. ENDEMODUL.....	6
1.2.3. BEN / HØYDE OVER GULV	6
1.2.4. SAMMENFØYNING AV MODULENE.....	6
1.2.5. TEGNING AV GRENSESNIITT.	7
1.3. SKINNEGANG.	7
1.3.1. SPOR / SPORVEKSLER / FRAKOBLINGSSKINNER.	7
1.3.2. MODULENDER.	8
1.3.3. FRITTROMSPROFIL.	8
1.4. KJØRELEDNING (KJØRETRÅD).....	9
2. ELEKTRISK OPPLÈGG.....	9
2.1. GRUNNIDE.	9
2.2. SPESIFIKASJONER.....	9
2.3. KJØREKONTROLL	10
2.4. ELEKTRISKE KOBLINGER.....	10
2.4.1. STREKNINGSMODUL.	10
2.4.2. FORGRENINGSMODUL.....	12
2.4.3. STASJONSMODUL.....	14
2.4.4. NEDRE STASJON ELEKTRISK.....	14
2.4.5. ØVRE STASJON ELEKTRISK.....	15
2.5. STILLVERK.	15
3. FORSKRIFT OM GODKJENNING AV MODULER ETTER H MJKS STANDARD.	17
3.1 KRITERIA FOR GODKJENNING AV MODULER ETTER HAUGALAND MODELLJERNBANEKЛУБBS STANDARD.....	17
3.3 GODKJENNING ETTER GJELDENE STANDARD.....	17
3.3 GODKJENNING ETTER TIDLIGERE UTGAVE AV STANDARDEN.....	17

1. Mekanisk del

1.1. Definisjoner

Grensesnitt: fastlagt mønster for modulene med målgivelses for sporoverføringer, bolter for sammenkobling samt landskapskontur og elektrisk kobling. (Se § 1.2.5.)

Modul: del av modelljernbaneanlegg med definert grensesnitt mot andre moduler, slik at modulene skal kunne kobles sammen i vilkårlig rekkefølge. Unntak: endemoduler (§ 1.2.2.) Eks: § 1.1.1.

Seksjon: en modul kan om nødvendig bygges i flere deler (se § 1.2.1.) Slike moduldelene - seksjoner - kan seg imellom ha en annen grensesnittform enn som definert i denne standarden. Eks. § 1.1.1.

Front / forkant: publikumssiden, den siden av modulen der nedre spor ligger (i grensesnitt). Når betegnelsene høyre og venstre brukes i forbindelse med en modul, sees modulen fra fronten. Eks. § 1.1.1.

Endemodul: spesialmodul hvor øvre og nedre spor er kontinuerlig forbundet. Se §§ 1.2.2. og 2.4.1. Eks. § 1.1.1.

Forgreningsmodul: modul med flere enn to grensesnitt. Slik modul skal ha stillverk for å styre tog til / fra ønsket forgrening. Eks. § 1.1.1.

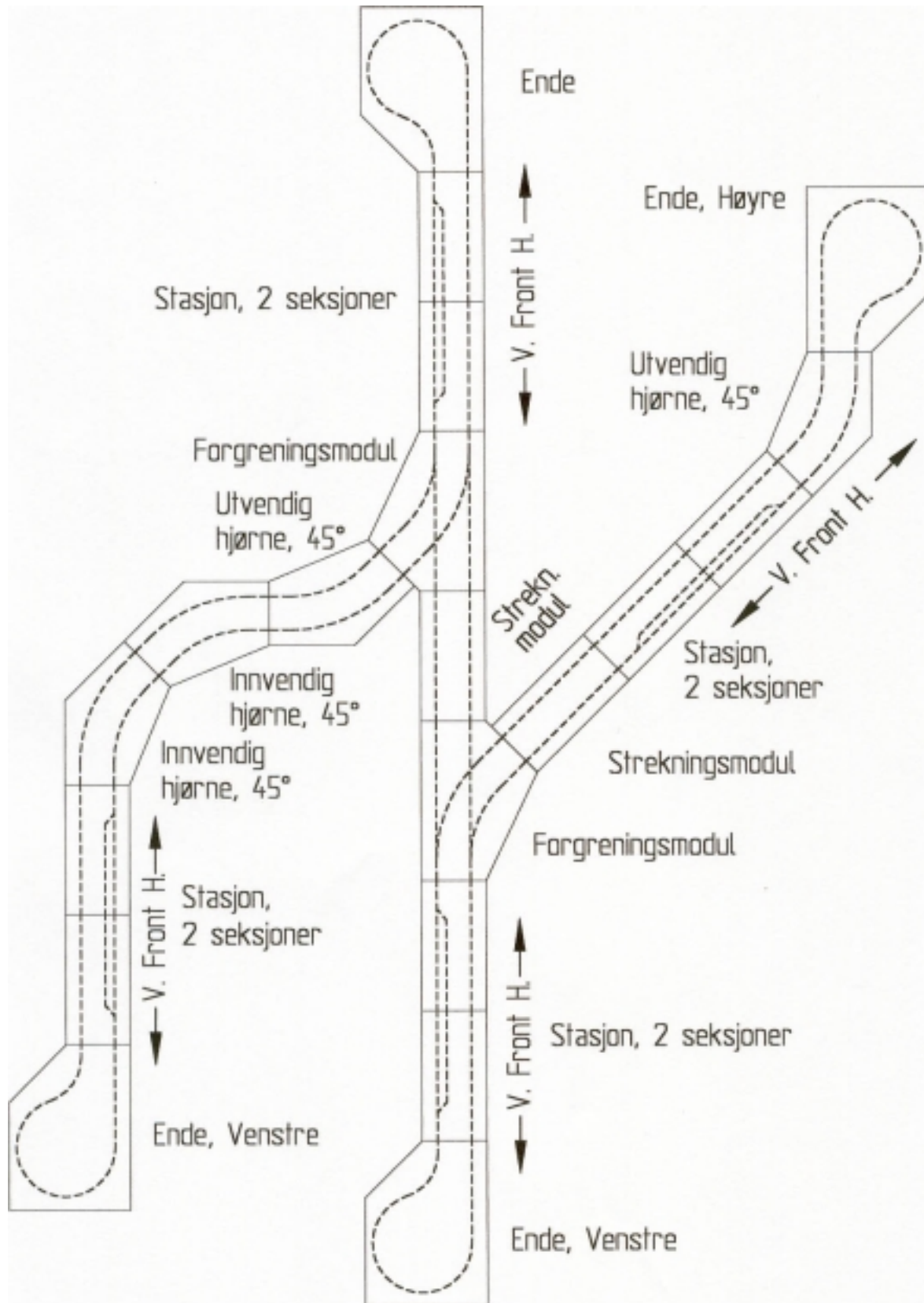
Stasjonsmodul: modul hvor to tog kan passere hverandre. Dette vil si minst to spor med sporveksel forbindelser i begge ender, hvor to 2,5 meter lange tog skal kunne passere hverandre. Derfor må stasjonsmodul bygges i minst i to seksjoner (se § 1.2.1.). Eks. § 1.1.1.

Strekningsmodul: modul uten passeringsmulighet for to tog. Eks. § 1.1.1.

Hjørnemodul: utvendig hjørnemodul er lengst i forkant, innvendig hjørnemodul er kortest i forkant. Eks. § 1.1.1.

Referanselinje: Midtlinje og underkant av sviller, nedre spor i grensesnitt. Denne linjen er base for alle mål, vertikale og horisontale. Se §§ 1.2.5. og 1.3.1.

1.1.1 Eksempler på forskjellige moduler (ikke i målestokk).



1.2.Modulens mekaniske oppbygging.

1.2.1.Standardmodul.

Endene (snittplatene) skjæres til etter grensesnittmønster. Se § 1.2.5. (OBS: Ferdig utskåret grensesnittplate i 12 mm kryssfiner kan bestilles fra HMjK). Utenom endene kan modulen gjøres bredere. Hvis lengden skal være over 2 meter, skal modulen bygges i seksjoner. En modul - eller en seksjon av en modul - skal ikke bygges så stor og tung at den blir vanskelig å transportere.

Vinkelen mellom grensesnittene (modulvinkelen) i hjørnemodul (og forgreningsmodul) må være et tall som er delelig med 15, gjerne 45 grader. Tegning av grensesnitt, se § 1.2.5.

1.2.2.Endemodul

Modulens lengde må være så stor at sporets stigning fra nedre til øvre nivå ikke blir større enn 2,5% (1:40). Modulens bredde må være så stor at sporets radius ikke blir mindre enn 75 cm. Ellers gjelder samme maksimumsmål som for standardmodul (§ 1.2.1.) Tegning av grensesnitt, se § 1.2.5.

1.2.3.Ben / høyde over gulv

Enhver modul skal kunne stå stødig på egne ben når den står alene. Referanselinjen - senterlinje i underkant av sviller, nedre spor (se §1.2.5.) - skal da ligge 106 cm over gulvet. Ben trenger ikke være justerbare i høyden.

1.2.4.Sammenføyning av modulene

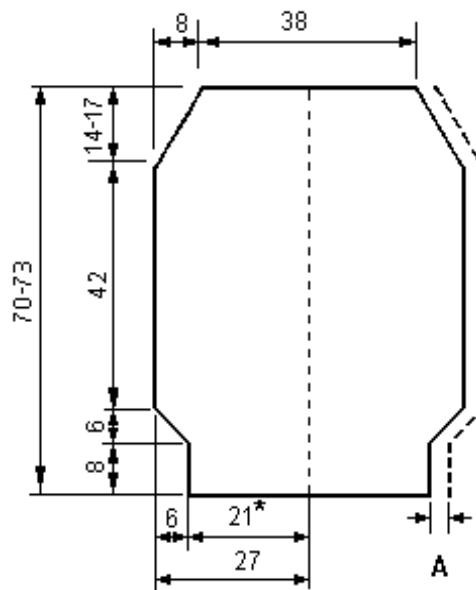
Sammenføyning av modulene skjer ved hjelp av 2 stk. bolter med vingemuttere gjennom de to 12 mm hullene i nedre del av grensesnittet. Se § 1.2.5.

1.3.2.Modulender.

I modulende skal skinneendene være helt nøyaktig i plan med modulende, og vinkelrett horisontalt og vertikalt på denne. De ytterste 5 cm av sporet skal ikke festes til underlaget, men være bevegelig (meter-/flex-skinne) for å sikre tilpasning til neste moduls spor. Skinnelasker tres på skinneendene før modulene boltes sammen og skyves så over for å holde skinnene sammen.

1.3.3.Frittromsprofil.

Alle mål i millimeter.



* : Gjelder også avstand til perrong.

A: Sideforskyvning i kurve i henhold til tabell.

Radius (mm)	Sideforskyvning (mm)	Avst. mellom dobbeltsp. (mm)
500 - 540	11	72
550 - 570	10	70
580 - 610	9	68
620 - 700	8	66
710 - 790	7	64
800 - 890	6	62
900 - 990	5	60
1000 - 1210	4	58
1220 - 1520	3	56
1530 - 1820	2	54
1830 - 2500	1	52
over 2500	0	50

Frittromsprofil sideforskyves til begge sider i kurver. Minimum avstand mellom parallelle spor 50 mm.

1.4. Kjøreledning (kjøretråd).

Kjøreledning skal monteres på gjennomgående hovedspor.

Høyde: 68 - 73 mm over skinnetopp. Avvik fra spormitte maks. 6 mm. HMjK anbefaler at en minimumshøyde på 70 mm holdes over alt, for at det meste av rullende materiell skal kunne kjøres.

Selve kjøretråden skal ved grensesnittet være av merket Sommerfeldt, eller kompatibel med denne. Kjøretråden skal være spent på hver modul (spennverk på åpen strekning, eventuelt fjærbelastning skjult i tunneller). På moduler kortere enn 100 cm kan spennverk utelates.

Kjøretrådsstykkene loddes til utligger og til hverandre for å sikre stabilitet og strømgjennomgang (kun kjøretråden - den nederste tråden, ikke bæretråden).

Siste bærende mast skal stå 90 mm fra modulende, og to kjøretrådsstykker på 180 mm lengde skal medfølge hver modul.

2. Elektrisk opplegg.

2.1. Grunnide.

Kjørestrøm mates med urviserretningen fra stasjon til (betjent) stasjon. Fra en kjørekontrolltilkobling på en stasjon kan et tog kjøres mellom denne og neste betjente stasjon.

Strøm for sporveksler og lys/signaler mates fra tilkoblet kraftforsyning til alle moduler.

2.2. Spesifikasjoner.

Ledningstverrsnitt. Gjennomgående kabel under modul skal bestå av ledninger som har tverrsnitt på minst 1,5 kvadratmillimeter, som tilsvarer diameter på leder (ikke utenpå isolasjonen!) på ca: 1,4 mm. Tilkoblingsledninger fra kraftforsyning bør ha samme tverrsnitt.

Transformatorer i kraftforsyninger må ha separate primær- og sekundærviklinger, slik at alle strømmer til anlegget er galvanisk adskilt fra lysnettet.

Kraftforsyning for kjørestrøm. Må gi 16-18 Volt, minst 2 Ampere veksel- eller likestrøm og skal ha sikring i utgang tilpasset utgangsstrøm. Det trenges to adskilte kraftforsyninger for hver stasjon, en for kjøring skinne-skinne, og en for kjøring skinne-kjøreledning. Dette er nødvendig for å unngå kortslutninger.

Kraftforsyning for strøm til lys, signaler og sporveksler. Må gi 16 - 18 Volt **ikke regulert**, minst 1 Ampere (ideelt sett 3-5 A) likestrøm og skal ha sikring i utgang tilpasset utgangsstrøm. Det er normalt nok med en kraftforsyning pr. anlegg.

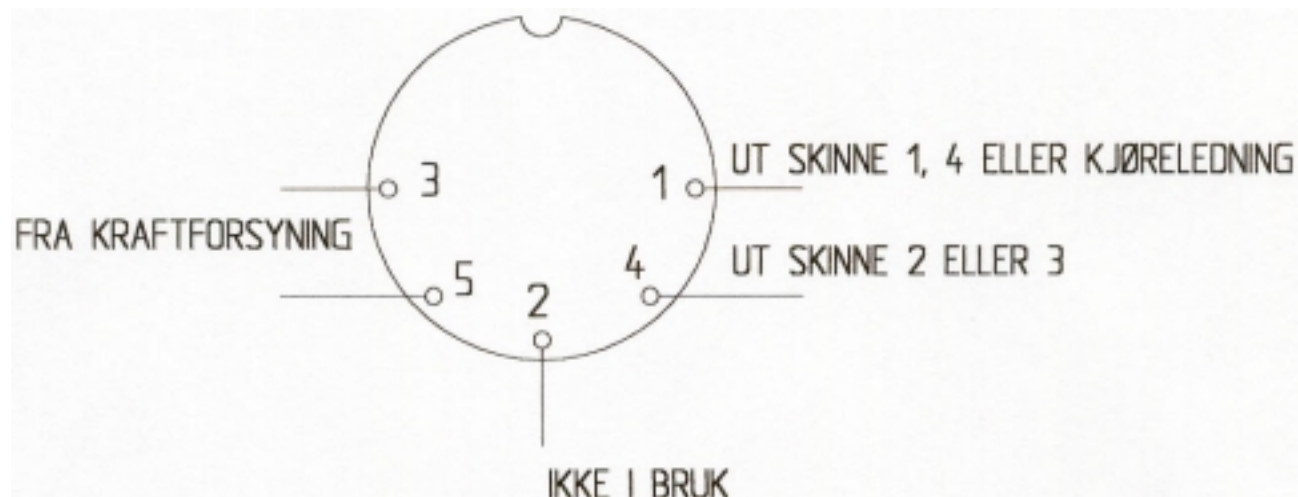
Kraftforsyning for magnetartikler.

Moduler som inneholder magnetartikler (dobbeltpolereleer, for eksempel Peco-motorer) må ha egen, separat strømforsyning for disse.

2.3. Kjørekontroll

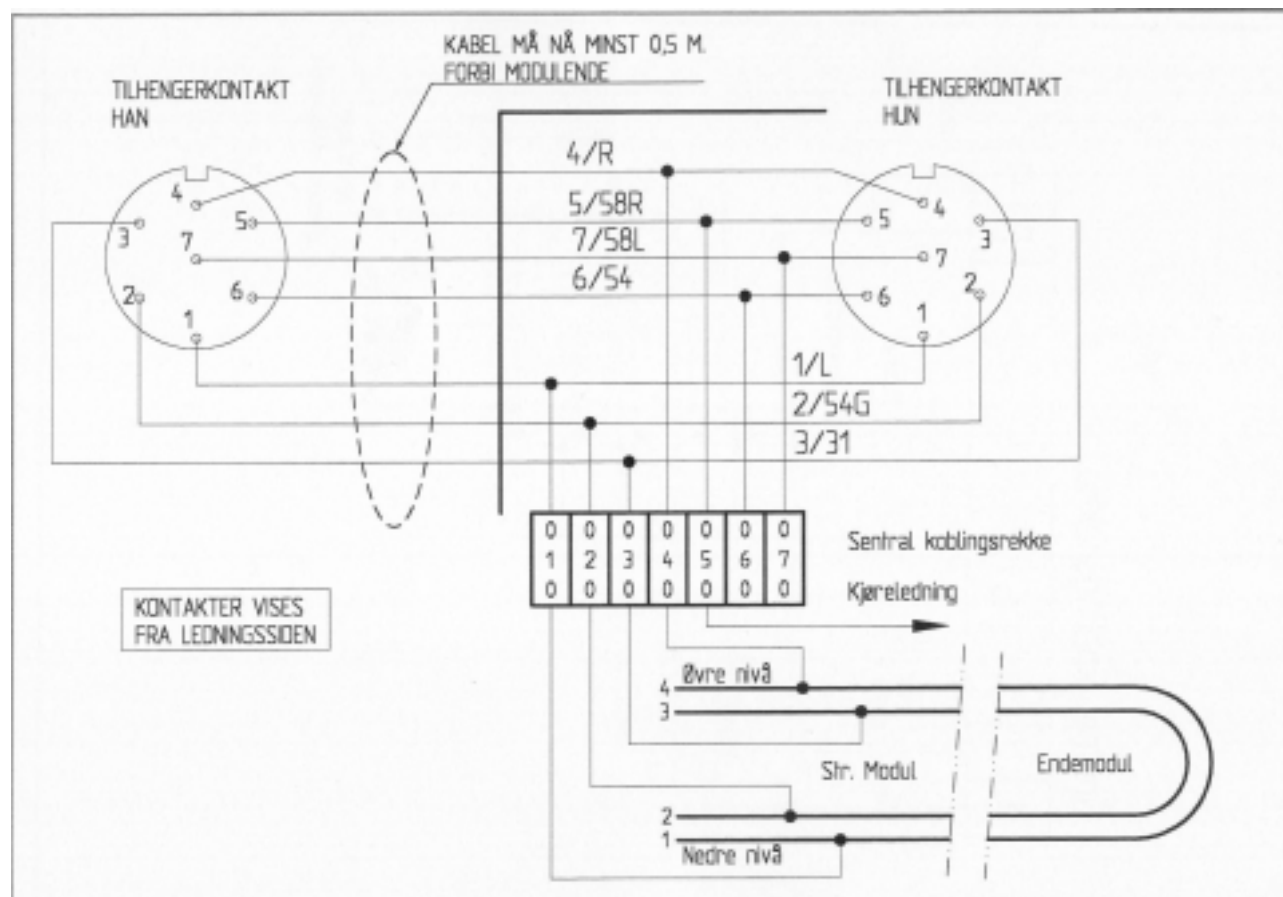
Kjørekontroll (walk-around kontroll) kan være av hvilken som helst type, og ha ledning med 5-pin stereo DIN-plugg (han). OBS! Kravet til ledningstverrsnitt under § 2.2. gjelder ikke for denne ledningen. Analog kjørekontroll skal ha likeretter i inngang. I utgang skal der være sikring på maks. 2,5 A for å beskytte kjørekontroll og rullende materiell.

Plugg sett fra ledningssiden:



2.4. Elektriske koblinger.

2.4.1. Strekningsmodul.



Telleretning for skinner er forfra og bakover. Skinne 1 og 2 er hovedspor på nedre nivå, skinne 3 og 4 på øvre nivå.

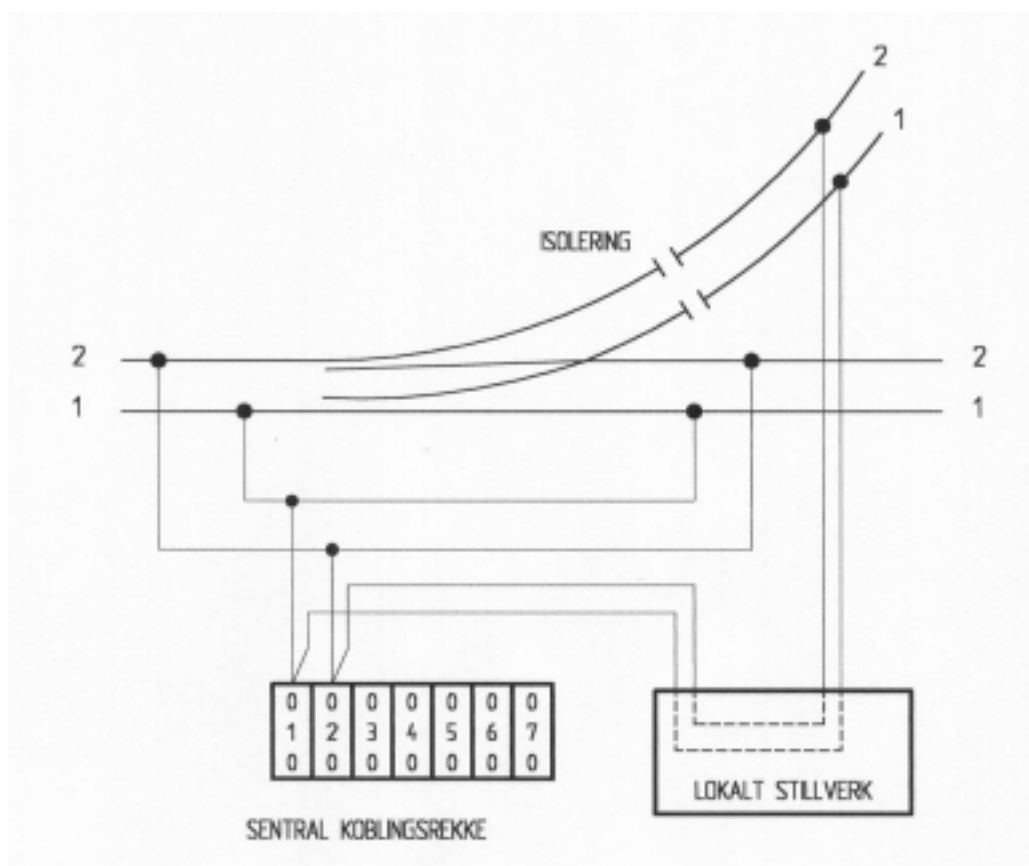
Gjennomgående ledning fra tilhengerkontakter kobles til sentralt plassert koblingsrekke (7 stk. rekkeklemmer).

Skinne 1, 2, 3 og 4 kobles til henholdsvis posisjon 1, 2, 3 og 4 på sentral koblingsrekke. Kjøreledning kobles til posisjon 5.

I endemodul vil altså skinne 1 gå over i skinne 4 og skinne 2 gå over i skinne 3, og i sentral koblingsrekke kobles posisjon 1 og 4 sammen, og posisjon 2 og 3 sammen.

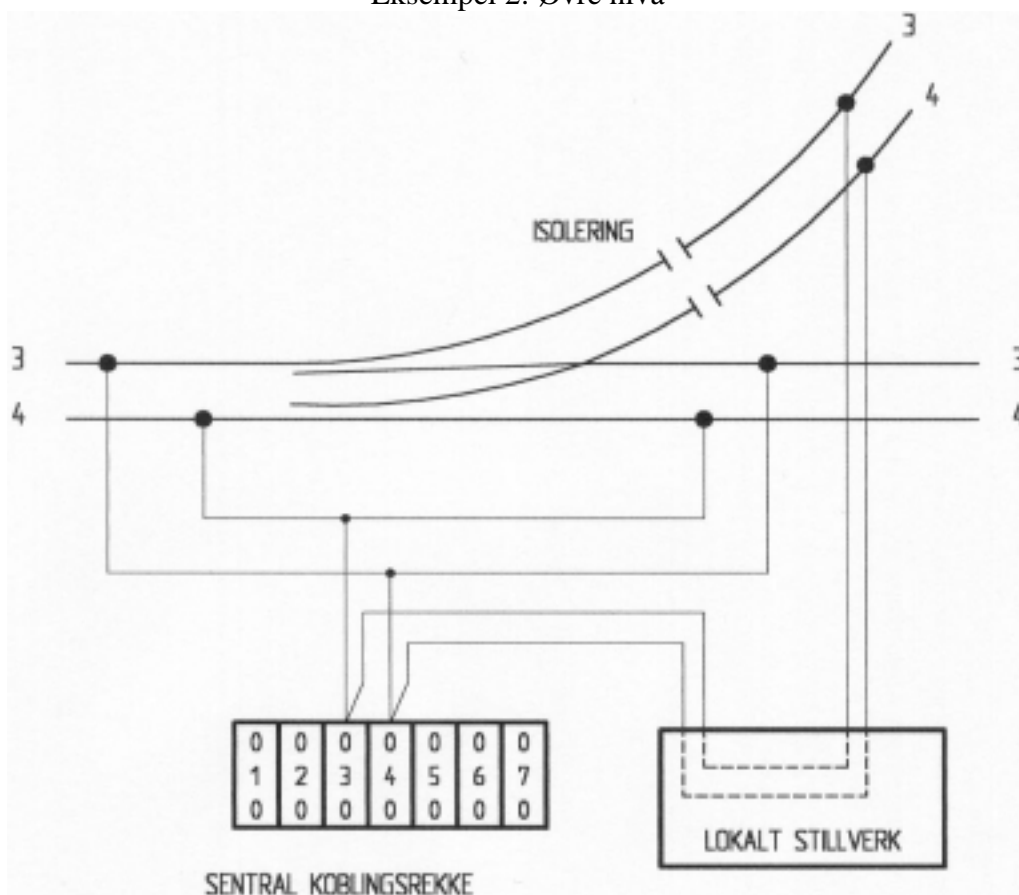
I eventuelle sidespor på en modul får skinnene sin strøm gjennom det lokale stillverket. Der skal legges sporisoleringer mot hovedsporets skinner.

Eksempel 1: Nedre nivå:



OBS! Isolering i skinne 1 trengs ikke dersom sidesporet ikke skal ha kjøreledning. Skinne 1 kobles da direkte til skinne 1 på gjennomgående spor.

Eksempel 2: Øvre nivå



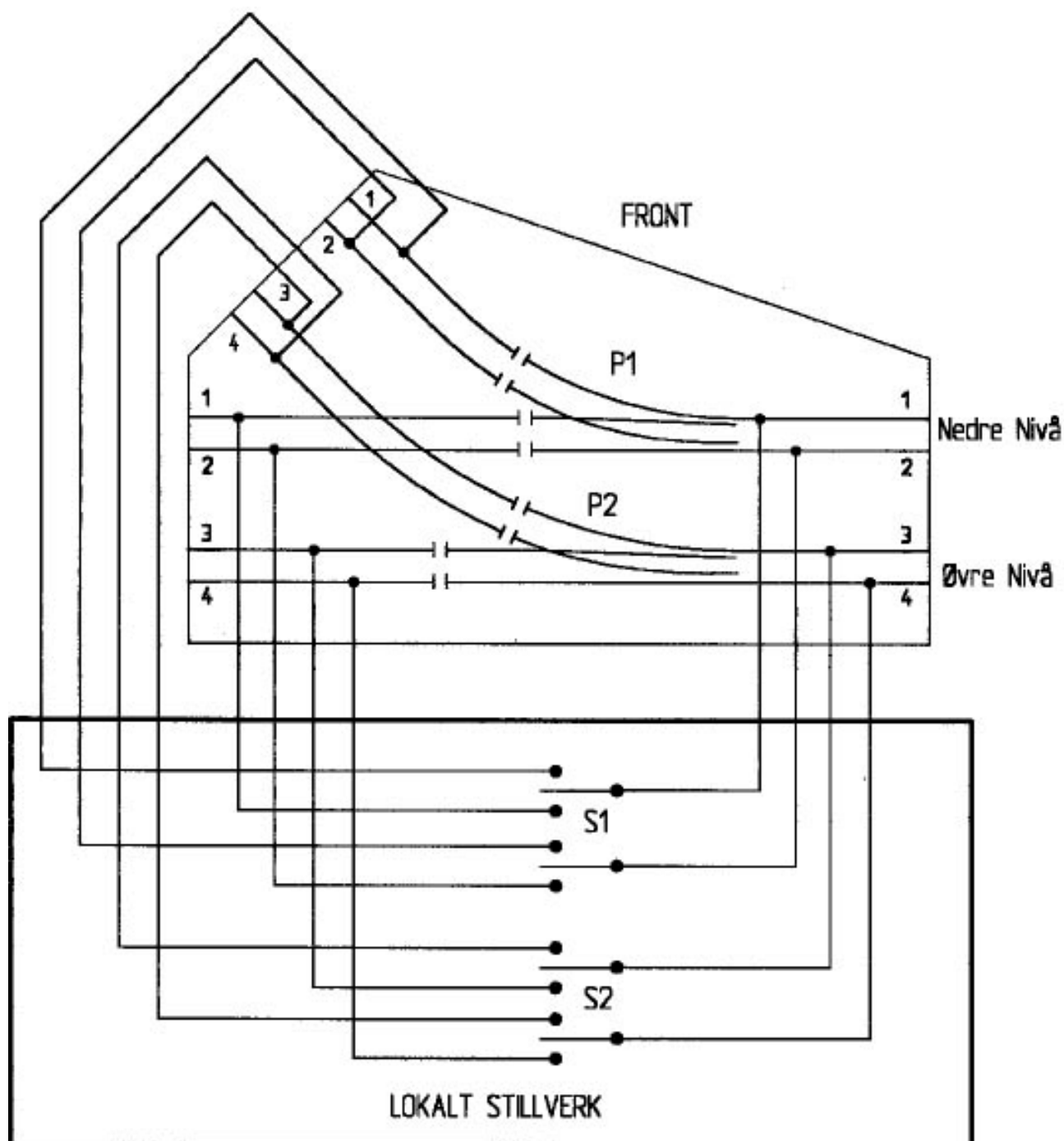
OBS! Isolering i skinne 4 trengs ikke dersom sidesporet ikke skal ha kjøreledning. Skinne 4 kobles da direkte til skinne 4 på gjennomgående spor.

2.4.2. Forgreningsmodul.

Forgreningsmodul kan finnes i fire varianter:

1. Mot front, høyrevendt
2. Mot front, venstrevendt
3. Mot bakside, høyrevendt
4. Mot bakside, venstrevendt

Skissen på neste side viser alternativ 1, med minimum av elektrisk isolering og kobling



S1 kobler strøm til riktig gren på nedre nivå og legger samtidig om sporvekselen P1.
 S2 kobler strøm til riktig gren på øvre nivå og legger samtidig om sporvekselen P2.

I forgreningene fra sporvekslene skal det legges sporisoleringer i alle skinner. Se skisse. Modulens stillverk skal koble kjørestrøm mellom ønsket forgrening og stam-sporet.

Det anbefales å legges inn stopp-avsnitt i forgreningene, slik at ankommende tog fra frakoblet gren må stanse, og ikke kan kjøre inn i sporveksel og forårsake kollisjon eller kortslutning.

2.4.3. Stasjonsmodul.

Kraftforsyningene plasseres på gulvet under modul, ikke i modul. Dette er for å redusere brannfare samt modulens vekt. Ledninger fra kraftforsyninger samt tilkoblingsrekke i modul må være tydelig merket.

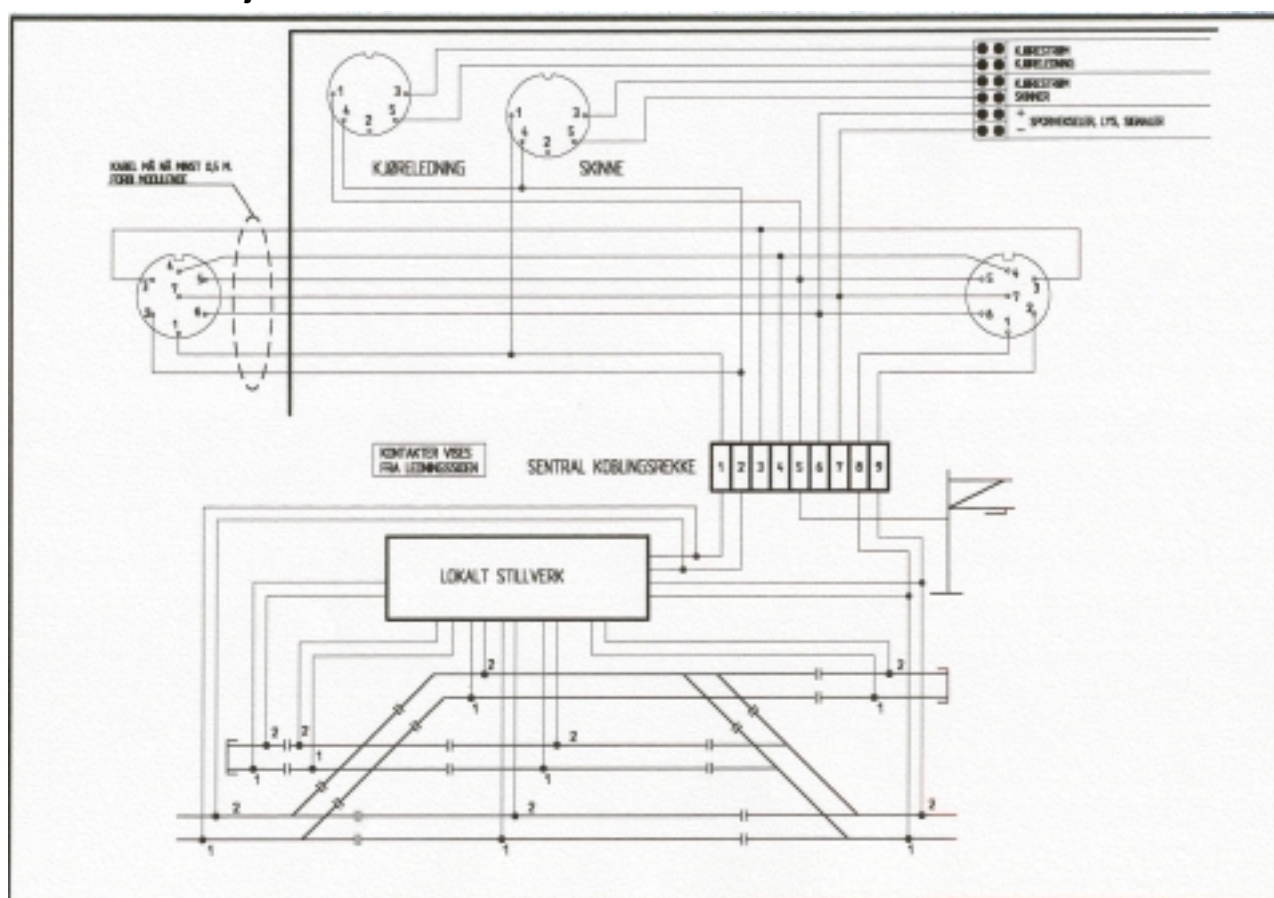
Skinner nummereres som vist i punkt 2.4.4. / 2.4.5.

Skinne 1 og 2, eller 3 og 4 utenfor stasjonsområdet kobles som vist i punkt 2.4.4. / 2.4.5.

Alle sporene inne på en stasjon får sin strøm gjennom stillverket på modulen. Skinnene skal være isolert mot hverandre og mot skinnene utenfor stasjonsområdet.

Gjennomgående ledning fra tilhengerkoblinger kobles til sentralt plassert koblingsrekke (9 stk. rekkeklemmer).

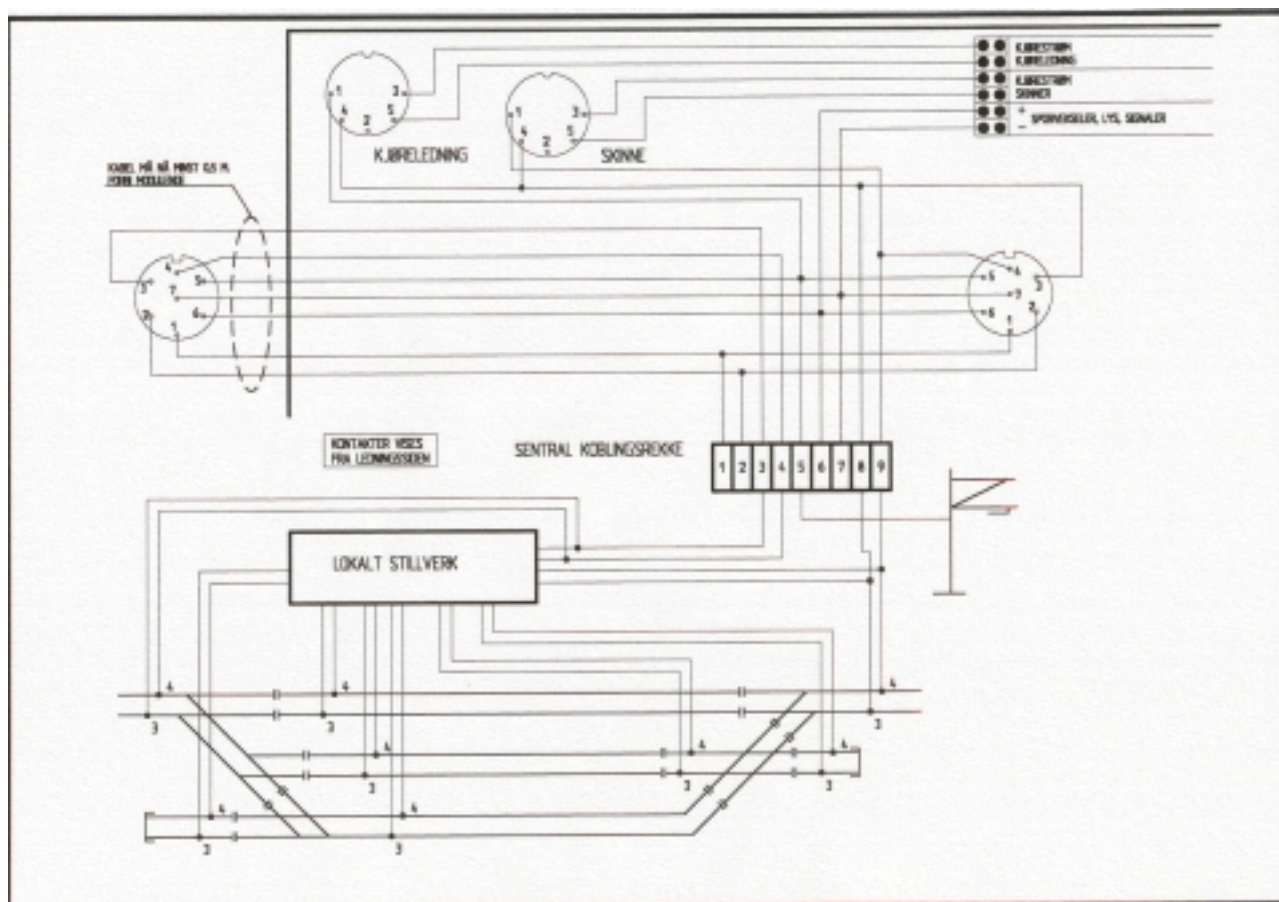
2.4.4. Nedre Stasjon Elektrisk.



Kjørestrøm fra kraftforsyning skinner kobles til posisjon 1 og 2 på sentral koblingsrekke (tilsvarende hhv. skinne 1 og 2).

Kjørestrøm fra kraftforsyning kjøreledning kobles til posisjon 2 og 5 på sentral koblingsrekke (tilsvarende hhv. skinne 2, som er felles "jord" på nedre nivå, og kjøreledning).

2.4.5. Øvre Stasjon Elektrisk.



Kjørestrøm fra kraftforsyning skinner kobles til posisjon 8 og 9 på sentral koblingsrekke (tilsvarer hhv. skinne 3 og 4).

Kjørestrøm fra kraftforsyning kjøreledning kobles til posisjon 8 og 5 på sentral koblingsrekke (tilsvarer hhv. skinne 3 som er felles "jord" på øvre nivå, og kjøreledning).

2.5. Stillverk.

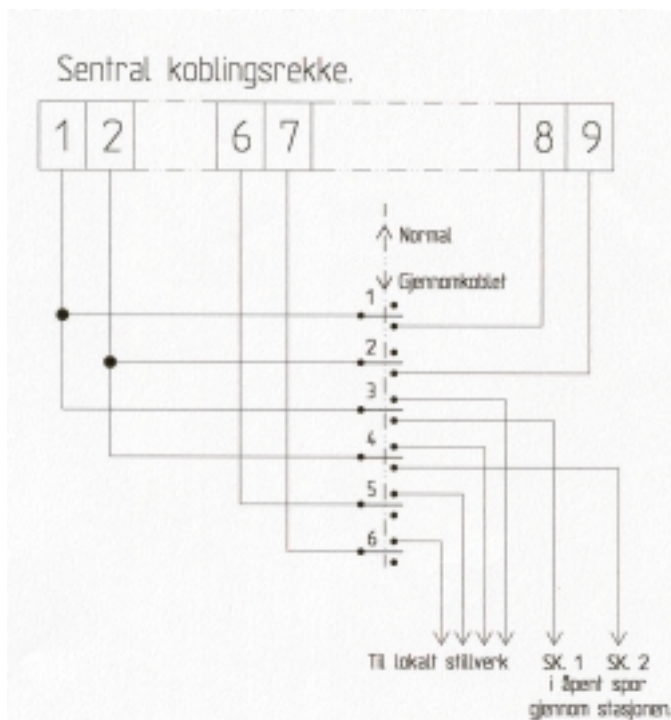
Enhver modul hvor der er montert sporveksel, frakoblingsskinne eller signal som er med og styrer togtrafikken, skal ha et stillverk. Dette skal være billedstillverk (grafisk stillverk) og enkelt å betjene. Stillverket kan gjerne være innbygget på baksiden (betjeningsiden) av modul, og bør helst være innsenket, eller kunne vippes inn i modul, slik at bryterne ikke kan skades under transport.

Strømtilførsel tas fra sentral koblingsrekke. Kravet til ledningstverrsnitt under §. 2.2. gjelder ikke ledninger i stillverk.

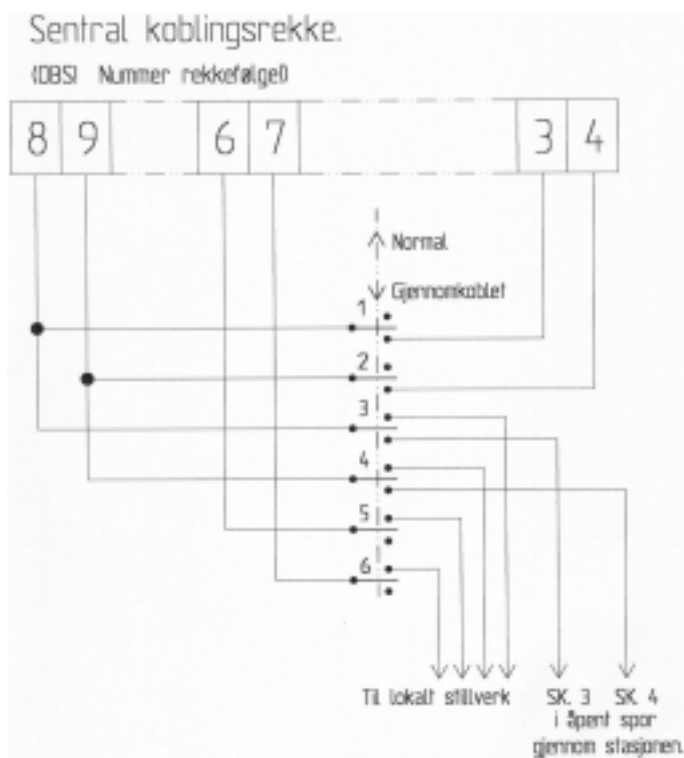
Stasjonsspor er normalt strømløse, og får sin strøm fra stillverket når tog skal ut eller inn. (se §§.2.4.4. / 2.4.5.) På grunn av kortslutningsfaren må det ikke være mulig å koble kjørestrøm fra begge stasjonsender til samme spor samtidig, unntatt med en "skjult" bryter når stasjonen er ubetjent. Denne bryteren må koble fra all strøm til stillverket i "gjennomkoblings-stilling". Stasjonen er da uten funksjon, en del av strekningen mellom første betjente stasjon til høyre og første betjente stasjon til venstre. Se skisse.

Eventuelle magnetartikler (sporveksler, frakoblingskinner m.m.) må ha egen, separat strømforsyning og skal for å beskytte elektroniske styringsdeler, ha en diode parallellkoblet med hver spole for å hindre spenningsjokk.

Se skisse.



Gjennomkoblingsbryter, nedre nivå



Gjennomkoblingsbryter, øvre nivå

3. Forskrift om godkjenning av moduler etter HMJKs standard.

Ingen modul skal kunne settes inn i et sammenhengende modulanlegg i regi av HMJK før den er godkjent av HMJKs styre, eller den styret oppnevner for å gi slik godkjenning.

3.1 Kriteria for godkjenning av moduler etter Haugaland Modelljernbaneklubbs standard.

En modul bygget etter HMJKs standard skal oppfylle disse krav:

		Referanse
1	Modulen skal stå støtt på egne ben når den står alene. Referanselinjen skal da ligge horisontalt 106 cm over gulvet.	§§1.2.3 og 1.2.5
2	Grensesnitt skal være vinkelrett på referanselinjen, både horisontalt og vertikalt, og begge sporene skal være vinkelrette på grensesnittet.	§§1.2.3 og 1.2.5
3	Alle horisontale og vertikale mål i grensesnitt skal være i samsvar med denne standarden.	§ 1.2.4
4	Eventuelle frakoblingsskiner og andre gjenstander i sporet skal ikke rage opp over skinnetopp. Skinnegang må være jevn og ballastering ordentlig utført.	§ 1.3.1
5	Sporet: kurveradier, min. 75 cm, unntatt min 50 cm på industriområder.	§ 1.3.1
6	Sporet: stingning/fall, maks. 1:40 (2,5%). Myke overganger fra horisontalt spor.	§ 1.3.1
7	Frittromsprofilen skal være som angitt.	§ 1.3.3
8	Avstand fra grensesnitt til 1. kjøreledningsmast skal være 90 mm.	§ 1.4
9	Kjøreledningens høyde: mellom 68 og 73 mm over skinnetopp, helst over 70 mm.	§ 1.4
10	Spennverk i kjøreledning på moduler lengre enn 1 meter.	§ 1.4
11	Ledningstverrsnitt i busskabel: 1.5 kvadratmillimeter (tilsvarende diameter 1,4 mm).	§ 2.2
12	Korrekt kobling av busskabel og sentral koblingsrekke (måles). Tydelig merking av koblingsrekken.	§ 2.4
13	Korrekt kobling av skinner og kjøreledning til sentral koblingsrekke (måles).	§ 2.4
14	Korrekt innlagt isolering av skinner på sidespor og stasjonsspor (måles).	§ 2.4
15	Ordentlig utført tilkobling for kjørekontroll(er) og eventuell(e) kjørestrømsforsyning(er), og alle koblingsrekker og tilkoblingspunkter tydelig merket.	§§ 2.3 og 2.4
16	Kontroll av eventuelt stillverk og funksjonstest av dette.	§ 2.5
17	Feilfri kontrollkjøring med lokomotiver.	

3.3 Godkjenning etter gjeldende standard.

Modulen skal oppfylle alle krav etter §. 3.1. Modulen får grønt godkjenningsmerke som skal klebes fast på fronten.

3.3 Godkjenning etter tidligere utgave av standarden.

Minste kurveradius må ikke være mindre enn gjeldende standard da modulen ble bygget. Andre avvik fra siste utgave av standarden tillates ikke. Det understrekes at alle elektriske koblinger skal være i samsvar med siste utgave av standarden.

Dersom kurveradius er mindre enn siste utgave av standarden foreskriver, gis modulen gult godkjenningsmerke som skal klebes fast på fronten.