

RATAHALLINTOKESKUS

RHK

Ratahallintokeskuksen
julkaisuja

D 10

RAUTATIEN MAARAKENNUSTÖIDEN YLEINEN
TYÖSELITYS JA LAATUVAATIMUKSET
(RMYTL)

OSA 9 PYLVÄSPERUSTUKSET

**RAUTATIEN MAARAKENNUSTÖIDEN YLEINEN
TYÖSELITYS JA LAATUVAATIMUKSET
(RMYTL)**

OSA 9 PYLVÄSPERUSTUKSET

RHK
RATAHALLINTOKESKUS
KAIVOKATU 6, PL 185
00101 HELSINKI

PUH. (09) 5840 5111
FAX. (09) 5840 5140
SÄHKÖPOSTI: kun@rhk.fi

ISBN 952-445-059-3
ISSN 1456-1220

1.11.2001

**RAUTATIEN MAARAKENNUSTÖIDEN YLEINEN TYÖSELITYS JA
LAATUVAATIMUKSET (RMYTL)**

**Ratahallintokeskus on hyväksynyt RMYTL:n osan 9 Pylväasperustukset.
Voimassa 1.11.2001 lukien.**

Ylijohtaja


Ossi Niemimuukko

Kunnossapitoyksikön päällikkö


Markku Nummelin

**Korvaa Sähköistyksen kiinteiden laitteiden suunnittelu ja rakentaminen SSR
-ohjeen kappaleet 2.551, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 4.15, 4.2, 4.41, 8.315, 8.317, 8.318, 8.319
sekä rakennustyöohjeet 1.2 ja 1.4**

ESIPUHE

Julkaisusarjan Rautatien maarakennustöiden yleinen työselitys ja laatuvaatimukset osa 9 Pylväsperustukset on tehty Ratahallintokeskuksen (RHK) ohjauksessa. Työryhmässä ovat olleet mukana Pasi Leimi ja Juha Sjöblom RHK:sta, Seppo Jaatinen ja Harri Holmberg Oy VR-Rata Ab:stä, Mikko Törmä Sähköradat Oy:stä sekä Jorma Hartikainen ja Mauri Kulman Tampereen teknillisestä korkeakoulusta.

Helsingissä, lokakuussa 2001

Ratahallintokeskus
Kunnossapitoyksikkö

SISÄLLYS

9.0 YLEISTÄ.....	2
9.0.1 Ohjeen tarkoitus ja soveltamisala	2
9.0.2 Noudatettavat asiakirjat.....	2
9.0.3 Alustavat työt.....	2
9.1 POHJARAKENNUS	3
9.1.1 Yleistä	3
9.1.2 Kaivutyöt.....	3
9.1.3 Elementtiperustusten asennus	6
9.1.3.1 Maanvaraiset perustukset.....	6
9.1.3.2 Kallioperustukset	6
9.1.3.3 Paaluperustukset	7
9.1.4 Paikalla valettujen perustusten rakentaminen.....	7
9.1.5 Sallitut sijaintipoikkeamat	7
9.1.6 Täyttötyöt.....	8
9.1.6.1 Routaeristeen asentaminen.....	8
9.1.6.2 Täyttö	8
9.1.6.3 Tiiviydän valvonta	9
9.1.6.4 Tukirakenteiden purkaminen	9
9.1.6.5 Perustusten läheisyydessä olevat rakenteet.....	10
9.2 LAADUNVALVONTA	11
9.2.1 Radan painumat ja siirtymät	11
9.3 TYÖ- JA LAATUSUUNNITELMA	12
9.4 KELPOISUUSKIRJA.....	13
VIITTEET.....	14
LIITE 1 Perustuskortti	

9.0 YLEISTÄ

9.0.1 Ohjeen tarkoitus ja soveltamisala

Tätä RMYTL:n osaa 9 Pylväsperustukset noudatetaan rautatiealueella tehtävissä pylväsperustustöissä, jos työkohtaisessa työselityksessä ei työn suorittamisesta muuta määrätä. Yleisen työselityksen tarkoitus on varmistaa, että valmiin rakenteen laatu täyttää sille asetetut vaatimukset. Tässä esitettyä laatua alemmaa laatua ei sallita ilman Ratahallintokeskuksen (RHK) lupaa. Yleisessä työselityksessä esitetään rautatien pylväsperustusten perustamistöiden, laatuvaatimusten ja laadun varmistuksen yleiset periaatteet. Työkohtaisessa työselityksessä esitetään yleisestä työselityksestä poikkeavat tai sitä täsmentävät ja täydentävät työohjeet ja laatuvaatimukset.

Pylväsperustusten perustamistöiden, laatuvaatimusten ja laadun varmistuksen yleiset periaatteet ovat aikaisemmin olleet Sähköistyksen kiinteiden laitteiden suunnittelu ja rakentaminen SSR -ohjeen mukaiset /2/. Tämä ohje korvaa seuraavat SSR:n kappaleet: 2.551, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 4.15, 4.2, 4.41, 8.315, 8.317, 8.318, 8.319 sekä rakennustyöohjeet 1.2 ja 1.4.

9.0.2 Noudatettavat asiakirjat

Päivitetty luettelo noudatettavista asiakirjoista on esitetty RHK:n Internet-sivuilla osoitteessa www.rhk.fi.

9.0.3 Alustavat työt

Ennen rakennustöiden aloittamista on varmistettava, että alustavat työt on tehty. Näitä töitä ovat mm. rakenteiden ja kaapeleiden purku-, siirto- ja suojaustyöt, raivaustyöt sekä muut maarakennustöiden edellyttämät etukäteen tehtävät työt. Nämä työt tehdään RMYTL:n osan 2 Alustavat työt /1/ sekä työkohtaisen työselityksen mukaan.

9.1 POHJARAKENNUS

9.1.1 Yleistä

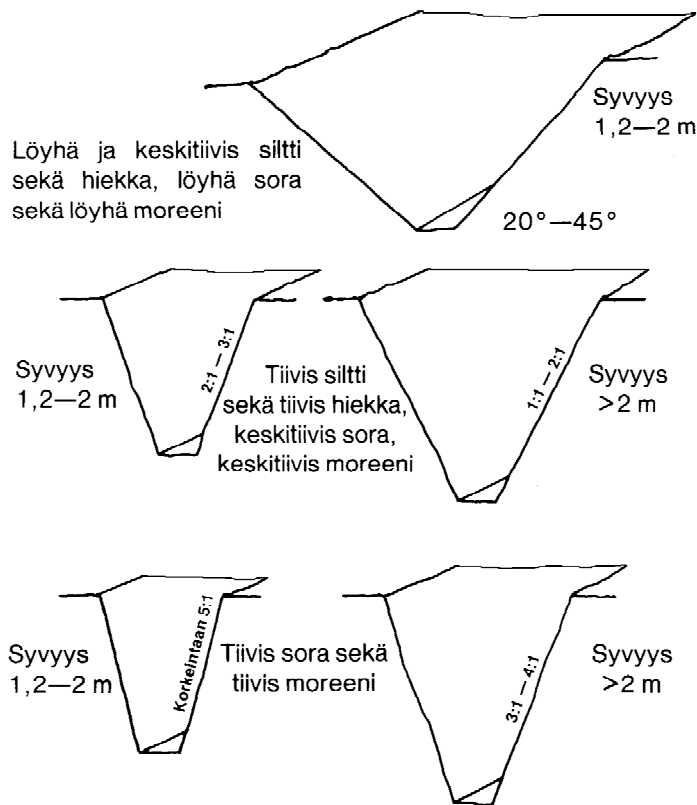
Maankaivutöiden aikana tarkistetaan, ovatko pohjasuhteet suunnitelma-asiakirjojen mukaiset. Poikkeamat merkitään pohjatutkimusleikkaukseen tai perustuskorttiin. Mikäli pohjaolosuhteet eivät vastaa työkohtaisessa työselityksessä esitettyä, suunnitelmia on tarkistettava vastaavasti.

Jos perustuskaivannot ovat paikoissa, joissa on yleistä tai rautatien omaa tai jalankulkuliikennettä tai niihin verrattavaa liikennettä, auki olevat perustuskaivannot on aidattava ja merkittävä. Merkintätavoista on sovittava rakennuttajan kanssa.

Pylväsperustukset jaetaan kolmeen ryhmään: maanvaraiset perustukset, kallioperustukset ja paaluperustukset. Maanvaraiset perustukset ovat maan tai kallion päälle tehtävän tasauserroksen varaan asennettavat perustukset sekä ankkuroimattomat, kallion päälle tehtävät perustukset. Kallioperustukset ovat kallioon ankkuroituja perustuksia. Paaluperustukset ovat lyöntipaaluihin tai porapaaluihin tukeutuvia perustuksia.

9.1.2 Kaivutyöt

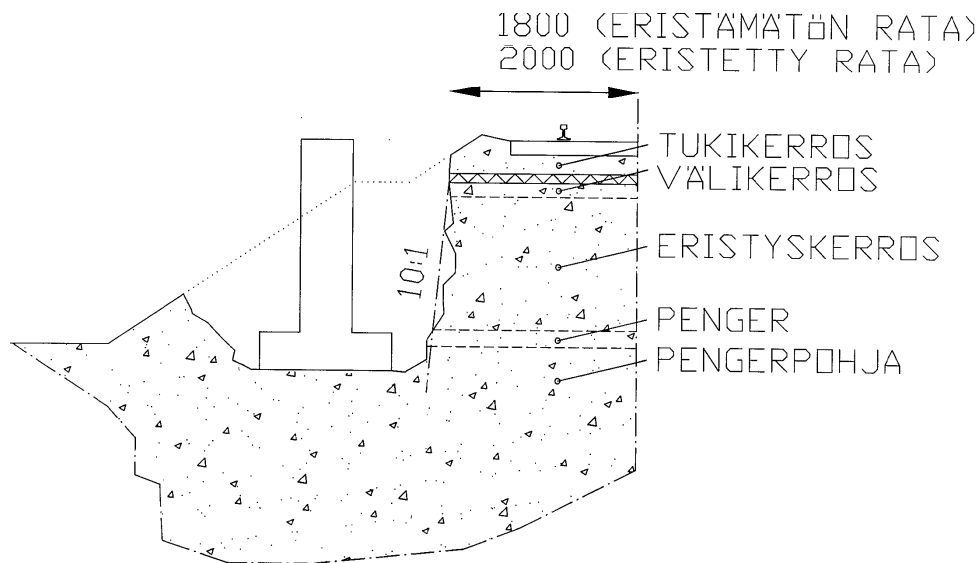
Peruskaivannon reunat tehdään yleensä mahdollisimman jyrkiksi kaivutöiden minimoimiseksi. Luiskankaltevuudet voidaan valita ohjeellisten kaltevuuksien mukaan (kuva 1).



Kuva 1. Yleensä turvalliset luiskankaltevuudet karkearakeisilla maalajeilla (Sosiaali- ja terveysministeriö: Työsuojeluohjeita- ja oppaita 15; kapeat kaivannot) /3/

Muilla kuin karkearakeisilla maalajeilla turvallinen luiskankaltevuus on määritettävä erikseen. Mikäli kaivannon syvyys on suurempi kuin 2 m, vaadittava luiskankaltevuus on arvioitava paikallisten olosuhteiden perusteella. Kaivannossa havaittavan vedenpinnan vaikutus luiskankaltevuuteen on arvioitava erikseen. Yli 3 m syvien kaivantojen vakavuus on tarkastettava laskelmin.

Ajojohdinpylvään perustus sijaitsee rataan nähden siten, että kaivannon radan puoleisen luiskan on oltava lähes pystysuora (kuva 2). Kun kaivannon viereinen raide on kaivutyön ajan liikennöimätön ja muuten tärinästä vapaa, kaivannon radan puoleinen luiska voidaan tehdä tilapäisesti tukemattomana pystysuoraksi enintään syvyyteen Kv-2,5 m asti. Kaivannossa ei saa työskennellä alueella, johon kaivannon seinän sortuminen voi aiheuttaa maan vyörymistä. Luiskan voidaan olettaa sortuvan siten, että sortumattoman osan kaltevuudeksi jää noin 60° . Sortunut maa-aines voi kuitenkin vyöryä kaltevuuteen 30° .



Kuva 2. Maanvaraisen perustuksen vaatima kaivanto

Tuenta

Mikäli kaivannon luiskat on tuettava, tuennasta on tehtävä tuenta-suunnitelma, joka on hyväksyttävä rakennuttajalla ennen rakennustöiden aloittamista. Tuentaan voidaan käyttää tukiseinäelementtejä tai teräsponttiseiniä. Tukiseinäelementit ovat yleensä terästä ja koostuvat seinälevystä sekä säädettävistä tukitasoista. Ennen tukiseinäelementtien asennusta kaivanto kaivetaan haluttuun syvyyteen. Asennuksen jälkeen tukiseinäelementit tuetaan paikoilleen säädettävillä tukitasoilla. Teräsponttiprofiilit tärytetään tai lyödään maahan ennen kaivutyön aloittamista. Tuenta rakennetaan kaivutyön yhteydessä.

Kaivu

Kaivutyö tehdään kaivinkoneella, jossa on tasapäinen kauha. Pohjan lopullinen tasaus tehdään kaivinkoneella ja tarvittaessa lapiolla. Kaivu pyritään tekemään siten, että perustus voidaan asentaa suoraan perusmaan varaan. Ylisyvää kaivua on vältettävä. Perustussyvyyden sallittu poikkeama määräytyy perustusten ja haruspalkkielementtien sallittujen sijaintipoikkeamien perusteella (kohta 9.1.5). Kaivannosta poistettavaa tukikerrosmateriaalia ei saa käyttää uudelleen tukikerrosmateriaalina.

Perustustason yläpuolelle kohoavat kivet, lohkareet ja kallio on poistettava vähintään 100 mm perustustason alapuolelle asti. Pohja tasataan kaivumaalla tai paikalle tuodulla soralla. Tasauserroksen maksimi raekoko on 63 mm. Tasauserros tiivistetään kaivinkoneen kauhalla tai tärylevyllä siten, että haluttu tiiviys saavutetaan.

Kuivatus

Peruskuopan kuivanapito tehdään avokaivannosta pumppaamalla tai pohjavedenpintaa alentamalla. Kuivanapito on suunniteltava ja hyväksyttävä rakennuttajalla ennen toimenpiteen aloittamista. Kaivannon pohja ei saa löytyä kuivatuksen aikana.

9.1.3 Elementtiperustusten asennus

9.1.3.1 Maanvaraiset perustukset

Ennen perustuksen asennusta maanpinta tasataan kaivinkoneen kauhalla tai lapiolla. Pinnan tasaisuusvaatimus on ± 20 mm. Perustuselementti nostetaan paikoilleen, sen suunnitelman mukainen sijainti tarkistetaan mittauksin ja tehdään tarvittavat korjaustoimenpiteet. Perustuksen etäisyys raiteesta ei saa alittaa aukean tilan ulottuman (ATU) vaatimuksia.

9.1.3.2 Kallioperustukset

Ennen kallioperustuksen asentamista kallion pinnan asema, rikkonaisuus ja rapautuneisuus tarkistetaan perustuksen kohdalla. Rikkonainen kallio poistetaan perustuksen alta esimerkiksi rusnaamalla.

Kallioperustusten ankkuripulttina käytetään kierteistettyä harjaterästankoa. Ankkuripulttien koko ja korroosionestovaatimus esitetään perustuspiirustuksessa.

Ankkuripultille porataan kallioon pystysuora reikä, jonka pituus on vähintään 50 mm ankkurointipituutta suurempi ja halkaisija vähintään ankkuripulttien halkaisija +15 mm. Reiän kuivuus tarkistetaan silmämääräisesti. Mikäli reikään vuotaa vettä, juotosta ei saa tehdä tämän ohjeen mukaan vaan juotostyöstä on tehtävä erillinen suunnitelma. Juotostyö aloitetaan huuhtelemalla reikä paineilmalla. Reikä täytetään SILKO-hyväksytyllä juotoslaastilla /7/ (maksimi raekoko on 2–3 mm) alkaen reiän pohjalta. Täyttöletku vedetään reiästä tasaisesti ja yhtäjaksoisesti siten, että reiän täytyminen on jatkuvaa. Pultti työnnetään oikeaan syvyyteen tasaisesti ja yhtäjaksoisesti.

9.1.3.3 Paaluperustukset

Paalutustöissä noudatetaan soveltuvin osin RMYTL:n osan 3 Perustamis- ja vahvistamistyöt kappaleen 3.2 /1/ sekä työkohtaisen työselityksen määräyksiä ja ohjeita.

Paalut suositellaan tehtäväksi ennen kaivutöitä. Paalut voivat olla kitka- ja tukipaaluja. Kitkapaalut lyödään oikeaan syvyyteen apupaalun avulla. Tukipaalut katkaistaan lyönnin jälkeen tasolta k.s.k. (kiskon selän korkeus) -100 mm, mikäli paalut ovat ATUn sisäpuolella ja rata otetaan käyttöön ennen perustuskaivannon tekoa. Perustusta varten tehdään kaivanto, joka ulottuu vähintään paaluanturan tai perustuksen alla olevien muottirakenteiden alapintaan. Tukipaalujen katkaisu lopulliseen tasoon tehdään perustuskaivannon aukikaivun jälkeen.

9.1.4 Paikalla valettujen perustusten rakentaminen

Paikalla valettujen perustusten muotti-, raudoitus- ja betonitöissä on noudatettava soveltuvin osin Tiehallinnon julkaisussa Sillanrakentamisen yleiset laatuvaatimukset: Betonirakenteet SYL 3 esitettyjä ohjeita ja vaatimuksia ja näitä täydentäviä RHK:n hyväksymiä SYL 3-R ohjeita /4/. Maanvaraiset perustukset tehdään yleensä elementtirakenteisina. Paaluperustukset ja kallioperustukset tehdään yleensä paikallavaluna.

9.1.5 Sallitut sijaintipoikkeamat

Rautateiden pylväsperustukset, haruspalkit ja paalut on rakennettava siten, että niiden lopullinen sijainti ei poikkea suunnitteluarvoista taulukoissa 1–3 esitettyjä sallittuja sijaintipoikkeamia enempää.

Taulukko 1. Perustusten sallitut sijaintipoikkeamat

Mitattava suure	Sallittu poikkeama
Jänteen pituus SR70 ja SR65 ratajohdoilla	± 1 m
Jänteen pituus SR71 ratajohdolla	± 0,5 m
Paikalla valetun perustuksen yläpinnan korkeus	± 50 mm
Elementtiperustuksen yläpinnan korkeus	+100...-50 mm
Portaalin eri perustusten yläpinnan korkeuspoikkeamien erotus	± 50 mm
Perustuksen etäisyys raiteen keskilinjasta	+100...-30 mm
Portaalin perustusten välimatka	± 30 mm
Jäykkänurkkaisen portaalin perustusten välimatka	± 10 mm
Portaalin perustusten kiertymä eri perustuksia yhdistävältä suoralta	±0,5°
Pystysuoruus	1:100

Taulukko 2. Haruspalkkien sallitut sijaintipoikkeamat

Mitattava suure	Sallittu poikkeama
Haruspalkin kaltevuus	$\pm 10^\circ$
Kaksoissilmukan kaltevuus	$\pm 4^\circ$
Haruksen etäisyys pylväästä	+5 m...-0,5 m
Haruksen etäisyys raiteen keskilinjasta	+1,5 m...-0,0 m
Kaksoissilmukan etäisyys raiteen keskilinjasta verrattuna pylvään perustuksen keskiviivan etäisyyteen radan keskilinjasta	+3 m...-0,0 m

Taulukko 3. Paalujen sallitut sijaintipoikkeamat

Mitattava suure	Sallittu poikkeama
Kohtisuoraan rataa vastaan	± 50 mm
Radan suunnassa toistensa suhteen	± 50 mm
Kaltevuuspoikkeama	40 mm/m
Paalujen keskinäinen poikkeama suoralta linjalta	± 100 mm

9.1.6 Täyttötöet

9.1.6.1 Routaeristeen asentaminen

Routaeriste asennetaan vaakasuoraan tasatun hiekka- tai sorakerroksen (maksimi raekoko on 63 mm) päälle. Eristeenä saa käyttää ainoastaan RHK:n hyväksymiä routalevyjä. Perustus asennetaan suoraan eristelevyjen päälle. Eristelevyjen ala- ja yläpuolelle tulevien kerrosten paksuudet on esitetty suunnitelmissa. Reuna-alueilla eristelevyn päälle tulevan sora-kerroksen paksuus on vähintään 300 mm levyjen paljastumisen estämiseksi. Eristelelevyn alapuolelle tulevan kerroksen paksuus ja materiaali on esitetty suunnitelmissa.

9.1.6.2 Täyttö

Maanvaraisia pylväsperustuksia varten tehdään perustuskaivanto, jonka syvyys määräytyy yleensä routasyvyyden perusteella. Perustuskaivanto sijaitsee pääasiassa radan eristyskerroksen kohdalla (kuva 2). Perustuksen alle mahdollisesti tehtävä massanvaihto ulottuu yleensä penkereeseen tai pengerpohjaan.

Uusilla radoilla täyttö on tehtävä yhtäaikaaisesti radan rakennekerrosten rakentamisen kanssa. Kaivannon täyttö tehdään materiaalilla, joka täyttää RMYTL:n osan 5 Maaleikkaus- ja pengerrystyöt kohdassa 5.3.2.2 eristyskerrokselle asetetut vaatimukset /1/. Kaivannon täyttö ratapengeren eristyskerroksen alapuolisilta osin voidaan tehdä materiaalilla, joka täyttää RMYTL:n osan 5 kohdassa 5.2.3 maapengerelle asetetut vaatimukset /1/. Täytössä käytettävän materiaalin maksimi raekoko ei saa olla enempää

kuin puolet kerralla tiivistettävän kerroksen paksuudesta. Täytössä käytettävän materiaalin maksimi raekoko on 63 mm. Täyttötyöt on tehtävä siten, että perustukset pysyvät paikoillaan.

Vanhoilla radoilla kaivanto voidaan täyttää kaivumaalla, mikäli kaivumaa on routimatonta materiaalia ja valmiin täytön kantokyky vastaa olemassa olevan penkereen kantokykyä. Urakoitsijan on osoitettava kaivumaan soveltuvuus täyttömateriaaliksi ennen täyttöä.

9.1.6.3 Tiiviiden valvonta

Täytössä oleva maa-aines tiivistyy parhaiten vesipitoisuuden ollessa lähellä optimivesipitoisuutta. Uusilla radoilla tiivistystarkkailu tehdään yhdessä rakennekerrosten rakentamisen yhteydessä tehtävän tiivistystarkkailun kanssa.

Täytön tiiviyttä tarkkaillaan työkohtaisessa työselityksessä esitettyjen ohjeiden mukaisesti. Ellei työkohtaisessa työselityksessä ole muuta esitetty, penkereiden tiiviyttä tarkkaillaan sekä työmenetelmätarkkailuna että kokeellisena tarkkailuna seuraavassa esitetyn mukaisesti.

Työmenetelmätarkkailu

Tiivistystyössä on noudatettava erityistä varovaisuutta radanpuoleisen luiskan läheisyydessä, mikäli se on tehty suosituksista poiketen pysty-suoraksi. Tiivistyslevyä käyttävä henkilö ei saa työskennellä alueella, johon kaivannon seinän sortuminen voi aiheuttaa maan vyörymisen.

Kokeellinen tarkkailu

Valmiiden täyttöjen tiivistystarkkailu tehdään painokairauksen avulla. Painokairaus tehdään joka viidennen perustuksen kohdalta, korkeintaan 1,5 m etäisyydeltä perustuksen pilariosasta. Painokairaus ulotetaan vähintään 1,0 m perustustason alapuolelle. Vaadittu kairausvastus maalajin ja tiiviiden mukaan on esitetty taulukossa 4. Vähimmäisvaatimuksena on pylväsperustuksen ympärystäytön tiivistäminen keski-tiiviiksi.

9.1.6.4 Tukirakenteiden purkaminen

Väliaikaiset tukirakenteet puretaan, ellei suunnitelmissa ole muuta esitetty. Maan sisään tai veden alle jätettävistä apurakenteista on tarvittaessa laadittava piirustukset, jotka liitetään kelpoisuuskirjaan.

Taulukko 4. Karkean siltin, hiekan, soran ja moreenin lujuus- ja muodonmuutosominaisuuksien arviointi puristin-, paino- ja heijarikairausvastusten perusteella (Pohjarakennusohjeet sillansuunnittelussa, TIEL 2172068) /5/

Maalaji		Kitkakulman huippuarvo (°)	Kairausvastus		
			Puristin-kairaus q_c (MPa)	Painokairaus $P_k/0,2$ m	Heijarikairaus $L/0,2$ m
Karkea siltti	Löyhä	28	< 10	20 ... 50	< 10
	Keskitiivis	30	10 ... 20	50 ... 100	10...25
	Tiivis	32	> 20	> 100	> 25
Hieno hiekka $d_{10}<0,06$	Löyhä	30	< 10	20 ... 50	5...15
	Keskitiivis	33	10 ... 20	50 ... 100	15...30
	Tiivis	36	> 20	> 100	> 30
Hiekka $d_{10}>0,06$	Löyhä	32	< 6	10 ... 30	5 ... 12
	Keskitiivis	35	6 ... 14	30 ... 60	12...25
	Tiivis	38	> 14	> 60	> 25
Sora	Löyhä	34	< 5,5	10 ... 25	5...10
	Keskitiivis	37	5,5 ... 12	25 ... 50	10...20
	Tiivis	40	> 12	> 50	> 20
Moreeni	Hyvin löyhä	... 34	< 10	< 40	< 20
	Löyhä	... 36	> 10	40 ... 100	20...60
	Keskitiivis	... 38	-	> 100	60...140
	Tiivis	... 40	-	Lyömällä	> 140

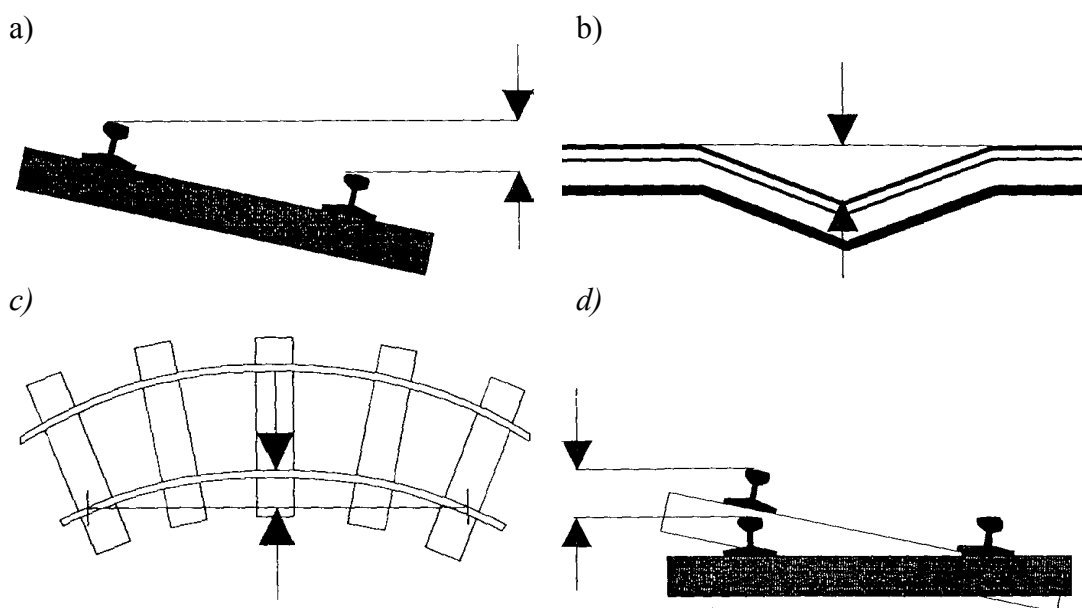
9.1.6.5 Perustusten läheisyydessä olevat rakenteet

Perustukset joudutaan rakentamaan joskus radalla olevien rakenteiden (esimerkiksi sillan siirtymälaatat) välittömään läheisyyteen. Perustusten minimietäisyys eri rakenteista määritetään tapauskohtaisesti. Perustukset on suunniteltava ottamalla huomioon tavanomaisten kuormien lisäksi myös kaikki perustuksen läheisyydessä olevilta rakenteilta tulevat kuormat.

9.2 LAADUNVALVONTA

9.2.1 Radan painumat ja siirtymät

Pohjarakennustyöt on tehtävä siten, että niistä aiheutuvat poikkeamat (kuva 3) eivät ylitä virheluokan D mukaisia radan tarkastuksen raja-arvoja (taulukko 5) yhden vuoden aikana pohjarakennustöiden valmistumisen jälkeen.



Kuva 3. Ratageometriset perussuureet a) kallistus, b) korkeuspoikkeama, c) nuolikorkeuspoikkeama, d) kierous (RAMO osa 13 Radan tarkastus) /6/

Taulukko 5. Virheluokan D mukaiset radan tarkastuksen raja-arvot (RAMO osa 13 Radan tarkastus) /6/

Ratageometrinen suure	Mittakanta	Yksikkö	Kunnossapitotaso						
			1A	1	2	3	4	5	6
Kallistus	-	mm	5	6	7	8	10	13	15
Korkeuspoikkeama	5 m	mm	4	5	6	7	8	9	10
Nuolikorkeuspoikkeama	20 m	mm	6	7	9	10	14	21	28
Kierous	3,5 m	Viisteluku/mm	500/ 7	440/ 8	390/ 9	350/ 10	290/ 12	250/ 14	220/ 16

9.3 TYÖ- JA LAATUSUUNNITELMA

Urakoitsijan on laadittava kaivu- ja täyttötöistä sekä peruselementtien asennuksesta työ- ja laatusuunnitelma, joka on hyväksyttävä rakennuttajalla ennen töiden aloittamista.

Työ- ja laatusuunnitelmassa esitetään perustusten rakentamisen osalta aina vähintään:

- työn liikenneturvallisuudesta vastaavan yhteystiedot
- asennustöistä vastaavat henkilöt
- kaapeleiden siirto ja suojaus
- työjärjestys
- aikataulu
- kaivukalusto
- kaivumaiden käyttö ja läjitys
- pohjan tasaus
- perustuselementtien paikalleen mittaus
- tiivistyskalusto
- tiivistystarkkailun toteutus
- laadunvalvontamittaukset.

Edellisen lisäksi esitetään tarvittaessa:

- kaivannon tuenta
- kaivannon kuivatus
- kalliotartuntojen teko.

Paalutustöiden osalta työ- ja laatusuunnitelmaan sisältyy soveltuvin osin RMYTL:n osassa 3 Perustamis- ja vahvistamistyöt kappaleessa 3.236 esitetyt asiat /1/.

9.4 KELPOISUUSKIRJA

Urakoitsijan on laadittava kaivu- ja täyttötöistä sekä peruselementtien asennuksesta kelpoisuuskirja yleisessä ja työkohtaisessa työselityksessä esitettyjen yksityiskohtaisten vaatimusten mukaisesti. Suunnitelmapiiirustukset tehdään toteutumapiirustuksiksi siten, että suunnitelmapoikkeamat sekä sallittua suuremmat sijaintipoikkeamat merkitään suunnitelmapiiirustuksiin. Toteutumapiirustukset tehdään välittömästi työn edistymistä seuraten.

Kelpoisuuskirjassa esitetään aina vähintään:

- tiivistystarkkailun tulokset
- toteutumapiirustukset
- perustuskortti (liite 1)

Paalutustöiden osalta kelpoisuuskirjaan sisältyy soveltuvin osin RMYTL:n osassa 3 Perustamis- ja vahvistamistyöt kappaleessa 3.237 esitetyt asiat /1/.

VIITTEET

- /1/ Rautatien maarakennustöiden yleinen työselitys ja laatuvaatimukset RMYTL, osat 1 – 8, Ratahallintokeskus. 1998 –.
- /2/ Sähköistyksen kiinteiden laitteiden suunnittelu ja rakentaminen SSR.
- /3/ Sosiaali- ja terveysministeriö: Työsuojeluoppaita ja -ohjeita 15.2000. Kapeat kaivannot.
- /4/ Sillanrakentamisen yleiset laatuvaatimukset, Betonirakenteet SYL 3. Tiehallinto.
- /5/ Pohjarakennusohjeet sillansuunnittelussa, TIEL 2172068-99.
- /6/ Ratatekniset määräykset ja ohjeet RAMO, osa 13 Radan tarkastus. Ratahallintokeskus.
- /7/ TVH 732220-732223. SILKO-kansiot 1-4.

- 1 Rautatien maarakennustöiden yleinen työselitys ja laatuvaatimukset (RMYTL)
Osa 6 Kalliorakennustyöt
- 2 Ratatyöntekijöiden pätevyysvaatimukset (korvattu C 1-julkaisulla 10.2.2000)
- 3 Rautatien maarakennustöiden yleinen työselitys ja laatuvaatimukset (RMYTL)
Osa 4 Kuivatustyöt
- 4 Rautatien maarakennustöiden yleinen työselitys ja laatuvaatimukset (RMYTL)
Osa 3 Perustamis- ja vahvistamistyöt
- 5 Rautatien maarakennustöiden yleinen työselitys ja laatuvaatimukset (RMYTL)
Osa 5 Maaleikkaus- ja pengerristyöt
- 6 Rautatien maarakennustöiden yleinen työselitys ja laatuvaatimukset (RMYTL)
Osa 2 Alustavat työt
- 7 Rautatien maarakennustöiden yleinen työselitys ja laatuvaatimukset (RMYTL)
Osa 1 Yleinen osa
- 8 Päällysrakennetöiden yleiset laatuvaatimukset (PYL) Osa 2 Raidetyöt
- 9 Rautatien maarakennustöiden yleinen työselitys ja laatuvaatimukset (RMYTL)
Osa 8 Alitukset

RATAHALLINTOKESKUS
KAIVOKATU 6, PL 185
00101 HELSINKI

Lisätietoja: Kunnossapitoyksikkö Pasi Leimi puh.(09) 5840 5184, sähköposti:pasi.leimi@rhk.fi
Jakelu: VR Kirjapaino, puh. 0307 25874, faksi 0307 25826

ISBN 952-445-059-3
ISSN 1456-1220