

Rakennusalan täyden palvelun tietotalo

Rakennustieto Oy edistää hyvää rakennustapaa ja tuottaa rakentamisesta luotettavaa tietoa. Puolueettoman ja asiakaslähtöisen Rakennustieto Oy:n tuotteet kattavat rakentamisen koko elinkaaren suunnittelusta ylläpitoon. Yhtiön omistaa Rakennustietosäätiö RTS.

Tutustu palveluihimme

> rakennustieto.fi/rk/palvelut

Rakentajain kalenterin artikkelit

Tämä artikkeli on julkaistu alun perin Rakentajain kalenterissa, jota ovat julkaisseet Rakennustietosäätiö RTS sr ja Rakennusmestarit ja -insinöörit AMK RKL ry.

Julkaisu oli rakennusalan ammattilaisten ja opiskelijoiden käsikirja, joka yhdisteli teoriaa ja käytäntöä sekä kannusti hyvään rakentamiseen. Artikkelin vasemmassa reunassa olevasta vesileimasta näkee ko. Rakentajain kalenterin vuosikerran.

> [Artikkeliarkisto, kokoelma vuosien 1997–2018 Rakentajain kalenterissa julkaistuja artikkeleita](#)

PIHA-ALUEIDEN RAKENTEET – SUUNNITTELU JA RAKENTAMINEN

Dipl.ins. Markku Tuhola

Seuraavassa käsitellään piha-alueiden rakenteiden suunnittelun ja rakentamisen pääperiaatteita (tarkemmat suunnitteluohjeet on esitetty viitteissä). Artikkeliki käsittelee myös käytännössä havaittuja piharakenteiden toiminnallisia ongelmia ja niiden ehkäisemiskeinoja.

1 JOHDANTO

1.1 Käsitteitä

Piha-alueisiin luetaan tässä yhteydessä kulkuväylät, pysäköinti- ja varastoalueet, kentät sekä kasvillisuusalueet.

Piha-alueiden rakenteita ovat

- päällysrakenne
- alusrakenne
- kuivatusrakenteet
- maastoaskeimat ja kulkuluiskat
- varusteet
- kasvillisuusalueen rakennekerrokset.

• **Päällysrakenne** sisältää maarakenteen kerrokset ja päällystykseen.

– **Maarakenne** jaotellaan toiminnallisesti kantavaan, jakavaan ja suodatinkerrokseen.

– **Päällystys** on päällysrakenteen ylin kerros, kulutuskerros.

Päällyste on rakennusaine tai tarvike, josta päällystys tehdään.

Sidottu kulutuskerros on bitumilla tai jollain muulla aineella sidotusta kiviaineksesta tehty päällystys, esimerkiksi asfaltti- tai betonipäällystys.

Sitomaton kulutuskerros on irtonaisesta kiviaineksesta, kuten sorasta tai murskeesta, tehty päällystys.

Ladotta päällystys on esimerkiksi kivistä tai laatoista asennushiekalle asennettu päällyste. *Reiilypäällystys* on liikunta-alueen kulutuskerros, esimerkiksi murske, kumirouhe tms.

• **Alusrakenne** on luonnon pohjamaa tai pohjanvahvistusmenetelmällä vahvistettu pohjamaa sekä pengertäyte.

– *Pohjanvahvistus* on menetelmä, jolla pehmeä turve-, savi-, tai silttimaapohja lujitetaan tai parannetaan haluttuun kantavuuden tai laatu-
luokan tasoon. Piha-alueilla käytetään esimerkiksi syvästabilointia, paalutusta, geovahvistetta ja kevennyksiä maapohjan vahvistamisessa.

• **Kuivatusrakenteita** ovat sadevesiviemärit ja salaojat kaivoineen, erilaiset kourut, rännien loiskekupit sekä avo-ojat. Piha-alueiden tärkeimpiä ”kuivatusrakenteita” ovat kuitenkin päällystysten ja maapohjan viettokaltevuudet.

• **Varusteita** ovat valaisinpylväät, liikennemerkkit, opasteet, reunakivet, aidat, liikenne-esteinä toimivat pollarit yms., massiiviset istutuslaatikot, puiden ja liikennemerkkien suojat ja ajorata- yms. merkinnät.

• **Kasvillisuusalueen rakennekerroksia** ovat kasvualusta, lujitteet, eroosiosuojaus, katekerros, vettäpidättävä kerros ja kuivatuskerros.

1.2 Päällysrakenteen valinta

Päällysrakenteen valintaan vaikuttavat seuraavat tekijät:

– **Alueen käyttötarkoitus ja toiminnan asettamat vaatimukset.** Piha-alue voi jakaantua rakennuksen käyttötarkoituksen mukaan erilaisille toiminnoille tarkoitettuihin alueisiin. Toimintojen mukaan vaatimuksia asetetaan mm. liikennöitävyydelle, kulkuturvallisuudelle ja ulkonäölle. Ympäristön olosuhteet, rajoitukset ja mahdollisuudet otetaan huomioon.

– **Alusrakenteen kantavuuden ja routimisen asettamat vaatimukset.** Kulutuskerroksen alapuoliset rakennekerrokset ja maapohjan pohjanvahvistukset on suunniteltava ja mitoitettava vallitsevien maaperäolosuhteiden vaatimusten mukaan. Näin menetellen voidaan lisätä päällystykseen pitkäaikaista kestävyyttä ja pienentää kunnossapitokustannuksia.

– **Liikenteen aiheuttama kuormitus.** Päällystys ja päällystykseen alapuoliset rakennekerrokset on mitoitettava ja suunniteltava kohteen liikenne- ja maaperäolosuhteiden mukaan ottaen huomioon päällystykseen kestävyys ja tasaisena säilyminen.

– **Halutut kuivatusominaisuudet.** Päällystys suunniteltaessa suunnitellaan kulutuskerroksen materiaali myös pintavesien valumiselle asetettavien vaatimusten mukaisesti. Lisäksi suunnitellaan päällystykseen kuivanapidon rakenteet, kuten reunakivien sijainti ja linjaus, kourut, avo-ojat ja sadevesiviemärit kaivoineen.

– **Maanalaisten putkijohtojen, kaapeleiden ja kaivojen sijainti sekä pihavarusteet,** kuten valaisinpylväät, opasteet ja liikennemerkkit, on otettava huomioon suunnittelussa.

– **Haluttu ulkonäkö.**

- **Päällysrakenteen rakennus- ja kunnossapitokustannukset.** Vaikeissa maaperäolosuhteissa saattaa päällystyksen osuus olla vain 10–30 % päällystyksen, sen alapuolisten rakennekerrosten, mahdollisten pohjanvahvistusten ja routaeristeiden yhdessä muodostamista kustannuksista.

Ennen suunnittelun aloittamista on selvittävä maasto- ja maaperäolosuhteet esimerkiksi RT-ohjekortissa RT 14-10619 *Asuinrakennushankkeen pohjatutkimus ja pohjarakennussuunnitelu* esitetyillä pohjatutkimuksilla.

Kantavien maapohjien varaan rakennettujen piha-alueiden päällysrakenteiden vaurioiden yleisin syy on routiminen. Pehmeikköalueilla päällysrakenteiden vaurioita aiheuttaa epätasainen painuminen.

2 PÄÄLLYSRAKENNE

Päällysrakenteen muodostavat ylimpänä oleva päällystys ja 2–4 rakennekerrosta.

Rakennekerrokset voivat olla eripaksuisista ja erilaisista kiviaineksista tai tarvikkeista tehtyjä.

Päällysrakenne voidaan rakentaa leikatun tai

Taulukko 1. Päällysrakenteen rakennekerrokset, niiden tarvikkeita sekä erilaisia kantavuutta lisääviä lujitteita tai painumia vähentäviä tarvikkeita voivat olla:

Kerros	Tarvike
päällystys	asfaltti, betoni, murske, sora, laatta, tms.
asennuskerros	hiekkä, sora tai murske # 0...6(8) mm
kantava kerros	murskesora, murske # 0...35 mm
jakava kerros	sora, murskesora tai murske # 0...65 mm
suodatinkerros	hiekkä # 0...20 mm, kuitukangas
salaojituskerros	seulottu luonnonsora tai murske, # 1...6 mm
routaeriste	suulakepuristettu solumuovi tai kevytsora
keventeet	kevytsora, suulakepuristetut solumuovikappaleet tai vaahtobetoni
lujitteet	muoviset lujiteverkot, lujitekankaat ja -komposiitit, teraslevyt ja -verkot

pengerretyn maan tai kallion taikka vahvistetun maapohjan (alusrakenteen) varaan.

Päällysrakennekerroksiin käytettävien kiviainesten rakeisuusvaatimuksia on esitetty mm. julkaisussa *RIL-132 Talonrakennuksen maatoiden työselitys*.

Rakennekerroksiin käytettäviä luonnonmaa-aineksiä, kuten soraa ja hiekkaa, voidaan korvata uusiomateriaaleilla tai stabilointimenetelmillä parannetuilla, normaali laatuvaatimukset alittavilla luonnonmaa-aineksilla.

Uusiomateriaaleja ovat mm. voimalaitostuhkat, -kuonat, rikinpoistotuotteet, terästeollisuuden kuonat ja kuonamurskeet, masuunihiekkä, rakennuspurkujätteistä murskattu betonimurske ja tiilimurska sekä lentotuhkalla stabiloidut normaali laatuvaatimukset alittavat luonnonmaa-ainekset, kuten moreeni ja siltti. Lentotuhkaa ja terästeollisuuden jätetuonaa voidaan käyttää esimerkiksi rakennekerros- ja pengertäyttömaa-aineksena.

Uusiomateriaalien käytölle tarvitaan pääsääntöisesti aina työmaakohtainen ympäristölupa. Poikkeuksena ovat vain tuoteistetut materiaalit ja materiaalit, joille on olemassa esim. oma valtioneuvoston päätös. Lupa-asioiden hoito kuuluu pääsääntöisesti materiaalin toimittajalle.

2.1 Päällysrakenteen mitoitus

Mitoituksessa on huomioitava:

- liikenteen aiheuttama kuormitus
- alusrakenteen kantavuus
- routarasitukset
- valmiin päällystyksen laatuvaatimukset.

Päällysrakenne mitoitetetaan siten, että päällystys kestää pihan käyttötarkoituksen mukaisen (aluetyyppi 1–4) kuormituksen ja alusrakenteen routaliikkeiden ja painumien sille aiheuttamat rasitukset.

Päällysrakennekerrosten ja alusrakenteen (luonnollinen tai käsitelty maapohja) on täytettävä päällystyksen pinnan laadulle ja sen käytäytymiselle asetettavat vaatimukset (luokat 1–3).

Mitoitus käyttötarkoituksesta johtuvan liikenteen mukaan

Tavanomaisten asuin-, liike- ja julkisten rakennusten piha-alueet jaetaan käyttötarkoituksen ja niillä esiintyvän liikennekuormituksen (ml. kunnossapidon koneet) mukaan neljään tyyppiin seuraavasti:

Aluetyyppi 1

Pelkästään jalankululle ja oleskelulle tarkoitettu piha-alueet, joilla ei ole ajoneuvoliikennettä. Puhtaanapito hoidetaan joko käsin tai kevyillä pienkoneilla.

Taulukko 2. Päälyysrakennekerrosten mitoituksen määräävät tekijät piha-alueen käyttötarkoituksen ja maaperän mukaan.

Piha-alueen tyyppi	Mitoitusta määräävät tekijät			
	Maaperä Kantava routiva routimaton maapohja (hiekkä, sora) tai kallio	Kantava routiva maapohja (moreeni)	Kantava erittäin routiva maapohja (siltti, silttimoreeni)	Pehmeikkö (savi)
Aluetyyppi 1	–	routa	routa	vakavuus + painuma + routa + liikenne
Aluetyyppi 2	liikenne	routa	routa	vakavuus + painuma + routa + liikenne
Aluetyyppi 3	liikenne	routa + liikenne	routa + liikenne	vakavuus + painuma + routa + liikenne
Aluetyyppi 4	liikenne	routa + liikenne	routa + liikenne	vakavuus + painuma + routa + liikenne

Aluetyyppi 2

Pääasiassa jalankululle ja oleskelulle tarkoitettujen piha-alueiden, joilla on poikkeuksellisesti tavallista henkilöautoliikennettä. Puhtaanapito hoidetaan traktorikalustolla.

Aluetyyppi 3

Pääasiassa tavanomaiselle henkilöautoliikenteelle tarkoitettujen piha- ja paikoitusalueiden, joilla on satunnaista raskasta ajoneuvoliikennettä. Puhtaanapito hoidetaan traktori- tai sitä raskaammalla kalustolla.

Aluetyyppi 4

Pääasiassa raskaalle ajoneuvoliikenteelle tarkoitettua liikke- ja teollisuusrakennusten lastauspihat, kulkutiet ja varastoalueita.

Pihalla voi olla useita toiminnoiltaan erilaisia aluetyyppejä. Erittäin raskaalle liikenteelle ja muulle kuormitukselle tarkoitettujen ja toiminnallisesti vaativien teollisuuspihat ja varastotekijät mitoitetaan tapauskohtaisesti.

Esimerkkejä rakennetarkoituksista esitetään taulukossa 5. Taulukon 5 esimerkkiratkaisut on tarkoitettu käytettäväksi vain Etelä-Suomessa. Kerrospaksuuksia tulee muuttaa pohjoiseen siirtyessä.

Mitoitus alusrakenteen kantavuuden ja sallittujen routaliikkeiden mukaan

Maapohja (alusrakenne) voi olla kallio, routimaton kantava maapohja (hiekkä, sora), routiva kantava maapohja (moreeni, siltti, savi) tai pehmeikkö (savi).

Kalliolle ja routimattoman maapohjan varaan rakennettavat päälyysrakennekerrokset mitoitetaan liikennekuorman mukaan.

Routivalla maapohjalla päälyysrakennekerrosten paksuus ja routaeristys mitoitetaan päälyysteelle sallittujen routaliikkeiden mukaan siten, etteivät vaativuusluokan mukaiset päälyysteelle sallitut routanousut ylitä.

Pehmeikköllä alusrakenne ja päälyysrakennekerrokset mitoitetaan ja tarvittaessa vahvistetaan siten, että vakavuus sortumista vastaan on riittävä ja että vaativuusluokan mukaiset päälyysteelle sallitut painumat eivät ylitä. Mitoittavana kuormana ovat liikennekuorma sekä päälyysrakennekerrokset ja niiden alla mahdollisesti oleva penkeri. Mitoitusta määräävät tekijät esitetään taulukossa 2.

Suunnittelussa on otettava huomioon routa ja painuminen, jotta päälyysrakenne ja erityisesti päälylstys kestäisi ja säilyttäisi vaaditun laatu-sonsa.

Piha-alueiden vaurioiden yleisin syy on se, että maapohja routii ja painuu ja että routimista

Taulukko 3. Valmiin päälylstyksen tasaisuusvaatimukset

Kantava kerros	Suurin sallittu poikkeama
sitomaton kantava kerros	poikkisuunnassa 3 m:n oikolaudalla mitattuna 20 mm poikkisuunnassa 5 m:n oikolaudalla mitattuna 30 mm
sidottu, esimerkiksi stabiloitu kantava kerros	poikkisuunnassa 3 m:n oikolaudalla mitattuna 10 mm pituussuunnassa 5 m:n oikolaudalla mitattuna 20 mm

Taulukko 4. Piha-alueiden laatuluokitus ja rakennevaatimukset. Toiminnallisesti erityisen vaativissa kohteissa tai muutoin korkeaa laatua haluttaessa, voidaan rakenne mitoittaa kohdekohtaisesti myös luokkaa 1 tiukempien vaatimusten mukaan.

Laatuluokka	Kulutuskerros	Vaatimukset ulkonäkö	sallitut pitkäaikaiset (yli 10 vuotta) painumat	routaliikkeet (F ₁₀ talvi)
Luokka 1 Pihat tai alueet, joille asetetaan erityisen suuret toiminnalliset tai ulkonäölliset vaatimukset.	sidottu	Päällystys säilyy halkeilemattomana	alle 100 mm	enintään 50 mm ¹⁾
	sitomaton	–	alle 100 mm	enintään 50 mm ¹⁾
Luokka 2 Pihat tai alueet, joille voidaan sallia luokkaa 1 pienemmät toiminnalliset tai ulkonäölliset vaatimukset.	sidottu	Päällystyksessä vähäisiä kunnossapidolla hoidettavia halkeamia	alle 300 mm	enintään 100 mm ¹⁾
	sitomaton	–	alle 300 mm	enintään 100 mm ¹⁾
Luokka 3 Pihat tai alueet, joille voidaan sallia luokkaa 2 pienemmät toiminnalliset tai ulkonäölliset vaatimukset	sidottu	–	ei ole rajoitettu	ei ole rajoitettu
	sitomaton	–	ei ole rajoitettu	ei ole rajoitettu

- ¹⁾ siirtymien erot mitattuna 5 metrin matkalla
- Luokat 1...3 on tarkoitettu käytettäväksi vahvistamattomalla pohjamaalla. Vaativilla alueilla, missä ei voida sallia luokituksen mukaisia painumia ja routaliikkeitä, pohja vahvistetaan
- Kivetyt ja laatoitetut kulutuskerrokset rinnastetaan vähintään ko. vaativuusluokan sidottuihin kulutuskerroksiin riippuen niiden rakenteesta, materiaalista ja yksikkokoosta. Päällystekivet tai -laatat eivät saa liikkua tai kallistella epätasaisesti siten, että niiden saumat aukeilevat pysyvästi tai laatat halkeilevat.

ja painumista ei ole otettu huomioon päällysrakenteiden ja muiden maarakenteiden mitoituksessa ja suunnittelussa.

Valmiin päällystykseen laatuvaatimukset

Päällystetyt alueet jaetaan kohteen käyttötarkoituksen teknisten ja ulkonäöllisten vaatimusten perusteella kolmeen eri laatuluokkaan rakenteelle sallittujen painumien ja routaliikkeiden perusteella (taulukko 3).

Rakennevaatimusten lisäksi uuden päällystykseen pinnan tulee uutena täyttää taulukon 4 mukaiset tasaisuusvaatimukset.

Toiminnallisilta vaatimuksiltaan erityisen vaativissa kohteissa tai haluttaessa muutoin korkeaa laatua, voidaan päällysrakenne mitoittaa kohdekohtaisesti myös luokkaa 1 tiukempien vaatimusten mukaan.

Päällysrakenteen kokonaispaksuus ja sen eri kerrosten paksuus määräytyvät seuraavien tekijöiden perusteella:

- liikennemäärä
- maapohjan routivuus
- vahvistamattoman maapohjan tai penkereen painuma ja kantavuus

– vahvistetun maapohjan/alusrakenteen vahvistustapa.

Kantaville maapohjille rakennettaessa joko liikenne tai routivuus mitoittaa pihan liikennealueiden rakennekerrosten paksuuden. Routivuuden mukaan mitoittaessa muodostuu päällysrakennekerrosten paksuus yleensä niin suureksi, että rakennekerrosten paksuus täyttää normaali- en piha-alueiden liikennemitoituksen mukaiset vaatimukset.

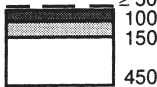
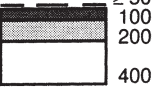
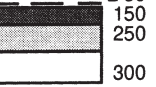
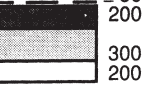
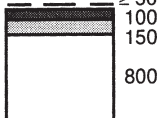
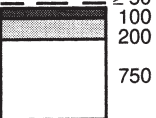
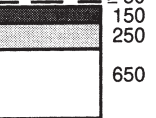
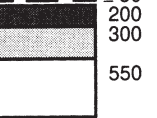
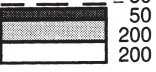
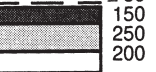
Vähän painuville pehmeiköille rakennettaessa määräävä mitoitekijä on joko liikenne tai routivuus.

Mikäli päällystykseksi sallittu suurin painuma pehmeällä maalla ylittyy, vahvistetaan pohjamaata tai käytetään kevennystä, jolloin päällysrakenteen mitoitus määräytyy vahvistetun pohjamaan tai kevennyksen käytetyn materiaalin mukaan.

Routamitoitus

Routamitoituksessa otetaan huomioon suunnittelukohteen olosuhteet. Routasuojauksen yksityiskohtaista mitoittamista sekä routavaurioiden ehkäisyä erilaisin rakenteellisin keinoin on esitetty

Taulukko 5. Laatuluokan 2 mukaisten pihatyyppien tavanomaisten päällysrakennekerrosten tyypillisiä kerrospaksuuksia eri maaperäolosuhteissa. Laatuluokat esitetään taulukossa 4.

Olosuhteet/	Pihan aluetyyppi			
	Aluetyyppi 1	Aluetyyppi 2	Aluetyyppi 3	Aluetyyppi 4
kallio 1)	 ≥ 50 100	 ≥ 50 100	 ≥ 50 150	 ≥ 50 200
routimaton kantava maapohja: hiekka, sora	 ≥ 50 100	 ≥ 50 50/150 200/0 Hk/Sr	 ≥ 50 100/250 200/0 Hk/Sr	 ≥ 50 150/300 300/0 Hk/Sr
keskin-kertaisesti routiva maapohja: moreeni	 ≥ 50 100 150 450	 ≥ 50 100 200 400	 ≥ 50 150 250 300	 ≥ 50 200 300 200
erittäin routiva maapohja: siltti, moreeni	 ≥ 50 100 150 800	 ≥ 50 100 200 750	 ≥ 50 150 250 650	 ≥ 50 200 300 550
pehmeikkö: savi	 ≥ 50 50 100 200	 ≥ 50 50 200 200	 ≥ 50 150 250 200	 ≥ 50 200 300 200
 päällyste kantava kerros jakava kerros eristys-/suodatin- kerros				

1) Kallion pinta on tasattava rakennekerrosten alla olosuhteiden edellyttämään tasoon

- Routamitoitus suoritetaan paikkakuntaakohtaisesti. Taulukon arvot vastaavat eristämättämän rakenteen (massanvaihto) paksuuksia Etelä-Suomessa (fmit = F10 = 3000 KH), RT 81-10590
- Pehmeikköalueella rakenteen vakavuus ja painumat selvitetään geoteknisten laskelmien avulla. Lopulliset rakennekerrospaksuudet määräytyvät perustamistavan mukaan
- Pehmeikköllä rakennekerrosten alla tulisi olla kuitukangas.

julkaisussa RIL 193-192 Routavauriot ja routasuojaus, RT-ohjekortissa RT 81-10590 Routasuojusrakenteet sekä VTT:n julkaisussa Talonrakennuksen routasuojausohjeet. Routavaurioiden syiden selvittämistä ja niiden korjausta on käsitelty kirjassa RIL 174-5 Korjausrakentaminen, osa V, luku 11 Piha-alueet.

Yksi parhaista routavaurioiden ehkäisykeinoista on rakenteen tehokkaasta kuivatuksesta huolehtiminen. Kuivatuksen suunnittelua on käsitelty RT-ohjekortissa RT 81-10427 Rakennuspohjan ja tonttialueen kuivatus.

Taulukossa 5 esitetään laatuluokan 2 mukaisen pihan aluetyyppien tavanomaisten päällysrakenteiden tyypillisiä kerrospaksuuksia eri maaperäoloissa Etelä-Suomessa.

2.2 Päällysrakenteen perustaminen pehmeikköllä

Pohjamaan vahvistaminen

Pehmeikkölle rakennettaessa päällysrakenteen ja mahdollisen täyttöpenkereen alla olevan pohjamaan vahvistus ja geotekninen mitoitus suunnit-

tellaan siten, että maapohjan vakavuus murtumista vastaan on riittävä ja että päällystykselle sallitut vaativuusluokan mukaiset (taulukko 3) painumat eivät ylitä. Päällysrakennekerrokset mitoitetaan tämän jälkeen maapohjan, täyttöpengeren tai vahvistetun maapohjan mukaan.

Yleisimpiä pehmeikköalueilla käytettäviä päällysrakenteen ja/tai täyttöpengeren perustamis- ja vahvistamistapoja ovat

- pehmeän maapohjan esikuormitus pystyosien kanssa tai ilman
- pehmeän maapohjan pilari- ja massastabilointi
- kevennysrakenteiden käyttö (kevytsora, EPS, tuhkat)
- pengerpaalutus
- paalutettu teräsbetonilaatta
- päällysrakenteen lujittaminen erilaisilla synteettisillä materiaaleilla tai stabiloinneilla.

Päällysrakenteen perustamis- ja vahvistamistapoja on käsitelty RT-ohjekortissa RT 89-10556 *Pihojen pohja- ja päällysrakenteet*. Painumavaurioiden selvittämistä ja niiden korjaussuunnittelua on käsitelty kirjassa RIL 174-5 *Korjausrakentaminen, osa V, luku 11 Piha-alueet*.

2.3 Vaihtoehtoiset rakenteet

Taulukossa 5 esitetyt rakenteet edustavat tavanomaista rakennustapaa.

Rakennekerrosten keskinäisiä suhteita voidaan tarvittaessa muuttaa niin, että kokonaiskantavuus ei muutu. Rakennekerrosten materiaaleja vaihdettaessa huonompi aines tai tarvikke korvataan paremmalla. Pienin mahdollinen kerrospaksuus määräytyy aineen tai tarvikkeen rakennettavuuden perusteella tai sen käyttöä koskevien ohjeiden mukaan.

Routivalle maapohjalle rakennettaessa ei päällysrakenteen kokonaispaksuutta saa pienentää. Parempi maa-aines ja käytetty lujite tms. lisää rakenteen jäykkyyttä.

Jäykkyyden lisääntyminen pienentää yleensä epätasaisia routanousueroja, mutta ei routanousun kokonaissuuruutta. Routivan pohjamaan varaan rakennettaessa pienennetään päällysrakennekerrosten paksuutta ensisijaisesti eristämällä ja kantavuutta parantavilla rakenneteknisillä.

3 KUIVATUS

Pintavesien (sade- ja sulamisvedet) ja vajovesien (maahan imeytyvät pintavedet) kuivatuksen järjestämiseksi on rakennusten alapohjan korkeusosan valinnalla suuri merkitys. Jos kellaritöiden rakennusten alapohjan korkeusasema valitaan riittävän ylös ympäröivien piha-alueiden tasauskorkeuksiin nähden, voidaan pintavesien kuivatus hoitaa hyvin pitkälle päällystysten kallistuksilla. Samoin vajovedet voidaan kuivat-

taa salaojilla painovoimaisesti ilman pumppaamojen rakentamista.

Piha-alueen pintavedet kuivatetaan sadevesikouruilla ja -viemäreillä sekä avo-ojilla.

Maakerroksiin ja päällysrakennekerroksiin imeytyvät pintavedet kuivatetaan salaojilla. Salaojituksen avulla voidaan vähentää myös routimishaittoja. Pihan eri osa-alueiden käyttötarkoitukset, päällyste ja haluttu laatuaste määräävät kuivatustarpeen ja -tavan.

Piha-alueiden kuivatusta sekä sadevesiviemäreiden ja salaojien mitoitusta on käsitelty laajemmin RT-ohjekortissa RT 81-10427 *Rakennuspohjan ja tonttialueen kuivatus*.

3.1 Pohjamaan pinnan muotoilu

Pohjamaan pinta tulee muotoilla niin, että pinnalle ei jää vettä kerääviä painanteita ja että pinnalle kertyvä vesi valuu salaojiin tai avo-oihin. Pohjamaan pinnan kallistuksia valittaessa on otettava huomioon mahdollinen pohjamaan painuminen niin, että pohjamaan pinnalle ei synny vettä kerääviä painanteita.

3.2 Päällysrakenteen pinnan tasaus

Pintavedet johdetaan avo-oihin ja sadevesiviemäriin päällystysten kallistusten, reunakivien ja kourujen yms. avulla päällystettävälle alueelle sijoitettaviin sadevesikaivoihin tai piha-alueita ympäröiviin avo-oihin tai maastoon.

Kattovedet voidaan johtaa syöksytorvilta pihan päällystystä pitkin sadevesikaivoihin tai syöksytorvista suoraan sadevesiviemäriin. Kattovesien johtamisella suoraan sadevesiviemäriin parannetaan jalankulun mukavuutta sateella ja vähennetään päällystysten liukkaita.

Päällystyksen pinnan tasausta ja viettokaltevuuksia suunniteltaessa otetaan huomioon päällysrakenteiden mitoitusperusteena oleva **sallittu painuma ja routanousu**. Näiden vaikutus tasauksen kaltevuuteen ja kallistuksen suuntaan otetaan huomioon siten, että pintavesien poisjohtaminen toimii myös painuneella tai routineella piha-alueella.

Tärkeä näkökohta tasauksen suunnittelussa on **pihan liikennöitävyys** sekä jalankulun että erikoisten ajoneuvojen kannalta.

Pintavedet johdetaan kallistettujen pintojen välisten taitelintojen (jiirien) ja reunakivien avulla sadevesikaivoihin. Kaivot sijoitetaan keskelle taitelintoja, niiden leikkauspisteisiin (allas-kuivatus) tai reunakivien viereen. Jiirien kohdille tai reunakivien viereen suunnitellut kaivot sijoitetaan, reunakivet asennetaan ja jiirit muotoillaan rakentamisaikavälillä niin, että vesi ei virtaa kaivonkannen ohi. Kannen tulee sijaita 10–15 mm päällysteen pintaa alempana. Kaivo tulee suojata niin, että routa ei nosta sitä.

Taulukko 6. Pinnan vähimmäiskaltevuuksia päällystyksen mukaan, RIL 126-1987.

Päällystys	Käyttökohde	Sivukaltevuus	Viettokaltevuus
Asfaltti	Ajorata Jalkakäytävä Piha-alue	0,025...0,03 0,020...0,025	0,01...0,03
Kiveys, laatoitus	Ajorata Jalkakäytävä Piha-alue	0,03...0,04 0,025...0,03	0,02...0,04
Sora	Ajorata Piha-alue	0,04...0,05	0,02...0,04

Piha-alueen käyttötarkoitus, veden virtausmatka, vesimäärät (kattovedet) ja haluttu laatutaso määräävät pintojen vähimmäiskaltevuudet, (taulukko 6). Enimmäiskaltevuudet määräytyvät liikennöitävyyden, kunnossapidon (eroosio) ja ulkonäön perusteella, RT 81-10427 (taulukko 4).

Vähimmäiskaltevuuksia ei tulisi alittaa, koska jo pienetkin painumisen tai routimisen aiheuttamat päällystyksen muodonmuutokset saavat aikaan veden kerääntymisen lammikoiksi päällystykselle.

3.3 Salaojitus

Salaojituksella pidetään pohjamaan pintaosa, pengertäytöt ja päällysrakenne kuivana. Salaojilla johdetaan pois maa- ja rakennekerrosten lävitse suotautuvat pintavedet sekä kapillaarisesti nouseva tai sivulta virtaava pohjavesi. Salaojilla saavutettavalla kuivatuksella voidaan vähentää myös routimishaittoja.

Salaojat sijoitetaan vettä kerääviin notkopaikkoihin ja päällystettyjen alueiden reunoille. Laajoilla kuivatettavilla piha- ja kenttäalueilla salaojat sijoitetaan tasavälein koko alueelle. Salaojat ympäröidään salaojitussoralla, jonka rakeisuusvaatimukset on esitetty ohjeen RIL 132 kuvassa 20.

4 PÄÄLLYSTYKSET

Käyttötarkoitukseen perustuvia piha-alueiden päällysteen ja päällysrakenteen valintaan vaikuttavia seikkoja ovat mm.:

- kulutuskestävyys
- tasaisuus
- liukkaus
- joustavuus
- puhdistettavuus
- kantavuus.

Yleisimpiä päällysteitä ovat
sitomattomat kulutuskerrokset

– sora, hiekka ja kivituhka

sidotut kulutuskerrokset

– asfaltti ja muut bitumipäällysteet pintaauksi-

neen

– jyrbetoni

ladottavat päällysteet

– betonikivet

– luonnonkivet, noppakivi ja nupukivi ja kent-

täkivi

– betoni- ja luonnonkivilaatat

– tiilet

– puupäällysteet, laatat, pystypölkkyt.

Eri päällystysten valintakriteerit ja päällystysten soveltuvuus erilaisiin käyttötarkoituksiin on esi-

tetty RT-ohjekortissa RT 89-10638 kohdassa 5.

5 MAASTOASKELMAT JA KULKULUISKAT

Pihan eri osien välisiä korkeuseroja voidaan porastaa tukimuureilla. Tarpeettomien portaiden rakentamista on syytä välttää. Portaat vaikeuttavat alueen puhtaana- ja kunnossapitoa, voivat olla vaarallisen liukkaita talvella ja tekevät liikumisesteisten kulun mahdottomaksi. Paikkoihin, joiden korkeusero on alle puoli metriä, ei ole suositeltavaa rakentaa portaita.

Portaiden läheisyyteen pyritään rakentamaan vaihtoehtoinen portaaton reitti (luiska) kohtuullisin kaltevuuksin. Tärkeimpien palvelupisteiden sekä liikumisesteisten säännöllisesti käytämillä kulkuteillä luiskat suunnitellaan enintään 1: 50 (2 %) kaltevuuteen. Ilman välitasannetta olevan luiskan enimmäiskaltevuus on 1: 20 (5 %).

Ajoneuvoille tarkoitettujen luiskien tila ja kaltevuus mitoitetaan luiskaa käyttävien ajoneuvojen mukaan.

Portaiden ja luiskien mitoitusta on käsitelty ohjekortissa RT 88-10470 *Portaat ja luiskat*.

6 VARUSTEET

Päällystetyillä alueilla olevia varusteita ovat mm. aidat, kuivatuksen varusteet, kuten reuna-kivet ja erilaiset kourut, rännien loiskekupit, sekä liikenne-esteinä toimivat pollarit yms., massiiviset istutuslaatikot, puiden ja liikenne-merkkien suojat ja ajorata- yms. merkinnät.

7 KASVILLISUUSALUEEN RAKENNEKERROKSET

Istutus- ja nurmialueiden rakennekerroksen muodostaa yksinkertaisimmillaan pelkkä kasvualusta. Kasvualustan alapuolisen maapohjan tai täyttökerroksen olessa karkearakeista maata, louhepegertä tai kalliota sen alle tehdään vettäpidättävä kerros, joka estää kosteuden liian nopean poistumisen kasvualustasta.

Perustettaessa kasvualustaa tiiviin tai huonosti vettäläpäisevän maaperän varaan tai nurmen ollessa laadultaan korkealuokkaista tehdään kasvualustan tai vettäpidättävän kerroksen alle salaojituskerros. Tarvittaessa kasvualusta ja salaojituskerros eristetään toisistaan niiden sekoittumisen estävällä suodatinkankaalla.

Kovassa jalankulkukäytössä tai vähäisen tai tilapäisen ajoneuvoliikenteen käytössä olevien nurmialueiden pinnan kantavuutta voidaan lisätä tarvittaessa erilaisilla kasvualustan pintaosaan asennettavilla lujitteilla. Tällaisia lujitteita ovat mm. kuitukankainen tai jäykkä lujitekennosto.

Jos nurmialueella tulee liikkumaan raskaita ajoneuvoja (esim. pelastusajoneuvoja), rakennetaan kasvualustan alle reitin kohdalle raskaan ajoneuvon kantavat liikennealueen rakennekerrokset.

Kasvillisuusalueiden rakenteita ja rakentamista on käsitelty RT-ohjekortissa *RT 89-10620 Kasvillisuusalueiden maatyöt*.

8 PIHARAKENTEIDEN TOIMINNALLISIA ONGELMIA JA NIIDEN EHKÄISEMISKEINOJA

- Päällysrakenteet painuvat epätasaisesti. Pintavesien poisjohtamiseksi tarkoitetut kaadot muuttuvat niin, että vesi kerääntyy lammi-koiksi; putkijohdot rikkoutuvat tai viemärien toiminta suunnitellulla tavalla estyy.
Oikea menettely: Tehdään rakenteen painumamitoitus, ennakoidaan painuminen kaatoja suunniteltaessa ja tarvittaessa vahvistetaan maapohja.

- Painumat paalutetun rakennuksen seinustalla, kun piharakenne on maanvarainen. Painumat ovat seinien vierustalla suuria; portaita joudutaan korottamaan ja lisäämään; painuva piha-täyttö kuormittaa rakennuksen paaluja.
Oikea menettely: Seinustan viereistä piharakennetta kevennetään siten, että painumat jäävät sallitun suuruisiksi.
- Päällysrakenteen epätasainen painuma paalutetun putkilinjan vierellä.
Oikea menettely: Epätasainen painuminen estetään painumaeroja tasaavalla siirtymärakenteella.
- Päällysrakenne on suunniteltu vain kantavuus huomioiden ja routimisen kannalta liian ohueksi. Routiva maapohja rikkoo routies- saan päällysteen (esim. asfaltti).
Oikea menettely: Päällysrakenteen paksuutta suunniteltaessa otetaan kantavuusvaatimus- ten lisäksi huomioon myös routivuusolosuh- teet. Tarvittaessa suunnitellaan ja rakennetaan routasuojaus.
- Kaivon ympärillä on routimaton täyttö, mutta ei siirtymärakennetta. Kaivo pysyy liikkumat- ta ympäristön noustessa routimisen vaikutus- sesta; päällyste rikkoutuu kaivon kannen ympä- riltä.
Oikea menettely: Kaivon ympärille tehdään routakiili routimattomalla täytöllä tai läm- möneristeillä ja lisäksi huolehditaan, että pinta- vesien poisjohtaminen toimii hyvin.
- Kellarilliseen rakennukseen kiinni ulottuva pihan päällysrakenne tehdään ilman siirtymä- rakennetta (kellarin kaivantoluiska tehdään jyrkäksi kaivumassojen minimoimiseksi). Maan jäätyessä ja routieessa päällyste kohoa- muutaman metrin päässä rakennuksesta sei- nän vierustan maanpinnan pysyessä paikal- laan; epätasaisen nousun vuoksi vesi kerään- tyi seinän vierelle; jos seinän vierusta on päällystetty, epätasainen nousu rikkoo pääl- lysteen.
Oikea menettely: Siirtymärakenne tehdään noin 3 metrin päähän rakennuksesta, päälly- tys kallistetaan rakennuksesta ulospäin ja kal- listus määritetään niin, ettei maapohjan routa- nousu ole kallistusta suurempi.
- Päällysrakenteen kantavuusmitoitus on puut- teellinen. Päällysrakenne ei kestä roudan su- lamisaikaan raskaan ajoneuvon painoa; ra- kennekerrokset sekoittuvat pohjamaahan.
Oikea menettely: Päällysrakenne mitoitetaan kantavuudeltaan riittäväksi.