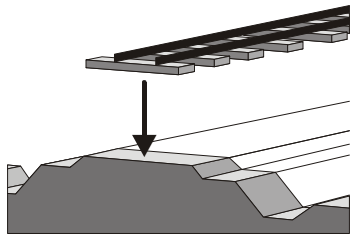
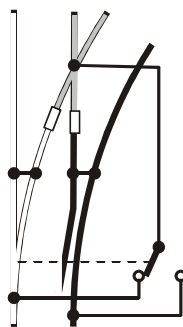
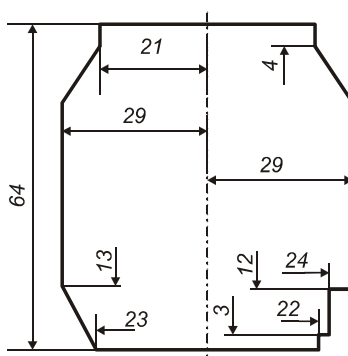
 <p>FREMO-FIN</p>	<h1 style="text-align: center;">FREMOdul</h1> <h2 style="text-align: center;">Moduulistandardi, H0, 16,5 mm</h2> <h3 style="text-align: center;">Sovitettu Suomen tarpeisiin</h3> <p style="text-align: center;">Perustuu norjalaiseen FREMO N2.1 -normiin, joka perustuu FREMO-normiin nro 2.00</p>	<p>Pvm. 31.03.2009 Versio FI 1.00</p>
<p>1. Esikuva</p>	<ol style="list-style-type: none"> Tämän standardin mukaiset FREMO-moduulit esittävät suomalaista maisemaa ja rautatiemiljöötä. Tämän standardin mukaan rakennetut moduulit esittävät yksiraiteista suomalaista sivurataa, jonka mittakaava on 1:87 ja raideleveys 16,5 mm. Rautatien raideleveyttä ja raiteen toiminnallista mitoitusta ei ole mittakaavassa pienennetty, vaan ne noudattavat pienoisrautatieormeja. Maisema esittää suomalaista maisemaa myöhäiskesällä tai syksyllä. Moduulien aikakausi on pääosin 1950–1980-luvut. Moduuli esittää sähköistämätöntä rataosaa. 	
<p>2. Moduulit</p>	<p>Moduulit, jotka on rakennettu alkuperäisen FREMO-standardin 2.00 mukaan, voidaan liittää tämän standardin mukaisiin moduuleihin. Tämä standardi antaa suosituksia ja täsmennyksiä suomalaisille moduulinrakentajille.</p> <ol style="list-style-type: none"> Tätä standardia sovelletaan vain moduuleihin, joiden rakentaminen on aloitettu tämän standardin voimaantulon jälkeen. FREMO-moduulin geometriselle muodolle ja koolle ei ole rajoituksia, joten esikuvaa voidaan noudattaa melko vapaasti. Käytössä on vain standardipäätyprofiili F96 (tasamaa). Päädyn standardipiirros esittää moduulirungon päätyä. Raide ratapölkkyineen, maisemasirotteet ja penkereen sorastus tulevat piirroksen mukaisen päädyn päälle. <div style="text-align: center;">  </div> <ol style="list-style-type: none"> Muita FREMO-standardipäätyjä voidaan käyttää, kunhan moduuli varustetaan sovittein F96-moduuliin liittämiseksi. Jos rataan liitetään moduuleja, joissa on korkeita FREMO-päätyjä, on niissä oltava kaikki standardipiirrosten esittämät reiät, jotta korkeat moduulit saadaan liitettyä tarvittaessa suoraan mataliin päätyihin. Kaikkien reikien tulee olla halkaisijaltaan 12 mm ja moduulin sisäpuolella pitää olla tilaa kääntää siipimuttereita. Päädyn on oltava vähintään 10 mm:n vaneria tai lujuudeltaan vastaavaa materiaalia, jotta se kestää suorana moduulien liittämistä aiheutuvat voimat. Kiskojen yläpinnan korkeus lattiasta on 1300 mm ja radan korkeuden pitää olla säädettävissä ±10 mm. Ratapituudeltaan yli 500 mm:n mittaisten moduulien tulee olla omilla jaloillaan vapaasti seisovia. Moduulit liitetään toisiinsa kolmella M6-ruuvilla ja -siipimutterilla. Korialuslevyjä on aina käytettävä ruuvien ja muttereiden alla moduulirunkojen suojaamiseksi. Jokaisella tulee olla mukanaan riittävästi ruuveja, siipimuttereita ja aluslevyjä moduulin liittämiseksi viereisiin moduuleihin. M8-ruuvien ja -siipimuttereiden käyttö on sallittu tarvittaessa, mutta niitä ei suositella. Moduulit maalataan ulkopuolelta himmeällä maalilla. Värisävy on harmaa RAL 7001. Vain kalustemaaleja tai vastaavia maaleja saa käyttää – esimerkiksi lateksimaalit ovat kiellettyjä, sillä lateksimaalein maalatut moduulit tarttuvat kiristettäessä viereisiin moduuleihin. Moduulin päässä tulee maiseman sävyn ja rakenteen olla mahdollisimman lähelle Woodland Scenics Turf Burnt Grass T44 -sirotteen mukaista. Raiteet on sijoitettava niin, ettei raiteilta suistuva kalusto voi pudota tai vierä lättialle. 	
<p>3. Raide</p>	<ol style="list-style-type: none"> Kaikilla raiteilla tulee voida ajaa kalustolla, jossa on enintään 1,1 mm:n laipan syvyys. Linjalla 	

ja ratapihan pääraiteilla sallitaan yhtenevän ilmeen vuoksi vain code 83–70 -kiskoprofiili (kiskoprofiilin korkeus 2,1–1,8 mm). Muualla voidaan käyttää pienempää profiilia, kunhan ajo 1,1 mm:n laipoilla on mahdollista. Yli code 83 -kiskoprofiilia saa käyttää vain piiloratapihoilla ja vastaavilla maisemoimattomiksi tarkoitetuilla tai normaalisti piilossa olevilla osuuksilla, kunhan ajo 1,1 mm:n syvyisillä laipoilla on mahdollista.

2. Ratapölkkyjen pituus on noin 30 mm yhtenevän vaikutelman vuoksi.
3. Keskinastat (Märklin) on raiteessa kielletty.
4. Minimikaarresäde on linjalla ja ratapihan läpi ajettavilla raiteilla 1000 mm.
5. Teollisuusraiteiden minimikaarresäde on 700 mm.
6. Vastakaarteiden välissä pitää olla vähintään 10 cm:n suora osuus.
7. Radan pitää olla sorastettu, ja kiskojen tulee olla esikuvan tapaan sävytettyjä.
8. On ehdottoman tärkeää, että raide tulee aivan kohtisuoraan moduulin pätyyn pysty- ja sivusuunnassa. Virheet tässä aiheuttavat suistumisia ja virroitusongelmia.
9. Mitään liitoskiskoja tai kiskoliittimiä ei saa käyttää moduulien liitoksessa. Kiskojen sisäkulmia tulee hieman viistää kohdistusheitosta johtuvien suistumisten välttämiseksi, ettei laippa pysty nousemaan viereisen moduulin kiskon pään yli, jos kohdistus hieman heittää.
10. Kiskon päät tulee leikata n. 0,1–0,2 mm päätyä lyhyemmiksi.
11. Vaihteiden on noudatettava NMRA:n standardia S-3.2 sillä lisävaatimuksella, että laippauran syvyyden (standardin mitta H) on oltava vähintään 1,1 mm.
12. Vaihteiden tulee täyttää kaarresäteen minimivaatimukset.



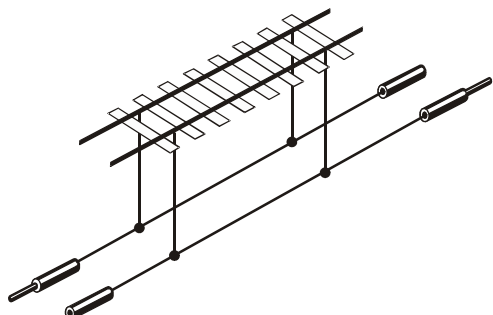
13. Vaihteiden risteysten napaisuuden tulee vaihtua vaihteen asennon mukaan.
14. Vaihteiden kielet tulee kytkeä sähköisesti tukikiskoihin.
15. Suoralla radalla tulee noudattaa oheisen piirroksen mukaista aukean tilan ulottumaa, joka noudattaa soveltuvilta osin NEM-standardia 102 ja Ratahallintokeskuksen julkaisemaa Aukean tilan ulottumaa (ATU). Huomaa, että laitureiden sijoitus ei ole esikuvan mukainen. Kaarrelevitykset voidaan laskea Ratahallintokeskuksen (RHK) ohjeiden mukaan tai noudattaen NEM standardia 103.



*FIN-ATU
v. 1.0
H0, 1:87
Mitat mm*

4. Liikkuva kalusto

1. Pyöränrenkaiden sisävälän tulee olla vähintään 14,3 mm ja laipan syvyyden enintään 1,1 mm ja pyörän renkaan leveyden vähintään 2,4 mm.
2. NMRA RP25/110 -pyöräkertoja suositellaan, NEM-pyöräkertoja voi myös käyttää, mikäli ne soveltuvat ajettaviksi NMRA S-3.2 -standardin mukaisista vaihteista, joissa on vähintään 1,1 mm:n syvyinen laippaura.

	<ol style="list-style-type: none"> 3. Kaluston on noudatettava mitoitukseltaan RHK:n julkaisemaa liikkuvan kaluston ulottumaa (LKU). 4. Kaluston on kuljettava 600 mm:n kaarresäteestä ja 850 mm:n vastakaarteesta (S-kaarre) ilman välisuoria. 5. FREMO-FIN-radan kaluston standardikytkin on NEM360-kytkin, ellei näyttelypäällikkö etukäteen toisin päättä. Kiinteissä vaunurungoissa, joita ei ole tarkoitus hajoittaa vaihtotöiden yhteydessä, saa rungon sisällä käyttää standardikytkimeen yhteensopimattomia kytkimiä. Mikäli tällainen runko sisältää veturin tai muodostaa kokonaisuuden erillisen veturin tai nimettyjen veturien kanssa eikä liikennöinti edellytä rungon siirtämistä muilla vetureilla, voivat myös rungon päiden kytkimet olla standardikytkimeen yhteensopimattomia. Mahdollinen veturi on voitava kytkeä rungon kumpaan päähän tahansa ja runkoa on voitava vetää ja työntää erikseen määritellystä S-kaarteesta. 6. Veturissa pitää olla NMRA-DCC-yhteensopiva dekooderi. 7. Osoite tulee merkitä veturiin. 8. Dekooderin toiminta tasavirralla tulee mahdollisuuksien mukaan estää. 9. Veturien tekniset tiedot tulee merkitä FREMO-FIN-tietokantaan.
5.Sähköistys	<ol style="list-style-type: none"> 1. FREMO-rataa ajetaan normaalisti NMRA-DCC-järjestelmällä, nimellisjännite ± 14 V 2. Ajolaiteväylän liittimiä ei asenneta kiinteästi rataan, paitsi haluttaessa asemilla. 3. Ajovirta moduulien välillä kytketään 4 mm:n banaani liittimin ja -vastakkein. <p>Moduulin sivulta katsottaessa lähinnä olevan kiskon oikea pää kytketään johtimeen, joka ulottuu vähintään 30 cm:n päähän moduulin päästä. Tämän johdon päähän asennetaan banaani pistoke (eli koirasliitin).</p> <p>Moduulin sivulta katsottaessa lähinnä olevan kiskon vasen pää kytketään 4 mm:n banaani vastakkeeseen (runkovastake/jatkopistoke/naarasliitin). Jos vastake on runkoliitin, on se asennettava kiinteästi ratarunkoon enintään 25 cm:n päähän moduulin päästä. Johtoon asennettavassa jatkovastakkeessa tulee olla vähintään 10 cm moduulin reunan yli ulottuva johto.</p>  <ol style="list-style-type: none"> 4. Liittimet ja kaapelointi on asennettava niin, etteivät ne häiritse moduulien välisten ruuvien ja siipimuttereiden kiinnittämistä. 5. Ajovirta moduulien päiden välillä tulee vetää vähintään 1,5 mm²:n johtimella. Mikäli moduuli on useampiosainen (esimerkiksi asemat), on ajovirta vedettävä vastaavalla johdolla koko ositetun moduulin läpi. 6. Kiinteitä 230 voltin asennuksia (muuntajia, jatkojohtoja yms.) moduuleissa ei sallita, jotta ne eivät rikkoutuisi tai aiheuttaisi vaaratilanteita rataa ja maisemaa rakennettaessa ja jotta esimerkiksi muuntajien yllä lämpeneminen olisi helpommin havaittavissa. Kaikkien 230 voltin sähkölaitteiden on oltava kaksoiseristettyjä tai suojamaadoitettuja. Omatekoiset verkkolaitteet ovat kiellettyjä.
6. Moduulitapaamiset	<p>Kun suunnitellaan tapaamisten ratakaavioita ja liikennöintiä, on tärkeää, että moduulit ja kalusto täyttävät vielä seuraavat vaatimukset:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kaikkiin moduuleihin tulee selkeästi merkitä moduulin rakentajan/omistajan nimi. Moduulin tarkat mitat ja mahdollinen mittapiirros tulee toimittaa tapahtuman koordinaattorille etukäteen. On tärkeää tietää kaarremoduulien päätyjen välinen kulma ja pituus etukäteen. 2. Kaikki kalusto tulee varustaa esikuvan mukaisilla merkinnöillä, jotta kalusto voidaan tunnistaa liikenteen hoidon tarvitsemalla tavalla. Suomessa käytetään suomalaisia litteroita ja numerosarjoja, jotka tulee merkitä FREMO-FIN-tietokantaan.