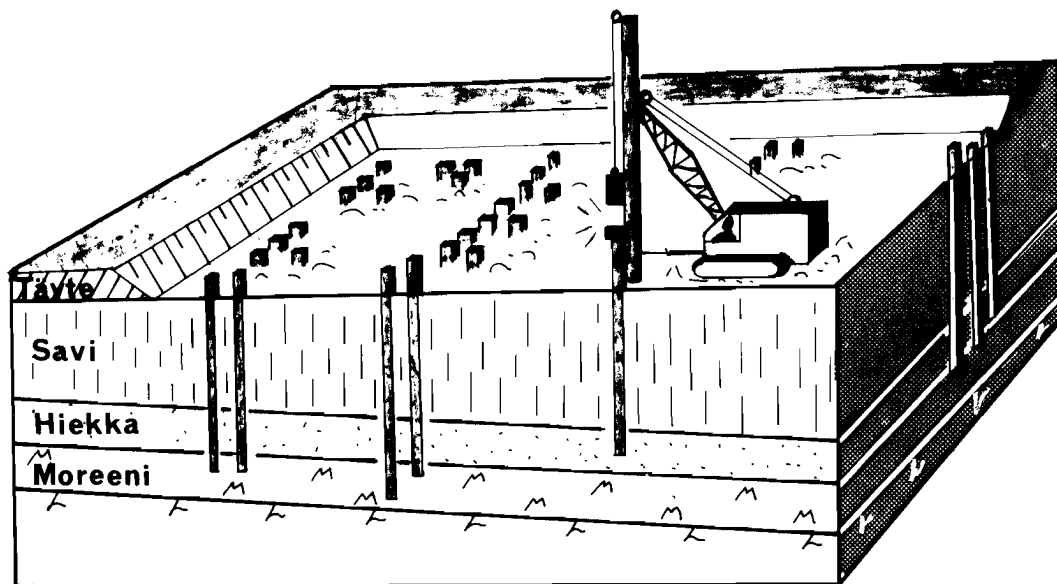




Ilkka Vähäaho

MAARAKENNUSTA KOSKEVA MALLITYÖ- SELITYS (liitteenä RYL-81 Maa-ja pohjarakennus)

Geoteknisen osaston tiedote 28

Ilkka Vähäaho

MAARAKENNUSTA KOSKEVA MALLITYÖSELITYS

Geoteknisen osaston tiedote 28

ALKUSANAT

Geotekninen osasto teki Asuntotuotantotoimistolle tarjouksen 27.6.1978 mallityöselityksen laatimiseksi rakennusselityksen maarakennusosaa varten. Työ keskeytyi kuitenkin alalla tapahtuneiden muiden uudistushankkeiden, kuten RYL-81 ja RS-ohje ajaksi. Mallityöselityksen laadinta käynnistettiin uudestaan keväällä 1982.

Tähän työhön liittyen geotekninen osasto on aiemmin laatinut Asuntotuotantotoimiston toimeksiannosta asuinrakennusten tonttialueiden maarakenteita koskevat rakennetyyppileikkaukset, jotka on tulostettu 23.9.1981 geoteknisen osaston tiedotteena 21.

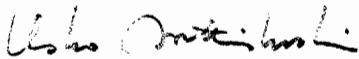
Tätä mallia tulee geoteknisten suunnittelijoiden käyttää 1.1.1983 lähtien Att:n kohteiden rakennusselitysten laadinnassa, kopioimalla käyttökappaleet tästä "alkuperäisversiosta".

Suunnittelijat tutustuvat malliin ja liitteenä olevaan RYL-81 Maa- ja pohjarakennusta koskevaan eripainokseen perusteellisesti ennen suunnittelutyön aloittamista, koska ne sisältää sellaisia suunnitelmia koskevia ohjeita, jotka on syytä ottaa huomioon heti työn alkuvaiheessa.

Suunnittelija käyttää mallia apunaan siten, että hän yliviiava poistettavan tekstin, täydentää sitä rivien väliin kirjoittaen tai kokonaisilla lisälehdillä - aina kuitenkin niin, että mitään alkuperäistä mallin tekstiä ei poisteta kokonaan näkyvistä - sen on oltava poisviivattunakin aina luettavissa. Uudet tekstit on voitava erottaa mallin alkuperäisestä tekstistä (esim. erilainen kirjaintyyppi tai reunaviivamerkintä). Lehtien takasivuille ei lopulliseksi tarkoitettua tekstiä saa sijoittaa. Lisäsivut numeroidaan merkitsemällä ne aina edellisen sivun numerolla ja lisämerkinnällä a, b, c jne. Em. tavalla laaditusta luonnoksesta otetaan kopiot suunnitteluun osallistuvia varten.

Mallin sisältöön tapahtuvien pysyväismuutosten osalta tulee ehdotukset tehdä toimistopäällikkö Ilkka Vähäaholle, joka on koonnut tämän mallin, ja joka toimii Asuntotuotanto-toimiston mallityöselityksen yhdyshenkilönä geoteknisellä osastolla.

Helsingissä, joulukuun 1. päivänä 1982



Usko Anttikoski
osastopäällikkö

SISÄLLYSLUETTELO

		sivu
	ALKUSANAT	II
1	M A A R A K E N N U S	15
10	YLEISTÄ	15
11	RAIVAUS JA PURKU	15
11 0	Yleistä	15
11 1	Raivaus	15
11 3	Kasvillisuuden suojaus	16
11 4	Hyötypuun korjuu	16
11 8	Purku- ja raivausjätteiden poiskuljetus...	16
12	MAANKAIVU	16
12 0	Yleistä	16
12 1	Pintamaan poisto	16
12 4	Kaivu rakennuspohjaa varten	17
12 6	Kanaalikaivu	17
12 7	Kaivu rakennusalueella	18
12 8	Kaivumaiden kuljetus	18
13	LOUHINTA	18
13 0	Yleistä	18
13 01	Louhintaan kuuluvat työt	18
13 02	Katselmukset	19
13 03	Sallitut tärinärajat	19
13 04	Tärinämittaukset	20
13 05	Työn suunnittelu	20
13 2	Louhinta rakennuspohjaa varten	20
13 4	Kanaalilouhinta	21
13 6	Rusnaus	21
13 7	Kallion lujitus ja tiivistys	21
13 8	Louheen kuljetus	22
14	POHJARAKENTEET JA POHJANVAHVISTUS	22
14 0	Yleistä	22
14 1	Kaivantojen tuenta	22
14 2	Työnaikainen kuivanapito	22
14 3	Lyöntipaalutus	23
14 7	Maaperän lujitus ja tiivistys	25

15	SALAOJAT JA PUTKIJOHDOT	25
15 0	Yleistä	25
15 1	Salaojat	26
15 2	Viemärit	26
15 3	Kaivot	27
15 31	Salaojien tarkastuskaivot	27
15 32	Salaojan kokoojakaivo (= perusvesikaivo) .	27
15 33	Sadevesikaivo	28
15 34	Sadevesiviemärin tarkastuskaivot	28
15 4	Vesijohdot	28
15 5	Rummut	28
15 6	Lämpökanavat	28
15 7	Kaapelikourut	28
16	TÄYTTÖ JA TIIVISTYS	28
16 0	Yleistä	29
16 1	Perustusten alustäyttö	29
16 2	Perusmuurin vierustäyttö	29
16 3	Alapohjan alustäyttö	30
16 30	Yleistä	30
16 31	Maanvaraisen alapohjan alustäyttö	31
16 32	Kantavan, maata vasten valettavan alapohjan alustäyttö	31
16 33	Kantavan, maasta irti olevan alapohjan alustäyttö	31
16 4	Kanaalien ja syvennysten täyttö	31
16 5	Täyttö rakennusalueella	31
17	RAKENNUSALUEEN PINTARAKENTEET	32
17 0	Yleistä	32
17 1	Nurmikot ja istutukset	32
17 2	Liikennealueiden rakennekerrokset	33
17 4	Laattapäällysteet	33
17 5	Pintakuivatuksen rakenteet	33
17 6	Luiskaverhous	33

18	ULKOVARUSTEET	34
18 0	Yleistä	34
18 1	Aidat	34
18 2	Talovarusteet	34
18 3	Urheilu- ja leikkivarusteet	34
18 4	Jätehuollon varusteet	35
18 5	Liikennealueiden varusteet	35
18 6	Valaistusrakenteet	35

LIITE: RYL-81. Rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset 1981. Helsinki 1982. Rakennustietosäätiö, RT 14-10108, eripainos luvut 1-9, osa: Maa- ja pohjarakennus, s. 36 - 86.

/Sulkeissa muuta tekstiä kapeampana esitetyt huomautukset on tarkoitettu suunnittelijalle muistutukseksi, eikä niitä sisällytetä lopulliseen rakennusselitykseen./

1 M A A R A K E N N U S

RYL 1:3 Viereisten rakennusten, perustusten, laitteiden yms. tarkastus.

10 YLEISTÄ

Maarakennus- ja pohjanvahvistustöiden laajuus ja laatu käyvät selville pohjarakennus-, pihantasaus-, pintavesi- ja salaojitussuunnitelmista, louhinta- ja perustuspiirustuksista, asemapiirustuksista (myös LV-ja sähkösuunnitelmiin liittyvistä), rakennetyypeistä ja -leikkauksista ja tästä työselityksestä.

Mikäli maarakennustöiden yhteydessä havaitaan pohjatutkimuksiin nähden sellaisia poikkeamia, jotka voivat vaikuttaa tehtyihin ratkaisuihin, tulee urakoitsijan ilmoittaa niistä välittömästi rakennuttajalle.

Urakoitsija vastaa piirustuksissa esitettyjen alueella sijaitsevien kaapelien, johtojen ym. vanhojen rakenteiden suojaamisesta.

/Tarkkailumittausten laatu, laajuus ja suorittaja tulee ilmoittaa ao. kohdissa./

11 RAIVAUS JA PURKU

11 0 Yleistä

Raivaus suoritetaan piha- ja rakennustöiden vaatimassa laajuudessa.

11 1 Raivaus

RYL 2:1 Raivaus

Rakennusalueen raivaus, kantojen, juurakoiden, pensaiden, muun kuin hyötypuun, irtokivien ym. poisto, raivausjätteiden kokoaminen ja kuormausta tai hävittäminen rakennuspaikalla kuuluu pääurakkaan.

11 3 Kasvillisuuden suojaus

RYL 2:3 Kasvillisuuden suojaus

11 4 Hyötypuun korjuu

Tontilla olevat hyötypuut kaadetaan ja kuljetetaan rakennustyön vaatimassa laajuudessa Helsingin kaupungin metsäosaston toimesta. Kaadettujen puiden rungot ovat kaupungin omaisuutta.

11 8 Purku- ja raivausjätteiden poiskuljetus

Pääurakoitsija kuljettaa raivausjätteet viranomaisten osoittamaan paikkaan.

12 MAANKAIVU

12 0 Yleistä

Maankaivu suoritetaan koko rakennusalueella niin, että työt voidaan tehdä suunnitelmien mukaan. Pääurakoitsija huolehtii kaivantojen kuivanapidosta, tuennasta, aitauksesta sekä siitä, että maapohja perustamistasossa ja sen alapuolella pysyy sulana.

12 1 Pintamaan poisto

RYL 2:5 Pintamateriaalien talteenotto

Ruokamulta (keskimääräinen paksuus 200 mm) poistetaan kokonaisuudessaan, lukuunottamatta viheralueita. Multa varastoidaan korkeintaan 1,5 m:n korkuisiin kasoihin.

Pintakerros poistetaan viheralueilta, lukuunottamatta luonnontilaiseksi merkittyjä alueita.

/Olemassa olevan multakerroksen paksuus on selvitetävä tapauskohtaisesti ja tässä kohdassa ilmoitettava keskimääräisenä lukuna. Tapauskohtaisesti on myös harkittava pintamateriaalien poiston laajuus, kuinka paljon ja kuinka korkeisiin kasoihin multaa kannattaa tontille varastoida ja onko mahdolliselle "täyttömaalle" sopivaa paikkaa lähistöllä./

Ruokamulta on kaupungin omaisuutta. Kaupungilla on oikeus kuljettaa multa pois ennen rakennustöiden aloittamista.

12 4 Kaivu rakennuspohjaa varten

RYL 3:1 Kaivu rakennuspohjaa varten

Kaivu suoritetaan rakennepiirustusten ja salaojitussuunnitelman edellyttämässä laajuudessa. Kaivannon pohja tasataan salaojiin päin kaltevuuteen 1:100.

12 6 Kanaalikaivu

RYL 3:2 Kaivu putkijohtoja varten

Kaivantojen tuenta tehdään kohdan 141 mukaan.

Kaivannot tulee tehdä niin laajoiksi, että putkien alle voidaan tehdä kohdassa 152 esitetyt arinakerrokset ja 100 mm tasauskerros. Ympäristäytystä varten tulee jäädä putken sivuille tilaa vähintään 200 mm.

Salaojakaivannot tehdään yleensä rakennuspohjan kaivun yhteydessä. Salaojaputkien ympärille tulee jäädä tilaa ympäristäytystä varten vähintään 100 mm.

Kaivojen kohdalla on kaivojen ympärille voitava tehdä vähintään 300 mm levyinen ympäristäytty.

Kaukolämpöjohtojen, kaapeleiden yms. kaivannot tehdään suunnitelmien ja asianomaisten laitosten ohjeiden mukaan.

Mikäli pohjamaa kaivutason alapuolella häiriintyy, on häiriintynyt maa-aines korvattava suunnittelijan ohjeiden mukaisella täytöllä.

12 7 Kaivu rakennusalueella

RYL 3:3 Kaivu liikennealueita varten

RYL 3:4 Kaivu viheralueita varten

Rakennusalueen valmiit korkeudet ja rakennekerrokset on esitetty pihantasaussuunnitelmassa.

12 8 Kaivumaiden kuljetus

Täyttötarkoituksiin kelpaavia kaivumassoja voidaan sijoittaa alueen täyttöihin. Muut massat kuljetetaan viranomaisten osoittamaan paikkaan.

/Suunnittelijan on ennakolta selvitettävä massojen käyttötarve rakennusalueella ja sen läheisyydessä myös muiden hallintokuntien kanssa./

13 LOUHINTA

13 0 Yleistä

13 01 Louhintaan kuuluvat työt

Louhinta suoritetaan louhinta- ja rakennepiirustusten sekä pohjarakennuspiirustusten mukaan. Louhinnassa on pyrittävä välttämään ryöstöjä. Mahdollisten louhinta-ryöstöjen täyttö kuuluu pääurakkaan. Täyttö tehdään rakennesuunnittelijan antamien ohjeiden mukaan.

13 02 Katselmukset

Ennen louhintatyön aloittamista ja louhinnan jälkeen suoritetaan louhintakohdetta lähimpinä olevissa rakennuksissa tai niiden osissa katselmukset. Lisäksi karotitetaan ja tarvittaessa eristetään louhinnan vaikutuspiirissä olevat värinäherkät laitteet. Katselmustoimenpiteet kuuluvat urakkaan ja niiden tekeminen on annettava puolueettomalle katselmusmiehelle. Katselmusten ajankohdasta tulee pääurakoitsijan ilmoittaa rakennuttajalle. Katselmustoimitusten pöytäkirjoista toimittaa pääurakoitsija yhden sarjan rakennuttajalle.

/Tässä kohdassa on tapauskohteisesti ilmoitettava, missä (tai millä etäisyydellä olevissa) rakennuksissa katselmukset suoritetaan, vai voidaanko katselmukset korvata värinämittauksilla tai jättää molemmat suorittamatta./

13 03 Sallitut värinärajat

Kenttien panostukset on suoritettava siten, etteivät louhintatärinöiden heilandusnopeudet arvot nouse normaaleissa varjeltavissa rakennuksissa arvon 50 mm/sek yläpuolelle kalliolle perustetuissa rakenteissa ja 18 mm/sek maanvaraan perustetuissa rakenteissa. Tärinäherkkien laitteiden osalta on sallittavat värinärajat hankittava ko. laitteiden haltijoilta.

/Suunnittelijan on aina erikseen selvitettävä sallittavat louhintatärinät. Esim. vanhat kirkot, muut arvokkaat rakennukset, rungotto- mat kalkkilaastilla muuratut tiilitalot sekä vanhat ja arvokkaat puutalot on tarkasteltava erikseen. Mikäli läheisyydessä on värinäherkkiä laitteita, on näille sallitut värinät määriteltävä aina erikseen./

13 04 Tärinämittaukset

Louhintatärinöiden seuraamiseksi on pääurakoitsijan suoritettava tärinämittauksia koko louhintatyön ajan. Mittaukset suoritetaan louhintakohdetta lähinnä olevan rakennuksen tai kojeen perustukseen kiinnitetyllä tärinämittarilla ja niillä määritetään louhinnan aiheuttamien tärinöiden heilahdusnopeus.

/Tärinäherkkien laitteiden yhteydessä voidaan mitata kiihtyvyyttä./

Tärinämittauspisteiden paikat valitaan yhdessä rakennuttajan edustajan kanssa ja mittaria siirretään louhintatyön edistymisen mukaan siten, että saadaan selville aina lähimpänä varjeltavaa kohdetta tapahtuvien räjäytysten aiheuttamat tärinät. Tärinämittausten pöytäkirjat luovutetaan rakennuttajalle.

13 05 Työn suunnittelu

Louhintatyötä varten laatii pääurakoitsija työsuunnitelman, josta tulee ilmetä louhintakohteiden sijainti sekä käytettävät poraus- ja panostustavat. Suunnitelma tehdään erikseen kustakin tapauksesta ja sitä tarkistetaan tarpeen mukaan. Ennen louhinnan aloittamista, kullakin erikseen käsiteltävällä kohdalla, on ko. suunnitelmasta luovutettava jäljennös rakennuttajalle.

13 2 Louhinta rakennuspohjaa varten

- RYL 4:1 Louhinta rakennuspohjaa varten
- RYL 4:4 Louhinta liikennealueita varten
- RYL 4:5 Louhinta viheralueita varten

Näkyviin jäävien kalliopintojen kohdalla saa reunareikien väli olla enintään 0,4 m ja niiden panostus suoritetaan 11 mm forsiittiputkipatruunaa tai vastaavaa käyttäen. Räjähäntävää tulilankaa saa käyttää apuna sytytyksessä. Reunareikiä edeltävät reiät on porattava ja panostettava siten, että ne eivät lohkaroita näkyviin jäävää seinäpintaa kauempaa kuin reunareikien panostus lohkaroittaa. Muualla saa reunareikien väli olla enintään 0,6 m ja niiden panostus suoritetaan kevyttä panostustapaa käyttäen.

Yliporaus saa olla kantavien rakenteiden kohdalle enintään 400 mm. Kantavien rakenteiden kohdalla toleranssi on 0 mm louhittuun tilaan päin.

Perustusten alla 15° vinompi kallio louhitaan vaakasuoraksi tai porrastetuksi.

13 4 Kanaalilouhinta

RYL 4:2 Louhinta putkijohtoja varten

Kanaaleja louhittaessa saa reunareikien väli olla enintään 0,6 m. Niiden panostus suoritetaan kevyttä panostustapaa käyttäen.

13 6 Rusnaus

Kantavien rakenteiden kohdalta poistetaan irtonainen kiviaines.

13 7 Kallion lujitus ja tiivistys

RYL 4:6 Kallion lujitus ja tiivistys

Tarvittaessa lujitetaan kalliota pultituksella ennen tai jälkeen louhintatyön suorittamisen. Pulttien pituudet ja niiden paikat määritetään rakennuttajan toimesta louhintatyön kuluessa.

13 8 Louheen kuljetus

Louhetta voidaan veloituksetta käyttää urakka-alueella suoritettaviin täyttöihin siellä missä se on teknisesti hyväksyttävissä (kohta 16 5).

/Kaupungin käyttötarve louheella on selvitetty jo suunnitteluvaiheessa ja esitettävä se tässä kohdassa, samoin louheen vastaanoton järjestely./

Louhe on kaupungin omaisuutta ja urakka-alueelta yli jäänyt louhe on kuljetettava kaupungin osoittamaan paikkaan.

14 POHJARAKENTEET JA POHJANVAHVISTUS

14 0 Yleistä

RYL 5:1 Rakennuspohjan käsittely

14 1 Kaivantojen tuenta

RYL 3:6 Kaivantojen tuenta

Kaivutyötä varten laatii pääurakoitsija työsuunnitelman, josta tulee ilmetä kaivettavien kohteiden sijainti sekä käytettävät kaivantotyyppit. Lisäksi kaikista kaivannoista, joiden syvyys ylittää 1,2 m tulee esittää mitoitettu suunnitelma. Suunnitelma tehdään erikseen kustakin tapauksesta ja sitä tarkistetaan tarpeen mukaan. Ennen kaivutöihin ryhtymistä, kullakin erikseen käsiteltävällä kohdalla, on ko. suunnitelmasta luovutettava jäljennös rakennuttajalle.

14 2 Työnaikainen kuivanapito

RYL 3:5 Työnaikainen kuivanapito

Kaivannot pidetään kuivina kaivannoista pumppaamalla.

/Mahdollinen pohjavedenalennussuunnitelma
esitetään tapauskohtaisesti./

14 3 Lyöntipaalutus

RYL 5:2 Lyöntipaalutus

Paalujen tavoitetasot esitetään pohjarakennussuunnitelmassa. Paalutus suoritetaan lyöntipaalutusohjeiden (LPO-79) paalutusluokan II mukaisesti seuraavin täsmennyksin:

- Paalutustyön saa aloittaa vasta, kun geotekninen suunnittelija on tarkastanut käytettävän kaluston.
- Paalut ovat teräsbetonipaaluja 250 x 250/300 x 300 mm², joiden ikä on vähintään 14 vrk tai niiden lujuus on saavuttanut 0,95 x rakennebetonin puristuslujuuden.
- Järkäleen painon tulee olla 40 kN (4 t).

/Mikäli paalutuksessa joudutaan läpäisemään täytteitä ja on pelättävissä paalujen rikkoutuvan tai siirtyvän sallittuja toleransseja enemmän, voidaan antaa esim. seuraavan sisältoinen määritelmä:

Ennen kunkin paalun lyöntiä on sille puhkauttava reikä täytteen läpi teräspaalulla ja tarpeen mukaan kaivinkonetta apuna käyttäen poistettava suuret kivet tai lohkat. Vaikeammissa tapauksissa esim. nuoria paaluja täytteeseen tai kiviseen maahan lyötäessä tai paalun kantavuuden tarkistusta varten voidaan käyttää seuraavaa määritelmää:

Pöytäkirjaa paalun tunkeutumisesta pidetään erikseen sovittujen paalujen osalta koko lyöntityön ajalta. Lyöntimäärät merkitään tällöin kultakin 200 mm:n matkalta pöytäkirjoihin./

- Järkäleen pudotuskorkeutta tulee säädellä siten, että paalun painuma on enintään 150 mm lyöntiä kohti.

/Mikäli epäillään, että paalujen alapääät saattavat liukua kalliopintaa pitkin, on tässä annettava ohjeet, missä paaluissa on käytettävä kalliokärkiä ja viitattava lyönnin osalta esim. LPO-79 kohtiin 5.56211 ja 5.56212./

- Loppulyönnit sellaisten paalujen osalta, joissa ei ole kalliokärkiä, suoritetaan paalun pituudesta riippuen seuraavasti:

paalun pituus (m)	250 x 250 mm ² pudotus- korkeus (mm)	300 x 300 mm ² pudotus- korkeus (mm)
3 - 7	250	350
8 - 12	300	400
13 - 17	350	450
18 - 27	400	500
28 - 37	450	550

/Tarpeeton yliviivataan./

/Suuria kiviä tai lohkareita sisältävään maaperään lyötäessä on pudotuskorkeutta syytä pienentää suunnittelijan harkinnan mukaan./

- Paalun alapään ollessa tavoitetasossa tai lähellä sitä, voidaan lyönti lopettaa, mikäli paalun painuma viidellä viimeisellä 10 iskun sarjalla on jokaisella sarjalla pienempi kuin 20 mm lyötäessä 250 x 250 mm²:n paaluja. Vastaava vaatimus 300 x 300 mm²:n paaluille on 15 mm.

- Paalutuksesta on pidettävä lyöntipaalutusohjeen (LPO-79) mukaista pöytäkirjaa ja siihen on merkittävä painumat 5 viimeisestä 10 lyönnin sarjasta ja siitä on käytävä ilmi myös paalujen lyöntijärjestys.

- Pöytäkirjat toimitetaan geotekniselle suunnittelijalle ja rakennesuunnittelijalle.
- Paalujen sijainnin ja kaltevuuden mittauksista tehdään pohjarakennusohjeiden (RIL 121) kohdan 10.10 mukainen toteutumapiirustus, johon merkitään paalujen sijainti 10 mm tarkkuudella.
- Paalujen katkaisua varten on hankittava lupa geotekniseltä suunnittelijalta.
- Pakkaskaudella on paalujen yläpäiden vaaituksin tarkistettava roudan vaikutus paaluihin.

14 7 Maaperän lujitus ja tiivistys

RYL 5:4 Pohjanvahvistus

/Ko. toimenpiteen esiintyessä laaditaan tapauskohtainen suunnitelmaselostus mitoitettuihin piirustuksiin. Lisäksi on määritettävä laaduntarkkailutoimenpiteet ja sovittava valvontajärjestelyistä./

15 SALAOJAT JA PUTKIJOHDOT

15 0 Yleistä

Salaojitus ja kuivatus suoritetaan tämän työselityksen sekä rakennesuunnittelijan laatimien kuivatus- ja pihantasaussuunnitelmien mukaisesti. Jätevesiviemäröinti ja pintavesiviemäröinti suoritetaan tämän työselityksen, rakennepiirustusten ja LVI-suunnittelijan laatimien suunnitelmien mukaan.

Pääurakkaan kuuluvat salaojat ja salaoja- sekä piha-alueen sadevesikaivot kansineen. Lisäksi urakkaan kuuluu LVI-suunnitelmista esitettyjen viemäreiden, vesijohtojen ja lämpökanaalien maarakennustyöt sekä LVI-työselityksessä pääurakoitsijalle esitetyt velvoitteet.

Kaivantojen kaivu ja täyttö on esitetty työselityksen kohdissa 12 4, 12 6, 16 2, 16 3 ja 16 4.

Putkia ei saa asentaa veteen, vaan kaivannot on pidettävä kuivina tarvittaessa pumppauksella (kohta 14 2).

15 1 Salaojat

RYL 6:1 Rakennuspohjan salaojitus

RYL 6:2 Tontin salaojitus

RIL 126-1981 Rakennusten ja tonttialueiden kuivatus

RIL 128-1981 Salaojaputkien laatumääräykset

Salaojaputkina käytetään 100 mm PVC-aaltosalaojaputkia. Salaojien ympärillä käytetään kohdista 16 2 ja 16 3 riippumatta aina Rakennusten ja tonttialueiden kuivatus (RIL 126-1981) kuvan 20 rakeisuusalueen 2 mukaista ympäristäytystä. Ko. kerros ulottuu salaojan ulkopinnasta vähintään 100 mm alaspäin ja sivuille sekä vähintään 200 mm ylöspäin.

Ennen rakennustöiden loppukatselmusta suoritetaan kaivojen puhdistus. Salaojaputkien toiminta tarkistetaan ja putkistot puhdistetaan juoksuttamalla niiden läpi vettä niin kauan, että vesi tulee ulos kirkkaana. Koe tehdään jokaisessa johto-osassa erikseen.

15 2 Viemärit

RYL 6:3 Sadevesiviemärit ja kaivot

RYL 6:6 Viemärien maarakenteet

Rakennuksen ulkopuoliset viemärit perustetaan yleensä vähintään 200 mm sora- tai sepeliarinan ja 100 mm tassauserroksen välityksellä maan varaan.

/Muista tarvittavista rakenteista, kuten lankku-, hirsi- ja betoniarinoista ja paaluperuksista sekä suodatinkankaista esitetään sijaintitiedot sekä piirustukset./

Putkikaivantojen alkutäytöt tulee tehdä RIL 132 kohdan 7.51 ohjeiden mukaisesti.

Rakennusten alle tulevat alapohjarakenteisiin ripustetut tai siitä kannatetut sadevesi- ja jätevesiviemärit tuetaan myös sivusuunnassa.

15 3 Kaivot

RYL 6:1 Rakennuspohjan salaojitus

RYL 6:2 Tontin salaojitus

RYL 6:3 Sadevesiviemärit ja kaivot

Salaojituksen sekä piha- ja paikoitusalueiden sadevesiviemäröinnin ja jätevesiviemäröinnin kaivot tehdään SBN 1973 laatuvaatimukset täyttävistä betonisista kaivonrenkaista. Liikennealueilla kaivonrenkaiden tulee täyttää C-luokan lujuusvaatimukset ja muualla A-luokan lujuusvaatimukset. Kaivonrenkaat saumataan bituminauhalla.

Salaoja-, sadevesi- ja jätevesikaivot perustetaan yleensä pohjamaan varaan vähintään 200 mm sora- tai sepeliarinan välityksellä. Arinan päälle tehdään 100 mm paksu tasaushiekkakerros.

/Muut perustamistavat esitetään kuten kohdassa
15 2./

15 31 Salaojien tarkastuskaivot

Salaojien tarkastuskaivot tehdään salaojasuunnitelmien ja RIL 126-81 mukaisesti.

15 32 Salaojan kokoojakaivo (= perusvesikaivo)

Salaoja päätetään kokoojakaivoon, jonka kautta salaojavedet johdetaan sadevesiviemäriin.

Kokoojakaivot varustetaan NS 100 triplex-padotusventtiilillä (kuuluu LVI-urakkaan).

/Venttiilin/vesilukon käyttö selvitetään tapauskohtaisesti./

15 33 Sadevesikaivo

Sadevesikaivot varustetaan piha- ja paikoitusalueella LVI-suunnitelman mukaisilla ritiläkansilla.

15 34 Sadevesiviemärin tarkastuskaivot

Tarkastuskaivot kansineen tehdään LVI-suunnitelmien mukaisesti. Tarkastuskaivon pohjassa oleva vesikouru tehdään poikkileikkaukseltaan puolipyörän muotoiseksi ja pinta hierretään teräksellä tai käytetään halkaistuja muovi- tai betoniputkia.

15 4 Vesijohdot

RYL 6:7 Vesijohtojen maarakenteet

15 5 Rummut

RYL 6:4 Rummut

15 6 Lämpökanavat

RYL 6:8 Lämpökanavien maarakenteet
Katso LVI-työselitys.

15 7 Kaapelikourut

RYL 6:9 Kaapelien maarakenteet
Katso sähkötyöselitys.

16 TÄYTTÖ JA TIIVISTYS

16 0 Yleistä

Rakenteita ja työsuorituksia ei saa peittää ennen kuin ne on tarkastettu ja töiden valvojat antaneet siihen luvan, josta he tekevät merkinnän työmaapäiväkirjaan.

Alapohjien alle ja perusmuurin tai sokkelipalkin vierele välittömään kosketukseen ja yhteyteen salaojaputkiston kanssa tehdään vähintään 200 mm vahvuinen salaojituskerros.

16 1 Perustusten alustäyttö

RYL 7:1 Perustusten alusrakenne ja -täyttö

Perustusten alustäyttö tehdään jakavan kerroksen materiaalista (Talonrakennuksen maatoiden työselitys RIL 132 kuva 18).

Maksimiraekoko on 100 mm.

Täytön rakentaminen ulotetaan perustamistasossa vähintään 1,0 m etäisyydelle perustuksen reunasta ja mainitusta kohdasta kaltevuudessa 1:1 pois päin anturasta.

Tiivistäminen suoritetaan 4 kN tärylevyn 8 ajokerralla 0,20 m kerroksissa optimivesipitoisuudessa olevalla materiaalilla. Rakenteen tulee saavuttaa levykuormituskokeella määritettävä moduulin arvo $E'_s \geq 25$ MPa. Koe on suoritettava vähintään 300 mm levyllä.

16 2 Perusmuurin vierustäyttö

RYL 7:2 Täyttö perusmuuria ja tukimuuria vasten

Salaojan ympärystäytön osalta katso kohta 15 1.

Perusmuurin viereen tehdään salaojitussorakerros materiaalista, jonka raekoko on välillä 0,5...32 mm. Hienoa ainesta saa olla enintään 10 %.

/Suunnittelijan on aina erikseen harkittava, onko tarpeen käyttää RIL 126 kuvan 20 rakeisuusohjealueen 1 mukaista materiaalia ja tarvitaanko suodatinkangasta (kts. RIL 126 kohta 4.32)./

Loppuosa täytöstä tehdään rakennetyyppien, pihasuunnitelman tms. mukaan. Mikäli ko. kohdasta ei ole muuta määritetty, niin käytetään kerroksittain tiivistettävissä olevaa routimatonta materiaalia.

Tiivistys suoritetaan Talonrakennuksen maatöiden työselityksen (RIL 132) taulukon 6 mukaisesti.

16 3 Alapohjan alustäyttö

16 30 Yleistä

RYL 7:3 Alapohjan alusrakenne ja -täyttö

Alustäytön yläpinta, joka ulottuu korkeintaan 0,20 m päähän tulevasta alapohjan alapinnasta, tasataan veden poisjohtamisen suuntaan, kaltevuuteen 1:100.

Salaojituserroksen alle tulee RIL 126-1981 periaatekuvan 19 mukainen reunoilta käännetty käyttöluokan II mukainen suodatinkangas.

Täytön lopullisen pinnan on ulotuttava sadevesi- ja jätevesiviemäriputkien kohdalla vähintään putkien yläreunan tasolle.

Salaojan ympärystäytön osalta katso kohta 15 1.

Salaojituserroksen materiaalivaatimukset ovat samat kuin kohdassa 16 2.

Maanvaraisten alapohjien alla salaojituserros tiivistetään kuten kohdassa 16 2.

/Salaojituserroksen poisjättäminen joidenkin lattioiden osalta on aina erikseen tutkittava ja tehtävä niistä merkinnät suunnitelmiin.

Mikäli salaojituserrosta ei tule maanvaraisen alapohjan alle, salaojituserros korvataan RIL 132 kuvan 19 mukaisella kantavan kerroksen soralla ja tiivistetään kuten alustäyttö./

16 31 Maanvaraisen alapohjan alustäyttö

Alustäyttö tehdään sekarakeisesta soraisesta hiekasta, routimattomasta hiekkamoreenista, edellä mainittuja karkeammasta luonnonmaasta tai edellisiä vastaavista murskaustuotteista. Maksimiraekoko on 100 mm.

Tiivistys suoritetaan Talonrakennuksen maatoiden työselitystä (RIL 132) soveltaen siten, että taulukon 6 arvoja tiivistysajokertojen vähimmäismäärän osalta korotetaan 1,5 kertaisesti.

16 32 Kantavan, maata vasten valettavan alapohjan alustäyttö

Alustäyttö tehdään karkearakeisesta maasta.

16 33 Kantavan, maasta irti olevan alapohjan alustäyttö

Alustäyttö tehdään karkearakeisesta maasta, moreenista tai siltistä.

16 4 Kanaalien ja syvennysten täyttö

RYL 7:4 Johtokaivantojen täyttö

16 5 Täyttö rakennusalueella

RYL 7:5 Liikennealueiden alusrakenne ja -täyttö

RYL 7:6 Viheralueiden alusrakenne ja -täyttö

17 RAKENNUSALUEEN PINTARAKENTEET

17 0 Yleistä

Pääurakkaan kuuluu piha- ja nurmikkoalueiden rakentaminen arkkitehdin asemapiirroksen, pihantasaussuunnitelman ja istutussuunnitelman mukaisesti.

17 1 Nurmikot ja istutukset

RYL 8:3 Kasvualusta ja kasvit

Istutusalueilla käytettävän ruokamullan tulee olla viljelyskelpoista, humusrikasta, mahdollisimman vapaata monivuotisten kasvien juurista ja muista haitallisista aineista. Mullan laatu on esitettävä rakennuttajan hyväksyttäväksi ennen levitystä. Multa tutkitaan pääurakoitsijan toimesta Viljavuuspalvelu Oy:ssä. Näytteiden määrä on 3-4 kpl. Ennen ruokamullan levitystä tasoitetaan sen alusta huolellisesti siten, että se noudattaa lopullisen maanpinnan muotoa ja liittyy tassaaisesti ja tiiviisti ympäröivään maahan ja rakennusosiin.

Varastoidun tai levitetyn ruokamullan päällä ei saa liikennöidä ajoneuvoilla tai muilla raskailla koneilla. Väkilannoitteita käytetään tutkimustuloksen edellyttämä määrä. Ruohokentät kylvetään käyttäen ns. urheilukenttäsekoitusta vähintään 40 g/m² (Siemen Oy).

Ennen kylvämistä tiivistetään kylvettävä ala kiinteäksi ja haravoidaan kevyesti. Kylvetty siemen peitetään kevyesti. Ruohokenttä tehdään asemapiirustuksessa merkitylle alueelle. Ruokamultakerroksen paksuuden tulee olla tiivistettynä 150 mm. Nurmikot liitetään luontevasti ympäröivään maastoon.

Istutetut puuntaimet tuetaan istutussuunnitelman mukaisesti. Istutustyöt, kuopat, multausta ja lannoitus kuuluvat pääurakkaan.

Pensasistutukselle tarkoitettulla alueella (ks. asemapiirros) suoritetaan työt kuten ruohokentillä, mutta ei kylvetä ruohonsiemeniä. Multakerroksen vahvuus on vähintään 400 mm.

Puiden istutuskuoppien halkaisijan tulee olla 1 m ja multakerroksen vähintään 800 mm. Erillispensaaiden istutuskuoppien halkaisijan tulee olla 800 mm ja multakerroksen vähintään 400 mm. Istutusten suoja-aidat tehdään istutussuunnitelman mukaan.

RYL 8:3 mukainen takuuajan hoito kuuluu pääurakkaan. Tarvittavan kasteluveden luovuttaa ko. asuntoyhtiö korvauksetta.

17 2 Liikennealueiden rakennekerrokset

RYL 8:1 Liikennealueiden päällysrakenteet

Liikennealueiden rakennekerrokset on esitetty rakennetyyppileikkauksissa. Rakennusalue kuuluu pohjamaaluokkaan I/II/III.

/Tarpeeton yliviivataan./

17 4 Laattapäällysteet

Laattoina käytetään NN-laattoja valmistajan ohjeiden mukaan.

17 5 Pintakuivatuksen rakenteet

RYL 8:2 Reunakivet ja pintavesikourut

Pintakuivatuksen rakenteet tehdään pintavesisuunnitelman mukaisesti.

17 6 Luiskaverhous

RYL 8:4 Pysyvät luiskaverhoukset

18 ULKOVARUSTEET

18 0 Yleistä

Kaikki ulkovarusteissa käytettävä puutavara on painekyllästettyä.

18 1 Aidat

RYL 12:1 Piharakenteiden runko puutavarasta

Tontilla olevat aidat, portit, vajat, pöydät, oleskelukatokset, esiintymislava, huvimaja, penkit, näkösuojasäleiköt ja pergolat tehdään pihasuunnitelman ja erikoissuunnitelmien mukaisesti.

18 2 Talovarusteet

Pyykinkuivaustelineet ovat mallia
Telineisiin tulee muovipäällysteiset kuivausvaijerit joka koukkuun.

Tomutustelineet ovat mallia

Lasikuitulipputankoja tulee 1 kpl
mallia m
varusteineen ja nailonköysineen. Perustus ja kiinnitys suoritetaan valmistajan ohjeiden mukaan. Suomen lipun tulee olla käytössä jo harjannostajaisvaiheessa.

Roskakorit ovat mallia

18 3 Urheilu- ja leikkivarusteet

Urheilu- ja leikkivarusteet tehdään pihapiirustuksen mukaisesti.

Hiekkalaatikot tehdään leikkialueelle painekyllästettyä materiaalista erikoispiirustuksen mukaan. Hiekkalaatikot täytetään puhtaalla, pölyämättömällä hiekalla 250 mm paksuudelta.

Leikkitelineden alle tulee pihasuunnitelman osoittamille alueille puhdasta pölyämätöntä hiekkaa 250 mm:n paksuudelta.

18 4 Jätehuollon varusteet

Jäteasemat rakennetaan erikoispiirustuksen mukaan. Jätesäiliöt hankkii t-loyhtiö.

18 5 Liikennealueiden varusteet

Asemapiirroksen osoittamassa laajuudessa tehdään pysäköintialueille kestopuusta kuumasinkittyjen terästolppien varaan puomi, jonka korkeus on n. puoli metriä ja tolppajako autopaikkajaon mukainen. Paikkajako ja numerointi tulevat puomiin.

Pysäköimispaikka-liikennemerkki varustetaan lisätaululla, johon on maalattu yhtiön nimi, autojen lukumäärä ja sijoitus. Liikennemerkkejä tulee yhteensä kpl tarvittavin lisäkilvin.

18 6 Valaistusrakenteet

Pihavalaisimet betonijalustoin tehdään erikoispiirustusten mukaan. Hankinta kuuluu sähköurakkaan, pystytys pääurakkaan.

Rakennustietosäätiö

RT 14-10108
Eripainos
Luvut 1 . . . 9

**Rakennustöiden
yleiset
laatuvaatimukset
1981**



**Maa-
ja pohjatyöt**

Maa- ja pohjarakennus

Tämä jakso käsittelee maarakennusta, talo-80-luokituksen rakennusosaryhmää 1 'Maa- ja pohjarakennus'. Jakso sisältää seuraavat luvut:

- 1 Pohjatutkimukset ja tarkastukset
- 2 Raivaus ja purku
- 3 Kaivu ja tuenta
- 4 Louhinta
- 5 Paalutus ja pohjanvahvistus
- 6 Kuivatus ja putkijohtorakenteet
- 7 Maarakenteet, täyttö ja tiivistys
- 8 Tontin pintatyöt
- 9 Rakennuksesta erilliset rakenteet ja varusteet

1

Pohjatutkimukset ja tarkastukset

Luvun sisältö

Tässä luvussa esitetään rakennuspohjan laadun selvittämisen ja ennen rakennustöiden aloittamista suoritettavien tarkastusten laatuvaatimukset.

Luvun sisältö
Luvun käyttö
Määritelmiä

Yleiset laatuvaatimukset

1:1 Pohjatutkimukset

1:2 Rakennusalueen tarkastus

1:3 Viereisten rakennusten, perustusten, laitteiden yms. tarkastus

1:4 Rakennusaikaiset tarkkailumittaukset

Kirjallisuus

Luvun käyttö

Kun tämän luvun vaatimuksia käytetään viittauskohteena rakentamista koskevissa asiakirjoissa, viittaus kohdistetaan numeroituun yksityiskohtaiseen laatuvaatimukseen. Viittaus täsmennetään asiakirjoissa ohjetekstin mukaan.

Kun viitataan yksityiskohtaiseen laatuvaatimukseen, myös lukukohtaiset numeroimattomat yleiset laatuvaatimukset ovat voimassa.

Luvussa on luonteeltaan kolmenlaista tekstiä: vaatimustekstiä, ohjetekstiä ja selostustekstiä.

Vaativusteksti koskee urakoitsijan suoritusta. Vaativusteksti on esitetty leveällä palstalla isolla kirjasintyyppillä.

Ohjeteksti on osoitettu suunnittelijalle ja esittää ne asiat, jotka yksilöidään rakennuskohtaisissa asiakirjoissa. Ohjeteksti on reunapalstassa ja painettu *kursiivilla* pienellä kirjasintyyppillä. Ohjeteksti on otsikoitu Talo-80-nimikkeistön mukaisella numerotunnuksella ja otsikolla.

Selostusteksti antaa tarpeen mukaan viitetietoja suunnittelijalle ja urakoitsijalle. Selostusteksti on reunapalstassa ja painettu pienellä kirjasintyyppillä.

Määritelmiä

Maalajiryhmät ja maalajit; määritellään geoteknisen maaluokituksen mukaan, joka on esitetty Valtion teknillisen tutkimuskeskuksen Geotekniikan laboratorion tiedonannossa n:o 14 'Geotekninen maaluokitus'.

Kivennäismaalajien lajitteet on esitetty taulukossa 1:T1.

Taulukko 1:T1 Kivennäismaalajien lajitteet

Päälajite Nimi	Lyhennys	Alalajite	Rakeiden läpimitta, mm
Savi	Sa		<0,002
Siltti	Si		>0,002...0,06
		Hienosiltti	>0,002...0,006
		Keskisiltti	>0,006...0,02
		Karkeasiltti	>0,02...0,06
Hiekka	Hk		>0,06...2,0
		Hienohiekka	>0,06...0,2
		Keskihiekka	>0,2...0,6
		Karkeahiekka	>0,6...2,0
Sora	Sr		>2,0...60,0
		Hienosora	>2,0...6,0
		Keskisora	>6,0...20,0
		Karkeasora	>20,0...60,0
Kivet	Ki		>60...600
		Pienet kivet	>60...200
		Suuret kivet	>200...600
Lohkareet	Lo		>600

Maalajien nimitysperusteet ovat maalajin humuspitoisuus ja lajitepitoisuus. Kivennäismaalajit nimitetään 60 (64) mm:n seulan läpäisseen aineksen perusteella. Savea lukuun ottamatta maalaji saa nimen sen päälajitteen mukaan, jonka alueella maalajin rakeisuuskäyrän läpäisyprosenttia 50 vastaava raekoko sijaitsee. Saveksi sanotaan maalajia, joka sisältää savilajitetteita yli 30 painoprosenttia.

Eloperäisiä maalajeja ovat turve ja lieju. Turve on muodostunut maatumisasteeltaan vaihtelevista kasvien ja kasvi-ryhmien jätteistä. Liejun humuspitoisuus on yli 20 painoprosenttia, mutta sen pääaineksena on mineraaliaines. Humusmaalla tarkoitetaan maanpinnassa olevaa kasvukerrosta, joka sisältää humusta vähintään 20 painoprosenttia.

Maalajit on esitetty taulukossa 1:T2.

Taulukko 1:T2 Maalajit

Maalajiryhmä	Maalaji	Lyhennys	Lajitepitoisuus, paino-%			Raekoko d ₅₀ , mm
			Savi	Hienoaines	Sora	
Eloperäiset maalajit	Turve	Tv				
	Lieju	Lj				
Hienorakeiset maalajit	Savi	Sa	>30			
	Siltti	Si	<30	>50	<5	<0,06
Karkearakeiset maalajit	Hiekka	Hk		<50	<50	>0,06...2
	Sora	Sr		<5	>50	>2...60
Moreenimaalajit	Silttimoreeni	SiMr		>50	>5	<0,06
	Hiekkamoreeni	HkMr		5...50	5...50	>0,06...2
	Soramoreeni	SrMr		>5	>50	>2

Yleiset laatuvaatimukset

Tämä luku ei sisällä yleisiä laatuvaatimuksia.

1:1 Pohjatutkimukset

Rakennuspaikan pohjatutkimukset on yleensä suoritettu eri vaiheissa suunnittelun aikana. Ellei näin menetellä, tulee tutkimukset suorittaa ennen rakennustyöhön ryhtymistä ja täydentää tarvittaessa pohjarakennustöiden aikana.

Ohje

10 Maa- ja pohjarakennus, erittelemätön

Asiakirjoissa määrätään:

- kartoitukset ja pintavaatimukset
- geoteknisten maastotutkimusten tulokset
- geoteknisten laboratoriotutkimusten tulokset
- maanpinnan korkeus
- geologiset muodostumat tai kerrostumat
- maan kerrosrakenne
- maakerrosten ominaisuudet
- kalliopinnan sijainti
- pohjaveden pinnan sijainti, laskusuunta ja vaihtelut
- paikalla olevat viemärit, johdot ja kaapelit

Tarvittaessa määrätään:

- hydrologiset selvitykset
- hydrologiset olosuhteet
- maakerrosten vedenläpäisevyys
- kalliolaadun kuvaus
- pohjavesivirtaamat
- pohjaveden laatu
- pohjaveden valuma-alue
- viereisten rakennusten perustukset

Selostus

Pohjatutkimuksen yhteydessä suoritetaan kaikki rakennuksen sijoittamis-, perustamis- ja kuivatusnäkökohtien edellyttämät selvitykset.

Rakennuspohjan laatu selvitetään ennakolta. Maasto- ja laboratoriotutkimukset suoritetaan yleisesti tunnetuilla ja luotettaviksi osoitetuilla menetelmillä ja välineillä.

Tutkimusten suorittamisesta on annettu ohjeita julkaisuissa RIL 121 (SFS 4315) 'Pohjarakennusohjeet 1979' ja RIL 126 'Rakennusten ja tonttialueiden kuivatus 1979' sekä Suomen Geoteknillinen Yhdistys ry:n julkaisussa TPO-74 'Talonrakennuksen pohjatutkimusohjeet 1974'. Tutkimustulokset esitetään yleisessä käytössä olevilla merkinnöillä Suomen Geoteknillinen Yhdistys ry:n julkaisun 'Pohjatutkimuksen piirustusmerkinnät' (katso esimerkiksi RIL 121) mukaisesti.

Rakennuspaikan pohjatutkimus tarvitaan yleensä aina. Vain silloin, kun rakennuspaikalla suoritettua maaston tarkastelun perusteella tai aikaisemmin muissa yhteyksissä samoilla alueilla suoritettujen pohjatutkimusten perusteella voidaan luotettavasti päätellä, että rakennuspaikalla ei esiinny hienorakeisia tai eoperäisiä maakerroksia, ei keveiden, rakenteeltaan yksinkertaisten rakennusten osalta tarvitse suorittaa yksityiskohtaisempia pohjatutkimuksia.

Ohje

10 Maa- ja pohjarakennus, erittelemätön

Asiakirjoissa määrätään:

- rakennusalue yksityiskohtaisesti
- kunnostettavat ja koskemattomiksi jäävät maastokohdat
- väliaikaisten teiden ja rakennelmien paikat
- raivauksen ja purkamisen laajuus
- suojaustoimenpiteet yms.

Selostus

Ennen rakennustöiden aloittamista pidetään rakennuspaikalla tarkastus, jonka yhteydessä rakennuttaja antaa urakoitsijoille ne asiakirjoihin pohjautuvat tiedot ja ohjeet, joita ei ole voitu sisällyttää asiakirjoihin riittävän yksityiskohtaisina. Tarkastukseen kutsutaan tarvittaessa viranomaisten, tontin omistajan ja naapuritonttien omistajien edustajat. Tarkastuksessa käsiteltävistä asioista laaditaan tarpeelliset piirustukset.

1:2 Rakennusalueen tarkastus

1:3 Viereisten rakennusten, perustusten, laitteiden yms. tarkastus

Rakennuttajan tai kolmannen henkilön omistukseen kuuluvat rakennukset, laitteet ja kasvillisuus, jotka saattavat vaurioitua rakennustöiden yhteydessä, tarkastetaan ennen rakennustöiden aloittamista. Suoritetun työn tai työvaiheen jälkeen pidetään jälkitarkastus. Tarkastuksiin kutsutaan kaikki asianosaiset sekä lisäksi puolueeton asiantuntija. Tarkastuspöytäkirjoja täydennetään tarvittaessa valokuvilla ja piirroksilla.

Ohje

10 Maa- ja pohjarakennus, erittelemätön
Asiakirjoissa määrätään:
— tarkastusten kohteet

1:4 Rakennusaikaiset tarkkailumittaukset

Ohje

10 Maa- ja pohjarakennus, erittelemätön
Tarvittaessa määrätään:
— olosuhteiden vaatimat työnaikaiset pohjaveden pinnan, tärinän, siirtymien ja painumien ynnä muiden mittaukset.

Kirjallisuus

Lukuun liittyvät viranomaisten määräykset ja ohjeet

Suomen rakentamismääräyskokoelma (RakMK), erityisesti:

- A Yleinen osa
- B3 Pohjarakennus, määräykset

Paikallisten viranomaisten, laitosten tai hoitokuntien teistä, putkiverkoista yms. antamat ohjeet.

Tyyppihyväksyntäpäätökset

Rakennusalan voimassa oleva tyyppihyväksyntäluettelo on RT-kortiston säännöstiedostossa.

Kirjallisuus, johon on viitattu luvussa

TPO-74

Talonrakennuksen pohjatutkimusohjeet 1974. Suomen Geoteknillinen Yhdistys ry. Geoteknisen tutkimuksen sisältö ja menetelmät. Tutkimukset rakennushankkeen eri vaiheissa. Selvitettävät maastosuureet ja geotekniset seikat. Pohjatutkimusasiakirjat.

RIL 121

SFS 4315 Pohjarakennusohjeet 1979. Maa- ja kallioperä, pohjavesi, routa. Pohjatutkimukset, pohjarakennussuunnittelu, pohjarakenteiden sijoittaminen ja ympäristövaikutukset. Perustamismenetelmät, alapohjarakenteet, putkirakenteet ja tukirakenteet. Kaivu- ja täyttötöyt, pysyvä kuivanapito ja pohjarakennustyön suoritus.

RIL 126

Rakennusten ja tonttialueiden kuivatus. Kuivatuksen suunnittelu. Rakennuspohjan ja tonttialueen kuivatus. Salaojituksen tarvikkeet, rakenteet ja laitteet. Rakentaminen, tarkastukset ja valvonta. Huolto ja korjaukset.

Geotekninen maaluokitus Korhonen, K.-H., Gardemeister, R. & Tamminen, M., VTT, Geotekniikan laboratorio, tiedonanto n:o 14. Luokitusominaisuudet ja luokitus. Maalajien ja maaperän kuivaus.

2

Raivaus ja purku

Luvun sisältö

Tässä luvussa esitetään alueen raivaamisen, säilytettävien rakenteiden ja kasvillisuuden rakennustöiden aiheuttamista rasituksilta suojauksen, hyötypuun ja mullan talteenoton sekä rakennusten ja rakenteiden purkamisen laatuvaatimukset.

Luvun sisältö
Luvun käyttö
Määritelmiä

Yleiset laatuvaatimukset

- 2:1 Raivaus
 - 2:2 Säilytettävät rakenteet
 - 2:3 Kasvillisuuden suojaus
 - 2:4 Hyötypuun korjuu
 - 2:5 Pintamateriaalien talteenotto
 - 2:6 Purettavat rakenteet
- Kirjallisuus

Luvun käyttö

Kun tämän luvun vaatimuksia käytetään viittauskohteena rakentamista koskevissa asiakirjoissa, viittaus kohdistetaan numeroituun yksityiskohtaiseen laatuvaatimukseen. Viittaus täsmennetään asiakirjoissa ohjetekstin mukaan.

Kun viitataan yksityiskohtaiseen laatuvaatimukseen, myös lukukohtaiset numeroimattomat yleiset laatuvaatimukset ovat voimassa.

Luvussa on luonteeltaan kolmenlaista tekstiä: vaatimustekstiä, ohjetekstiä ja selostustekstiä.

Vaativusteksti koskee urakoitsijan suoritusta. Vaativusteksti on esitetty leveällä palstalla isolla kirjasintyyppillä.

Ohjeteksti on osoitettu suunnittelijalle ja esittää ne asiat, jotka yksilöidään rakennuskohtaisissa asiakirjoissa. Ohjeteksti on reunapalstassa ja painettu *kursiivilla* pienellä kirjasintyyppillä. Ohjeteksti on otsikoitu Talo-80-nimikkeistön mukaisella numerotunnuksella ja otsikolla.

Selostusteksti antaa tarpeen mukaan viitetietoja suunnittelijalle ja urakoitsijalle. Selostusteksti on reunapalstassa ja painettu pienellä kirjasintyyppillä.

Määritelmiä

Hyötypuu; 1,5 m:n korkeudelta vähintään 60 mm paksu puu.

Kasvualusta; maaperän pintakerros, jossa kasvien juuret pääasiassa sijaitsevat.

Multa; humusta ja kivennäismaata sisältävä, kasvien kasvualustaksi sopiva maa-aines.

Raivaaminen; kivien, kantojen, kasvillisuuden ja jätteiden irrottaminen ja kokoaminen rakennustyötä haittaamattomaan tai tarkemmin määrättyyn paikkaan rakennusalueella.

Yleiset laatuvaatimukset

Tämä luku ei sisällä yleisiä laatuvaatimuksia.

2:1 Raivaus

Rakennuspaikka raivataan vain asiakirjojen määräämältä tai rakennustöiden vaatimalta alueelta. Raivaaminen on suoritettava aina ennen täytön tai pengerryksen aloittamista.

Rakennuspohjasta ja liikennealueiden kohdalta poistetaan suuret kivet ja lohkareet, kannot, juuret, kasvillisuus sekä humusmaa. Myös ryömintätilojen kohdat raivataan. Viheralueiden kasvualustaan kuuluvista maakerroksista poistetaan suuret kivet ja lohkareet sekä poistetaan tai tuhotaan kaadettujen puiden ja pensaiden juuret. Juuriversoisten kasvien, kuten haavan, juuret tuhotaan kokonaan.

Raivausjätteet kuljetetaan pois rakennusalueelta. Jätteet voidaan hävittää polttamalla, jos siihen hankitaan asianmukainen lupa.

2:2 Säilytettävät rakenteet

Vahingoittumiselle alttiit säilytettävät rakennusosat ja laitteet suojataan tarkoituksenmukaisesti rakennusalueella ja tarvittaessa myös rakennusalueen ulkopuolella.

Viereisten rakennusten ja rakennusosien perustukset, perustat ja muut osat vahvistetaan tarvittaessa pysyvästi siten, etteivät ne vahingoitu rakennustyön aikana tai työn jälkeen.

2:3 Kasvillisuuden suojaus

Säilytettäväksi määrätty kasvillisuus eristetään kokonaan muusta rakennusalueesta. Aluetta ei saa käyttää varastointiin. Säilytettävät yksittäispuut suojataan kestävästi rakennustöiden ajaksi. Rungon ja suojauksen välinen hankaus estetään.

Pintaveden lammikoituminen sekä huuhteluvesien ja muiden vahingollisten aineiden pääseminen juuristoalueelle estetään.

Ohje

111 Raivaus

Asiakirjoissa määrätään:

- raivauksen laajuus ja syvyys
- viheralueilla maanpinnalle näkyviin jätettävät suuret lohkareet
- liikennealueet, joilla pintakerros jätetään huonosti kantavan maapohjan takia poistamatta

Ohje

112 Ympäristön rakennusten ja rakenteiden suojaus

Asiakirjoissa määrätään:

- tuettavat ja vahvistettavat rakenteet
- viereisten rakennusten perustusten vahvistamisen vaatimat toimenpiteet

Tarvittaessa määrätään:

- laskelmat tukirakennelmista

Selostus

Väliaikaiset tuet ja suojaukset tehdään siten, että ne voidaan tarvittaessa poistaa kokonaan.

Viereisten rakennusten perustusten vahvistamista käsitellään RYL-81:n luvun 5 'Paalutus ja pohjanvahvistus' kohdassa 5:5.

Ohje

113 Kasvillisuuden suojaus

Asiakirjoissa määrätään:

- alueet, joilla koneiden ja autojen liikkumisen sekä tarvikkeiden varastointi on puiden juuristojen vahingoittumisvaaran vuoksi kielletty

Tarvittaessa määrätään:

- juuriston suojaustapa alueilla, joilla joudutaan liikkumaan

Selostus

Säilytettävä alue eristetään muusta alueesta esimerkiksi 1,5 m korkealla aidalla, jota pidetään kunnossa koko rakennustöiden ajan. Aidauksen sisällä ei saa liikkua tarpeettomasti.

Runkojen suojaukseen sopii noin neljän metrin korkeuteen ulottuva lankutus. Jos lankutus edellyttää oksien karsimista, suojaus tehdään matalampana. Runkoihin ei lyödä nauloja.

Ohje**114 Hyötypuun korjuu**

Asiakirjoissa määrätään:

- kaadettavat puut
- tuholaisvaaran estäminen esimerkiksi siten, että rakennusalueella varastoitavat puut kuoritaan ennen kesäkuun alkua.

Selostus

Jos rakennuttaja pidättää kaadetut puut itselleen, määrätään puiden katkaisupituudet ja varastointipaikka.

Rakennusalueella tulee huolehtia siitä, että kaadetut puut eivät aiheuta varastoimattomina ja epäasiallisesti hoidettuina hyönteis- tai sienituhoja.

Ohje**121 Pintamaan poisto**

Asiakirjoissa määrätään:

- mullan irrotuksen laajuus sekä se, kuinka paljon multa saa sekoittua muita aineksia
- mullan varastointitapa ja -paikka
- miltä osin nurmikkoturvetta irrotetaan siten, että se voidaan säilyttää kasvavana ja käyttää uudelleen

Selostus

Varastoidun mullan käyttökelpoisena säilymisen kannalta on tärkeää, että kasojen päällä ei liikuta raskaalla kalustolla eikä niitä käytetä varastoalueena. Tarvittaessa kasat eristetään tukevalla aidalla. Kasoihin ilmaantuva kasvillisuus on poistettava, ennen kuin se ehtii siementää.

Ohje**117 Vanhojen rakennusten ja rakenteiden purku****118 Purku- ja raivausjätteiden poiskuljetus**

Asiakirjoissa määrätään:

- poistettavat rakennukset ja rakenteet
- rakennuttajan itselleen pidättämien käyttökelpoisten tarvikkeiden varastointitapa ja -paikka

Selostus

Purkumateriaali lajitellaan tarvittaessa ja mahdollisuuksien mukaan siten, että erilaatuisten materiaalien hyötykäyttö on mahdollista.

2:4 Hyötypuun korjuu

Asiakirjoissa määrätty puut katkaistaan käyttötarkoituksen vaatimalla tavalla.

2:5 Pintamateriaalien talteenotto

Uudelleen käytettäväksi määrätty multa irrotetaan vähintään viiden metrin etäisyydeltä rakennuksen ulkorajoista. Johtokaivantojen, liikennealueiden ja väliaikaisten rakennelmien kohdalla multa irrotetaan kaivun ja louhinnan vaatimassa laajuudessa. Purettavan rakennuksen läheisyydessä multa irrotetaan ennen purkamisen aloittamista.

2:6 Purettavat rakenteet

Poistettavat rakennukset ja rakenteet puretaan. Purkamiseen kuuluvat myös purkamistyön vaatimat aitaukset sekä tuenta- ja suojaustoimenpiteet. Hylätyt tarvikkeet ja materiaalit kuljetetaan pois rakennusalueelta, etteivät ne haittaa muiden töiden suoritusta. Tarvittaessa esitetään purkusuunnitelma viranomaisille hyväksyttäväksi.

Kirjallisuus

Lukuun liittyvät viranomaisten määräykset ja ohjeet

Suomen rakentamismääräyskokoelma (RakMK), erityisesti:

A Yleinen osa

B3 Pohjarakennus, määräykset

Paikallisten viranomaisten, laitosten tai hoitokuntien teistä, putkiverkoista yms. antamat ohjeet.

Tyyppihyväksyntäpäätökset

Rakennusalan voimassa oleva tyyppihyväksyntäluettelo on RT-kortiston säännöstiedostossa.

3

Kaivu ja tuenta

Luvun sisältö

Tässä luvussa esitetään kaivutöiden suorittamisen, työnäikaisen kuivanapidon ja kaivantojen tuennan laatuvaatimukset.

Luvun sisältö
Luvun käyttö
Määritelmiä

Yleiset laatuvaatimukset

- 3:1 Kaivu rakennuspohjaa varten
 - 3:2 Kaivu putkijohtoja varten
 - 3:3 Kaivu liikennealueita varten
 - 3:4 Kaivu viheralueita varten
 - 3:5 Työnaikainen kuivanapito
 - 3:6 Kaivantojen tuenta
- Kirjallisuus

Luvun käyttö

Kun tämän luvun vaatimuksia käytetään viittauskohteena rakentamista koskevissa asiakirjoissa, viittaus kohdistetaan numeroituun yksityiskohtaiseen laatuvaatimukseen. Viittaus täsmennetään asiakirjoissa ohjetekstin mukaan.

Kun viitataan yksityiskohtaiseen laatuvaatimukseen, myös lukukohtaiset numeroimattomat yleiset laatuvaatimukset ovat voimassa.

Luvussa on luonteeltaan kolmenlaista tekstiä: vaatimustekstiä, ohjetekstiä ja selostustekstiä.

Vaatimusteksti koskee urakoitsijan suoritusta. Vaatimusteksti on esitetty leveällä palstalla isolla kirjasintyypillä.

Ohjeteksti on osoitettu suunnittelijalle ja esittää ne asiat, jotka yksilöidään rakennuskohtaisissa asiakirjoissa. Ohjeteksti on reunapalstassa ja painettu *kursiivilla* pienellä kirjasintyypillä. Ohjeteksti on otsikoitu Talo-80-nimikkeistön mukaisella numerotunnuksella ja otsikolla.

Selostusteksti antaa tarpeen mukaan viitetietoja suunnittelijalle ja urakoitsijalle. Selostusteksti on reunapalstassa ja painettu pienellä kirjasintyypillä.

Määritelmiä

Kaivantoseinä; maahan tehtyyn, tavallisesti lietetäytettyyn kaivantoon osina valettu teräsbetoniseinä.

Kaivuluokat; esitetty Valtion teknillisen tutkimuskeskuksen Geotekniikan laboratorion tiedonannossa n:o 1 'Maalajien kaivuluokitus' ja RT-ohjekortissa RT 071.21 'Maalajien kaivuluokitusjärjestelmä'.

Loppukaivu; välittömästi perustamistason yläpuolella olevan maan kaivu.

Maalajiryhmät ja maalajit; katso luku 1 kohta 'Määritelmistä'.

Ponttiseinä; pystysuorista puu- tai teräsponteista ja tukiseinän tuentaan käytettävistä rakenneosista koostuva tukiseinä.

Settiseinä; koostuu maahan pystysuoraan asennetuista teräskannattajista, joihin niiden välillä olevat vaakasuorat settilankut tai -parrut tuetaan.

Yleiset laatuvaatimukset

Kaivu suoritetaan rakennusosien ja niihin liittyvien toimenpiteiden vaatiman ja asiakirjojen määräämän laajuisena. Kaivantoihin jäävän vapaan tilan tulee olla riittävä suoritettavia töitä, kuten asennusta, eristystä, salaojitusta ja tarkastuksia, varten. Liikakaivua vältetään.

Jos maaperän laatu ja rakenne poikkeavat asiakirjoissa ilmoitetuista, ilmoitetaan tästä viipymättä rakennuttajalle.

Kaivutyötä on suoritettava siten, että kaivanto ei missään vaiheessa ole alttiina sortumille. Vaaraa aiheuttavat irtokivet poistetaan. Kaivutyö suoritetaan perustamistason lähellä siten, että kaivannon pohja ei häiriinny maanvaraisten perustusten kohdalla. Rakennusalueen ja kaivannon työaikainen kuivanapito järjestetään siten, ettei kaivannon pohja häiriinny pohja- tai pintaveden virtauksen johdosta. Kylmänä vuodenaikana kaivannot suojataan niin, ettei kaivannon jäätyminen aiheuta vahinkoja.

Kaivu on suoritettava siten, että viereisten rakennusten ja rakennusosien perustukset, perustat ja muut osat eivät vahingoitu. Maaperässä olevat asiakirjoissa ilmoitetut johdot ja laitteet suojataan riittävästi kaivutyön aikana. Työn aikana esille tulevien, töitä haittaavien tai vaurioitumisvaarassa olevien johtojen ja laitteiden vaatimista toimenpiteistä, kuten johtojen siirroista, johtojen suojauksista ja tarkepiirustuksista, sovitaan rakennuttajan, johtojen ja laitteiden tiedossa olevien omistajien sekä tarvittaessa viiranomaisten kanssa. Jos säästettävien puiden juuristoa joudutaan kaivamaan esille, juuret katkaistaan niitä tarpeettomasti vahingoittamatta. Repeytyneet juuret leikataan välittömästi. Juurien päät suojataan asianmukaisesti.

Louhittavilla alueilla kalliopinta puhdistetaan päällä olevista maakerroksista louheen asiakirjoissa ilmoitetun käyttötarkoituksen edellyttämällä tarkkuudella.

Käyttökelpoiset massat käytetään olosuhteiden salliessa rakennusalueella. Kelpaamattomat massat ajetaan täyttöalueelle.

3:1 Kaivu rakennuspohjaa varten

Kantavien ja muiden kuormitettujen rakennusosien alustat kaivetaan asiakirjoissa määrättyihin maakerroksiin tai tasoihin sekä muotoillaan asiakirjoissa määrättyllä tavalla. Ryömintätilan alusta muotoillaan siten, että siihen ei jää vettä kerääviä syvänteitä. Maanvaraisten perustusten loppukaivu suoritetaan varovasti, niin että perustaminen voi tapahtua häiriintymättömän maapohjan varaan.

Selostus

Maankaivua on käsitelty julkaisussa RIL 132 'Talonrakennuksen maatöiden työselitys 1979' sekä Valtion teknillisen tutkimuskeskuksen Geotekniikan laboratorion tiedonannoissa n:o 19 'Talonrakennuksen maa- ja kalliotyöt III. Kaivannon tukeminen' ja n:o 29 'Johtokaivantojen tukemisohjeet'.

Kaivannot kaivetaan työturvallisuusnäkökohdat huomioon ottaen. Kahta metriä syvempien kaivantojen seinämiin kiinnitetään erityistä huomiota. Kaivetut massat siirretään niin etäälle, että ne eivät aiheuta luiskien sortumia. Kaivumassojen käytöstä tehdään suunnitelma.

Louhittavilla alueilla kalliopinta paljastetaan yleensä vähintään 500 mm louhintarajan ulkopuolelle.

Esiin kaivettu puiden juuristo suojataan pitkään auki pidettävissä kaivannoissa. Tarvittaessa puiden vedensaanti turvataan kastelemalla, mistä on ohjeet RT-ohjekortissa RT 89-10073 'Vihertyöt, maatyöt'.

Ohje

122 Tasokaivu

123 Tilavuuskaivu

124 Peruspohjan kaivu

125 Syvennyksen kaivu

Asiakirjoissa määrätään:

- maankaivun laajuus
- kaivannon seinämien kaltevuus
- toimenpiteet häiriintymisen estämiseksi
- kaivannon kuivanapidon edellyttämät toimenpiteet

Tarvittaessa määrätään:

- mahdollisuudet kaivuun veden alla
- massojen läjityspaikka
- ylijäämämassojen määrä, laatu ja varastointipaikka
- työnaikaiset liikennejärjestelyt
- työnaikainen routasuojaus

Selostus

Jos rakennetaan routivalle maalle, tulee rakennuksen perustamissyvyys sekä mahdolliset erityistoimenpiteet routavaurioiden estämiseksi mitoittaa niin, ettei maa perustusten alla pääse jäätymään routimisen kannalta epäedullisimpanakaan talvena. Routasuojauksen mitoitusohjeita on esitetty Valtion teknillisen tutkimuskeskuksen Geotekniikan laboratorion tiedonannossa n:o 37 'Rakennusten perustusten routasuojausohje'.

Kaivanto tehdään sellaiseksi, että muotit voidaan purkaa.

Ohje**126 Kanaalikaivu**

Asiakirjoissa määrätään:

- maankaivun laajuus
- kaivannon seinämien kaltevuus
- toimenpiteet häiriintymisen estämiseksi
- kaivannon kuivanapidon edellyttämät toimenpiteet
- viheralueille istutettavia kasveja varten kaivettavien multatilojen koot

Tarvittaessa määrätään:

- mahdollisuudet kaivuun veden alla
- massojen läjityspaikka
- ylijäämämassojen määrä, laatu ja varastointipaikka
- risteävien putkijohtojen työnaikainen tuenta
- työnaikaiset liikennejärjestelyt
- työnaikainen routasuojaus

Selostus

Ennen kaivun aloittamista otetaan viereisten johtojen suojelemiseksi ja sijainnin tarkastamiseksi yhteyttä asianomaisiin laitoksiin.

Viereisten putkien väliset etäisyydet samoin kuin putkien etäisyydet kaivannon reunoista ovat yleensä vähintään 200 mm. Jos molemmissa vierekkäisissä putkissa on tarkastuskaivoja, on putkien vähimmäisetäisyys 300 mm. Kaivojen kohdalle tehdään tarvittavat levitykset. Putkijohtokaivannon leveyteen vaikuttavat lisäksi putkien korkeustasoerot.

Liikennöitävillä alueilla kaivannon poikkileikkauksen tulee olla sellainen, että myöhemmin ei tapahdu epätasaista routimista.

Ohje**127 Kaivu rakennusalueella**

Asiakirjoissa määrätään:

- maankaivun laajuus
- kaivannon seinämien kaltevuus
- toimenpiteet häiriintymisen estämiseksi
- kaivannon kuivanapidon edellyttämät toimenpiteet

Tarvittaessa määrätään:

- mahdollisuudet kaivuun veden alla
- massojen läjityspaikka
- ylijäämämassojen määrä, laatu ja varastointipaikka
- työnaikaiset liikennejärjestelyt
- työnaikainen routasuojaus

Selostus

Maankaivua liikennealueilla on käsitelty Suomen Kunnallisteknillisen Yhdistyksen julkaisussa KTO-76 'Kadunrakennuksen tekniset ohjeet 1976' ja RT-ohjekortissa RT 89-10052 'Asfalttipäällysteiset pihat ja kevyen liikenteen väylät'.

Ohje**127 Kaivu rakennusalueella**

Asiakirjoissa määrätään:

- maankaivun laajuus
- kaivannon seinämien kaltevuus
- toimenpiteet häiriintymisen estämiseksi
- kaivannon kuivanapidon edellyttämät toimenpiteet

3:2 Kaivu putkijohtoja varten

Kaivannot kaivetaan johtojen asennussyvyyden ja perustamistavan sekä siirtymäkiilojen määräämään syvyyteen ja mahdollisimman kapeiksi ottaen kuitenkin huomioon putkien keskinäiset ja putkien ja kaivannon seinämän väliset vähimmäisetäisyydet sekä mahdolliset siirtymäkiilat.

Loppukaivu suoritetaan varovaista työtapaa noudattaen siten, että pohja säilyy mahdollisimman häiriintymättömänä. Heikosti kantavalla kaivannon pohjalla on vain ehdotoman välttämätön liikkuminen sallittua.

3:3 Kaivu liikennealueita varten

Liikennealueiden pohjat kaivetaan konetyötarkkuudella suunnitelman mukaiseen tasoon ja kaltevuuteen ottaen huomioon myös siirtymäkiilat. Pohjaan ei saa roudaantamissyvyydessä jäädä vettä kerääviä syvänteitä eikä leikkauspinta saa jäädä teoreettisen pohjatason yläpuolelle.

3:4 Kaivu viheralueita varten

Viheralueiden pohjat kaivetaan lopullisen pinnan muotoja noudattaen. Pohjille ei saa jäädä vettä kerääviä syvänteitä.

— viheralueille istutettavia kasveja varten kaivettavien multatilojen koot

Tarvittaessa määrätään:

- mahdollisuudet kaivuun veden alla
- massojen läjityspaikka
- ylijäämämassojen määrä, laatu ja varastointipaikka
- työnaikaiset liikennejärjestelyt
- työnaikainen routasuojaus

Selostus

Maankaivua viheralueilla on käsitelty RT-ohjekortissa RT 89-10073 'Vihertyöt, maatyöt'.

3:5 Työnaikainen kuivanapito

Kaikki kaivannot, joissa edellytetään pohjarakennustyön aikaista kuivanapitoa, pidetään kuivina. Kuivanapidon aiheuttamia ympäristövaikutuksia tulee seurata työn aikana, ja tarvittaessa on ryhdyttävä toimenpiteisiin haittojen minimoimiseksi.

Kaivannon työnaikainen kuivanapito on suoritettava siten, että ei aiheuteta stabiliteetti- ja häiriintymisongelmia. Kun pumpataan hienorakeisesta maasta suoraan kaivannosta, tulee pumppauskuopan olla riittävän kaukana perustusrakenteista ja kuoppaan on tehtävä tarpeellinen suodatinkeros heti kaivun jälkeen. Jos pohjaveden alennus suoritetaan häiriintymisherkässä maapohjassa, on ennen kaivun aloittamista varmistettava, että pohjavesi on laskenut kaivutason alapuolelle.

Salaojaan saa johtaa vettä vain salaojituskerroksen läpi. Tällöin on tarkkailtava, aiheuttaako kuivanapito soran liettymistä. Vettä ei saa johtaa tarkastuskaivoon tai kesken-eräiseen salaojan avonaiseen päähän. Jos peruskaivannon vettä johdetaan salaojan purkujohtoon, tulee tämän tapahtua lietepesällisen kaivon kautta.

Ohje

142 Työnaikainen kuivanapito

Asiakirjoissa määrätään:

- kuivanapitotapa
- pumppauskuoppien ja suodatinputkikaivojen tai -rivien sijainnit
- salaojien käyttö kuivanapidossa
- alkuperäinen ja alennettu pohjaveden pinta
- pumppausaika

Tarvittaessa määrätään:

- toimenpiteet haittavaikutusten estämiseksi
- kuivanapitoratkaisujen suotovirtauslaskelmat

Selostus

Kaikissa riskialttiissa kohteissa on pohjarakennussuunnitelmaan sisällytettävä pohjavesitilanteen suunnittelu, joka sisältää mm. riskialueen laajuuden ja riskien suuruuden selvittämisen sekä vahinkojen ehkäisemiseksi tarvittavien toimenpiteiden ja tarkkailutoimenpiteiden suunnittelun.

Kuivanapitomenetelmiä ovat pumppaus suoraan kaivannosta, suodatinputkikaivojen käyttö ja tyhjiömenetelmä. Kuivanapitomenetelmää valittaessa tulee ottaa huomioon ratkaisun vaikutus kaivannon tukirakenteiden mitoitukseen.

Kaivannon kuivanapitoa on käsitelty julkaisun RIL 126 'Rakennusten ja tonttialueiden kuivaus 1979' kohdassa 6.5 ja RIL 132 'Talonrakennuksen maatoiden työselitys 1979' luvussa 5 sekä Valtion teknillisen tutkimuskeskuksen Geotekniikan laboratorion tiedonannossa n:o 38 'Pientalon rakennuspohjan ja rakennuspaikan kuivaustarve'.

3:6 Kaivantojen tuenta

Kaivannon tuentaan käytettävien tukirakenteiden tulee olla laadultaan hyviä ja lujuusominaisuuksiltaan suunnitelmien edellyttämiä.

Ponttien lyönnin aikana on seurattava mahdollisia maaperän tai ympäristön muutoksia. Tuentaan käytettävien ankkureiden poraaminen ei saa aiheuttaa haitallisia muutoksia ympäristön maa- ja kalliopohjassa. Ankkurit on suojattava korroosiolta käyttöä ja ympäristöolosuhteiden edellyttämällä tavalla.

Tuettavat seinät on tehtävä mahdollisimman pystysuoriksi, ja tukiseinän tulee liittyä tiiviisti maata vasten. Riskialtiilla rakennuspaikalla, kuten liikennealueen läheisyydessä, on seurattava mahdollisia tukirakennelmien siirtymiä.

Tukiseinien poisto ei saa löyhdyttää maaperää eikä aiheutaa vahinkoa naapurirakennuksille.

Ohje

141 Kaivantojen tuenta

Asiakirjoissa määrätään:

- tukiseinän laatu
- tukiseinän ja sen alareunan sijainti
- mitoitusarvot
- tukiseinän rakenne
- tukirakenteiden lujuusominaisuudet
- tukemistapa
- ankkureiden sijainnit, pituudet ja kaltevuudet
- ankkureiden ja ankkurikiinnitysten mitoitus
- ankkurointitasot ja ankkurivoimat
- työjärjestys

Tarvittaessa määrätään:

- alareunan tuenta, kuten tapitus kallioon, ja sen mitoitus
- tukirakenteiden ja ankkureiden korroosiosuojaus
- alueet, joilla ei sallita varastointia eikä liikkennettä

Selostus

Kaivantojen tuennassa noudatetaan Valtion teknillisen tutkimuskeskuksen Geotekniikan laboratorion tiedonantojen n:o 19 'Talonrakennuksen maa- ja kalliotyöt III. Kaivannon tukeminen' ja n:o 29 'Johtokaivantojen tukemisohteet' ohjeita. Sekä työnaikaiseen että pysyvään tukiseinään kohdistuvat maanpaineet laske-

taan julkaisun RIL 121 (SFS 4315) 'Pohjarakennusohjeet 1979' kohdan 13.13 mukaan.

Tukiseinän mitoituksessa otetaan huomioon pohjaveden korkeustaso ja kaivannon kuivapidon vaikutus siihen.

Kirjallisuus

Lukuun liittyvät viranomaisten määräykset ja ohjeet.

Suomen rakentamismääräyskokoelma (RakMK), erityisesti:

A Yleinen osa

B3 Pohjarakennus, määräykset

Paikallisten viranomaisten, laitosten tai hoitokuntien teistä, putkiverkoista yms. antamat ohjeet.

Tyyppihyväksyntäpäätökset

Rakennusalan voimassa oleva tyyppihyväksyntäluettelo on RT-kortiston säännöstiedostossa.

Kirjallisuus, johon on viitattu luvussa

- | | |
|---|--|
| RT 071.21 | Maalajien kaivuluokitusjärjestelmä |
| RT 89-10052 | Asfalttipäällysteiset pihat ja kevyen liikenteen väylät |
| RT 89-10073 | Vihertyöt, maatyöt |
| KTO-76 | Kadunrakennuksen tekniset ohjeet 1976. Suomen Kunnallisteknillinen Yhdistys ry, julkaisu n:o 11.
Kadun rakenteen suunnittelu. Rakennusaineiden laatuvaatimukset. Kadunrakennustöiden suoritus, valvonta, tarkastus ja hyväksyminen. |
| RIL 121 | SFS 4315 Pohjarakennusohjeet 1979.
Maa- ja kallioperä, pohjavesi, routa. Pohjatutkimukset, pohjarakennussuunnittelu, pohjarakenteiden sijoittaminen ja ympäristövaikutukset. Perustamismenetelmät, alapohjarakenteet, putkirakenteet ja tukirakenteet. Kaivu- ja täyttötöyt, pysyvä kuivanapito ja pohjarakennustyön suoritus. |
| RIL 126 | Rakennusten ja tonttialueiden kuivatus. Kuivatuksen suunnittelu. Rakennuspohjan ja tonttialueen kuivatus. Salaojituksen tarvikkeet, rakenteet ja laitteet. Rakentaminen, tarkastukset ja valvonta. Huolto ja korjaukset. |
| RIL 132 | Talonrakennuksen maatoiden työselitys 1979. Alustavat työt, kaivu-, louhinta- ja täyttötöyt. Kaivannon kuivanapito. Johtojen ja rumpujen perustaminen. Luiskien verhoaus ja vihertyöt. |
| Maalajien kaivuluokitus | Korhonen, K.-H. & Gardemeister, R., VTT, Geotekniikan laboratorio, tiedonanto n:o 1.
Geotekninen maaluokitus. Suomen maaperän geologinen rakenne. Maalajien maarakennusominaisuudet. Kaivuluokitus. Maaperätutkimukset. |
| Talonrakennuksen maa- ja kalliotyöt III. Kaivannon tukeminen | Slunga, E., VTT, Geotekniikan laboratorio, tiedonanto n:o 19.
Maan leikkauslujuus ja vakavuus. Pohjatutkimukset. Luiskatut kaivannot. Tuetut kaivannot. Työn suoritus. |
| Johtokaivantojen tukemisohjeet | VTT, Geotekniikan laboratorio, tiedonanto n:o 29.
Ohjeiden käyttäminen. Tukemistöiden suoritusohjeet. Mitoitus esimerkkejä. |
| Rakennusten perustusten routasuojausohje | Mäkelä, H. & Tammirinne, M., VTT, Geotekniikan laboratorio, tiedonanto n:o 37.
Routa, routiminen, roudan nostovoima ja paine. Routasuojauksen periaatteet. Routasuojauksen mitoituksessa tarvittavat lähtötiedot. Lämmitettävien ja kylmien rakennusten routasuojauksen suunnittelu. Työnaikainen routasuojaus. Routasuojauksen rakentaminen. |
| Pientalon rakennuspohjan ja rakennuspaikan kuivaustarve | Leminen, K. & Tammirinne, M., VTT, Geotekniikan laboratorio, tiedonanto n:o 38.
Kuivatuksen suunnittelu. Kuivaustarpeeseen vaikuttavat tekijät. Rakennuspohjan kuivatus-tavan valinta. Rakennusalueen kuivatus. Kuivatusvesien purku. Esimerkit. |

4

Louhinta

Luvun sisältö

Tässä luvussa esitetään louhinnan sekä kallion lujituksen ja tiivistyksen laatuvaatimukset.

Luvun sisältö
Luvun käyttö
Määritelmiä

Yleiset laatuvaatimukset

4:1 Louhinta rakennuspohjaa varten

4:2 Louhinta putkijohtoja varten

4:3 Kalliotilojen louhinta

4:4 Louhinta liikennealueita varten

4:5 Louhinta viheralueita varten

4:6 Kallion lujitus ja tiivistys

Kirjallisuus

Luvun käyttö

Kun tämän luvun vaatimuksia käytetään viittauskohteena rakentamista koskevista asiakirjoista, viittaus kohdistetaan numeroituun yksityiskohtaiseen laatuvaatimukseen. Viittaus täsmennetään asiakirjoissa ohjetekstin mukaan.

Kun viitataan yksityiskohtaiseen laatuvaatimukseen, myös lukukohtaiset numeroimattomat yleiset laatuvaatimukset ovat voimassa.

Luvussa on luonteeltaan kolmenlaista tekstiä: vaatimustekstiä, ohjetekstiä ja selostustekstiä.

Vaatimusteksti koskee urakoitsijan suoritusta. Vaatimusteksti on esitetty leveällä palstalla isolla kirjasintyypillä.

Ohjeteksti on osoitettu suunnittelijalle ja esittää ne asiat, jotka yksilöidään rakennuskohtaisissa asiakirjoissa. Ohjeteksti on reunapalstassa ja painettu *kursiivilla* pienellä kirjasintyypillä. Ohjeteksti on otsikoitu Talo-80-nimikkeistön mukaisella numerotunnuksella ja otsikolla.

Selostusteksti antaa tarpeen mukaan viitetietoja suunnittelijalle ja urakoitsijalle. Selostusteksti on reunapalstassa ja painettu pienellä kirjasintyypillä.

Määritelmiä

Irtilouhinta; kallion rikkomista suunnitellusti louhimalla perustamistasoa syvemmälle.

Jälkilouhinta; tarkkuuslouhintamenetelmä, joka tehdään joko kentän räjäytyksen jälkeen louhimalla reunoille jätetty kaista erillisenä tai kentän räjäytyksen yhteydessä räjäyttämällä reunareikärivit nallien hidastusta hyväksi käyttäen sen jälkeen, kun varsinaisen kentän reiät on räjäytetty.

Kallio; luokitellaan rakennusgeologisen kallioluokituksen mukaan, joka on esitetty Valtion teknillisen tutkimuskes-

kuksen Geotekniikan laboratorion tiedonannoissa n:o 12 'Rakennusalan kallioluokitus' ja n:o 25 'Rakennusgeologisen kallioluokituksen soveltaminen'.

Pohjarakennussuunnitelma; pohjarakenteiden geotekninen ja rakenteellinen suunnittelu ja mitoitus esitettyinä piirustuksin, laskelmin ja työselityksin.

Rusnaus; louhitun kalliopinnan puhdistaminen louhinnassa rikkoutuneesta kallioaineksesta.

Tarkkuuslouhinta; tarkkuudeltaan sellaista louhintaa, jossa louhittu pinta poikkeaa teoreettisesta louhintarajasta enintään 200 mm kallioon päin ja enintään 50 mm louhituun tilaan päin.

Yleiset laatuvaatimukset

Kallio louhitaan rakennusosien ja niihin liittyvien toimenpiteiden vaatiman ja asiakirjojen määräämän laajuisena.

Jos kallioperä poikkeaa asiakirjoissa ilmoitetusta tai jos syntyy kallion rakenteesta johtuvia ryöstymiä, ilmoitetaan havainnoista välittömästi rakennuttajalle.

Ennen louhintatöiden aloittamista laaditaan louhintasuunnitelma, jota täydennetään louhinnan aikana. Louhintamenetelmän tulee olla sellainen, että säilytettävän kallion rikkoutumista ja liikalouhintaa vältetään. Louhinta ei saa aiheuttaa sinkoilua eikä paine-, pöly- tai meluhaittoja. Louhintasuunnitelmassa otetaan suunniteltujen tilojen lisäksi huomioon rakennuspaikan kallioperä. Panostus ja sytytysjärjestely valitaan siten, ettei aiheuteta rakennuksia tai muita säilytettäväksi määrättyjä kohteita vahingoittavaa tärinää.

Louhinnassa louhittu pinta saa tavallisesti poiketa teoreettisesta louhintarajasta enintään 400 mm kallioon päin ja enintään 100 mm louhituun tilaan päin. Tarkkuuslouhinnassa louhittu pinta saa poiketa teoreettisesta louhintarajasta enintään 200 mm kallioon päin ja enintään 50 mm louhituun tilaan päin.

Louhittu kiviaines poistetaan louhintatyön yhteydessä. Kaikki kivet ja lohkarieet, jotka saattavat pudota luiskasta, poistetaan tai kiinnitetään. Liikaa louhitut kohdat täytetään betonilla, louheella tai muulla asiakirjoissa määrätyllä tavalla. Tarvittaessa kallio lujitetaan.

4:1 Louhinta rakennuspohjaa varten

Kallionvaraisten perustusten alla kallio louhitaan joko mahdollisimman vaakasuoraksi tai porrastetuksi. Maanvaraisten lattioiden kohdalla kallio louhitaan kokonaan salaoituskerroksen teoreettisen alapinnan alapuolelle.

Panostus ja sytytysjärjestely valitaan siten, että kalliota ei tarpeettomasti rikota perustamistaso alapuolella. Louhittu kalliopinta käsitellään siten, että perustukset voidaan tehdä tarpeeksi ehjälle ja kiinteälle pohjalle, ja muotoillaan siten, että siihen ei jää vettä kerääviä syvänteitä. Irralliset kivet ja lohkarieet poistetaan.

Selostus

Louhinnassa käytettävä etenemä, reikäväli ja panostus määritetään esimerkiksi käytettävän kaluston, ympäristöolosuhteiden sekä halutun lohkariekoon, kallion laadun ja sallitun tärinän perusteella. Tärinää tarkkaillaan työn aikana riittävän tehokkaasti.

Tarkkuuslouhintamenetelmiä ovat raonräjäytys ja jälkilouhinta. Nämä menetelmät on esitetty julkaisun RIL 132 'Talonrakennuksen maatoiden työselitys 1979' kohdassa 6.152.

Ohje

131 Pinalouhinta

132 Avolouhinta

133 Syvennyslouhinta

Asiakirjoissa määrätään:

- louhinnan laajuus
- louhittujen pintojen kaltevuus ja tasaisuus sekä rusnaustarkkuus
- ympäristön asettamat rajoitukset esimerkiksi melulle, pölylle ja räjäytysajolle

Tarvittaessa määrätään:

- irtilouhinta perustamistasoa syvemmälle
- kaltevan kalliopinnan porrastus tai kallioon kiinnitettävät ankkuroidut teräksiset
- lohkariekko
- louheen sijoitus
- tärinätarkkailu
- kalliotietojen sekä lujitus- ja tiivistystoimenpiteiden tallentaminen

Selostus

Vaakasuuuntaisista kuormituksista tai kallio-pinnan kaltevuudesta johtuva perustusten liukumisen estetään louhimalla kallio porrasmaiseksi tai kiinnittämällä kallioon ankkuroidut teräksiä. Kalliopinnan ja kuormitusresultantin

normaalitason välinen suurin kulma ei yleensä saa olla suurempi kuin 15°.

Kallionvaraisten perustusten alustat louhitaan yleensä tarkkuuslouhintana.

Kaivanto pyritään louhimaan sellaiseksi, että muotit voidaan purkaa. Naapuritontin rajalla pystysuoraan louhitussa kaivannossa ei perusmuuria saa betonoida suoraan kallioon kiinni.

Ohje

134 Kanaalilouhinta

Asiakirjoissa määrätään:

- louhinnan laajuus
- louhittujen pintojen kaltevuus ja tasaisuus sekä rusnaustarkkuus
- ympäristön asettamat rajoitukset esimerkiksi melulle, pölylle ja räjäytysajoin
- myöhemmin rakennettavien putkijohtojen sivuhaarat

Tarvittaessa määrätään:

- irtilouhinta perustamistasoa syvemmälle
- kaltevan kalliopinnan porrastus tai kallioon kiinnitettävät ankkurointiteräks
- lohkokoko
- louheen sijoitus
- tärinätarkkailu
- kalliotietojen sekä lujitus- ja tiivistystoimenpiteiden tallentaminen

Selostus

Ennen louhinnan aloittamista otetaan viereisten johtojen suojelemiseksi ja sijainnin tarkastamiseksi yhteyttä asianomaisiin laitoksiin.

Vierekkäisten putkien väliset etäisyydet samoin kuin putkien etäisyydet kaivannon reunoista ovat yleensä vähintään 200 mm. Jos molemmissa vierekkäisissä putkissa on tarkastuskaivoja, on putkien vähimmäisetäisyys 300 mm. Kaivojen kohdalle tehdään tarvittavat levitykset.

Ohje

135 Tunnelien ja kalliotilojen louhinta

Asiakirjoissa määrätään:

- louhinnan laajuus
- louhinnan ajoitus ja työjärjestys
- reunareikien poraus ja panostus
- reunareikien räjähdysainemäärät
- louhintatyön tarkkuus
- työnaikainen tärinätarkkailu ja kalliotietojen tallentaminen

Selostus

Kalliotilojen louhinnasta laaditaan erilliset suunnitelmat.

Ohje

131 Pintalouhinta

132 Avolouhinta

Asiakirjoissa määrätään:

- louhinnan laajuus
- louhittujen pintojen kaltevuus ja tasaisuus sekä rusnaustarkkuus
- ympäristön asettamat rajoitukset esimerkiksi melulle, pölylle ja räjäytysajoin

Tarvittaessa määrätään:

- irtilouhinta perustamistasoa syvemmälle
- kaltevan kalliopinnan porrastus tai kallioon kiinnitettävät ankkurointiteräks
- lohkokoko
- louheen sijoitus
- tärinätarkkailu
- kalliotietojen sekä lujitus- ja tiivistystoimenpiteiden tallentaminen

Selostus

Irtilouhinnassa on suurin sallittu lohkokoko yleensä puolet tasausviivan ja irtilouhintatason välisestä etäisyydestä.

4:2 Louhinta putkijohtoja varten

Kallio louhitaan vähintään 100 mm asennettavan putken muhvin alareunan alapuolelle.

Asiakirjoissa esitettyjen sivuhaarojen lähtöjen kohdalle louhitaan vähintään 2 m pitkä sivukanaali.

4:3 Kalliotilojen louhinta

Kalliotilat louhitaan asiakirjoissa määrätyn poikkileikkauksen mukaan ottaen huomioon tuki-, eristys- ja verhoustekenteiden sekä salaojituskorroksen vaatimat tilat. Louhinnassa noudatetaan soveltaen kohtien 4:1, 4:2 ja 4:4 vaatimuksia ja ohjeita.

4:4 Louhinta liikennealueita varten

Luiskat louhitaan asiakirjojen mukaiseen kaltevuuteen ja tasoon. Pohja louhitaan vähintään päällysrakenteen tai siirtymäkiilan alapinnan tasoon siten, että ei muodostu vettä kerääviä syvänteitä.

4:5 Louhinta viheralueita varten

Kallio louhitaan rakennettavien maakerroksien syvyydeltä tasausviivan alapuolelle. Louhinnassa pyritään välttämään vettä kerääviä syvänteitä.

Ohje

131 Pintalouhinta

132 Avolouhinta

Asiakirjoissa määrätään:

- louhinnan laajuus
- louhittujen pintojen kaltevuus ja tasaisuus sekä rusnaustarkkuus
- ympäristön asettamat rajoitukset esimerkiksi melulle, pölylle ja räjäytysajoille
- viheralueille istutettavia kasveja varten louhittavien multatilojen koot

Tarvittaessa määrätään:

- lohkekoko
- louheen sijoitus
- tärinätarkkailu
- kalliotietojen tallentaminen

4:6 Kallion lujitus ja tiivistys

Louhintatyön aikana kallio lujitetaan työturvallisuuden edellyttämällä tavalla. Pysyvät lujitukset tehdään asiakirjojen mukaan.

Pulttireiän porauksen aikana tehdään havaintoja esimerkiksi kalliolaadusta ja vesivuodoista. Ilmiöistä, jotka saattavat vaikuttaa pultin asentamiseen tai toimintaan, ilmoitetaan työn valvojalle. Jännittämättömät pultit tehdään harjateräksestä. Pyöröterästä ei saa käyttää. Jos pulttiin kiinnitetään osia hitsaamalla, on teräksen oltava hitsattavaa laatua. Pysyvää harjateräspulttia ei saa asentaa vettä vuotavaan reikään. Pysyvän pultin tulee olla kauttaaltaan juotosmassan ympäröimä. Pultin ja kallion lämpötila ei saa laskea alle $+5^{\circ}\text{C}$:n kolmeen vuorokauteen sementt-laastijuotoksen jälkeen. Lisäaineita käytettäessä voidaan tästä ohjeesta poiketa asiakirjojen mukaan.

Kalliota ei saa injektoida injektoitavan kallionosan lämpötilan ollessa alle $+0^{\circ}\text{C}$.

Pöytäkirjat ja toteutumapiirustukset suoritetuista kallion lujitus- ja tiivistystoimenpiteistä tallennetaan.

Ohje

137 Kallion lujitus ja tiivistys

Asiakirjoissa määrätään:

- lujitus- ja tiivistystoimenpiteet
- rajoitukset louhintatyön jatkamiselle ja kallion lämpötilalle lujittamisen jälkeen

Ruiskubetonoinnista määrätään:

- rauditus
- ruiskutettavan betonikerroksen paksuus
- kuivatustoimenpiteet
- lisäaineiden käyttö

Pultituksesta määrätään:

- asennustapa
- pulttien laatu ja pituus
- pulttien sijainti, suunta ja määrä
- laastin laatu
- sallitut lisäaineet

Injektoinnista määrätään:

- injektoinnin tarkoitus
- suoritusajankohta
- käytettävät aineet
- tavoitteena oleva kallion tiiviysaste
- tiiviin vyöhykkeen paksuus
- suurin sallittu injektointipaine
- käytettävät seossuhteet

Selostus

Ruiskubetonoinnin suoritusta ja laadunvalvontaa on käsitelty Valtion teknillisen tutkimuskeskuksen Betoniteknikan laboratorion tiedonannossa n:o 20 'Ohjeet ruiskubetonoinnin suoritusta ja laadunvalvontaa varten'.

Pulttien aineosat, asennus ja laadunvalvonta on esitetty Valtion teknillisen tutkimuskeskuksen Geotekniikan laboratorion tiedonannossa n:o 27 'Kalliopulttien asennus ja laadunvalvonta'.

Tarvittaessa vuotava pultinreikä injektoidaan ja hukkareikä täytetään laastilla.

Injektointityön luonteeseen kuuluu, että suunnitelmia tarkistetaan ja kehitetään työn edistytessä.

Injektointiaineita ja -kalustoa sekä injektointia on käsitelty Valtion teknillisen tutkimuskeskuksen Geotekniikan laboratorion tiedonannossa n:o 31 'Kallion tiivistäminen injektointila'.

Lujitus- ja tiivistystoimenpiteet esitetään pohjarakennussuunnitelmassa.

Kirjallisuus

Lukuun liittyvät viranomaisten määräykset ja ohjeet

Suomen rakentamismääräyskokoelma (RakMK), erityisesti:

- A Yleinen osa
- B3 Pohjarakennus, määräykset

Paikallisten viranomaisten, laitosten tai hoitokuntien teistä, putkiverkoista yms. antamat ohjeet.

Tyyppihyväksyntäpäätökset

Rakennusalan voimassa oleva tyyppihyväksyntä
Geotekninen osasto julkaisu 28

syntäluettelo on RT-kortiston säännöstiedostossa.

Kirjallisuus, johon on viitattu luvussa

RIL 132

Talonrakennuksen maatoiden työselitys 1979. Alustavat työt, kaivu-, louhintaja täyttötyöt. Kaivannon kuivanapito. Johtojen ja rumpujen perustaminen. Luiskien verhoisuus ja vihertyöt.

Ohjeet ruiskubetonoinnin suoritusta ja laadunvalvontaa varten.

VTT, Betonitekniikan laboratorio, tiedonanto n:o 20.

Ruiskubetonin luokitus, käyttöalueet, aineosat ja tarvikkeet. Työn suoritus. Laadunvalvonta ja kelpoisuuden varmistaminen.

Rakennusalan kallioluokitus

VTT, Geotekniikan laboratorio, tiedonanto n:o 12.

Kalliorakennus. Rakennustekninen kallioluokitusjärjestelmä. Suomen kallioperä. Rakennusgeologinen kallioluokitus ja sen käyttö kalliotutkimuksissa. Porattavuus ja räjäytettävyyys.

Rakennusgeologisen kallioluokituksen soveltaminen.

Gardemeister, R. . . et.al.,

VTT, Geotekniikan laboratorio, tiedonanto n:o 25.

Maastohavainnot. Kairatut kallionäytteet. Tutkimuslause. Louhittujen tilojen kalliotietojen sekä lujituksen ja tiivistyksen tallentaminen.

Kalliopulttien asennus ja laadunvalvonta.

VTT, Geotekniikan laboratorio, tiedonanto n:o 27.

Pulttien aineosat ja asennus. Laadunvalvonta. Ohjeiden soveltaminen.

Kallion tiivistäminen injektioimalla.

Holopainen, P.,

VTT, Geotekniikan laboratorio, tiedonanto n:o 31.

Injektioinnin tarkoitus ja käyttöalueet. Kalliotilojen injektointitarpeen määrittäminen. Kallion vedenläpäisevyyden tutkimusmenetelmät. Injektointiaineet ja -kalusto. Injektioinnin suoritus.

5

Paalutus ja pohjanvahvistus

Luvun sisältö

Tässä luvussa esitetään rakennuspohjan käsittelyn, paalutuksen ja pohjanvahvistustoimenpiteiden laatuvaatimukset. Luvussa käsitellään rakennuksen ja siihen liittyvien rakenteiden paikalla suoritettavia toimenpiteitä ja perustaan tehtäviä rakennusosia.

Luvun sisältö
Luvun käyttö
Määritelmiä

Yleiset laatuvaatimukset

5:1 Rakennuspohjan käsittely

5:2 Lyöntipaalutus

Paalut
Paalutuskalusto
Paalutustyön suoritus

5:3 Suur- ja erikoispaalutus

5:4 Pohjanvahvistus

5:5 Perustusten vahvistus

Kirjallisuus

Luvun käyttö

Kun tämän luvun vaatimuksia käytetään viittauskohteena rakentamista koskevissa asiakirjoissa, viittaus kohdistetaan numeroituun yksityiskohtaiseen laatuvaatimukseen. Viittaus täsmennetään asiakirjoissa ohjetekstin mukaan.

Kun viitataan yksityiskohtaiseen laatuvaatimukseen, myös lukukohtaiset numeroimattomat yleiset laatuvaatimukset ovat voimassa.

Luvussa on luonteeltaan kolmenlaista tekstiä: vaatimustekstiä, ohjetekstiä ja selostustekstiä.

Vaatimusteksti koskee urakoitsijan suoritusta. Vaatimusteksti on esitetty leveällä palstalla isolla kirjasintyypillä.

Ohjeteksti on osoitettu suunnittelijalle ja esittää ne asiat, jotka yksilöidään rakennuskohtaisissa asiakirjoissa. Ohjeteksti on reunapalstassa ja painettu *kursiivilla* pienellä kirjasintyypillä. Ohjeteksti on otsikoitu Talo-80-nimikkeistön mukaisella numerotunnuksella ja otsikolla.

Selostusteksti antaa tarpeen mukaan viitetietoja suunnittelijalle ja urakoitsijalle. Selostusteksti on reunapalstassa ja painettu pienellä kirjasintyypillä.

Määritelmiä

Esikuormitus; rakennusajan jälkeisten painumien pienentäminen ja maapohjan kantavuuden lisääminen maamassoista rakennetun ylipenkereen avulla.

Kaivinpaalu; maahan lyödyn tai kiertämällä painetun ja tyhjäksi kaivetun työputken avulla tehty paikalleen valettu paalu.

Kitkapaalu; paalu, joka siirtää pääosan kuormastaan kitka- maakerrokseen vaippapinnalla vaikuttavan kitkan välityksellä.

Koheesiopaalu; paalu, joka siirtää kuormansa koheesiomaakerrokseen vaippapinnalla vaikuttavan adheesio- välityksellä.

Lyöntipaalu; puu-, teräsbetoni- tai teräspaalu, joka saate- taan maahan lyömällä sitä pudotusjärkeleellä tai muulla iskevällä laitteella ja joka jää rakenteen toimivaksi osaksi.

Maalajiryhmät ja maalajit; katso luku 1 kohta 'Määritelmät'.

Maarakenne; tehdään suunnitelmissa määrätystä maa- ai- neksista kerroksittain tiivistämällä.

Massanvaihto; korvattavat massat kaivetaan pois, ja synty- nyt tila täytetään maarakenteella, joka tehdään kerroksit- tain tiivistämällä.

Perusta; se osa perustusrakenteen alapuolista maa- ja/tai kalliopohjaa, johon rakenteen kuormat aiheuttavat lisäjän- nityksiä.

Pohjanvahvistus; heikosti kantavan maapohjan käsittele- mistä sellaisin menetelmin, että rakennusten ja rakentei- den maanvarainen perustaminen, pengerten rakentaminen maan varaan tai kaivantojen tekeminen tulee mahdollisek- si tai alkuperäistä tilaa edullisemmaksi.

Pohjarakenteet; (perustusrakenteet); ne rakenteet, jotka välittävät rakennuksen tai rakenteen kuormitukset maa- tai kalliopohjalle. Pohjarakenteisiin sisällytetään myös tukira- kenteet (tukiseinät), jotka ottavat vastaan maa- tai kallio- pohjan ja pohjaveden aiheuttamat kuormitukset. Pohjara- kenteita ovat myös perustus- ja tukirakenteita täydentävät rakenteet, kuten routasuojaukset, kuivatusrakenteet, alim- mat lattiat ja maarakenteet.

Suurpaalu; yleisnimitys paaluille, joiden läpimitta on ≥ 500 mm.

Tukipaalu; paalu, joka siirtää pääosan kuormastaan kärjen välityksellä kallioon tai kiinteä- rakenteeseen maakerrok- seen.

Yleiset laatuvaatimukset

Tämä luku ei sisällä yleisiä laatuvaatimuksia.

5:1 Rakennuspohjan käsittely

Maata kuormittavien rakenteiden alapinnan läheisyydessä suoritetaan kaivutyö siten, että alle jäävien maakerrosten muodostama perusta säilyttää luonnontilaisen kantavuutensa ja muodonmuutostilansa. Jos perusta on kuitenkin jostain syystä häiriintynyt, tulee löyhtynyt ja liettynyt maa- aines poistaa ja korvata karkearakeisella tiivistetyllä maarakenteella häiriintymättömään tasoon tai saattaa perusta muuten alkuperäiseen tilaansa. Häiriintymisen estämiseksi suoritetaan kaivantojen kuivanapito RYL-81:n luvun 3 'Kaivu ja tuenta' kohdan 3:5 mukaan.

Pysyviä rakenteita ei tehdä jäätyneen eikä keinotekoisesti sulatetun maan varaan, ellei voida osoittaa, että tällaisessa maakerroksessa ei ole tapahtunut jäätymisen ja sulattamisen aiheuttamia muutoksia. Karkearakeinen sulatettu

Ohje**140 Pohjarakenteet ja pohjanvahvistus, erittelemätön**

Asiakirjoissa määrätään:

- kaivun työjärjestys
- massanvaihdon laajuus
- täytemateriaalin rakeisuus
- tiivistettävän kerroksen paksuus ja tiivistykerrat

Tarvittaessa määrätään:

- toimenpiteet häiriintymisen estämiseksi

maakerros tiivistetään. Maakerros ei saa jäätä pysyvien valmiiden maanvaraisrakenteiden alla, ellei perustamista ole asiakirjoissa niin suunniteltu.

Jos rakenteiden perusta tehdään massanvaihtomenettelyllä, noudatetaan kaivussa soveltuvien osien RYL-81:n luvun 3 'Kaivu ja tuenta' vaatimuksia ja ohjeita. Maarakenteena tehtävässä täytössä noudatetaan RYL-81:n luvun 7 'Maarakenteet, täyttö ja tiivistys' vaatimuksia ja ohjeita. Massanvaihtokaivun kaikissa vaiheissa tulee huolehtia kaivantoreunojen vakavuudesta. Massanvaihto rakennuksen perustaksi suoritetaan aina asiakirjojen määräämällä tavalla ja asiakirjojen määräämän laajuusena.

5:2 Lyöntipaalutus

Lyöntipaalutuksessa käytettävien paalujen, paalutuskaluston ja paalutustyön suorituksen on oltava seuraavien Suomen Geoteknillinen Yhdistys ry:n julkaisun LPO-79 'Lyöntipaalutusohjeet 1979' vaatimusten mukaisia:

Paalut

Teräsbetonipaaluissa ei saa ennen lyöntiä olla poikittaista halkeamaa, jonka pituus on yli puolet paalun poikkileikkauksen piiristä ja jonka leveys on suurempi kuin 0,2 mm. Paaluissa ei myöskään saa olla pituussuuntaista, yli 0,2 mm:n levyistä eikä yli 200 mm:n pituista halkeamaa. Teräsbetonipaalun yläpään vinous paalun akselia vastaan kohtisuorasta tasosta saa olla enintään 1:100. Sen lisäksi saa paalun keskilinan sivuttaispoikkeama olla enintään 2 ‰ mittauspisteiden välimatkasta tai, jos mittausväli on alle 5 m, enintään 10 mm.

Teräspaalun keskilinja saa poiketa suorasta linjasta neljän metrin matkalla paalutusluokassa I enintään 5 mm, paalutusluokassa II enintään 7 mm ja paalutusluokassa III enintään 10 mm.

Mikäli puupaaluja käytetään rakennuksen perustuksessa, saa paalun suurin käyrästymä olla enintään 1/100 mittauspisteiden välimatkasta, joka on vähintään 3 m.

Paalutuskalusto

Paalutuslaitteen on oltava rakenteeltaan sellainen, että paalun tunkeutumista maahan voidaan riittävän tarkasti seurata, lyönti voidaan haluttaessa keskeyttää, lyönnin voimakkuutta voidaan tarvittaessa säätää ja että laite täyttää työturvallisuusvaatimukset. Paalutuslaitteen paalunjohteet on voitava asentaa riittävän tukevasti kulloinkin tarvittavaan kaltevuuteen.

Paalun päähän kohdistuvan järkäleen iskun on tapahduttava paalun pituusakselin suuntaisena ja keskeisesti. Järkäleen pudotuskorkeus saa paalun lyönnin aikana ylittää annetun ohjearvon enintään 0,1 m. Loppulyöntien aikana tulisi päästä tätäkin tarkempaan lyöntikorkeuteen.

Paalun pää suojataan yleensä iskutyynyllä, joka välittää iskuvoiman keskeisesti ja tasaisesti paaluun, mutta joka ei saa olennaisesti pienentää paalun päähän kohdistuvaa iskutyötä. Puu- ja teräspaalua lyötäessä ei tarvitse käyttää tyynyä, jos paalun pää on muuten ohjattu.

Apupaalun, jota käytetään lyötäessä tai saatettaessa paalua paalun johteen alapuolelle, on oltava sellainen, että se ohjaa lyötävää paalua.

Paalutustyön suoritus

Käytettävän paalutusmenetelmän tulee olla sellainen, että paalut saadaan lyödyiksi suunnitelman mukaisiin paikkoihin ja kaltevuuksiin sekä ehjinä tunkeutumaan suunnitelman mukaiseen riittävän kantavaan maakerrokseen vaurioittamatta vieressä olevia rakenteita.

Paalutustöitä johtaa tehtävään osoitettu vastuullinen paalutustyönjohtaja, jolle asetettavat vaatimukset on määrätty julkaisun 'Lyöntipaalutusohjeet 1979' kohdassa 5.2.

Paalun käsittely ja nosto on suoritettava siten, ettei paalu vahingoitu. Jokainen paalu on tarkastettava ennen lyöntiä. Paalu, joka ei täytä sille asetettuja vaatimuksia, on hylättävä. Paalun lyönnissä noudatetaan julkaisun 'Lyöntipaalutusohjeet 1979' kohtien 5.5 ja 5.6 vaatimuksia.

Paalutuksen valmistuttua laaditaan paalutustyön toteutumapiirustus.

Ohje

143 Lyöntipaalutus

Asiakirjoissa määrätään:

- yleinen työjärjestys
- paalutusjärjestys
- käytettävät paalutyypit
- paalutuskaluston vaatimukset
- tavoitetasot
- paalujen tukeutumiskerros
- paalun sallittu kuorma
- yleisohjeet paalujen loppulyönnistä
- kalliokärkien, jatkosten, tarkastusputkien ym. varusteiden käyttö
- sallitut poikkeamat
- ohjeet paalutuspöytäkirjan pitämisestä

Tarvittaessa määrätään:

- koepaalutuksen ja koekuormituksen suorittaminen
- paalutuksen aiheuttamien siirtymien tarkkailu ja siirtymien estämiseen tarvittavat toimenpiteet
- ohjeet vesihuuhtelun käyttämisestä ja huuhtelun suorittamisesta
- täytetään läpäisemiseen tarvittavat toimenpiteet

Ennen paalutustyön aloittamista annetaan ohjeet:

- lyöntikorkeudesta työn eri vaiheissa
- lyönnin lopettamisesta
- lyönnin aikana odotettavien erityistekijöiden varalta
- ilmoitusvelvollisuuksista ja muistiin merkitsemisestä

Selostus

Puupaalujen käyttöä pysyvien rakennusten ja rakenteiden perustamisessa on vältettävä, mikäli ei voida olla varmoja siitä, ettei pohjaveden pinnan alin taso putkijohtojen tai muun rakentamisen tai maan kohoamisen takia laske puupaalujen yläpäiden alapuolelle rakennuksen tai rakenteen käyttöaikana.

Paalutustyön toteutumapiirustusta on käsitelty julkaisun RIL 121 (SFS 4315) 'Pohjarakennusohjeet 1979' kohdassa 10.10 ja Suomen Geoteknillinen Yhdistys ry:n julkaisun LPO-79 'Lyöntipaalutusohjeet 1979' kohdassa 5.75.

5:3 Suur- ja erikoispaalutus

Suur- ja erikoispaalutus suoritetaan aina asiakirjojen määräämällä tavalla, jolloin yleisten seikkojen osalta noudatetaan Suomen Geoteknillinen Yhdistys ry:n julkaisun SPO-78 'Suurpaalutusohjeet 1978' vaatimuksia sekä toteutetaan erityispiirteiden ja mitoituksen osalta rakennuskohteen asiakirjoja. Kaivinpaalutustyön suorituksen on noudatettava julkaisun 'Suurpaaluohjeet 1978' kohdan 5.6 ja Franki-paalutuksen työn suorituksen kohdan 5.7 vaatimuksia. Erikoispaalut tehdään vain asiakirjoissa määrättyllä työtavalla ja kalustolla.

Paalutustyön suorittajalla on oltava sellainen kunkin paalutyyppin tekemiseen soveltuva kalusto, että paalutustyön lopputulos vastaa RakMK:n, paalutussuunnitelman ja julkaisun 'Suurpaaluohjeet 1978' vaatimuksia.

Paalutustyön johtajan on täytettävä julkaisun 'Suurpaaluohjeet 1978' kohdan 5.3 vaatimukset.

Paalutuksen valmistuttua laaditaan paalutustyön toteutumapiirustus.

Selostus

Suur- ja erikoispaaluilla siirretään maa- ja kaliooperaan tavallisesti suuria voimia (kuormia), tai niitä käytetään poikkeuksellisissa pohjasuhteissa. Näiden paalujen käyttö asettaa erityisiä vaatimuksia kalustolle, työsuorituksen eri vaiheille ja paalutustietojen tallentamiselle sekä kelpoisuuskokeiden täsmälliselle suoriutukselle. Suurpaalutuksessa pohjasuhteista johtuvat tekijät osoittautuvat usein teknisesti ja taloudellisesti erityisen merkitseviksi.

Ohje

144 Suur- ja erikoispaalutus

Asiakirjoissa määrätään:

- yleinen työjärjestys
- paalujen tekojärjestys
- paalutyypit ja niiden toimintatavat
- tavoitetasot
- paalujen geotekninen kantavuus
- paaluille tulevat kuormat
- paalujen sijainti, kaltevuus ja yläpään korkeustaso
- paalujen sijainti- ja kaltevuuspoikkeamat, mikäli ne eroavat SPO-78:ssa annetuista arvoista
- betonin lujuusluokka
- paalujen raudoitus
- vaippaputket
- paalujen ankkurointi ja tapitus
- paalutustyön lopettamiskriteerit

Tarvittaessa määrätään:

- paalutustyön lopputulosvaatimukset ja paalujen valmistusohjeet niiltä osin, kun poiketaan SPO-78:sta
- paalutuksen vaikutus rakennuspaikan ympäristöön, ja mahdollisten vaaratekijöiden ja haittavaikutusten estäminen
- mahdolliset erikoistömenpiteet
- tarkastustoimenpiteet
- suunnitelman täsmennystarve ja -menettely

Selostus

Paalutustyön suorituksesta laaditaan yksityiskohtaiset pöytäkirjat.

Paalutustyön toteutumapiirustusta on käsitelty julkaisun RIL 121 (SFS 4315) 'Pohjarakennusohjeet 1979' kohdassa 10.10.

Ohje

146 Erityiset pohjarakenteet

147 Maaperän lujitus ja tiivistys

Esikuormituksesta määrätään:

- ylipenkereen korkeus ja laajuus
- vaikutusaika
- painumatarkkailu
- korotukset ynnä muut toimenpiteet painumatarkkailun tulosten mukaan

Pystyvoituksesta määrätään:

- ojaväli ja ojien rakenne
- teoreettinen painuman kehittyminen
- ylikuorman poistamisajankohta
- painumatarkkailu

Syvästabiloinnista määrätään:

- stabilointireikien koot, sijainnit ja syvyydet
- käytettävät kemikaalit ja annostukset
- lujittumisaika
- seossuhde

Injektoinnista määrätään:

- injektointiaineen koostumus ja käsittely
- injektointireikien sijainti
- injektointikalusto
- injektointipaine
- injektointityön vaiheet ja työtapat

Pudotustiivistyksestä määrätään:

- järkäleen paino
- ohjeet pudotuskorkeudesta, -kerroksista yms.
- valvontaohjeet

Tiivistyspaalutuksesta määrätään:

- paalumateriaali
- paalujen lyöntisyvyys
- paalutusjärjestys
- paalutustiheys
- valvontaohjeet

Täryhuuhtelusta määrätään:

- työtapat
- käytettävä kalusto
- täyttöaineksen rakeisuus
- valvontaohjeet

Selostus

Pohjanvahvistustoimenpiteitä ovat mm. esikuormitus, pystyvoitus, syvästabilointi, injektointi, pudotustiivistys, tiivistyspaalutus ja täryhuuhtelu.

Ylipenkereen (esikuormituksen) rakentamiseen käytetään sellaista materiaalia, joka voidaan käyttää tarkoituksenmukaisesti ylipenkereen poiston jälkeen tehtäviin rakenteisiin.

Ylipenkereen (esikuormituksen) rakentaminen ajoitetaan painuma-ajan perusteella hankkeen alkuun riittävän painumisajan aikaansaamiseksi. Ajoituksessa otetaan huomioon myös massojen myöhempi käyttö.

5:4 Pohjanvahvistus

Pohjanvahvistustoimenpiteet suoritetaan aina asiakirjoissa määrätyn laajuusina ja asiakirjojen mukaisella työtavalla.

Ylipenger (esikuormitus) rakennetaan asiakirjojen mukaiseen korkeuteen ja laajuuteen. Ylipenkereen rakentamisen kaikissa vaiheissa tulee kiinnittää huomiota erityisesti maapohjan vakavuuteen. Valmiin ylipenkereen tulee vaikuttaa yleensä vähintään asiakirjoissa määrätyn ajan. Painuma-aikaa voidaan kuitenkin lyhentää, jos painumamittauksilla voidaan luotettavasti osoittaa, että riittävästi painumista on tapahtunut määrättyä lyhyemmässä ajassa ja maakerrokset ovat saavuttaneet tavoitteeksi asetetun konsolidoitumistilan.

5:5 Perustusten vahvistus

Perustusten vahvistamisella joko turvataan varsinaisen rakennuskohteen vieressä olevien rakenteiden liikkumattomuus tai vahvistetaan itse rakennuskohteen perustus. Perustusten vahvistustyöt ovat kussakin kohteessa erikseen käsiteltäviä ja yleensä erikoismenetelmillä suoritettavia. Työt tehdään säännöllisesti asiakirjoja noudattaen. Vahvistustöissä tulee erityisesti kaivu-, poraus-, puristus-, valu- yms. työvaiheissa tukea käsiteltävät rakenteet riittävästi ja luotettavasti, etteivät jännitykset tai siirtymät rakenteissa ja rakenneosissa pääse kehittymään rakenteita vaurioittaviksi tai muuten toimintaa vaarantaviksi.

Ohje

148 Perustusten vahvistus ja tuenta

Asiakirjoissa määrätään:

- suoritettut tutkimukset, kuten kairaukset ja koekuopat
- pohjapiirrokset ja lähellä sijaitsevat johdot
- nykyisten rakennusten tai rakenteiden perustukset ja lattiat, niiden nykyinen tila sekä niille tulevat kuormat
- pohjasuhteet
- perustusten vahvistustapa ja työtap
- työjärjestys
- järjestelyt kuormien viemiseksi uusille perustusrakenteille
- työalueet ja ympäristön työlle asettamat rajoitukset

Tarvittaessa määrätään:

- työnaikaiset lisäselvitykset nykyisistä perustuksista ja niihin liittyvistä rakenteista

Selostus

Vahvistussuunnitelmia täydennetään tarvittaessa työn aikana todellisten perustusrakenteiden ja perustustapojen selvittyä koekaivujen avulla.

Työn valmistuttua laaditaan vahvistustyön toteutumapiirustus.

Kirjallisuus

Lukuun liittyvät viranomaisten määräykset ja ohjeet

Suomen rakentamismääräyskokoelma (RakMK), erityisesti:

- A Yleinen osa
- B3 Pohjarakennus, määräykset

Paikallisten viranomaisten, laitosten tai hoitokuntien teistä, putkiverkoista yms. antamat ohjeet.

Tyyppihyväksyntäpäätökset

Rakennusalan voimassa oleva tyyppihyväksyntäluettelo on RT-kortiston säännöstiedostossa.

Kirjallisuus, johon on viitattu luvussa

LPO-79

Lyöntipaalutusohjeet 1979. Suomen Geoteknillinen Yhdistys ry.
Pohjatutkimukset. Paalutusperustuksen ja paalutuksen suunnittelu. Paalujen, rakenne- ja laatuvaatimukset. Paalutustyön suoritus ja erikoistoimenpiteet. Koepaalutus ja koekuormitus.

SPO-78

Suurpaaluohjeet 1978. Suomen Geoteknillinen Yhdistys ry.
Pohjatutkimukset. Maan sisään tehtävien suurpaalujen suunnittelu- ja valmistusohjeet. Paalun sallittu kuorma.

RIL 121

SFS 4315 Pohjarakennusohjeet 1979.
Maa- ja kallioperä, pohjavesi, routa. Pohjatutkimukset, pohjarakennussuunnittelu, pohjarakenteiden sijoittaminen ja ympäristövaikutukset. Perustamismenetelmät, alapohjarakenteet, putkirakenteet ja tukirakenteet. Kaivu- ja täyttötyöt, pysyvä kuivanapito ja pohjarakennustyön suoritus.

6

Kuivatus- ja putkijohtorakenteet

Luvun sisältö

Tässä luvussa esitetään kuivatusrakenteiden, maahan tehtävien viemäri- ja vesijohtojen, rumpujen, kuivatusvesien imeytyksen ja purun sekä lämpökanavien ja kaapelien laatuvaatimukset.

Luvun sisältö
Luvun käyttö
Määritelmiä

Yleiset laatuvaatimukset

Tarvikkeet
Työn suoritus

6:1 Rakennuspohjan salaojitus

6:2 Tontin salaojitus

6:3 Sadevesiviemärit ja -kaivot

6:4 Rummut

6:5 Kuivatusvesien imeytys ja purku

6:6 Viemärien maarakenteet

6:7 Vesijohtojen maarakenteet

6:8 Lämpökanavien maarakenteet

6:9 Kaapelien maarakenteet

Kirjallisuus

Luvun käyttö

Kun tämän luvun vaatimuksia käytetään viittauskohteena rakentamista koskevissa asiakirjoissa, viittaus kohdistetaan numeroituun yksityiskohtaiseen laatuvaatimukseen. Viittaus täsmennetään asiakirjoissa ohjetekstin mukaan.

Kun viitataan yksityiskohtaiseen laatuvaatimukseen, myös lukukohtaiset numeroimattomat yleiset laatuvaatimukset ovat voimassa.

Luvussa on luonteeltaan kolmenlaista tekstiä: vaatimustekstiä, ohjetekstiä ja selostustekstiä.

Vaatimusteksti koskee urakoitsijan suoritusta. Vaatimusteksti on esitetty leveällä palstalla isolla kirjasintyypillä.

Ohjeteksti on osoitettu suunnittelijalle ja esittää ne asiat, jotka yksilöidään rakennuskohtaisissa asiakirjoissa. Ohjeteksti on reunapalstassa ja painettu *kursiivilla* pienellä kirjasintyypillä. Ohjeteksti on otsikoitu Talo-80-nimikkeistön mukaisella numerotunnuksella ja otsikolla.

Selostusteksti antaa tarpeen mukaan viitetietoja suunnittelijalle ja urakoitsijalle. Selostusteksti on reunapalstassa ja painettu pienellä kirjasintyypillä.

Määritelmiä

Maalajiryhmät ja maalajit; katso luku 1 kohta 'Määritelmiä'.

Maarakenne; tehdään suunnitelmissa määrätyistä maa-aineksista kerroksittain tiivistämällä.

Murske (MK); murskaustuotteiden yhteisnimitys. Murskeet jaetaan alkuperänsä perusteella murskesoriin ja sepeleihin.

Sepeli (Sp); louheen tai kivien murskauksessa saatu, kaikilta sivuiltaan murtopintainen kiviaines. Sepelilajitteet nimetään raekoon mukaan, esimerkiksi Sp 0...20 mm.

Yleiset laatuvaatimukset

Tarvikkeet

Salaojaputkina ja muina putkijohtoina käytetään käyttötaroituksen ja asianomaisten standardien, normien tai yleisesti hyväksytyjen ohjeiden mukaisia putkia. Salaojaputkien on oltava julkaisun RIL 126 kohdan 4.1 vaatimusten mukaisia.

Salaojituskerrokseen käytettävän maa-aineksen rakeisuuden on oltava julkaisun RIL 126 kuvan 20 mukaista.

Työn suoritus

Salaojituskerroksen sekoittuminen muihin maa-aineksiin estetään tarvittaessa riittävällä suodatinkerroksella tai suodatinkankaalla. Salaojaa ja muita putkijohtoja ei saa rakentaa veteen eikä jäätyneen maan varaan.

Salaojaa ja muita putkijohtoja tehdään kaivoväli kerrallaan tarkastuskuntoon. Putkirivin on oltava kokonaan näkyvissä ja tarkastettavissa ennen peittämistä. Peittyvien kaivojen sijainti merkitään pysyvällä tavalla perustukseen tai muuhun kiinteään kohtaan sekä rakennuttajalle jätettäviin piirustuksiin. Jos salaojan tai muun putkijohdon yläpää ei pääty tarkastuskaivoon tai -putkeen, se suljetaan riittävän tiiviisti. Väliaikaisesti avoimeksi jäävä putken pää peitetään tukkeutumisen estämiseksi.

Mikäli suunnitelmassa on esitetty liittyminen putkeen tai taite, se tehdään sivuliitosputkien tai kulmakappaleiden avulla tai sahaamalla putket taitteen edellyttämään kulmaan. Putken suunnan muutos saa ilman kaivoa olla korkeintaan 45° kussakin kulmakohdassa. Muoviputket liitetään toisiinsa kyseisiin putkiin tarkoitetuilla liitoskappaleilla.

6:1 Rakennuspohjan salaojitus

Salaojaputket perustetaan yleensä maan varaan salaojituskerroksen materiaalista tehdyn tasauserroksen ja tarvittaessa suodatinkerroksen välityksellä. Heikosti kantavalla maapohjalla sekä paikoissa, joissa salaoja ylittää johto- tms. kaivannon, salaojan pohja vahvistetaan lankkuarinalla. Pohjaveden pinnan yläpuolelle karkearakeiseen maahan rakennettavat lankkuarinat, esimerkiksi kaivannon ylittävät arinat, tehdään painekyllästetystä puusta. Arinan päälle levitetään tasauserros. Kaivot, tarkastusputket yms. perustetaan samalla tavalla kuin niihin liittyvät putket.

Maanvaraisten lattioiden alle ja perusmuurin viereen välittömään yhteyteen salaojaputkiston kanssa tehdään vähintään 200 mm paksu salaojituskerros, jonka on oltava yhteydessä salaojiin. Salaojakerroksen alla oleva maapohja tasataan kaltevaksi salaojiin päin.

Salaojaputken vähimmäiskaltevuus on perusmuurin ulko-

Selostus

Kuivatustarve arvioidaan tapauskohtaisesti otamalla huomioon mm. alimman lattiatason sijainti pohjaveden pintaan nähden, maalajien vedenläpäisevyydet ja muut hydrologiset olosuhteet.

Kuivatusta on käsitelty julkaisussa RIL 126 'Rakennusten ja tonttialueiden kuivatus' ja RT-ohjekortissa RT 811.41 'Salaojat, perustusten, tiiliputki'.

Ohje

151 Salaojat

153 Kaivot

Kuivatuksesta tehdään suunnitelma, jossa määrätään kuivatuksessa tarvittavat rakenteet.

Asiakirjoissa määrätään:

- salaojituskerroksen materiaali
- salaojitettavien kohteiden sijainti ja korkeusasema
- salaojien sijainti ja korkeusasema, kaltevuus, virtaussuunta ja koko sekä putki- ja saumausmateriaali ja purkuviemäri
- sorasaartojen ja silmäkkeiden sijoitus
- kaivojen, pumppaamon ja muiden laitteiden sijainti ja korkeusasema sekä kaivojen tunnuks
- kaivojen mitat, rakenne ja varusteet
- rakenneleikkaukset salaojatyypeistä

Tarvittaessa määrätään (RIL 126):

- urakkarajojen täsmennykset
- pumppaamo, sen mitat, rakenne ja varusteet
- leikkaukset putkistojen risteyskohdista ja

- rakenteiden lävistyksistä sekä teiden ja ojen alituskohdista*
— *purkuviemärilinjän pituusleikkaus sekä laskuaukko*

Suodattimien tarpeellisuus tarkistetaan aina työmaalla.

Selostus

Salaojien jäätymisen estämiseksi on tarpeellinen peitesyvyys ilman erityistoimenpiteitä perusmuurin ulkopuolisilla salaojilla Etelä-Suomessa 0,8 m, Keski-Suomessa 1,0 m ja Pohjois-Suomessa 1,2 m. Ajoteiden kohdalla tarpeellinen peitesyvyys on 0,5 m suurempi.

Salaojituskerroksen ja suodatinkerroksen laatua ja suodatinkerroksen tarpeellisuutta on käsitelty julkaisun RIL 126 'Rakennusten ja tonttialueiden kuivatus' kohdassa 4.3.

Vedenläpäisevyyden säilyttämiseksi salaojituskerros tiivistetään vain kantavuusvaatimusten edellyttämään tiiviyssasteeseen.

Ohje

151 Salaojat

153 Kaivot

Asiakirjoissa määrätään:

- salaojaputken sijainti ja korkeusasema
- putki- ja saumausmateriaali
- putken koko
- kaivojen sijainti, mitat, rakenne ja varusteet
- sorasartojen ja silmäkkeiden sijoitus
- purkuviemärilinjän sijainti ja laskuaukko
- putkien suojaaminen juurikkotukkeumilta

Tarvittaessa määrätään:

- pumppaamon sijainti, mitat, rakenne ja varusteet
- alku- ja lopputäytön materiaalit

Selostus

Tontin salaojitusta koskevia ohjeita on Salaojakeskuksen julkaisussa 'Peltosalaojituksen aine- ja työselitys' ja Suomen Rakennusinsinöörien Liiton julkaisussa RIL 126 'Rakennusten ja tonttialueiden kuivatus'.

Ohje

152 Viemärit

153 Kaivot

Asiakirjoissa määrätään putkien ja kaivojen:

- sijainti ja perustamistapa
- koko ja materiaali

Tarvittaessa määrätään:

- alimman täyterroksen paksuus ja tiivistämistapa sellaisiksi, että maapohjan häiriintymisvaara vältetään
- perustustapa (sora-, sepeli-, lankku- tai hirsjarina, betonilaatta- tai paaluperustus)

puolella 1:200, ellei suunnitelmassa ole toisin määrätty. Putkiaukon pohjan korkeimman kohdan on oltava vähintään 250 mm lattiarakenteen ja lämmöneristeen alapinnan alapuolella sekä vähintään 100 mm salaojituskerroksen alapinnan yläpuolella. Perustamistason alapuolelle asennettavan salaojan etäisyyden anturan alanurkasta on oltava vaakasuunnassa vähintään kolme kertaa niin suuri kuin pystysuunnassa. Suoraksi tarkoitettu salaoja saa kaivoväliä poiketa suorasta linjasta korkeintaan 50 mm vaakasuunnassa ja 20 mm pystysuunnassa. Putkeen ei saa muodostua negatiivista kaltevuutta.

Putken pienin sallittu halkaisija on omakotitaloissa ja pienissä kerrostaloissa 80 mm sekä suurissa kerrostaloissa, teollisuus- ja varastorakennuksissa 100 mm. Tiiliputket saumataan tarkoitusta varten valmistetulla sisäpuolisella saumarenkaalla, putken ulkopuolisella saumatuella tai sauman ympäri kierrettävällä karkeasiroteisella bitumi-huopakaistaleella. Sauman tukea tai huopakaistaletta käytettäessä putkien päiden väliin saa jäädä enintään 2 mm:n rako. Huopakaistale asennetaan rakeinen puoli sisään-päin.

Salaojan alkutäyttö tehdään lapiolla salaojituskerroksen materiaalista. Alkutäyttökerroksen on oltava salaojan päällä vähintään 200 mm ja sivuilla vähintään 100 mm paksu. Tässä vaiheessa on salaojaa vahingoittava toiminta, esimerkiksi koneella liikkuminen salaojan päällä, kiellettyä. Kaivannon lopputäyttö voidaan tehdä koneella. Rakennusten vierustat tasataan rakennuksesta poispäin kalteviksi ja päällystetään huonosti vettä läpäisevällä materiaalilla.

6:2 Tontin salaojitus

Putken pienin sallittu halkaisija on 50 mm. Tonttisalaojan pienin sallittu kaltevuus on 1:200. Salaojat perustetaan koskemattoman maan varaan tai salaojituskerroksen materiaalista tehdyn tiivistetyn taseuskerroksen varaan. Tiili-putkia ei saumata ilman erityistä syytä. Saumarako ei saa putken millään puolella olla yli 1,5 mm:ä.

Arvokkaita puita ei kaadeta, vaan ojalinja muutetaan. Mutkat tehdään loivasti kaartuen. Putket peitetään heti tarkastuksen jälkeen varovasti lapiolla vähintään 100 mm:n paksuisella, puhtaalla, hyvin vettä läpäisevällä maa-aineskerroksella, jotta putket eivät rikkoudu eivätkä siirry paikaltaan. Lopputäyttö voidaan tehdä kaivumaalla.

6:3 Sadevesiviemärit ja -kaivot

Sadevesiviemärien ja -kaivojen rakentamisessa noudatetaan kohdan 6:6 vaatimuksia ja ohjeita.

Sadevesikaivojen ympärillä oleva maanpinta muotoillaan siten, että veden virtaus kaivon ohi estyy.

6:4 Rummut

Betoniputkien on oltava Suomen Kunnallisteknillisen Yhdistyksen julkaisun 'Betoniputkinormit (1971) 1973' mukaisia. Aaltolevyputkirumpuihin käytettävien tarvikkeiden on oltava tie- ja vesirakennushallituksen julkaisun 'Tienrakennustyöt, yleinen työselitys' kohdan 1330 vaatimusten mukaisia.

Maatöissä noudatetaan RYL-81:n luvun 3 'Kaivu ja tuenta' kohdan 3:2, luvun 4 'Louhinta' kohdan 4:2 ja luvun 7 'Maarakenteet, täyttö ja tiivistys' kohdan 7:4 vaatimuksia ja ohjeita.

Routivalla maapohjalla rakennetaan rummun alle vähintään 650 mm paksu arina. Kallion ja louhetäyteen päällä käytetään vähintään 200 mm paksua tasaussorakerrosta. Louhetäyte tiivistetään pysyvästi esimerkiksi murskeella. Arinaan, tasauserrokseen ja muuhun ympärystäyttyöön käytetään routimatonta kiviainesta, jonka suurin sallittu raekoko on 65 mm. Betoniputkirumpuja vasten saadaan käyttää myös maksimiraekooltaan 100 mm:n luonnonkiviainesta. Kerrokset tiivistetään vähintään 90 %:n tiiviysasteeseen. Routivalla maapohjalla rakennetaan rummun yhteyteen siirtymäkiilat.

Aaltolevyputkirummut asennetaan valmistajan antamien ohjeiden mukaan ilman pysyviä asennuspuita. Pintakäsittelyn vauriot korjataan.

Rummun korkeusaseman asennustarkkuus on +0...50 mm, kun mahdollinen korotus otetaan huomioon.

6:5 Kuivatusvesien imeytys ja purku

Avo-ojaan tai vesistöön purkautuvan salaojan laskuputken alareunan on oltava keskimääräisen vedenpinnan yläpuolella ja vähintään 200 mm ojan tai vesistön pohjan yläpuolella. Putken suun ympäristö ja tarvittaessa ojan pohja eroosiosuojataan. Laskuaukon lähellä oleva putken ympärys täytetään vettä huonosti läpäisevällä materiaalilla. Laskuputken pää sijoitetaan maastoon siten, että se sopii maisemallisesti ympäristöönsä. Laskuputken suu varustetaan syöpymättömästä materiaalista valmistetulla herkästi ulospäin aukeavalla läpällä tai silmäkooltaan 10...15 mm:n verkolla. Avo-ojaan tai vesistöön purkautuvassa sala-ojassa ei saa käyttää tiiliputkia viimeisen 2,5 m:n matkalla.

6:6 Viemärien maarakenteet

Kaivu- ja täyttötyössä noudatetaan RYL-81:n luvun 3 'Kaivu ja tuenta' kohdan 3:2, luvun 4 'Louhinta' kohdan 4:2 ja luvun 7 'Maarakenteet, täyttö ja tiivistys' kohdan 7:4 vaatimuksia ja ohjeita.

Putkijohtokaivannon tuennassa noudatetaan RYL-81:n luvun 3 'Kaivu ja tuenta' kohdan 3:6 vaatimuksia ja ohjeita.

Sora- ja sepeliarinan vähimmäispaksuus on 200 mm. Hienojen maa-ainesten tunkeutuminen arinan sisään estetään tarvittaessa 50...100 mm:n paksuisella hiekkakerroksella tai suodatinkankaalla. Arina tiivistetään 90 %:n tiiviysasteeseen varoen maapohjan häiriintymistä. Lankku- ja hirsiarinan puutavara asennetaan ilman välejä tai korkeintaan 50 mm:n välein. Mahdolliset välit täytetään savella tai siltillä. Jatkokset tehdään poikkitukien kohdalle. Viereisiä puita ei saa jatkaa samassa kohdassa. Hirret jatketaan viiste-tyin ja naulatuin päin. Lankku-, hirsi- tai betoniarina asen-

Ohje

155 Rummut

Asiakirjoissa määrätään rummun:

- korkeusasema
- kaltevuus
- korotus
- koko

Tarvittaessa määrätään:

- perustustapa
- siirtymäkiilojen syvyydet ja kaltevuudet
- rumpujen päiden tukirakenteet tai luiska-verhoukset

Selostus

Rumpuja on käsitelty julkaisun RIL 132 'Talonrakennuksen maatöiden työselitys 1979' kohdassa 4.44.

Ohje

175 Pintakuivatuksen rakenteet

Asiakirjoissa määrätään:

- purkupaikka: imeytyskaivo tai -allas, vesistö tai viemäri

Selostus

Imeytyksestä tehdään aina suunnitelma, jonka tulee perustua riittäviin tutkimuksiin maapohjan imeytymiskyvystä ja imeytyksen muista vaikutuksista. Kuivatusvesien imeytystä käsitellään Valtion teknillisen tutkimuskeskuksen Geotekniikan laboratorion tiedonannossa n:o 38 'Pientalon rakennuspohjan ja rakennuspai-kan kuivatustarve'.

Ohje

152 Viemärit

Asiakirjoissa määrätään putkien ja kaivojen:

- sijainti ja perustamistapa
- koko ja materiaali

Tarvittaessa määrätään:

- alimman täyterokksen paksuus ja tiivistämistapa sellaisiksi, että maapohjan häiriintymisvaara vältetään
- perustustapa (sora-, sepeli-, lankku- tai hirsiarina, betonilaatta tai paaluperuus)

Selostus

Kaivot perustetaan samalla tavalla kuin niihin liittyvät putkijohdot.

Salaojituksen yhteydessä käytettäviä kokooja-, tarkastus-, sulku-, purku- ja imeytyskaivoja on käsitelty julkaisussa RIL 126 'Rakennusten ja tonttialueiden kuivatus'.

Viemäröinnin yhteydessä käytettävät tarkastus-, porras- ja sadevesikaivot on esitetty Suomen Kaupunkiliiton julkaisussa B 44 'Yleisten

vesijohtojen ja viemäreiden aines- ja työselitys'.

Johdot asennetaan joko häiriintymättömän maapohjan varaan tai tasauskerroksen päälle. Sivut täytetään puolen putken korkeuteen tukikerroksella. Johdot peitetään suojakerroksella niin paksusti, että kerros voidaan tiivistää putkia vahingoittamatta. Tukikerroksen ja suojakerroksen yhdessä muodostaman alkutäytön yläpuolella oleva osa kaivannosta täytetään lopputäytöllä.

Julkaisussa RIL 132 'Talonrakennuksen maatöiden työselitys 1979' käsitellään muoviputkien tasauskerroksen ja alkutäytön materiaalien rakeisuuksien ohjealueita kuvassa 11, putkien vähimmäispeitesyvyksiä ennen koneellista tiivistystä taulukossa 12 sekä jäykkien ja taipuisien putkien määritelmiä kohdassa 8.1.

Johtokaivantojen täyttöä muoviputkien yhteydessä on käsitelty julkaisussa RIL 77 C 'Maahan ja veteen asennettavat kestopuoviputket. Asennusohjeet'.

Maanpinnan muotoilua liikennealueilla kaivojen ympäristössä on käsitelty julkaisussa RIL 134 'Asfalttinormit 1979'.

netaan tasatulle pohjalle vähintään 100 mm putkien ja muhvien alareunan alapuolelle. Pehmeässä savessa ei arinana saa asennuksen jälkeen siirtää. Putken korkeusase-
man korjaukset tehdään tasaus- ja tukikerroksella. Arinan on oltava vähintään 300 mm leveämpi kuin laitimmaisten putkien ulkosivujen väli ja ulotuttava myös putkijohtoon liittyvien kaivojen alle.

Tasauskerros rakennetaan asiakirjoissa määrättyihin paikkoihin vähintään 100 mm:n paksuisena. Jäykkien putkien yhteydessä käytetään tasauskerrokseen ja alkutäyttöön helposti tiivistyviä kittamaalajeja. Kivisessä tai lohkarisessa maapohjassa ja kalliossa käytetään soraa tai hiekkaa. Taipuisien putkien yhteydessä käytetään tasauskerrokseen ja alkutäyttöön hiekkaa, suhteistunutta soraa tai sora- tai hiekkamoreenia. Suurin sallittu raekoko on 10 % putken ulkohalkaisijasta, kuitenkin enintään 60 mm. Murskattuja kiviaineksia ei saa käyttää.

Tukikerros sullotaan putkien alle ja sivuille puolen putken korkeuteen. Kerroksen tulee olla putken molemmilla puolilla täytön eri vaiheissa likimain samassa korkeudessa. Alkutäytön on ulotuttava vähintään 150 mm ylimmän putken laen yläpuolelle. Kerros tiivistetään niin varovasti, että putket eivät siirry eikä maapohja häiriinny. Erityisesti muoviputkien sivuilla alkutäyttö tiivistetään huolellisesti. Liikennealueiden kohdalla tasaus- ja suojakerros tiivistetään vähintään 90 %:n tiiviysasteeseen.

Betoniset rengaskaivot ja elementtikaivot tehdään Suomen Kunnallisteknillisen Yhdistyksen julkaisun 'Betoni-putkinormit (1971) 1973' normiosaa noudattaen. Muovikaivot tehdään valmistajan ohjeiden mukaan.

Liikennealueilla on kaivonkansien oltava 10 ± 5 mm valmiin päällysteen alapuolella. Päällysteen varaan asennettavat kaivonkannet asennetaan kuitenkin samaan tasoon päällysteen kanssa ± 5 mm:n tarkkuudella.

6:7 Vesijohtojen maarakenteet

Vesijohtotöissä noudatetaan soveltaen kohdan 6:6 vaatimuksia ja ohjeita.

Ohje

154 Vesijohdot

Asiakirjoissa määrätään putkien ja kaivojen:

- sijainti ja perustamistapa
- koko ja materiaali

Tarvittaessa määrätään:

- alimman täytekerroksen paksuus ja tiivistämistapa sellaisiksi, että maapohjan häiriintymisvaara vältetään
- perustustapa (sora-, sepeli-, lankku- tai hirsjarina, betonilaatta- tai paaluperustus)

Ohje

156 Lämpökanavat

Asiakirjoissa määrätään:

- putkilaatu
- eristeet
- betonielementtien mitat, raudoitus ja betonin lujuusluokka
- lämpökanavan alla olevien sepelikerrosten ja kanavan peitesorakerrosten rakeisuudet ja paksuudet

Selostus

Lämpökanaviin käytettäviä betonielementtejä on käsitelty Lämpölaitosyhdistys ry:n julkaisuissa 'Kaukolämpöjohdoissa käytettävien betonisten kokoelementtien raudoitukset', 'Kaukolämpöjohdoissa käytettävien betonisten kokoelementtien teknilliset vaatimukset', 'Kaukolämpöjohdoissa käytettävät betoniset kiintopiste-elementit ja niiden raudoitukset' ja 'Kaukolämpöjohdoissa käytettävät betoniset laajennuselementit ja niiden raudoitukset'.

6:8 Lämpökanavien maarakenteet

Lämpökanavien rakentamisessa noudatetaan RYL-81:n luvun 3 'Kaivu ja tuenta' kohdan 3:2, luvun 4 'Louhinta' kohdan 4:2 ja luvun 7 'Maarakenteet, täyttö ja tiivistys' kohdan 7:4 vaatimuksia ja ohjeita.

6:9 Kaapelien maarakenteet

Kaapelit asennetaan asianomaisen laitoksen ohjeiden mukaan. Kaapelit merkitään myöhempien kaivutöiden helpottamiseksi kyseisen laitoksen ohjeiden mukaan, yleensä 300...400 mm kaapelin yläpuolelle asennettavilla merkeillä.

Kaapelien suojakourujen on liikennealueilla oltava ajolii-
kenteen kestäviä.

Kaapelikaivannot tehdään vähintään 700 mm syviksi. Ajo-
radan kohdalla kaapelit asennetaan suojaputken sisään
vähintään 800 mm:n syvyyteen. Kallioon tehdyn kaivannon
pohja tasoitetaan vähintään 50 mm paksulla sora- tai hiek-
kakerroksella. Kivi- ja louhetäyte peitetään pienemmillä ki-
villä tai murskeella ja tasoitetaan soralla tai hiekalla.

Ohje

157 Kaapelikourut

Asiakirjoissa määrätään:

— Kaapelin pienin sallittu taivutussäde, joka
on yleensä vähintään 15 kertaa kaapelin
halkaisija

Tarvittaessa määrätään:

— kaapelien merkitseminen maastoon

Selostus

Kaapelien suojakouruja on käsitelty Suomen
Sementtituoteliitto ry:n julkaisussa 'Kaapelien
suojakourujen normaalimääräykset'.

Kirjallisuus

Lukuun liittyvät viranomaisten määräykset ja ohjeet

Suomen rakentamismääräyskokoelma (RakMK), erityisesti:

A Yleinen osa

B3 Pohjarakennus, määräykset

D1 Kiinteistöjen vesi- ja viemärlaitteistot,
määräykset ja ohjeet

Paikallisten viranomaisten, laitosten tai hoitokuntien teistä, putkiverkois-
ta yms. antamat ohjeet.

Tyyppihyväksyntäpäätökset

Rakennusalan voimassa oleva tyyppihyväk-
syntäluettelo on RT-kortiston säännöstiedos-
tossa.

Kirjallisuus, johon on viitattu luvussa

Kaukolämpöjohdoissa käytettävien betonisten kokoelementtien raudoi-
tukset.

Lämpölaitosyhdistys ry.
Raudoitusten mitoitus.

Kaukolämpöjohdoissa käytettävien betonisten kokoelementtien teknilli-
set vaatimukset.

Lämpölaitosyhdistys ry.
Elementtien käyttöön liittyvät toiminnalliset
vaatimukset lujuuteen, tiivyyteen, mittoihin,
mittapoikkeamiin ja laadun valvontaan nähden
sekä yleiset materiaaleja koskevat vaatimuk-
set.

Kaukolämpöjohdoissa käytettävät betoniset kiintopiste-elementit ja nii-
den raudoitukset.

Lämpölaitosyhdistys ry.
Elementtien ja elementtien raudoitusten mitoi-
tus.

Kaukolämpöjohdoissa käytettävät betoniset laajennuselementit ja niiden
raudoitukset.

Lämpölaitosyhdistys ry.
Elementtien ja elementtien raudoitusten mitoi-
tus.

RT 811.41

Salaojat, perustusten, tiiliputki

Peltosalaojituksen aine- ja työselitys.

Salaojakeskus ry.
Urakkasopimus ja tarvikehankinnat. Töiden
suoritus. Normaalista poikkeavat peltosalaoji-
tukset. Laitteet, putkien laatuvaatimukset ja
muuta materiaalivaatimuksia. Kunnossapito.

Yleisten vesijohtojen ja viemäreiden aines- ja työselitys.

Suomen Kaupunkiliitto, julkaisu B 44.
Johtokaivannot. Viemärit ja viemärlaitteet. Ve-
sijohdot ja vesijohtoverkon laitteet. Yleisiä oh-
jeita urakkaohjelmaa ja massalaskentaa var-
ten.

Betoniputkinormit (1971) 1973.

Suomen Kunnallisteknillinen Yhdistys, julkai-
su n:o 1. (Uusittavana).

RIL 77 c

Maahan ja veteen asennettavat kestopuovi-
putket. Asennusohjeet.
Putkilaadut. Rakennussuunnitelma. Viemäri-

- kaivannot muoviputkille. Liitokset ja erikoisrakenteet. Maaviemäriputkien asennus ilman karkearakeista suojamateriaalia. Viemäriputkien asennus maanvaraisen laatan alle. Vesi-tiivyskoe ja ilmatiivyskoe. Muodonmuutokset ja niiden mittaust.
- RIL 126** Rakennusten ja tonttialueiden kuivatus. Kuivatuksen suunnittelu. Rakennuspohjan ja tonttialueen kuivatus. Salaojituksen tarvikeet, rakenteet ja laitteet. Rakentaminen, tarkastukset ja valvonta. Huolto ja korjaukset.
- RIL 132** Talonrakennuksen maatoiden työselitys 1979. Alustavat työt, kaivu-, louhinta- ja täyttötyöt. Kaivannon kuivanapito. Johtojen ja rumpujen perustaminen. Luiskien verhouk ja vihertyt.
- RIL 134** Asfalttinormit 1979. Raaka-aineiden, asfalttimassan ja asfalttipäällysteen laatuvaatimukset. Päällysrakenteen suunnittelu, rakentaminen ja korjaukset. Valvonta ja laadun arvostelu. Päällysteeseen liittyvät rakenteet, sillanpäällysteet ja erikois-päällysteet.
- Kaapelien suojakourujen normaalimääräykset.** Suomen Sementtituoteliitto ry. (nykyään SBK) Raaka-aineet, teräsjäykisteet, valmistus, jälkihoito, normaalimitat, tiivysvaatimukset.
- Tienrakennustyöt, yleinen työselitys.** Tie- ja vesirakennushallitus, TVH 732454... 732461. Yhteiset ja alustavat työt. Vahvistustyöt. Ojitus- ja putkitustyöt. Kallion ja maan leikkaus- ja pengerrytystyöt. Päällysrakennetyöt. Varusteet, laitteet ja viimeistelytyöt.
- Pientalon rakennuspohjan ja rakennuspaikan kuivaustarve.** Leminen, K. & Tamminen, M., VTT, Geotekniikan laboratorio, tiedonanto n:o 38. Kuivatuksen suunnittelu. Kuivatustarpeeseen vaikuttavat tekijät. Rakennuspohjan kuivatus-tavan valinta. Rakennusalueen kuivatus. Kuivatusvesien purku. Esimerkit.

7

Maarakenteet, täyttö ja tiivistys

Luvun sisältö

Tässä luvussa esitetään rakennuksen ja siihen liittyvien rakenteiden alueella, liikennealueilla ja viheralueilla tehtävän täytön ja tiivistyksen laatuvaatimukset. Luvussa ei käsitellä liikennealueiden päällysrakennekerroksia eikä kasvien kasvualustaa.

Luvun sisältö
Luvun käyttö
Määritelmiä

Yleiset laatuvaatimukset

- 7:1 Perustusten alusrakenne ja -täyttö
 - 7:2 Täyttö perusmuuria ja tukimuuria vasten
 - 7:3 Alapohjan alusrakenne ja -täyttö
 - 7:4 Johtokaivantojen täyttö
 - 7:5 Liikennealueiden alusrakenne ja -täyttö
 - 7:6 Viheralueiden alusrakenne ja -täyttö
- Kirjallisuus

Luvun käyttö

Kun tämän luvun vaatimuksia käytetään viittauskohteena rakentamista koskevissa asiakirjoissa, viittaus kohdistetaan numeroituun yksityiskohtaiseen laatuvaatimukseen. Viittaus täsmennetään asiakirjoissa ohjetekstin mukaan.

Kun viitataan yksityiskohtaiseen laatuvaatimukseen, myös lukukohtaiset numeroimattomat yleiset laatuvaatimukset ovat voimassa.

Luvussa on luonteeltaan kolmenlaista tekstiä: vaatimustekstiä, ohjetekstiä ja selostustekstiä.

Vaatimusteksti koskee urakoitsijan suoritusta. Vaatimusteksti on esitetty leveällä palstalla isolla kirjasintyypillä.

Ohjeteksti on osoitettu suunnittelijalle ja esittää ne asiat, jotka yksilöidään rakennuskohtaisissa asiakirjoissa. Ohjeteksti on reunapalstassa ja painettu *kursiivilla* pienellä kirjasintyypillä. Ohjeteksti on otsikoitu Talo-80-nimikkeistön mukaisella numerotunnuksella ja otsikolla.

Selostusteksti antaa tarpeen mukaan viitetietoja suunnittelijalle ja urakoitsijalle. Selostusteksti on reunapalstassa ja painettu pienellä kirjasintyypillä.

Määritelmiä

Alusrakenne; tasattu, tiivistetty ja tarvittaessa lujitettu maapohja tai pengertäyte ja sen alla oleva maapohja.

Kasvualusta; maaperän pintakerros, jossa kasvien juuret pääasiassa sijaitsevat.

Maalajiryhmät ja maalajit; katso luku 1 kohta 'Määritelmää'.

Maarakenne; tehdään suunnitelmissa määrätyistä maa-aineksista kerroksittain tiivistämällä.

Murske (MK); murskaustuotteiden yhteisnimitys. Murskeet jaetaan alkuperänsä perusteella murskesoriin ja sepeleihin.

Pohjarakennussuunnitelma; pohjarakenteiden geotekninen ja rakenteellinen suunnittelu ja mitoitus esitettyinä piirustuksin, laskelmin ja työselityksin.

Routiminen; routaantuminen, jossa jäätyvään maakerrokseen imeytyy lisää vettä niin paljon, että maan tilavuus kasvaa.

Suodatinkriteeri; määrää ehdot vierekkäisten maakerrosten rakeisuuksille, jotta kerrokset eivät sekoittuisi toisiinsa.

Yleiset laatuvaatimukset

Täyttö suoritetaan rakennusosien tai niihin liittyvien toimenpiteiden vaatiman ja asiakirjojen määräämän laajuudessa.

Täyttömateriaalin on täytettävä routivuus-, rakeisuus- ja vedenläpäisevyysvaatimukset. Tiivistettävissä maarakenteissa käytettävä materiaali ei saa sisältää pehmeätä savea, puu- tai raivausjätteitä, jäätä, lunta tai muita haittaavia aineksia tai jätteitä.

Tiivistettävä täyte tiivistetään kerroksittain olosuhteet ja tiivistettävä materiaali huomioon ottaen ja sellaisella kalustolla ja tavalla, että saavutetaan asiakirjojen mukainen tiiviyys. Hienorakeiset materiaalit ja moreeni tiivistetään maalajille ominaisessa optimikosteudessa. Talvella, kun on olemassa jäätymisen vaara, täyte tiivistetään välittömästi kerroksen levittämisen jälkeen ennen jäätymistä.

Selostus

Maarakenteiden suunnittelussa tulee pyrkiä massojen käytön optimointiin eli mahdollisimman vähäisiin ylijäämämassoihin.

Tiivistystyön tulosta valvotaan joko lopputulosmenetelmällä levykuormituskokeilla tai tiiviskokeilla tai työtapatarkkailulla jyräskertojen määrää ja kerrospaksuutta seuraamalla.

Täyttötöitä on käsitelty julkaisun RIL 132 'Talorakennuksen maatoiden työselitys 1979' luvussa 7.

Jos taulukon 7:T1 osoittaman paksuinen kerros täytetään kerralla ja kukin kerros tiivistetään erikseen, saavutetaan yleensä 90 %:n tiiviyssaste normaaleissa kesäolosuhteissa. Jos pyritään suurempaan tiiviyssasteeseen tai tiivistetään talviolosuhteissa, harkitaan käytettävä kalusto, kerrospaksuus ja tiivistysajokerrosten lukumäärä erikseen.

Sora ja sitä karkeammat maalajit tiivistetään optimikosteudessa tai sitä suuremmassa vesi-

Taulukko 7:T1 Tiivistys pyrittäessä 90 %:n tiiviyssasteeseen normaaleissa kesäolosuhteissa (RIL 132, taulukko 6).

Tiivistyskone tai -tapa			Kerrospaksuus m			
	Tiivistysajokertojen vähimmäismäärä		Täyttemateriaali			
Nimitys	Massa kN tai staattisen viivamassan suuruus kN/m		Louhe, karkea murske, kivet	Hiekka, sora, somero ja hieno murske	Hiekka-moreeni, sora-moreeni	Siltti, kuiva-kuori ja kova savi, siltti-moreeni
Käsijuntta	0,15 kN	3 ¹⁾	—	0,15	0,10	0,10
Konejuntta	0,80 kN	3 ¹⁾	—	0,30	0,25	0,20
Täryjuntta	0,50 kN	3 ¹⁾	—	0,30	0,25	0,20
Tärylevy	0,50 kN	4 ¹⁾	—	0,15	—	—
Tärylevy	1,00 kN	4 ¹⁾	—	0,20	0,10	—
Tärylevy	4,00 kN	4	0,40	0,35	0,25	0,15
Pienjyrät	5—20 kN	6	0,40	0,30	0,20	—
Traktorivetoinen täryjyvä	30 kN	6	0,70	0,40	0,30	0,20
"	50 kN	6	1,00	0,55	0,45	0,30
"	80 kN	6	1,20	0,60	0,50	0,35
Telaketjutractori	100 kN	6	—	0,25	0,20	0,20
Värähtelevä 2-valssijyvä	5 kN/m	6	—	0,15	0,10	—
"	20 kN/m	6	—	0,30	0,25	0,15
"	30 kN/m	6	—	0,45	0,35	0,25
Staatinen 3-valssijyvä	50 kN/m	6	—	0,25	0,20	0,20
Kumipyöräjäyvä	150 kN	6	—	0,20	0,20	0,20
"	250 kN	6	—	0,30	0,25	0,25

1) Käytetään yleensä vain pienissä ja ahtaissa kohteissa sekä täydentämään muita tiivistysvälineitä.

pitoisuudessa, jos muut olosuhteet sen sallivat.

Täytteen rakentamista koskeva tiivistysluokitus on esitetty julkaisun RIL 132 'Talonrakennuksen maatoiden työselitys 1979' taulukossa 8.

Jos täyttökohta on salaojitettu tai karkeara-keista maalajia, saa tiivistämisessä käyttää apuna vettä.

Eri maalajeille parhaiten soveltuvat tiivistyskoneet on esitetty julkaisun RIL 132 'Talonrakennuksen maatoiden työselitys 1979' kohdassa 7.13.

Levykuormituskokeet, maksimikuivatilavuuspainon määrittäminen parannetulla proctorkokeella sekä penkereen kuivatilavuuspainon määrittäminen vesivolymetrikokeella on esitetty tie- ja vesirakennushallituksen julkaisussa 'Laadunvalvontaohjeet. Alusrakenne ja päällysrakenteen sitomattomat kerrokset'.

Selostus

RIL 121 (SFS 4315) 'Pohjarakennusohjeet 1979'.

Ohje

161 Perustusten alustäyttö

Asiakirjoissa määrätään:

- täytön laajuus
- täytön tiiviysaste
- anturan alle rakennettavan täytteen vähimmäisleveys ja luiskien enimmäiskaltevuudet
- rakeisuusvaatimukset

Tarvittaessa määrätään:

- suodatinkriteerit ja suodatinkankaan laatu
- alimman täytekerroksen paksuus ja tiivistämistapa sellaisiksi, että maapohjan häiriintymisvaara vältetään

Selostus

Riittävä anturan alle rakennettavan täytteen leveys ja sopiva luiskien kaltevuus määritetään ottamalla huomioon perustuksen leveys ja tekotapa, pohjapaineen jakautuminen, täyttömateriaalin laatu sekä täytteen paksuus.

Maanvaraisen lattian kohdalla on täytön tiiviysaste riippuvainen kuormituksen suuruudesta ja laadusta.

Tiivistämättömän täytekerroksen yläpinta rakennetaan sellaiseen korkeustasoon, että täytteen tiivistyttyä maanpinta asettuu riittävän tarkasti sille määrätylle korkeudelle.

Rakennusosia ja työsuorituksia, kuten salaojia, eristyskiä, johtoja ja perusmuureja, ei saa peittää ennen niiden tarkastamista. Saumausten, suojakäsittelyjen yms. tulee olla riittävästi kuivuneita ja kovettuneita ennen täyttöä. Työtap ja materiaalit valitaan niin, etteivät peittyvät tai viereiset rakennusosat ja laitteet vahingoitu eivätkä erilleen tarkoitetut maakerrokset sekoitu toisiinsa täytön tai tiivistyksen aikana.

7:1 Perustusten alusrakenne ja -täyttö

Täyttömateriaalin suurin sallittu raekoko on 2/3 kerralla tiivistettävän kerroksen paksuudesta. Talvirakentamisessa saa täyttöihin käyttää vain louhetta, kiviä ja sulana olevia karkeita maalajeja. Materiaalin tulee olla mahdollisimman kuivaa. Routivia maalajeja saa käyttää vain asiakirjojen ohjeiden mukaisesti.

Täytteen tiivistys ulotetaan perustamistasossa vähintään yhden metrin etäisyydelle ja täytteen pohjalla asiakirjoissa määrätylle täytemateriaalin laadun ja tiiviysasteen mukaan suunnitellulle etäisyydelle perustuksen reunan ulkopuolelle. Täyttöä ei saa tehdä löyhtyneelle tai jäätyneelle maapohjalle.

Täyttötöissä on noudatettava seuraavia julkaisun RIL 121 vaatimuksia:

Täytöt ovat maarakenteita, jotka on rakennettava pohjarakennussuunnitelman mukaan siinä esitetyistä maalajeista kerroksittain ja suunniteltuun tiiviyteen tiivistäen.

Perustaminen muun täytön kuin suunnitellusti rakennetun täytön varaan ei ole sallittua ilman erityistä selvitystä ja erityistoimenpiteitä.

Täytön rakentaminen on yleensä aloitettava häiriintymättömälle ja kuivana pidetylle pohjalle. Tarvittaessa on estettävä suodatinkankaalla tai -kerroksella täytön sekoittuminen maapohjaan.

7:2 Täyttö perusmuuria ja tukimuuria vasten

Pakkaselle alttiina olevissa perusmuurien ja tukimuurien vierustäytöissä ei käytetä routivia materiaaleja. Muurin viereen tehdään vähintään 200 mm paksu salaojituseros puhtaasta, routimattomasta ja hyvin vettä läpäisevästä sorasta tai hiekasta. Kerroksen suurin sallittu raekoko on perusmuurin vieressä 100 mm ja tukimuurin vieressä 200 mm. Loppuosa täytöstä voidaan tehdä tiivistettävissä olevista kaivumaista.

Routaeristeiden tarvikkeiden on oltava RYL-81:n lämmöneristeitä käsittelevän luvun 20 'Lämmöneristys' vaatimusten mukaisia.

Routaeristeen alle tehdään salaojituseros kivettömästä hiekasta tai sorasta. Routaeriste asetetaan tai levitetään tasatulle pinnalle vähintään 300 mm:n syvyyteen vaaka-

Ohje

162 Perusmuurien vierustäyttö

Asiakirjoissa määrätään:

- salaojituserroksen paksuus
- routaeristeiden laatu, paksuus, leveys ja etäisyys maanpinnasta
- täytön tiiviysvaatimus

Tarvittaessa määrätään:

- maanpinnan lähelle tulevan routaeristeen suojaksi rakennuslevy, betonilaatta tms.

suoraan asentoon. Huonosti vettä läpäisevä eriste asennetaan seinästä pois päin viettäväksi. Jos eristeen päälle tulee istutuksia, asennetaan eriste sellaiseen syvyyteen ja kaltevuuteen, että sen päälle jää riittävästi tilaa kasvualustalle. Eristeen päälle levitetään vähintään 100 mm:n paksuinen kerros hiekkaa. Kevytsora ja hiekka erotetaan toisistaan muovikalvolla. Maanpinta täytetään mahdollisimman pian lopulliseen korkeuteen. Täytön yläosaan tehdään tiivistyskerros huonosti vettä läpäisevästä maasta.

7:3 Alapohjan alusrakenne ja -täyttö

Lattian alustäytön rakentamisessa noudatetaan soveltaen kohdan 7:1 vaatimuksia ja ohjeita.

7:4 Johtokaivantojen täyttö

Alkutäytössä noudatetaan RYL-81:n luvun 6 'Kuivatus- ja putkijohtorakenteet' kohtien 6:1 ja 6:6 vaatimuksia ja ohjeita.

Lopputäyttöön käytetään vähäkivistä materiaalia, yleensä kaivumaita. Liikennealueiden kohdalla käytetään kivetöntä soraa, hiekkaa tai murskettä. Kaivumaita voidaan käyttää liikennealueilla, jos kaivumaat ovat vähäkivistä ja hyvin tiivistyvää soraa, hiekkaa tai sora- tai hiekkamoreenia. Lopputäyttö jatkuu liikennealueilla rakennekerrosten alapintaan ja viheralueilla kasvualustan alapintaan. Muilla alueilla lopputäyttö jatkuu maanpintaan saakka, kuitenkin siten, että kaivojen kannet jäävät näkyviin.

Lopputäyttö tiivistetään liikennealueilla enintään taulukon 7:T1 mukaisilla kerrospaksuuksilla. Liikennealueiden kohdalla oleva osa lopputäytöstä tiivistetään vähintään 90 %:n tiiviysasteeseen.

Tuetuista kaivannoista poistetaan täytön edistyessä tukirakenteet niin varovasti, ettei kaivanto pääse sortumaan tai putket siirtymään.

7:5 Liikennealueiden alusrakenne ja -täyttö

Routiminen on otettava huomioon päällysrakenteen mitoituksessa, mikäli alusrakenteessa käytetään routivia maa-lajeja.

Pengermassoina käytetään tiivistettävissä olevia kivennäismaalajeja tai louhetta, ei kuitenkaan savea. Silttiä saadaan käyttää vain, jos sen kosteus on tiivistymisen kannalta sopiva. Jäätynyttä maata ei saa käyttää penkereeseen.

Pengermateriaalin suurin sallittu raekoko on 2/3 kerralla tiivistettävästä kerrospaksuudesta. Yli 600 mm:n lohkaraita ei saa käyttää 1,5 m:ä lähempänä lopullista pintaa.

Penger tehdään kerroksittain kukin kerros rakeisuudeltaan ja tiivistyvyydeltään samantyyppisestä materiaalista. Penkereen yläosaan käytetään kantavuus- ja routivuusominaisuuksiltaan parempaa materiaalia ja alaosaan huonompaa materiaalia. Penkereen tiiviysasteen tulee olla vähintään 90 %.

Ohje

163 Alapohjan alustäyttö

Asiakirjoissa määrätään:

- täytön laajuus
- täytön tiiviysaste
- rakeisuusvaatimukset

Tarvittaessa määrätään:

- suodatinkriteerit ja suodatinkankaan laatu
- alimman täytekerroksen paksuus ja tiivistämistapa sellaisiksi, että maapohjan häiriintymisvaara vältetään

Ohje

164 Kanaalien ja syvennysten täyttö

Asiakirjoissa määrätään:

- täytteen laajuus
- tiivistämättä jätettävälle täytölle sellainen korkeus, että se myöhemmin tiivistyessään saavuttaa ympäröivän maanpinnan korkeuden
- rakeisuusvaatimukset
- kaivantoon jätettävät tukiseinärakenteet

Tarvittaessa määrätään:

- tasauskerroksen ja lopullisen maanpinnan toleranssit
- materiaalien suodatinkriteerit tai suodatinkankaan laatu
- sulut kaivantoon määrävälille vettä pidättävästä maa-aineksesta tai muusta tarkoitukseen sopivasta materiaalista

Selostus

Maanpinnan korkeutta ja toleransseja määrätessä otetaan huomioon täytteen laadun ja paksuuden sekä routimisen vaikutukset pinnan painumiseen.

Ohje

165 Täyttö rakennusalueella

Asiakirjoissa määrätään:

- täytteen laajuus
- rakeisuusvaatimukset

Tarvittaessa määrätään:

- toleranssit
- suodatinkriteerit ja suodatinkankaan laatu
- siirtymäkiilla tai muu toimenpide alueelle, jossa kantavuus tai routivuus oleellisesti muuttuu
- vastapengerit sekä penkereen ja vastapengeren suurin sallittu korkeusero rakennusaikana
- penkereen tässä luvussa esitettyä suurempi tiiviysvaatimus
- alimman täytekerroksen paksuus ja tiivistämistapa sellaisiksi, että maapohjan häiriintymisvaara vältetään

Selostus

Liikennealueiden pengerrystöitä on käsitelty RT-ohjekortissa RT 89-10052 'Asfalttipäällysteiset pihat ja kevyen liikenteen väylät' sekä tie- ja vesirakennushallituksen julkaisussa 'Tienrakennustyöt, yleinen työselitys'.

Ohje**165 Täyttö rakennusalueella**

Asiakirjoissa määrätään:

— täytteen laajuus

Tarvittaessa määrätään:

— toleranssit

— täyttömateriaali

— louhetäytteen tiivistys esimerkiksi hiekalla ja vesihuuhdella, savella tai puhdistamolietteellä

Selostus

Tiivistämättä jäävän täytteen pinnan korkeutta ja toleransseja määrättäessä otetaan huomioon täytteen laadun ja paksuuden sekä routimisen vaikutukset pinnan painumiseen.

Puiden juuristoalueella voi täyttö tiivistyessään vahingoittaa puita. Yhtenäisiä savi-, hienosiltti-, siltti- ja keskisilttikerroksia vältetään. Jos maanpintaa joudutaan korottamaan, laaditaan työstä vaikeissa tapauksissa erityissuunnitelma. Mahdollisia ratkaisuja on esitetty RT-ohjekortissa RT 89-10073 'Vihertyöt, maatyöt'.

7:6 Viheralueiden alusrakenne ja -täyttö

Täyttöihin käytetään kivennäismaata, joka saa sisältää huumusta. Täytemaa ei saa sisältää haitallista määrää hieno- ja keskisilttiä. Karkealla kivennäismaalla täytettäessä ajetaan sekaan hienompaa kivennäismaata.

Avoimet louhepenkereet verhoillaan tiiviiksi sopivalla tavalla siten, ettei kasvualusta pääse tunkeutumaan louheen sisään.

Valmiiksi tasatulle pohjalle ei saa jäädä vettä kerääviä syvänteitä.

Kirjallisuus**Lukuun liittyvät viranomaisten määräykset ja ohjeet**

Suomen rakentamismääräyskokoelma (RakMK), erityisesti:

A Yleinen osa

B3 Pohjarakennus, määräykset

Paikallisten viranomaisten, laitosten tai hoitokuntien teistä, putkiverkoista yms. antamat ohjeet.

Tyyppihyväksyntäpäätökset

Rakennusalan voimassa oleva tyyppihyväksyntäluettelo on RT-kortiston säännöstiedostossa.

Kirjallisuus, johon on viitattu luvussa

RT 89-10052 Asfalttipäällysteiset pihat ja kevyen liikenteen väylät

RT 89-10073 Vihertyöt, maatyöt

RIL 121 SFS 4315 Pohjarakennusohjeet 1979. Maa- ja kallioperä, pohjavesi, routa. Pohjatutkimukset, pohjarakennussuunnittelu, pohjarakenteiden sijoittaminen ja ympäristövaikutukset. Perustamismenetelmät, alapohjarakenteet, putkirakenteet ja tukirakenteet. Kaivu- ja täyttötyöt, pysyvä kuivanapito ja pohjarakennustyön suoritus.

RIL 132 Talonrakennuksen maatöiden työselitys 1979. Alustavat työt, kaivu-, louhinta- ja täyttötyöt. Kaivannon kuivanapito. Johtojen ja rumpujen perustaminen. Luiskien verhoitus ja vihertyöt.

Laadunvalvontaohjeet. Alusrakenne ja päällysrakenteen sitomattomat kerrokset.

Tie- ja vesirakennushallitus, TVH 2.816 A5 2000.6.75.

Alusrakenne. Päällysrakenne. Mittausten ja tutkimusten suorittaminen. Selvitykset ja ilmoitukset.

Tienrakennustyöt, yleinen työselitys.

Tie- ja vesirakennushallitus, TVH 732454... 732461.

Yhteiset ja alustavat työt. Vahvistustyöt. Ojitus- ja putkitustyöt. Kallion ja maan leikkaus- ja pengerrystyöt. Päällysrakenne-työt. Varusteet, laitteet ja viimeistelytyöt.



Tontin pintatyöt

Luvun sisältö

Tässä luvussa esitetään liikennealueiden päällysrakenteiden, kasvualustan ja kasvien sekä pysyvien luiskaverhousten laatuvaatimukset.

Luvun sisältö
Luvun käyttö
Määritelmiä

Yleiset laatuvaatimukset

8:1 Liikennealueiden päällysrakenteet

8:2 Reunakivet ja pintavesikourut

8:3 Kasvualusta ja kasvit

8:4 Pysyvät luiskaverhoukset

Kirjallisuus

Luvun käyttö

Kun tämän luvun vaatimuksia käytetään viittauskohteena rakentamista koskevissa asiakirjoissa, viittaus kohdistetaan numeroituun yksityiskohtaiseen laatuvaatimukseen. Viittaus täsmennetään asiakirjoissa ohjetekstin mukaan.

Kun viitataan yksityiskohtaiseen laatuvaatimukseen, myös lukukohtaiset numeroimattomat yleiset laatuvaatimukset ovat voimassa.

Luvussa on luonteeltaan kolmenlaista tekstiä: vaatimustekstiä, ohjetekstiä ja selostustekstiä.

Vaatimusteksti koskee urakoitsijan suoritusta. Vaatimusteksti on esitetty leveällä palstalla isolla kirjasintyypillä.

Ohjeteksti on osoitettu suunnittelijalle ja esittää ne asiat, jotka yksilöidään rakennuskohtaisissa asiakirjoissa. Ohjeteksti on reunapalstassa ja painettu *kursiivilla* pienellä kirjasintyypillä. Ohjeteksti on otsikoitu Talo-80-nimikkeistön mukaisella numerotunnuksella ja otsikolla.

Selostusteksti antaa tarpeen mukaan viitetietoja suunnittelijalle ja urakoitsijalle. Selostusteksti on reunapalstassa ja painettu pienellä kirjasintyypillä.

Määritelmiä

Alusrakenne; tasattu, tiivistetty ja tarvittaessa lujitettu maapohja tai pengertäyte ja sen alla oleva maapohja.

Kasvualusta; maaperän pintakerros, jossa kasvien juuret pääasiassa sijaitsevat.

Maalajiryhmät ja maalajit; katso luku 1 kohta 'Määritelmiä'.

Multa; humusta ja kivennäismaata sisältävä, kasvien kasvualustaksi sopiva maa-aines.

Murske (MK); murskaustuotteiden yhteisnimitys. Murskeet jaetaan alkuperänsä perusteella murskesoriin ja sepeleihin.

Murskesora (Ms); someron, soran tai soramoreenin murskauksessa saatu kiviaines, jossa on kaikilta sivuiltaan murtopintaisia, osittain murtopintaisia ja täysin luonnonpintaisia rakeita.

Päällysrakenne; alusrakenteen ja mahdollisten lämmöneristeiden yläpuolella olevien kerrosten yhteisnimi; muodostuu alaosasta, johon kuuluvat suodatinkerros ja jakava kerros, sekä yläosasta, johon kuuluvat kantava kerros ja päällyste tai sitomaton kulutuskerros.

Sepeli (Sp); louheen tai kivien murskauksessa saatu, kaikilta sivuiltaan murtopintainen kiviaines. Sepelilajitteet nimetään raekoon mukaan, esimerkiksi Sp 0...20 mm.

Suodatinkriteeri; määrää ehdot vierekkäisten maakerrosten rakeisuuksille, jotta kerrokset eivät sekoittuisi toisiinsa.

Yleiset laatuvaatimukset

Tämä luku ei sisällä yleisiä laatuvaatimuksia.

8:1 Liikennealueiden päällysrakenteet

Ellei päällysrakenteen paksuutta ja kerrosrakennetta ole määrätty asiakirjoissa, ne tehdään maapohjan, alusrakenteen ja liikenteen vaatimusten mukaisiksi. Rakennekerrosten on oltava vähintään julkaisun RIL 126 taulukon 7 mukaisia.

Suodatinkerros tehdään routimattomasta hiekasta, jakava kerros luonnonsorasta, murskeesta tai murskesorasta ja kantava kerros murskeesta, murskesorasta tai sepelistä. Suodatinkerroksen, jakavan kerroksen, kantavan kerroksen ja sitomattoman kulutuskerroksen materiaalien on oltava rakeisuudeltaan julkaisun RIL 132 kuvien 17...20 mukaisia. Jakavan ja kantavan kerroksen materiaalien maksimiraekoon on oltava pienempi kuin puolet kerroksen paksuudesta.

Päällysrakenteet tehdään veden pois johtamisen vaatimaan kaltevuuteen. Eri päällysmateriaalien määräämät pinnan minimikaltevuudet sekä liikenteen ja ulkonäköseikkojen määräämät pinnan maksimikaltevuudet on esitetty julkaisun RIL 126 taulukoissa 9 ja 10.

Asfalttipäällysteitä tehtäessä noudatetaan julkaisun RIL 134 vaatimustekstejä.

Päällysteen kerrosvahvuus ei saa alittua asfalttiin tehtävien kourujen ja painanteiden kohdalla. Kantava kerros on muotoiltava kourun tai painanteen edellyttämään syvyyteen ja muotoon.

Selostus

Päällysrakenteet mitoitetaan alusrakenteen kantavuuden ja routivuuden, alueen arvioidun kuormituksen sekä lopputulokselle asetettavien vaatimusten mukaan.

Eri alueille rakennettava päällysrakenne määrätään pintavesisuunnitelmassa.

Päällysrakenteen mitoitusta ja rakentamista sekä asfalttipäällysteitä on käsitelty RT-ohjekortissa RT 89-10052 'Asfalttipäällysteiset pihat ja kevyen liikenteen väylät', julkaisussa RIL 134 (SFS 4316) 'Asfalttinormit 1979' ja tie- ja vesirakennushallituksen julkaisussa 'Tienrakennustyöt, yleinen työselitys 1975'. Muita päällysteitä on käsitelty RT-ohjekortissa RT 89-10063 'Päällystykset ja portaat maastossa'. Tiivistystä on käsitelty RYL-81:n luvun 7 'Maarakenteet, täyttö ja tiivistys' taulukossa 7:T1 ja siihen liittyvässä selostustekstissä.

Erityisliikennealueiden päällysrakenteita on käsitelty Valtion teknillisen tutkimuskeskuksen Tieliikennelaboratorion tiedonannossa 13 'Erityisliikennealueiden mitoitus- ja rakentamisohteet'.

RIL 126 'Rakennusten ja tonttialueiden kuivaus', RIL 132 'Talonrakennuksen maatoiden työselitys 1979'.

Ohje

172 Liikennealueiden rakennekerrokset

173 Liikennealueiden päällystys

174 Laattapäällystys

Asiakirjoissa määrätään:

- rakennekerroksien paksuudet, korkeustasot ja kaltevuudet
- rakennettavien maakerrosten materiaalit
- tiivistettävän kerroksen paksuus ja tiivistykerrat
- päällystetyyppi

Tarvittaessa määrätään:

- taulukon 8:T1 vaatimuksia tiukemmat vaatimukset toleransseille, kantavuudelle tai tiiviydelle

Päällysrakennekerrosten korkeustaso-, tasaisuus-, kantavuus- ja tiiviysvaatimukset ovat taulukossa 8:T1.

Taulukko 8:T1 Päällysrakennekerrosten toleranssit sekä kantavuus- ja tiiviysvaatimukset.

Kerros	Suurin sallittu yksittäinen poikkeama korkeustasosta mm	Suurin sallittu epätasaisuus 5 m:n matkalla mm	Pienin sallittu yksittäinen kantavuus E_2 MN/m ²	Suurin sallittu keskim. suhde E_2/E_1	Pienin sallittu yksittäinen tiiviysaste %
Suodatin		50			90
Jakava		50	87	2,2	92
Kantava	20	20	122	2,2	92
Kulutus	20	15			92

Selostus

SFS 4159 'Reunakivet'.

Ohje

173 Liikennealueiden päällystys

175 Pintakuivatuksen rakenteet

Asiakirjoissa määrätään:

- reunakivien korkeudet
- reunakivien kallistukset tonttiliittymien, suojateiden ja pyöräteiden kohdalla
- luonnonkivisten ja betonisten reunakivien asennusalusta ja tukeminen sivusuunnassa esimerkiksi tiivistetyllä soralla, murskeella tai betonilla

Selostus

Reunakivien korkeudet ja kallistukset tonttiliittymien, suojateiden ja pyöräteiden kohdalla on esitetty Suomen Kaupunkiliiton julkaisussa B 68 'Kadunrakentamisen yleinen työselitys'.

8:2 Reunakivet ja pintavesikourut

Graniittisten reunakivien on oltava standardin SFS 4159 mukaisia.

Betonisten reunakivien on oltava Suomen Kunnallisteknillisen Yhdistyksen julkaisun 'Betoninen katukäytävälaatta ja reunakivi' mukaisia.

Asfalttibetoniset reunalistat tehdään erikoiskoneella päällysteen päälle rakennuspaikalla. Pinnan on oltava puhdas ja käytettävän massan korkealaatuista. Sideainepitoisuuden tulee olla niin suuri, kuin on mahdollista huonontamatta massan stabiiliutta, yleensä 6,5...7,0 %. Reunalistan on oltava tiivis ja halkeilematon.

Kaareissa reunakivilinjoissa saa käyttää suoria reunakiviä vain, jos kaarevuussäde on suurempi kuin 10 m. Reunakivien tulee olla keskenään saman mittaisia.

Päällysteen päälle tulevien asfalttibetonisten sekä liimattavien ja naulattavien betonireunalistojen on ulotuttava valmiin päällysteen kohdalla vähintään 250 mm reunakiven taakse.

8:3 Kasvualusta ja kasvit

Käytettävän mullan tulee olla ilmavaa, mururakenteista tai pysyvästi murustuvaa. Huokostilavuuden tulee olla vähintään 40 %, multavuuden 10...30 % ja pH:n 6...7, ellei asiakirjoissa toisin määrätä. Mullan tulee olla hyvin kosteutta ja ravinteita pidättävää. Asiakirjoissa määrättyä viljavuusanalyysiä varten mullasta otetaan näyte työn alussa ja aina, kun mullan laatu tai toimittaja vaihtuu. Analyysin perusteella parannetaan multavuus, korjataan pH ja lannoitetaan. Sekoitus suoritetaan koko muokkauskerrokseen.

Käytettävistä siemenistä esitetään Siementarkastuslaitoksen vakuustodistus.

Taimien on täytettävä kauppakelpoisuusvaatimukset, jotka maa- ja metsätalousministeriö on antanut 1960-07-26 asetuksen 357/60 5 §:n 1. momentin nojalla. Taimien tulee olla ensi sijassa kotimaisia. Taimille on saatava valvojan hyväksyminen ennen istutusta. Kasvit istutetaan lajin vaatimusten mukaan. Paljasjuurisille taimille kaivetaan kasvualustaan niin laaja kuoppa, että juuret saadaan luonnot-

Selostus

Asetus 357/60 (1960-07-26): A eräiden taimitarhatuotteiden viljelemisen ja kaupan valvonnasta.

lisiin asentoihinsa ja tyvet entisiin korkeuksiinsa. Paakku- ja astiataimien kuoppien tulee olla niin laajoja, että istutusmaa voidaan tiukata paakun alle ja sivuille. Yli kaksi metriä korkeat puut tuetaan tukevasti.

Nurmikoiden lopullisten pintojen tulee liittyä tasaisesti tontin muihin pintoihin. Tasatussa pinnassa ei saa olla viiden metrin oikolaudalla katsottuna 50 mm:ä suurempia epätasaisuuksia. Vettä kerääviä syvänteitä ei saa olla.

Asiakirjoissa määrättyyn takuuajan hoitoon kuuluvat kastelu, nurmikoiden leikkaaminen ja paikkauskylvöt, rikkakasvien torjunta, istutusalojen pinnan kuohkeutus, epätasaisuuksien korjaaminen, kasvien leikkaus ja tukeminen, kuolleiden ja kituvien kasvien uusiminen sekä kevät- ja syyslannoitus viljavuusohjeiden mukaan.

8:4 Pysyvät luiskaverhoukset

Kiviverhouksen kivet asetellaan tiiviisti toisiaan vasten ja raot täytetään pienemmillä kivillä siten, ettei valmiissa pinnassa ole suurempia kuin 100 mm:n rakoja. Routivalla pohjalla tehdään kiviverhouksen alle suodatinkerros hiekasta ja sorasta.

Sora- ja sepeliverhouksen suurin sallittu raekoko on 2/3 kerroksen paksuudesta.

Betonilaatoista tai kivistä tehtävä verhous rakennetaan tiivistetyn sorakerroksen varaan.

Luiskaverhouksena käytettäviä nurmikkoja rakennettaessa noudatetaan kohdan 8:3 vaatimuksia ja ohjeita. Luiskaverhoukseen käytetyt nurmiturpeet ladotaan suoraan ta-soitetulle luiskalle. Tarvittaessa käytetään tapitusta tai ri-moitusta. Saumat täytetään mullalla.

Syöksykourut rakennetaan riittävän tiiviiksi. Kourujen alapäätt rakennetaan siten, ettei vesi pääse syövyttämään kourun alustaa.

Luiskaverhouksien pinnoissa ei saa olla kahden metrin matkalla 100 mm:ä suurempia epätasaisuuksia.

Ohje

171 Nurmikot ja istutukset

Asiakirjoissa määrätään:

- kasvualustan laatu ja paksuus
- istutettavat kasvit
- käytettävä siemenseos ja kylvömäärä

Tarvittaessa määrätään:

- käytettävän mullan viljavuusanalyysi
- takuuajan hoito

Ohje

176 Luiskaverhous

Asiakirjoissa määrätään:

- luiskaverhouksen materiaali ja paksuus

Tarvittaessa määrätään:

- reikäkivien ja -laattojen alla ja rei'issä käytettävä materiaali
- lautaristikot nurmikojen sitomiseksi (ristikon koko ja kiinnittäminen maahan esimerkiksi puutapeilla)
- niskaojat luiskan yläpuolelle pintavesi-eroosion estämiseksi
- syöksykourut johtamaan vesi alas luiskaa pitkin

Selostus

Luiskaverhouksien suunnittelussa otetaan huomioon maasto- ja maakerrostekijät sekä pinta- ja pohjavesiolosuhteet.

Jyrkät luiskat, joissa sortuminen tai eroosio on mahdollinen, tuetaan tai verhotaan.

Kirjallisuus

Lukuun liittyvät viranomaisten määräykset ja ohjeet

Asetus 357/60 A eräiden taimitarhatuotteiden viljelemisen ja kaupan valvonnasta.

Suomen rakentamismääräyskokoelma (RakMK), erityisesti:

- A** Yleinen osa
- B3** Pohjarakennus, määräykset

Paikallisten viranomaisten, laitosten tai hoitokuntien teistä, putkiverkoista yms. antamat ohjeet.

Tyyppihyväksyntäpäätökset

Rakennusalan voimassa oleva tyyppihyväksyntäluettelo on RT-kortiston säännöstiedostossa.

Kirjallisuus, johon on viitattu luvussa

RT 89-10052 Asfalttipäällysteiset pihat ja kevyen liikenteen väylät

RT 89-10063 Päällystykset ja portaat maastossa

Kadunrakentamisen yleinen työselitys.

Suomen Kaupunkiliitto, julkaisu n:o B 68. Rakennustöiden valmistelu ja suoritus. Materiaalien ja työn laatuvaatimukset ja laadunvalvonta.

Betoninen katukäytävälaatta ja reunakivi.

Suomen Kunnallisteknillinen Yhdistys, julkaisu Geotekninen osasto julkaisu 28

	su n:o 14. Yleiset määräykset. Betoni ja raudoitus. Mitat ja murtokuormat. Kokeet. Käytävälaitteiden asennus.
RIL 126	Rakennusten ja tonttialueiden kuivatus. Kuivatuksen suunnittelu. Rakennuspohjan ja tonttialueen kuivatus. Salaojituksen tarvikeet, rakenteet ja laitteet. Rakentaminen, tarkastukset ja valvonta. Huolto ja korjaukset.
RIL 132	Talonrakennuksen maatoimen työselitys 1979. Alustavat työt, kaivu-, louhinta- ja täyttötyöt. Kaivannon kuivanapito. Johtojen ja rumpujen perustaminen. Luiskien verhous ja vihertyöt.
RIL 134	SFS 4316 Asfalttinormit 1979. Raaka-aineiden, asfalttimassan ja asfalttipäällysteen laatuvaatimukset. Päällysrakenteen suunnittelu, rakentaminen ja korjaukset. Valvonta ja laadun arvostelu. Päällysteeseen liittyvät rakenteet, sillanpäällysteet ja erikoispäällysteet.
SFS 4159	Reunakivet
Tienrakennustyöt, yleinen työselitys.	Tie- ja vesirakennushallitus, TVH 732454... 732461. Yhteiset ja alustavat työt. Vahvistustyöt. Ojitus- ja putkitustyöt. Kallion ja maan leikkaus- ja pengerrystyöt. Päällysrakennetyöt. Varusteet, laitteet ja viimeistelytyöt.
Erityisliikennealueiden mitoitus- ja rakentamisohteet.	Kankare, E. & Pelkonen, V., VTT, Tie- ja liikennelaboratorio, tiedonanto n:o 13. Mitoitusperusteet ja -ohjeet. Rakentamisohteet.

9

Rakennuksesta erilliset rakenteet ja varusteet

Luvun sisältö

Tässä luvussa esitetään maastossa rakennuksen ulkopuolella olevien rakenteiden ja varusteiden laatuvaatimukset.

Luvun sisältö

Luvun käyttö

Määritelmiä

Yleiset laatuvaatimukset

9:1 Tukimuurit

9:2 Askelmat ja portaat maastossa

9:3 Valaistusrakenteet

9:4 Urheilu- ja leikkipaikat

9:5 Kiinteät kalusteet ja varusteet

Kirjallisuus

Luvun käyttö

Kun tämän luvun vaatimuksia käytetään viittauskohteena rakentamista koskevissa asiakirjoissa, viittaus kohdistetaan numeroituun yksityiskohtaiseen laatuvaatimukseen. Viittaus täsmennetään asiakirjoissa ohjetekstin mukaan.

Kun viitataan yksityiskohtaiseen laatuvaatimukseen, myös lukukohtaiset numeroimattomat yleiset laatuvaatimukset ovat voimassa.

Luvussa on luonteeltaan kolmenlaista tekstiä: vaatimustekstiä, ohjetekstiä ja selostustekstiä.

Vaatimusteksti koskee urakoitsijan suoritusta. Vaatimusteksti on esitetty leveällä palstalla isolla kirjasintyypillä.

Ohjeteksti on osoitettu suunnittelijalle ja esittää ne asiat, jotka yksilöidään rakennuskohtaisissa asiakirjoissa. Ohjeteksti on reunapalstassa ja painettu *kursiivilla* pienellä kirjasintyypillä. Ohjeteksti on otsikoitu Talo-80-nimikkeistön mukaisella numerotunnuksella ja otsikolla.

Selostusteksti antaa tarpeen mukaan viitetietoja suunnittelijalle ja urakoitsijalle. Selostusteksti on reunapalstassa ja painettu pienellä kirjasintyypillä.

Määritelmiä

Päällysrakenne; alusrakenteen ja mahdollisten lämmöneristeiden yläpuolella olevien kerrosten yhteisnimi; muodostuu alaosasta, johon kuuluvat suodatinkerros ja jakava kerros, sekä yläosasta, johon kuuluvat kantava kerros ja päällyste tai sitomaton kulutuskerros.

Routa; maassa olevan veden jäätymisen johdosta kovettunut maakerros.

Routiminen; routaantuminen, jossa jäätyvään maakerrokseen imeytyy lisää vettä niin paljon, että maan tilavuus kasvaa.

Sepeli (Sp); louheen tai kivien murskauksessa saatu kaikilta sivuiltaan murtopintainen kiviaines. Sepelilajitteet nimetään raekoon mukaan, esimerkiksi Sp 0...20 mm.

Yleiset laatuvaatimukset

Tämä luku ei sisällä yleisiä laatuvaatimuksia.

9:1 Tukimuurit

Tukimuurien alustan kaivussa ja louhinnassa noudatetaan RYL-81:n luvun 3 'Kaivu ja tuenta' kohdan 3:1 ja luvun 4 'Louhinta' kohdan 4:1 vaatimuksia ja ohjeita. Muurit perustetaan siten, ettei routiminen aiheuta haittoja. Rakennukseen liittyvät tukimuurit perustetaan yleensä samalla tavalla kuin rakennus.

Tukimuurit jaetaan osiin ja erotetaan muista rakenteista riittävän tiheästi rakennettavilla liikuntasaumilla siten, että maapohjan laatu otetaan huomioon. Muurit erotetaan viereisestä rakennuksesta aina liikuntasaumalla.

Muurin taustan täytössä noudatetaan RYL-81:n luvun 7 'Maarakenteet, täyttö ja tiivistys' kohdan 7:3 vaatimuksia ja ohjeita. Jos muurin taakse tulee istutuksia, kaivualusta tehdään siten, ettei routiminen aiheuta haittoja.

Luonnonkivimuurit tehdään rakennuttajan hyväksymästä, ehjästä ja rapautumattomasta kiviaineksesta. Jos kivien kokoa ja muotoa ei ole määrätty asiakirjoissa, katsotaan piirustusten saumajako likimääräiseksi.

Valmiin muuripinnan on ulotuttava vähintään 100 mm lopullisen maanpinnan alapuolelle.

9:2 Askelmat ja portaot maastossa

Portaat rakennetaan rakennuttajan hyväksymistä, säänkestävistä tarvikkeista.

Portaat perustetaan siten, että ne eivät roudi. Maan varaan rakennettavien betoni-, laatta- ja kiviportaiden alle levitetään vähintään 200 mm paksu salaojituskerros puhdasta, hyvin vettä läpäisevää karkearakeista maa-ainesta, esimerkiksi soraa tai sepeliä. Kerros tiivistetään vähintään 90 %:n tiiviyteen.

9:3 Valaistusrakenteet

Valaistusrakenteet perustetaan siten, etteivät ne routimisen johdosta liiku ja kallistu.

Ohje

- 28 20 Ulkopuoliset rakenteet pintarakenteiden, rauditus ja betonityö**
28 40 Ulkopuoliset rakenteet pintarakenteiden, muuraus, rappaus ja laatoitustyö
28 91 Ulkopuoliset rakenteet pintarakenteiden, luonnonkivityö

Asiakirjoissa määrätään muurin:

- mitat ja rakenne
- perustamistapa
- liikuntasaumot
- taustan kuivatus

Luonnonkivimuureista määrätään:

- muurityyppi
- näkyvien pintojen kivilaji, tasaisuus ja työstäminen
- kivikerrosten kaltevuus
- kivien sauma ja kiinnitys
- muurin yläpinnan suojaaminen

Tarvittaessa määrätään:

- tukirakenteen ankkuroidi

Selostus

Luonnonkivien laatua, pintakäsittelyä ja luonnonkivimuureja on käsitelty RT-ohjekorteissa RT 302.1 'Luonnonkivet, kivilajit', RT 302.3 'Luonnonkivet, pinnat ja pintojen mekaaninen käsittely' sekä RT 824.21 'Luonnonkivimuurit ja -verhoukset'.

Ohje

- 28 20 Ulkopuoliset rakenteet pintarakenteiden, rauditus ja betonityö**
28 40 Ulkopuoliset rakenteet pintarakenteiden, muuraus, rappaus ja laatoitustyö
28 50 Ulkopuoliset rakenteet pintarakenteiden, elementtityö
28 60 Ulkopuoliset rakenteet pintarakenteiden, puu- ja levytyö
28 91 Ulkopuoliset rakenteet pintarakenteiden, luonnonkivityö

Asiakirjoissa määrätään portaan:

- materiaali ja pintakäsittely
- mitat ja rakenne
- kallistukset
- perustaminen

Tarvittaessa määrätään:

- sauma ja saumajako
- pintavesien poisjohtaminen
- salaojitus

Selostus

Maastoportaita on käsitelty RT-ohjekortissa RT 89-10063 'Päälystykset ja portaot maastossa'.

Portaiden nimistö on esitetty RT-ohjekortissa RT 880.01 'Portaat, nimistöä'.

Ohje

186 Valaistusrakenteet

- Asiakirjoissa määrätään valaistusrakenteiden:
- perustamisessa käytettävät maa-ainekset ja muut tarvikkeet
 - mitat ja rakenne
 - perustamistapa

Ohje**183 Urheilu- ja leikkivarusteet**

Asiakirjoissa määrätään:

- eri alueiden mitat
- rakennettavien maakerrosten materiaalit ja paksuudet
- kuivatus
- alueille tulevat rakennelmat

Selostus

Urheilu- ja leikkipaikkoja on käsitelty RT-ohjekorteissa RT 897.15 'Keinut, metallirakenteiset, asuntotalon', RT 897.16 'Lasten hiekkalaatikko', RT 995.332, 'Lasten leikkipaikat, varustus', RT 996.151 'Urheilualueet, tenniskenttä' ja RT 996.171 'Urheilualueet, kuntorata' sekä opetusministeriön julkaisussa 22 'Urheilukentät I', 23 'Urheilukentät II' ja 25 'Urheilukentät III'.

Ohje**182 Talovarusteet****184 Jätehuoltovarusteet****185 Liikennealueiden varusteet**

Asiakirjoissa määrätään:

- perustamisessa käytettävät maa-ainekset ja muut tarvikkeet
- mitat ja rakenne
- perustamistapa

Selostus

Pihamaan kiinteitä kalusteita ja varusteita on käsitelty RT-ohjekorteissa RT 897.110 'Lipputanko, puinen, maahan tai kalliolle perustettu', RT 897.12 'Lipputanko, teräksinen, maahan tai kalliolle perustettu', RT 897.13 'Pyykinhuuhtelutelineet, pihamaalle sijoitettavat', RT 897.14 'Pölytystelineet, pihamaalle sijoitettavat', RT 897.20 'Aitaaminen, tonttien' ja RT 897.21 'Aita, tiilirakenteinen'.

9:4 Urheilu- ja leikkipaikat

Ellei urheilukentän päällysrakennetta ole määrätty, tehdään se eri käyttöpaikoilla maapohjan vaatimusten mukaisesti.

Urheilu- ja leikkipaikkojen varusteet perustetaan siten, ettei routa liikuttele niitä haitallisesti.

9:5 Kiinteät kalusteet ja varusteet

Kiinteät kalusteet ja varusteet perustetaan siten, ettei routa vaurioita tai haitallisesti liikuttele niitä.

Kirjallisuus**Lukuun liittyvät viranomaisten määräykset ja ohjeet**

Suomen rakentamismääräyskokoelma (RakMK), erityisesti:

- A Yleinen osa
- B3 Pohjarakennus, määräykset

Paikallisten viranomaisten, laitosten tai hoitokuntien teistä, putkiverkoista yms. antamat ohjeet.

Tyyppihyväksyntäpäätökset

Rakennusalan voimassa oleva tyyppihyväksyntäluettelo on RT-kortiston säännöstiedostossa.

Kirjallisuus, johon on viitattu luvussa

Urheilukentät I	Opetusministeriön julkaisu n:o 22. Jalkapallokentät. Savihiekka-, murska- ja nurmipäällysteet. Katsomo, huoltorakennukset ja valaistus. Urheilukentät ja maisema.
Urheilukentät II	Opetusministeriön julkaisu n:o 23. Urheilukenttien yleissuunnittelu ja luokitus. Päällysteet ja suorituspaikat. Erityissuunnittelu.
Urheilukentät III	Opetusministeriön julkaisu n:o 25. Tenniskentät. Kenttäalueen ja kenttien suunnittelu. Rakentamisen ennakkotoimenpiteet ja rakentaminen. Kulutuseros. Kentän valaistus, aidat, kalustus ja hoito. Rakennuskustannukset.
RT 302.1	Luonnonkivet, kivilajit
RT 302.3	Luonnonkivet, pinnat ja pintojen mekaaninen käsittely
RT 824.21	Luonnonkivimuurit ja -verhoukset
RT 880.01	Portaat, nimistöä

RT 89-10063	Päälystykset ja portaat maastossa
RT 897.110	Lipputanko, puinen, maahan tai kalliolle perustettu
RT 897.12	Lipputanko, teräksinen, maahan tai kalliolle perustettu
RT 897.13	Pyykinkuivaustelineet, pihamaalle sijoitettavat
RT 897.14	Pölytystelineet, pihamaalle sijoitettavat
RT 897.15	Keinut, metallirakenteiset, asuntotalon
RT 897.16	Lasten hiekkalaatikko
RT 897.20	Aitaaminen, tonttien
RT 897.21	Aita, tiilirakenteinen
RT 995.332	Lasten leikkipaikat, varustus
RT 996.151	Urheilualueet, tenniskenttä
RT 996.171	Urheilualueet, kuntorata



Eripainos Maa- ja pohjatyöt

Rakennustöiden yleiset laatuvaatimukset, RYL-81, kirjaa Suomessa vallitsevan 'hyvän rakennustavan'. Julkaisu on laadittu Rakennustietosäätiössä toimikuntatyönä. Sen käsittelyyn on osallistunut yli 150 asiantuntijaa rakennuttajien, suunnittelijoiden, urakoitsijoiden ja rakennustarviketeollisuuden piireistä.

Julkaisun sisältö on jäsennelty siten, että sitä voidaan käyttää Talo-80-nimikkeistön mukaan järjestetyn rakennusselityksen, määrälaskennan ja työsuunnittelun apuneuvona.

RYL-81 sisältää 52 lukua, jotka on ryhmitetty viiteen jaksoon. Ensimmäisessä jaksossa käsitellään talonrakennustöihin liittyviä maarakennustöitä. Toisessa jaksossa käsitellään työtavat ja materiaalit, jotka yleensä tulevat kysymykseen rakennusrungon yhteydessä. Kolmas jakso käsittelee täydentäviä rakennusosia, ovia ja ikkunoita, neljäs jakso pintakerroksia ja viides kalusteita ja varusteita. Kirjan lopussa on aakkosellinen termihakemisto määritelmineen ja viitekirjallisuuden luettelo.

Rakennuskirja Oy

© Rakennustietosäätiö 1981

K. J. Gummerus Osakeyhtiön kirjapainossa
Jyväskylässä 1982

ISBN 951-682-052-2 (RYL-81)
ISBN 951-682-078-6 (eripainos)

GEOTEKNISEN OSASTON TIEDOTTEET

1. Anttikoski, U., Geoteknilliset kartat ja niiden käyttäminen. 1973. 30,-
2. Anttikoski, U., Kaupunkisuunnittelun geoteknillinen tutkimus ja suunnittelu. 1973. 50,-
3. Anttikoski, U., Kunnallistekniikan geoteknillinen tutkimus ja suunnittelu. 1974. 50,-
4. Mäkinen, R., Täyttömäkien rakentaminen kaupunkialueella. 1974. 50,-
5. Saarela, M., Melusuojarakenteiden perustamistapaselvitys. 1974. 30,-
6. Saarela, M., Kitkapaalujen kantavuus. 1976. 30,-
7. Petäjä, J., Putkijohtojen pohjarakenteiden mitoittaminen. 1977. 50,-
8. Raudasmaa, P., Metrotunneleiden injektointi. 1977. 120,-
9. Anttikoski, U., Kalliotunnelien käyttö varastointiin. 1977. 50,-
10. Tikkanen, H., Rakentamisen vaikutus pohjaveteen Helsingin keskustassa. 1978. 70,-
11. Arkima, O., Kluuvin ruhjeen jäädytys. 1978. 120,-
12. Raudasmaa, P., Puiset perustusrakenteet. 1979. 50,-
13. Havukainen, J., Voimalaitostuhkan ja polttolaitoskuonan hyötykäyttö rakentamisessa. 1979. 50,-
14. Vähäaho, I., Pehmeikölle perustettavan pientalon painumien laskeminen. 1979. 50,-
15. Raudasmaa, P., Pohjavesitarkkailu -80. 1980. 50,-
16. Anttikoski, U., Katsaus tunnelien rakentamistekniikan nykytilaan Atlantan kansainvälisen tunneli-konferenssin kokemusten perusteella. 1979.
17. Roinisto, J., Matkakertomus tutustumismatkalta Tukholman yhteiskäyttötunneleihin. 1981. 50,-
18. Havukainen, J., Kivihiilivoimalan tuhkan käyttö maarakenteissa. 1981. 50,-
19. Roinisto, J., Yhteiskäyttötunneleiden teknis-taloudellinen selvitys. 1981. 50,-
20. Vuola, P., Talonrakennuksen maarakenteet ja niiden laadunvalvonta. 1981. 50,-
21. Havukainen, J., Korhonen, O., Tonttialueiden maarakenteet. 1981. 30,-
22. Havukainen, J., Esimerkkejä jätteiden hyötykäytöstä raaka-aineena ja energianlähteenä. 1981.
23. Havukainen, J., Kivihiilivoimalan tuhkien hyötykäyttöselvitys kunnallistekniikassa. 1982. 50,-
24. Latvala, A., Rakennusjätteen alustava hyötykäyttöselvitys. 1982. 30,-
25. Havukainen, J., Hämäläinen, A., Sulamäki, A., Alustava selvitys polttolaitoskuonan hyötykäyttö-mahdollisuuksista maarakentamisessa. 1982. 30,-
26. Halkola, H., Kunnallistekniikan geotekniikkaan liittyvät koerakentamiskohteet Torpparinmäessä. 1982.
27. Paavola, P., Kunnallisteknisten tunneleiden louhintakustannusselvitys. 1982. 50,-
28. Vähäaho, I., Maarakennusta koskeva mallityöselitys. 1982. 70,-
29. Gulin, K., Rakentamisen vaikutus pohjaveden tasoon ja rakennusten painumiin Helsingin Puistolassa. 1982. 50,-
30. Halkola, H., Syvästabiloinnin laadun ja lujuuden valvontamenetelmät. 1982. 50,-

ISSN 0359-2324

ISBN 951-771-340-1