
SANEERAUSRIVITALON SALAOJITUS, SADEVESIOJITUS JA ROUTAERISTYS

Kari Karppinen

Ammattikorkeakoulututkinto



Koulutusala Tekniikan ja liikenteen ala			
Koulutusohjelma Rakennusalan työnjohdon koulutusohjelma			
Työn tekijä Kari Karppinen			
Työn nimi Saneerausrivitalon salaojitus, sadevesiojitus ja routaeristys			
Päiväys	7.12.1010	Sivumäärä/Liitteet	15+1
Ohjaaja(t) Toni Kekki			
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani Karjalan Rakennuspalvelu Oy			
Tiivistelmä <p>Opinnäytetyön tarkoituksena oli tehdä Joensuun Karsikossa sijaitsevaan saneerausrivitaloon uudet salaojat, sadevesiojat ja routaeristeet vanhojen tilalle. Vanhat salaojaputket ja sadevesiputket olivat tukossa sekä vanhat routaeristeet, joiden kuuluisi pitää maa routimattomana, olivat märät, mistä johtuen maa oli päässyt pahasti routimaan. Routimisen seurauksena routalevyjen kallistukset olivat osittain kääntyneet rakennukseen päin, mistä voi seurata vakavia rakennevaurioita.</p> <p>Monesti vähätellään salaojituksen ja routaeristuksen tärkeyttä rakennusten kosteussuojauksessa. Tässä opinnäytetyössä käsitellään salaojituksen, sadevesiojituksen ja routaeristuksen toimintaa, tärkeyttä sekä niiden oikeaoppista asennusta rakennuksen kunnossa pysymisen kannalta.</p>			
Avainsanat Salaojitus, sadevesiojitus ja routaeristys			

Field of Study Technology, Communication and Transport			
Degree Programme Degree Programme in Construction Management			
Author(s) Kari Karppinen			
Title of Thesis Underdraining, Rainwater draining and frost insulating of renewal row house			
Date	7.12.1010	Pages/Appendices	15+1
Supervisor(s) Toni Kekki			
Project/Partners Karjalan rakennuspalvelu Oy			
Abstract <p>The purpose of this project was to make new underdrains, rainwater drains and frost insulators as part of a renovation of a row house. The old underdrains and rainwater drains were clogged and frost insulators, which are supposed to keep the ground unfrozen, were wet and that is why the ground was frozen. Because of the frozen ground, tilt of froze boards was towards the structure, which can lead to serious structural damages.</p> <p>The significance of underdrains and frost insulators is often underestimated in construction moisture proofing. The importance, function and installation of underdraining, rainwater draining and frost insulation from a building maintenance point of view is processed in this Bachelor's Thesis.</p>			
Keywords underdrain, rainwater drain, frost insulator			

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO.....	6
2	TYÖPROJEKTIN LÄHTÖKOHDAT	6
2.1	Työprojekti.....	6
2.2	Vanhojen routaeristeiden poisto.....	6
2.3	Vanhojen salaoja- ja sadevesiputkien poisto	7
3	SALAOJITUS JA SADEVESIOJITUS	7
3.1	Yleistä salaojituksesta ja sadevesiojituksesta	7
3.2	Materiaalit ja niiden tekniset tiedot	8
3.3	Noudatettavat asiakirjat	8
3.4	Uusien putkistojen asennus	8
3.5	Patolevyn asennus	10
4	ROUTAERISTYS	11
4.1	Yleistä routaeristyksestä.....	11
4.2	Maatäyttö ja tiivistys.....	12
4.3	Routalevyn asennus	12
5	POHDINTA.....	14
	LÄHTEET.....	15

LIITTEET

Liite 1 Kokonaiskuva salaojituksen, sadevesiojituksen ja routaeristämisen yhteistyöstä rakennuksen ulkopuolisen kosteuden poistossa.

1 JOHDANTO

Opinnäytetyöni aihe on salaojitus, sadevesiojitus ja routaeristys. Nämä työvaiheet sisältyivät peruskorjausprojektiin, jossa olin mukana kesällä 2008. Karjalan Rakennuspalvelu Oy, jossa olin harjoittelussa, teki peruskorjausta Karsikon palvelukeskukseen. Kyseisen kiinteistön omistaa Joensuun kaupungin vuokratyöyhtiö Joensuun Kodit Oy. Kiinteistö koostuu seitsemästä asuinrivitalosta sekä erillisestä palvelutalosta. Rakennukset ovat valmistuneet vuonna 1988. Kohteessa on suoraan vanhuksille vuokrattuja pientaloita yhteensä 27. Oma työpanokseni kohdistuu yhteen neljän asunnon rivitaloon. Tässä työssä esitellään keskeisiä, salaojitukseen, sadevesiojitukseen ja routaeristykseen liittyviä asioita kuvien sekä tekstien avulla.

2 TYÖPROJEKTIN LÄHTÖKOHDAT

2.1 Työprojekti

Olin työharjoittelussa Karjalan Rakennuspalvelu Oy:ssä kesällä 2008. Toimin työharjoitteluni ajan rakennusmiehen työtehtävissä. Työmaa sijaitsi Joensuun Karsikossa ja työn kohde oli peruskorjattavat vanhusten asunnot. Työharjoitteluajan esimiehenäni toimi rakennusmestari Jukka Timonen. Opinnäytetyöni aiheeksi valitsin salaojituksen, sadevesiojituksen ja routaeristuksen, koska olin kyseisissä työtehtävissä pisimmän yhtäjaksoisen ajan työharjoittelustani. Työryhmään kuului lisäksi yksi rakennusmies ja kaivinkonekuljettaja. Harjoitteluni aikana sain kokonaiskuvan salaojituksen, sadevesiojituksen ja routaeristämisen yhteistyöstä rakennuksen ulkopuolisen kosteuden poistossa, joka on esitetty liitteessä 1. (Liite 1)

2.2 Vanhojen routaeristeiden poisto

Kohteen vanhat routaeristeet olivat Styroksia ja maan elämisestä johtuen kallistukset olivat kääntyneet taloon päin. Styroksit täytyi poistaa maasta lapioimalla, koska poistettava maa-aines meni uusiokäyttöön. Jos Styroksia olisi jäänyt maa-ainekseen, sitä ei olisi enää voinut käyttää, koska sen tiivysominaisuudet eivät olisi enää olleet riittävät. Vanhat Styroksit laitettiin sekajätteisiin.

2.3 Vanhojen salaoja- ja sadevesiputkien poisto

Routaeristeiden poiston jälkeen kaivoimme kaivinkoneella rakennuksen ympäri anturan alapuolelle yltävän kaivannon. Salaojaputket ja sadevesiputket poistettiin sitä mukaa, kun kaivanto edistyi. Vanhat salaoja- ja sadevesiojaputket laitettiin sekajätteisiin.

3 SALAOJITUS JA SADEVESIOJITUS

3.1 Yleistä salaojituksesta ja sadevesiojituksesta

Salaojat ovat tärkeä osa rakennuksen kosteussuojauksessa, koska niillä poistetaan rakennuksen lähellä liikkuva vesi pois niin, että kosteuden haitallinen pääsy rakenteisiin ja tiloihin estyy. Salaojituksen yhteyteen rakennetaan aina kapillaarikatko, joka estää veden kapillaarivirtauksen rakenteisiin. ”Kapillaarivirtaus tarkoittaa huokosalipaineen paikallisten erojen aiheuttamaa nesteen siirtymistä huokoisessa aineessa”¹.

Salaojat sijoitetaan pääsääntöisesti rakennuksen ulkopuolelle niin, että ne ovat perusmuurianturan alimman tason alapuolella. Anturan alta liikkuva vesi johdetaan salaojiin kosteuden kapillaarisen nousun katkaisevan salaojituskerroksen kautta. Salaojista vedet kerätään peruskaivoihin vesien poisjohtamiseksi. Peruskaivoissa on padotusventtiili, joka estää veden pääsyn takaisin salaojiin.² ”Salaojituskerros tarkoittaa maaperän kuivattamiseksi pintamaan alle tehtyä vettä johtavaa rakennetta tai karkearakeista maaineskerrosta, jota pitkin vesi voi siirtyä kuivatettavalta alueelta valumalla tai pumpaamalla”³.

Katolta syöksytorvien kautta poistuva sadevesi johdetaan sadevesiviemäriin niin, ettei vesi pääse salaojajärjestelmään eikä imeytymään vierustäyttöjen kautta kapillaarisesti rakenteisiin. Kattovedet johdetaan pääsääntöisesti heti syöksytorven alapäässä sadevesiverkostoon. Sadevesikourujen ja erityisesti syöksytorvien vauriot saattavat aiheuttaa nopeasti vakavia vaurioita seinärakenteissa.⁴

¹ Valtion säädöstietopankki 1998.

² Sisäilmayhdistys Ry 2008.

³ Valtion säädöstietopankki 1998.

⁴ Sisäilmayhdistys Ry 2008.

3.2 Materiaalit ja niiden tekniset tiedot

Salaojitukseen käytettiin rei'itettyä Uponor 110/95 salaojaputkea. Kaikki putket olivat kuuden metrin salkoina. Putken toisessa päässä on muhvi ja tiiviste, jonka avulla putki voidaan liittää suoraan toiseen putkeen. Salaojien tarkastuskaivoina käytettiin Uponor 315/200, jotka koostuvat pohja-osasta ja teleskooppi kansiosasta, jossa on 40 tn kestävä valurautainen umpikansi. Peruskaivona käytettiin Uponor pihakaivopaketti 560/150:tä, jossa on 40 tn kestävä L-400D umpikansi. Sadevesiojitukseen käytettiin ulkohalkaisijaltaan 110 mm:n tupla-sadevesiputkea, jossa on kaksinkertainen sileä sisäpinta, joka tehostaa virtausta ja itsepuhdistuvuutta.

3.3 Noudatettavat asiakirjat

Salaojitusta ja sadevesiojitusta tehtäessä noudatettiin RIL 107-2000 Rakennusten veden ja kosteuseristysohjeet julkaisua sekä RakMK KOSTEUS, Määräykset ja ohjeet C2/ 2 Rakennuspohjan kuivatus opasta. RIL 107-2000 Rakennusten veden ja kosteuseristysohjeet julkaisussa esitellään veden- ja kosteudeneristykseen liittyvät toiminnalliset ja rakenteelliset ohjeet (vesikatot, yläpohjat, epäjatkuvilla katteilla katetut katot, ulkoseinät, alapohjarakenteet, kylmät taso- ja kansirakenteet, märkätilat), työn suoritusohjeet, vedeneristystarvikkeilta edellytettävät ominaisuudet, tarkastukseen ja kunnossapitoon sekä korjaamiseen liittyviä ohjeita. RakMK KOSTEUS, Määräykset ja ohjeet C2/ 2 Rakennuspohjan kuivatus opas sisältää määräykset ja ohjeet kosteudesta johtuvien vaurioiden ja haittojen välttämiseksi rakentamisessa.

3.4 Uusien putkistojen asennus

Rakennuksen ympäryksessä kaivettiin kaivinkoneella auki niin, että uuden salaojakaivannon ylimmän osan pohja oli noin 250 – 400 mm perustustason alapuolella. Salaojakaivojen pohjien korko oli 300 mm alempana kuin siitä lähtevän salaojaputken alapinnan korko (kuva 1). Kaivannon pohja tasattiin kaltevuudeltaan viettäväksi kaivoihin päin vähintään 1:100. Kaivannon pohjalle lisättiin n. 200 mm salaojasoraa, jonka päälle asennettiin uudet putket (kuva 1).



Kuva 1. Kaivannon pohjalle lisättiin n. 200 mm salaojasoraa, jonka päälle asennettiin uudet putket.

Salaojasora koostuu 8–12- millimetrisestä kivimurskeesta, hienohiekka on puolestaan raekooltaan 0,06–0,2 mm. Salaojaputkien päälle laitettiin salaojasoraa n. 200 mm ja sadevesiputkien päälle saman verran hienoa hiekkaa (kuva 2).



Kuva 2. Salaojaputket (oikealla), joiden päälle asennettiin salaojasoraa n. 200 mm. Sa-
devesiputket (vasemmalla), joiden päällä hienoa hiekkaa n. 200 mm.

3.5 Patolevyn asennus

Patolevy parantaa kosteudeneristystä sekä vedeneristystä estämällä rakennusta ympäröivässä maassa esiintyvän kosteuden kulkeutumista maanpinnan alapuolisiin seinä- ja sokkelirakenteisiin. Patolevy asennettiin nystyrät seinään päin. Nystyrät muodostavat ilmatilan sokkelinkuoren ja patolevyn väliin, jotta mahdollinen kosteus pääsee tuulettumaan pois. Patolevyyn ja sokkelinkuoreen porattiin valmiiksi kohdat, joista patolevy kiinnitettiin sokkelinkuoreen lyöntiniiteillä (kuva 3). Lopuksi patolevyn yläreunaan asennettiin reunalista, joka estää veden, hiekan ja soran valumisen patolevyn ja sokkelinkuoren väliin.

Tällä saneeraustyömaalla patolevynä käytettiin Icopal Universal- eristelevyä, joka on valmistettu polypropyleenimuovista. Eristelevyssä, joka on paksuudeltaan 0,5 mm, on toisessa pinnassa säännöllisin välein n. 7 mm korkeita, toisistaan n. 20 mm:n etäisyydellä olevia lieriön muotoisia nystyröitä⁵.

⁵VTT 2007.



Kuva 3. Patolevyn asennus.

4 ROUTAERISTYS

4.1 Yleistä routaeristyksestä

Routasuojauksen tarkoitus on estää maan jäätyminen perustusten alla, jotta rakennus ei vaurioitu maan routimisen vuoksi. Maaperän routivuus voidaan määrittää maaperätutkimuksen avulla, mutta yleisesti lähdetään siitä oletuksesta, että maaperä on routivaa ja routaeristys on tehtävä. Suomessa ilman lämpötila vaihtelee vuodessa paljon (-30...+30). Jotta lämpötilan vaihtelun aiheuttamilta ongelmilta vältytään, eristyskerroksen on oltava niin paksu, ettei maa eristeen alla koskaan jäädy eikä näin muodosta routanousua. Tällä saneeraustyömaalla routalevyt ovat Styrofoam eristelevyjä, jotka ovat

ilmatäytteisistä soluista koostuvaa suulakepuristettua polystyreeniä. Styrofoamin lämmönjohtavuus λ on $0,034 \text{ W/mK}$.⁶

4.2 Maatäyttö ja tiivistys

Salaojasoran ja hienon hiekkakerroksen päälle laitettiin täyttömaata, joka on koostumukseltaan $0,06 - 32$ - millimetristä maa-ainesta. Kyseisessä kohteessa käytettiin mahdollisimman paljon alkuperäistä maa-ainesta täytemaana. Alkuperäistä täytemaata uudelleen käyttämällä rakennusfirma säästää paljon jo pelkästään kuljetuskuluissa. Maa-aines tasattiin ja tiivistettiin tärylaitteella rakennuksesta poispäin viettäväksi kaltevuuteen $1:100$ (kuva 4).



Kuva 4. Maa-aineksen tasaus ja tiivistys tärylaitteella.

4.3 Routalevyn asennus

Tärylaitteella tasatun ja tiivistetyn maa-aineksen päälle asennettiin routalevyt (kuva 5 ja 6). Ensimmäiseksi asennettiin rinnakkain 3 kappaletta $600 \times 50 \times 2400$ millimetrin routalevyjä. Tämän routalevyrivin päälle laitettiin vielä toinen kerros eli 2 kappaletta 600×50

⁶ Isover 2008.

x 2400 millimetrin routalevyä, limittäin niin, että saumat eivät olleet alemman kerroksen kanssa samalla kohdalla. Näin pintavesi ei menisi suoraan saumoista läpi, vaan valuisi levyjä pitkin pois päin rakennuksesta. Routalevyjen päälle laitettiin asennuksen jälkeen painoksi vähän maa-ainesta, jotta levyt kestäisivät paikallaan ennen maatäyttöjä (kuva 5 ja 6).



Kuva 5. Routalevyt asennettuna.



Kuva 6. Routalevyt asennettuna.

5 POHDINTA

Projektin tavoitteena oli tehdä oikeaoppinen ja toimiva salaojitus, sadevesiojitus sekä routaeristys. Opinnäytetyökseksi valitsin kyseisen aiheen, koska pääsin parhaiten perehtymään niihin tehtäviin työharjoitteluni aikaisella työmaalla. Minulla ei ollut aiempaa kokemusta vastaavanlaisista työtehtävistä, joten jouduin pyytämään apua rakennusmestari Jukka Timoselta. Lisäksi yritin hakea tietoa alan kirjallisuudesta, jota valitettavasti löytyi erittäin vähän. Olen aina ollut ”tekemällä oppija”, joten tunsin oppivani projektin aikana erittäin paljon. Vaikka minulla ei ollut aikaisempaa kokemusta aiheesta, projekti onnistui ongelmitta ja onnistuneesti.

LÄHTEET

Valtion säädöstietopankki 1998. Kosteus määräykset ja ohjeet [viitattu 13.12.2010].
Saatavissa: <http://www.finlex.fi/pdf/normit/1918-c2.pdf>.

Sisäilmayhdistys Ry 2008. Salaojat [viitattu 18.8.2010]. Saatavissa:
http://www.sisailmayhdistys.fi/portal/terveelliset_tilat/kunnossapito_ja_korjaaminen/kuiva_tusjarjestelmat/salaojat/.

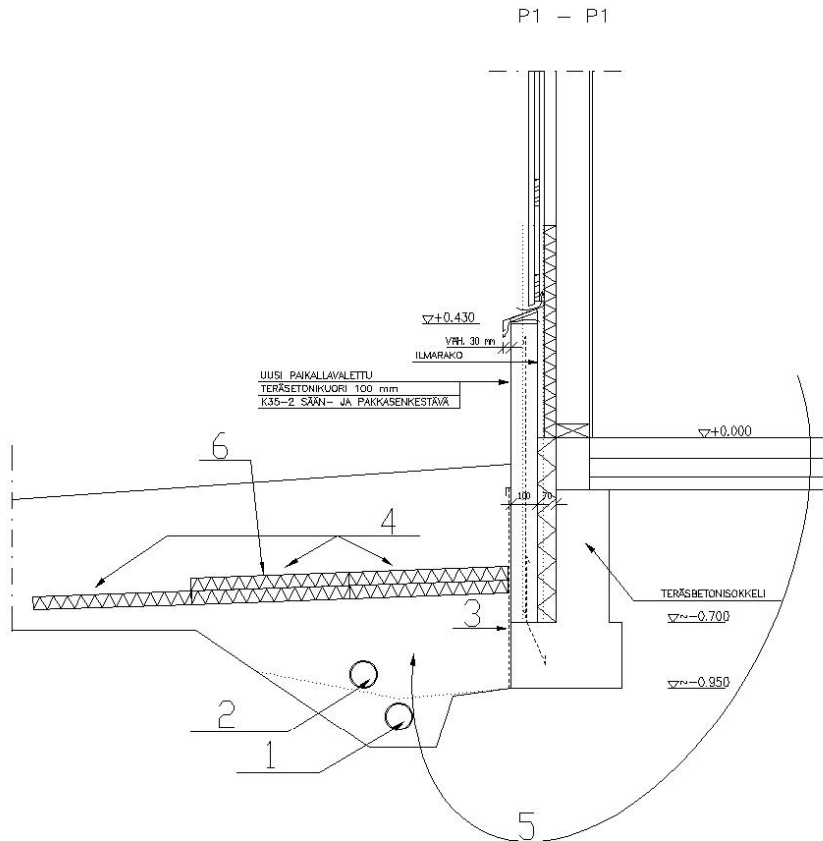
Sisäilmayhdistys Ry 2008. Sadevedet [viitattu 20.8.2010]. Saatavissa:
http://www.sisailmayhdistys.fi/portal/terveelliset_tilat/kunnossapito_ja_korjaaminen/kuiva_tusjarjestelmat/pihantasaus_ja_sadevedet/.

VTT 2007. Icopal sertifikaatti 2007. [viitattu 20.11.2010]. Saatavissa:
http://www.icopal.fi/upload/icopalfi/vtt_serifikaatit/universal%20vtt_sertifikaatti%2017002_190307.pdf.

Isover 2008. Pientalon routaeristys Styrofoam routaeristeillä 2008. [viitattu 22.11.2010].
Saatavissa:
www.isover.fi/download.aspx?intFileID=2985.

1(1)

Kokonaiskuva salaojituksen, sadevesiojituksen ja routaeristämisen yhteistyöstä rakennuksen ulkopuolisen kosteuden poistossa.



1. Salaojaputki poistaa kosteuden maasta.
2. Sadevesiputki poistaa katolta rännin kautta tulevan veden.
3. Patolevy estää kosteuden pääsyn rakenteisiin.
4. Routalevyt estävät maan routimisen.
5. Rakennuksen sisältä tuleva lämpö pitää maan sulana routalevyjen alla.
6. Pintamaa voi jäättyä. Routalevyt estävät jäätymisen etenemisen.