

RTA -lopputyön esittely

Marit Sivén, rkm

23.9.2015

Perustuksiin ja alapohjiin liittyvien kosteus- ja homevaurioiden korjaaminen käytännössä



Tavoite

- Kosteus- ja hometalkoot projektin yhteydessä on laadittu riskirakennekortteja.
- Ohjeita korjaustavoista kortissa esitettyihin riskirakenteisiin ei ole laadittu.
- Lopputyö perustuu omaan kokemukseen siitä, miten perustuksiin liittyviä riskirakenteita on korjattu.
- Ohjekirjan laatiminen yksittäiselle kuluttajalle ja pienille taloyhtiöille korjaushankkeiden ymmärtämistä varten.

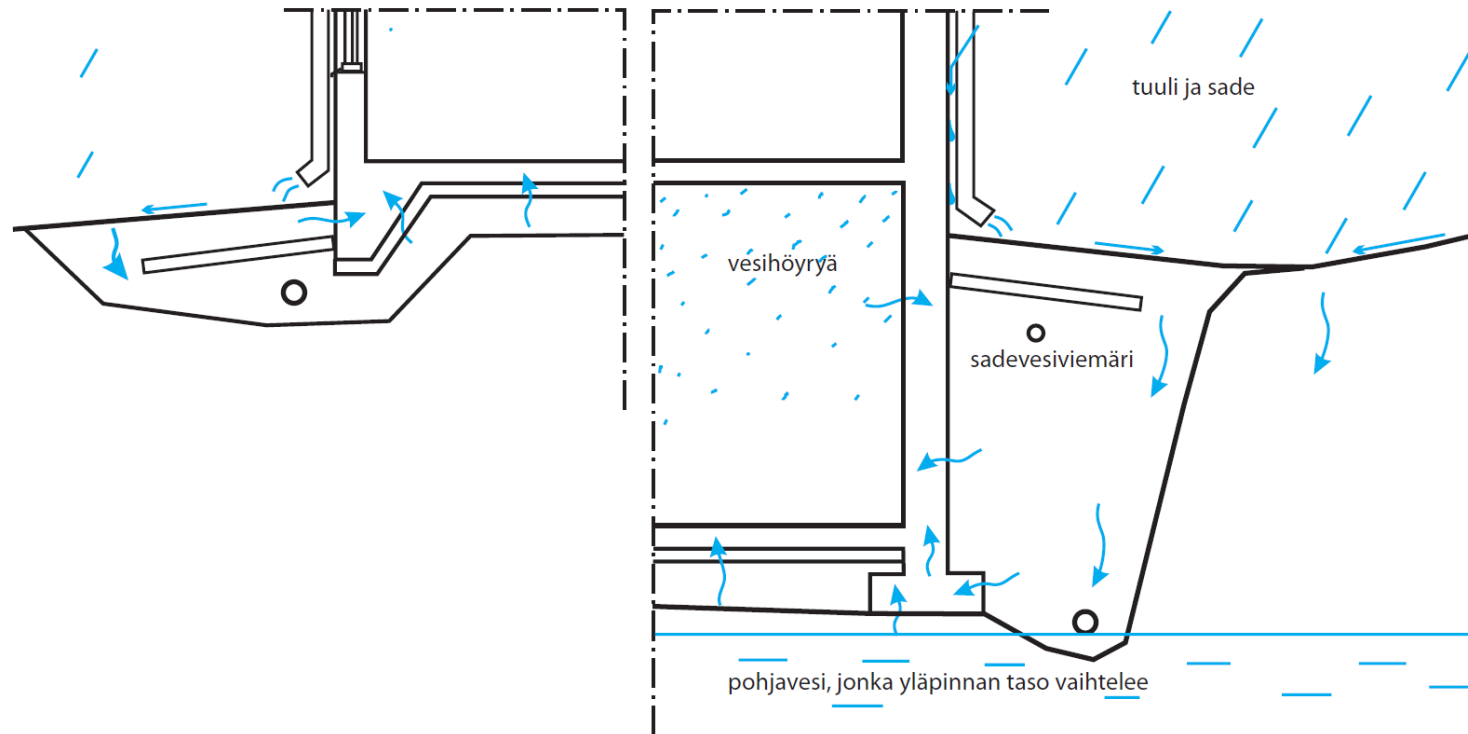
Yleistä

- Haasteellista on arvioida kosteus- ja homevaurioituneen rakennuksen korjauskustannuksia ja verrata niitä talon nykyiseen arvoon.
- Mikäli korjauskustannukset ovat yli 70 % kiinteistön arvosta, on jo kyseenalaista kannattako se korjauttaa.
- Toinen kysymys on, miten paljon kosteus- ja homevauriot vaikuttavat asuinrakennuksiimme, jotka ovat ns. kansallisvarallisuuttamme.

”Hyvä rakennustapa”

- Hyvän rakennustapa määritellään seuraavasti:
- Maankäyttö- ja rakennuslain (Ympäristöministeriö, Maankäyttö- ja rakennuslaki) §117 on esitetty rakentamiselle asetettuja vaatimuksia seuraavasti:
- **”117 § Rakentamiselle asetettavat vaatimukset**
- *Rakennuksen tulee soveltua rakennettuun ympäristöön ja maisemaan sekä täyttää kauneuden ja sopusuhtaisuuden vaatimukset.*
- *Rakennus on suunniteltava ja rakennettava ja rakennuksen muutos- ja korjaustyöt tehtävä sekä rakennuksen käyttötarkoituksen muutos toteutettava siten, että rakennus täyttää siihen yleisesti ennakoitavissa oleva kuormitus ja rakennuksen käyttötarkoitus huomioon ottaen 117 a–117 g §:ssä tarkoitetut olennaiset tekniset vaatimukset. [\(21.12.2012/958\)](#)*
- *Rakennuksen tulee olla tarkoitustaan vastaava, korjattavissa, huollettavissa ja muunneltavissa sekä, sen mukaan kuin rakennuksen käyttö edellyttää, soveltua myös sellaisten henkilöiden käyttöön, joiden kyky liikkua tai toimia on rajoittunut.*
- *Korjaus- ja muutostyössä tulee ottaa huomioon rakennuksen ominaisuudet ja erityispiirteet sekä rakennuksen soveltuvuus aiottuun käyttöön. Muutosten johdosta rakennuksen käyttäjien turvallisuus ei saa vaarantua eivätkä heidän terveydelliset olonsa heikentyä.*
- *Rakentamisessa tulee lisäksi muutoinkin noudattaa hyvää rakennustapaa*

Kosteusrasitus



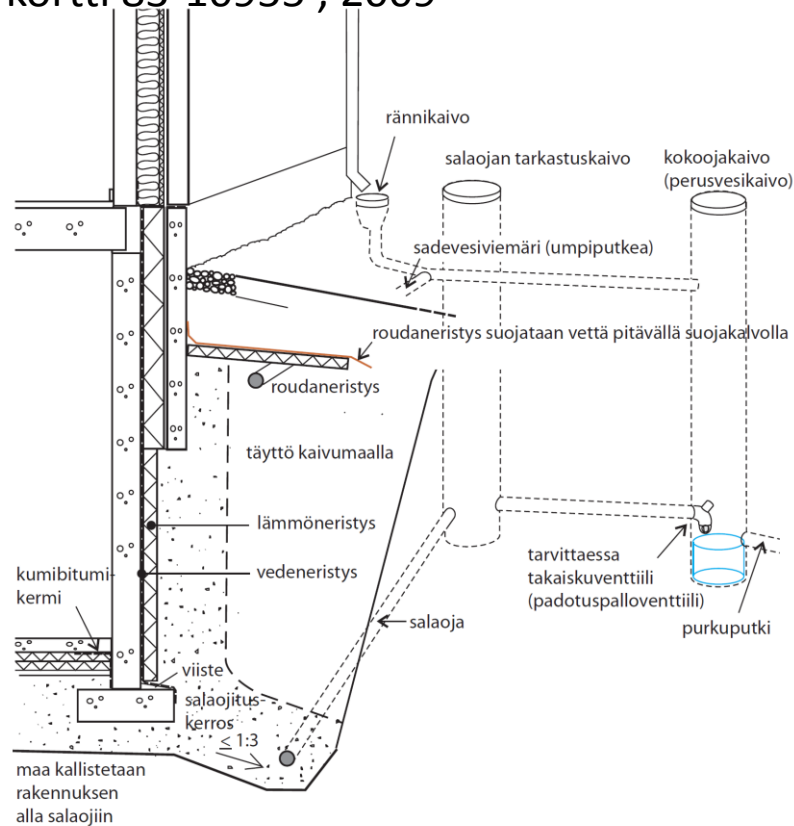
Kuva 2. Kosteuden siirtyminen maassa, perustuksissa ja perusmuurissa. Kosteudesta rakennuksissa ja rakennuskosteudesta on ohjekortti RT 05-10710 Kosteus rakennuksissa.

Kosteusvaurioiden syyt

- Perustuksiin ja alapohjiin liittyvien vaurioiden pääsääntöinen syy on maassa oleva kosteus, valumavedet, pohjavedet, sadevedet ja kosteuden kapillaarinen siirtyminen rakenteissa.
- Pääsääntöisesti perustuksiin liittyvien riskirakenteiden vaurioiden korjauksissa syyn poistaminen alkaa rakennuksen salaojien uusimisella.
- Muut syyt (putkivuodot, ym).

Syyn poistaminen

(”Perustusten ja perusmuurien veden – ja kosteuseristys” RT-kortti 83-10955 , 2009



Kuva 1. Perusmuurin vedeneristys, salaoja, salaojan tarkastuskaivo, kokoojakaivo ja sadevesiviemäri. Periaatepiirros.



Sadevesiputki (umpiputkea)

Salaojaputki ja sen alla on suodatinkangas ja perusmaa.

Routaeristyslevy asennetaan vaakaan ja putket jäävät levyjen alle. Näin estetään putkien jäätyminen. Eristelevy asennetaan siten että se kallistaa pois päin rakennuksesta.

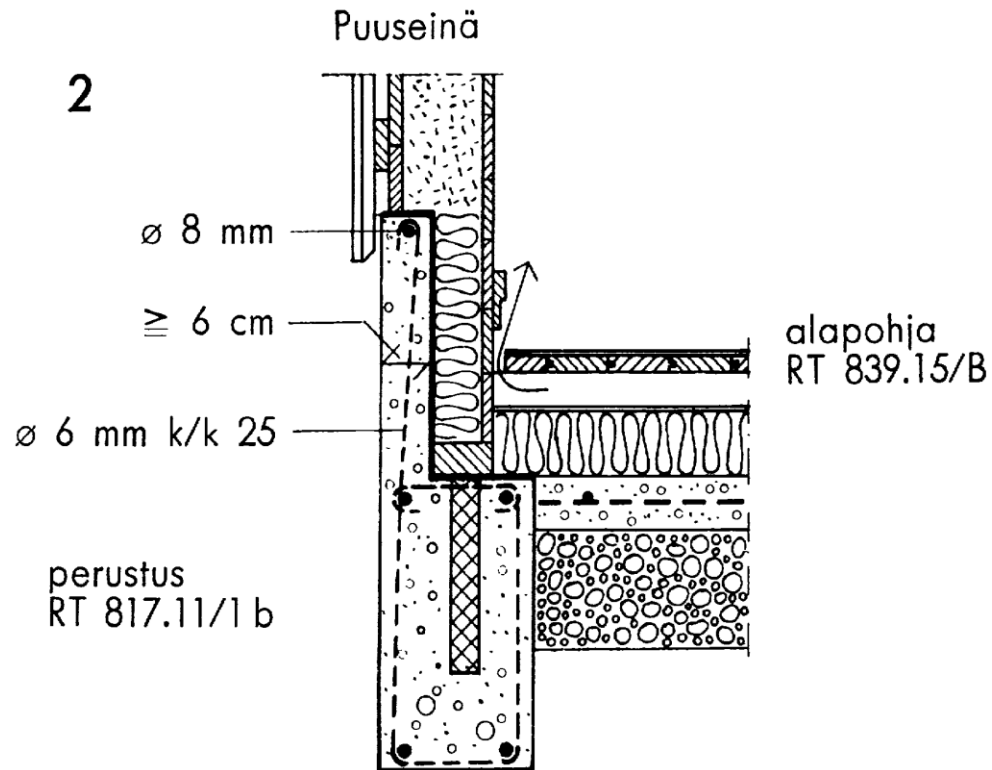








Valesokkeli, historia



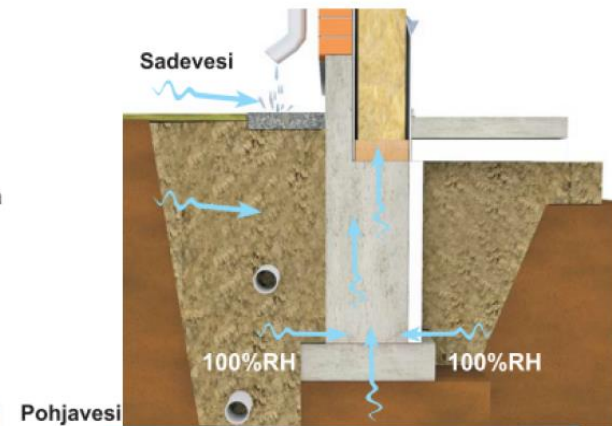
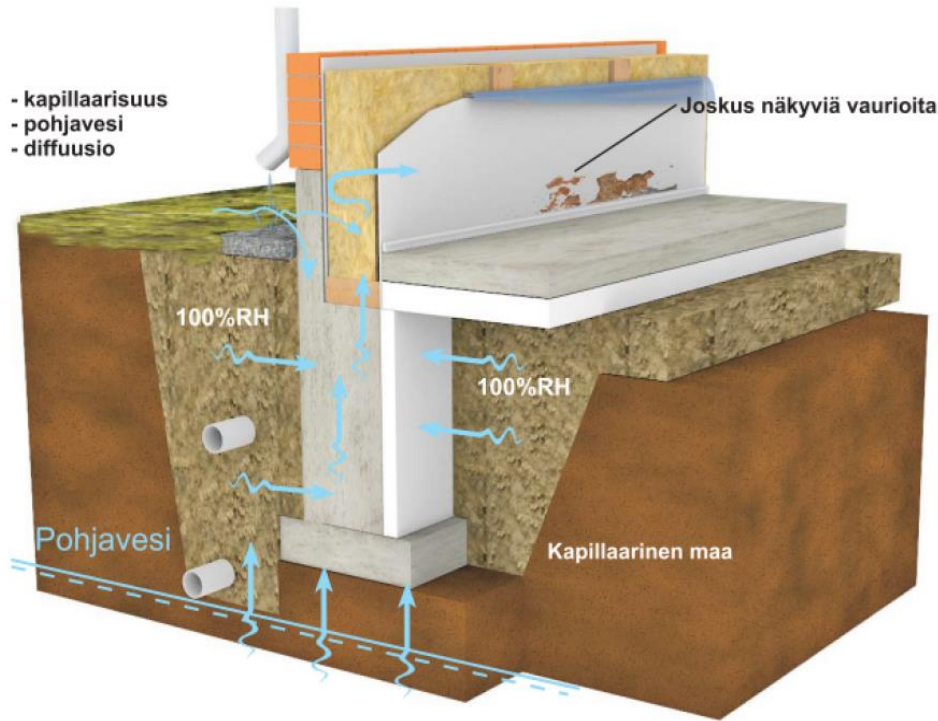
RT -ohjekortissa no 820.1 "Ulkoseinän alaosat" vuodelta 1957 on esitetty valesokkelirakenteen tyyppiesimerkkejä (820.1 "Ulkoseinän alaosat" , 1957)

Kosteus- ja home-talkoot projektin yhteydessä laadittu riskirakennekortti

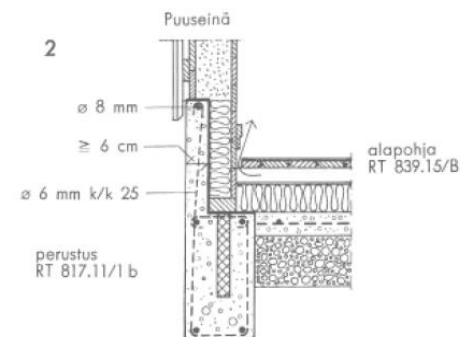
PIENTALOJEN RISKIRAKENTEET

Kosteuden siirtyminen rakenteisiin

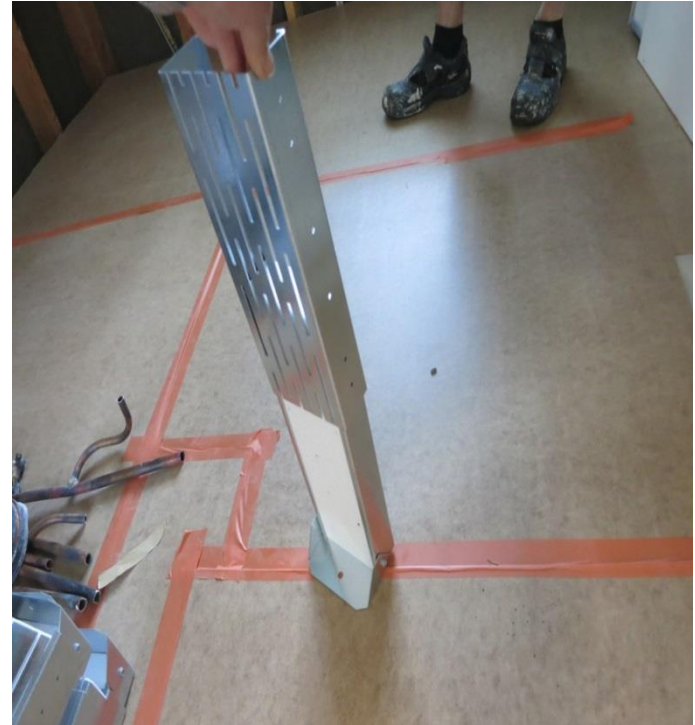
02B VALESOKKELI



Salaojan tehtävänä on pitää pohjavesi perustuksien alapuolella.



Korjaustapoja

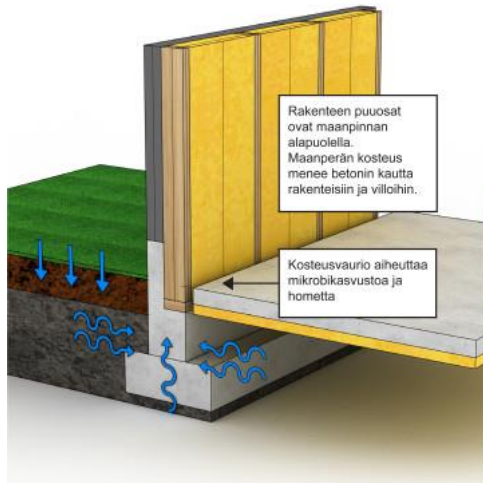


1. Lamox Oy Termopalkkikienkä ja Termopalkki
2. Valesokkelikienkä
3. Muuraamalla

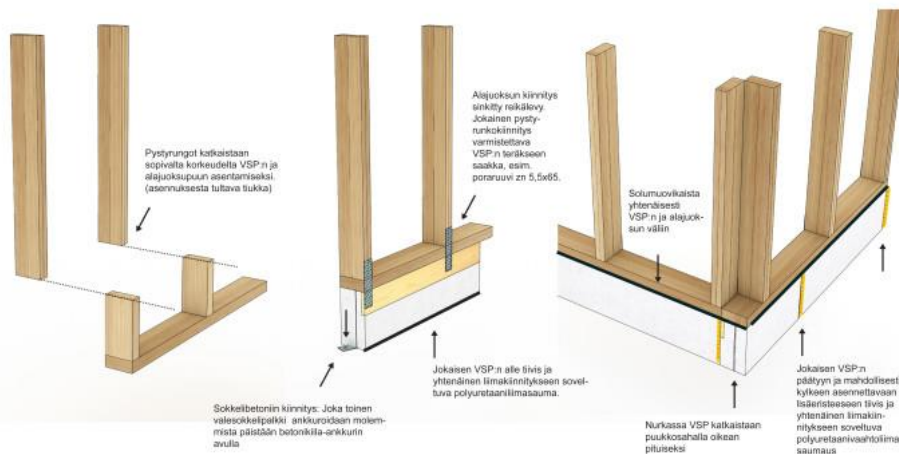
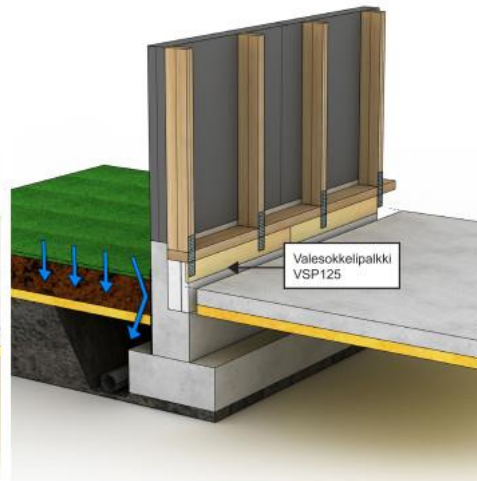
Lamox Oy

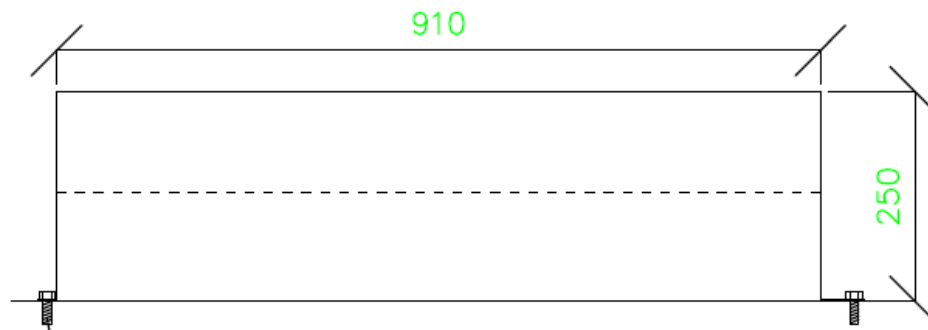
Muottikolmio Oy
Tullinpultti Oy

Perinteinen valesokkeliratkaisu

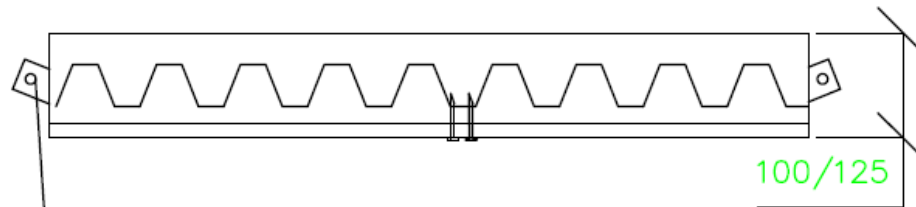


Uusi korjausmenetelmä



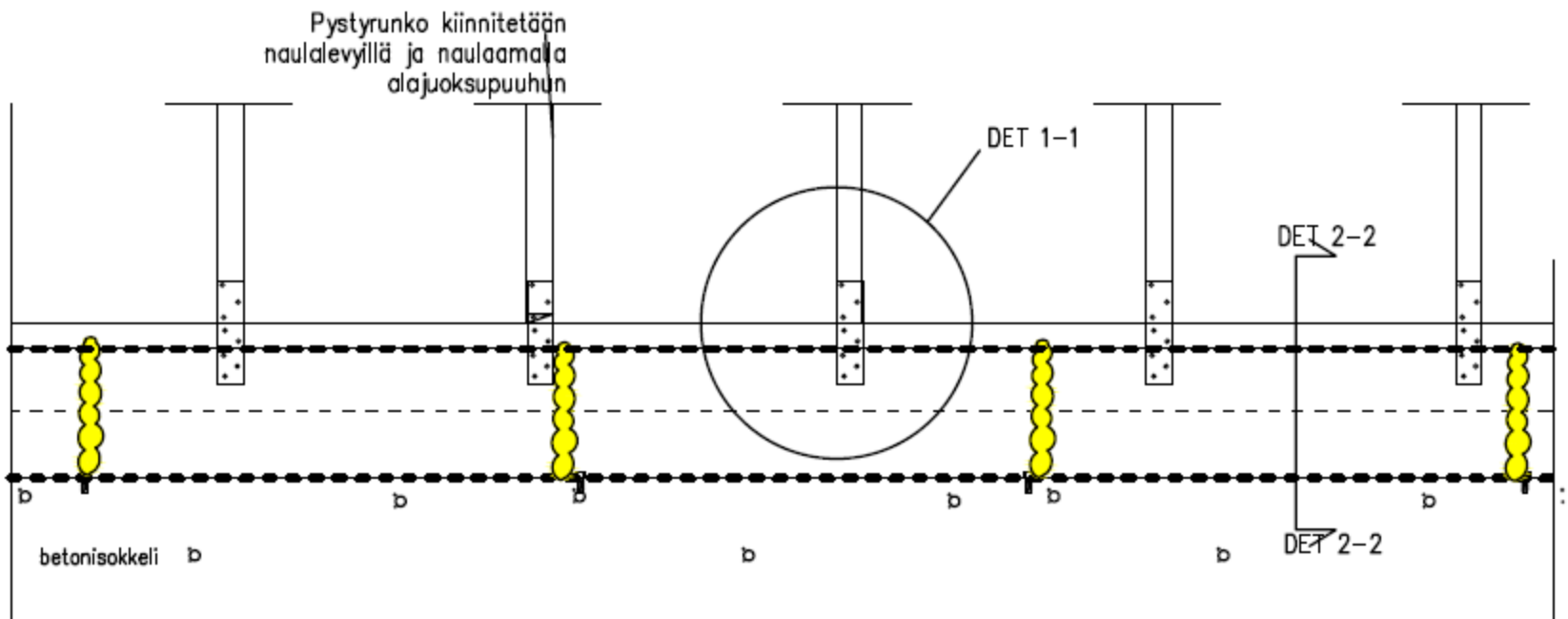


Sokkelibetoniin kiinnitys: joka toinen palkki molemmista päistään betonikiila-ankkurin avulla

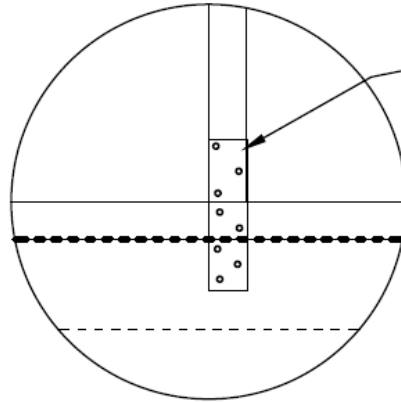


Sokkelibetoniin kiinnitys: joka toinen palkki molemmista päistään betonikiila-ankkurin avulla

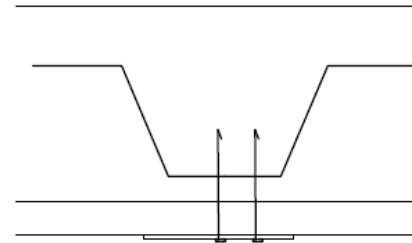
Vaihtoehto 1 (VE1): Pystyrunko on alajuoksupuun eli VSP:n levyinen



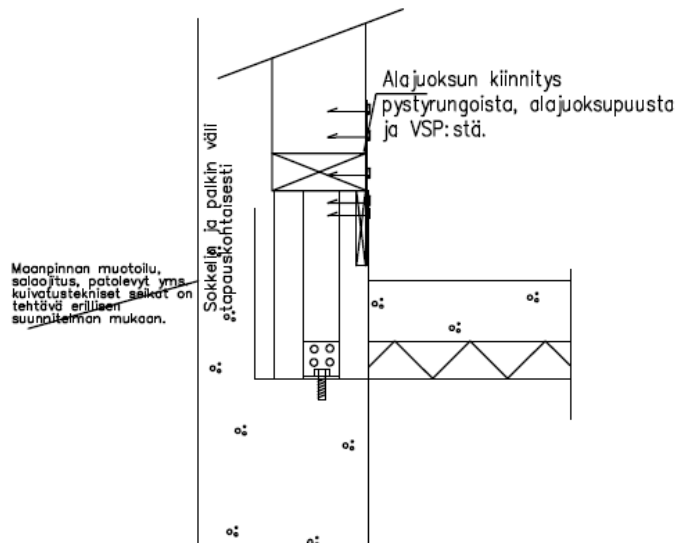
DET 1-1, VE1



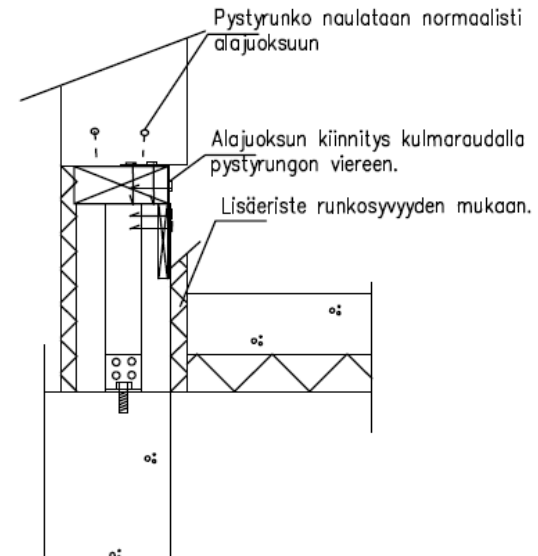
Alajuoksun kiinnitys pystyrunkoista esim. sinkitty-reikälevy 2x50x200. Kiinnitys väh. 8 kpl/levy itseporautuvalla sinkityllä ruuvilla laudan läpi. Joka toinen pystyrunko kiinnitys VSP:n pellin suoraan osaan saakka, esim. Poraruuvi ZN 65mmx5.5mm.



DET 2-2, VE1



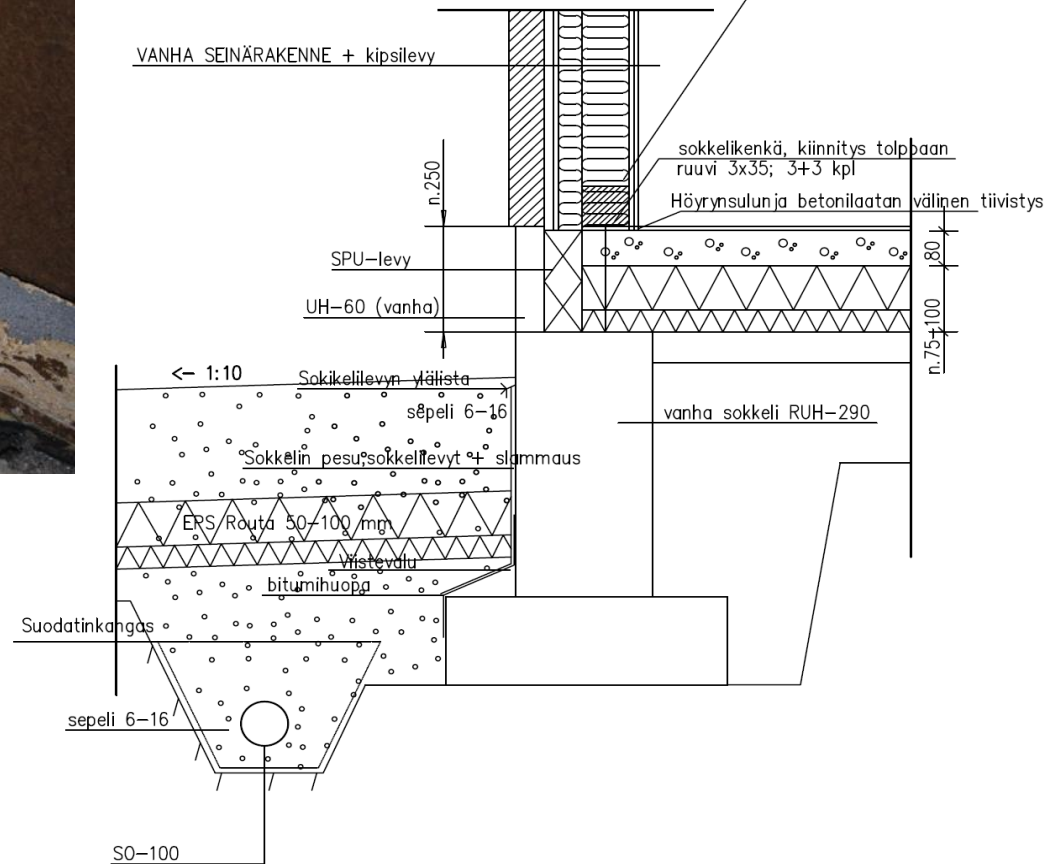
DET 2-2, VE2 alajuoksupuuta leveämmän tai kapeamman pystyrungon kiinnitys



Valesokkelikenkä

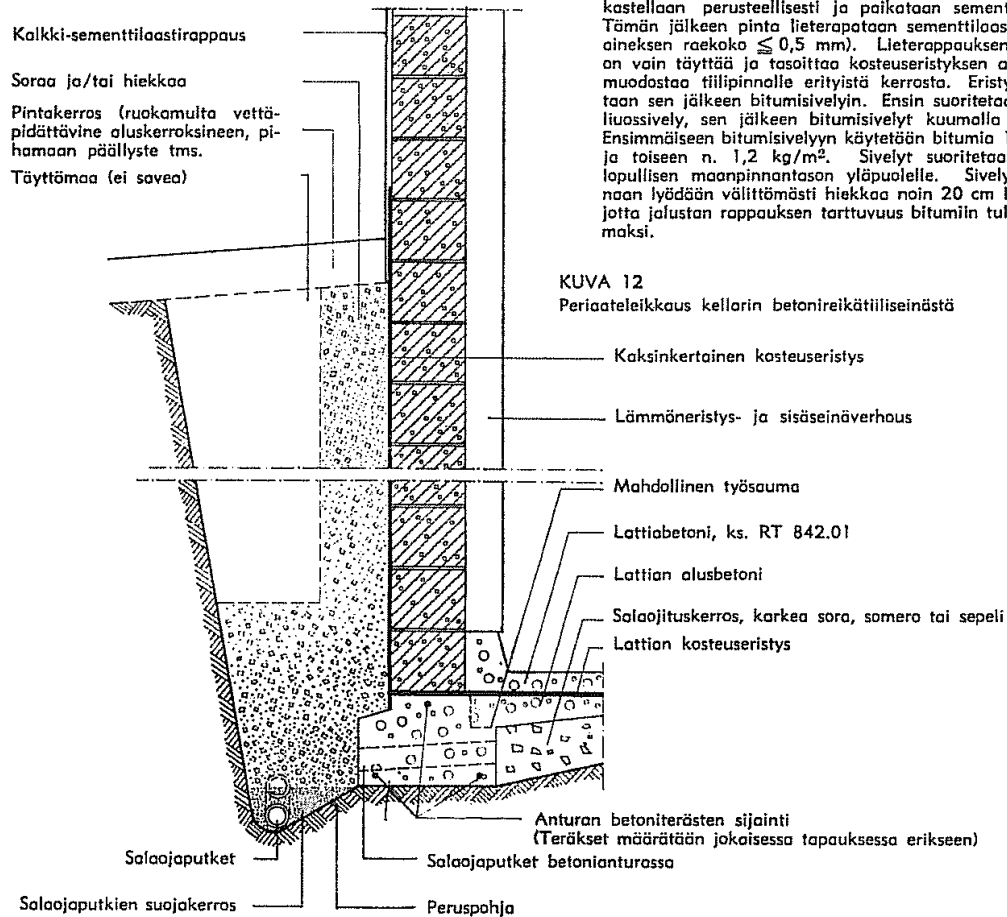
PERIAATELEIKKAUS / VALESOKKELIN KORJAUS

RUNKOTOLPPIEN VÄLIIN ON ASENNETTAVA TUKIPUU
SEINÄLEVYJEN JA JALKALISTAN KIINNITYSTÄ VARTEN



Kellarillinen talo, historia

RT ohjekortti 813.511 "Kellarin seinä
betonireikätiilestä", 1961



Riskirakennekortti

PIENTALOJEN RISKIRAKENTEET

Rakennemalli, Kosteuden siirtyminen rakenteissa

Vauriot ja vaurioiden aiheuttajat

VAURIOT

- Kellarin betoniseinä kastuu, vettä voi tulla seinän läpi kellarin.
- Eristeet homehtuvat

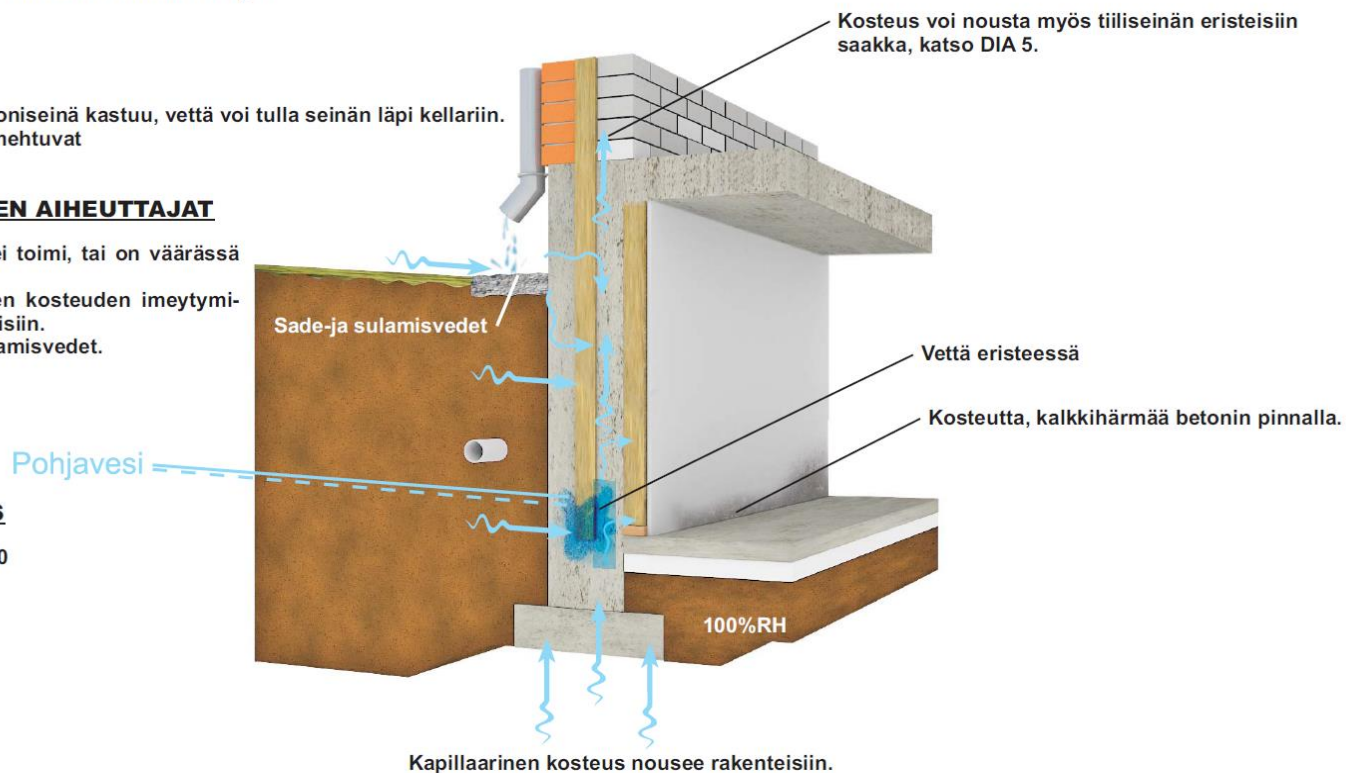
VAURIOIDEN AIHEUTTAJAT

- Salaojitus ei toimi, tai on väärässä korossa.
- Kapillaarinen kosteuden imeytymisen rakenteisiin.
- Sade- ja sulamisvedet.

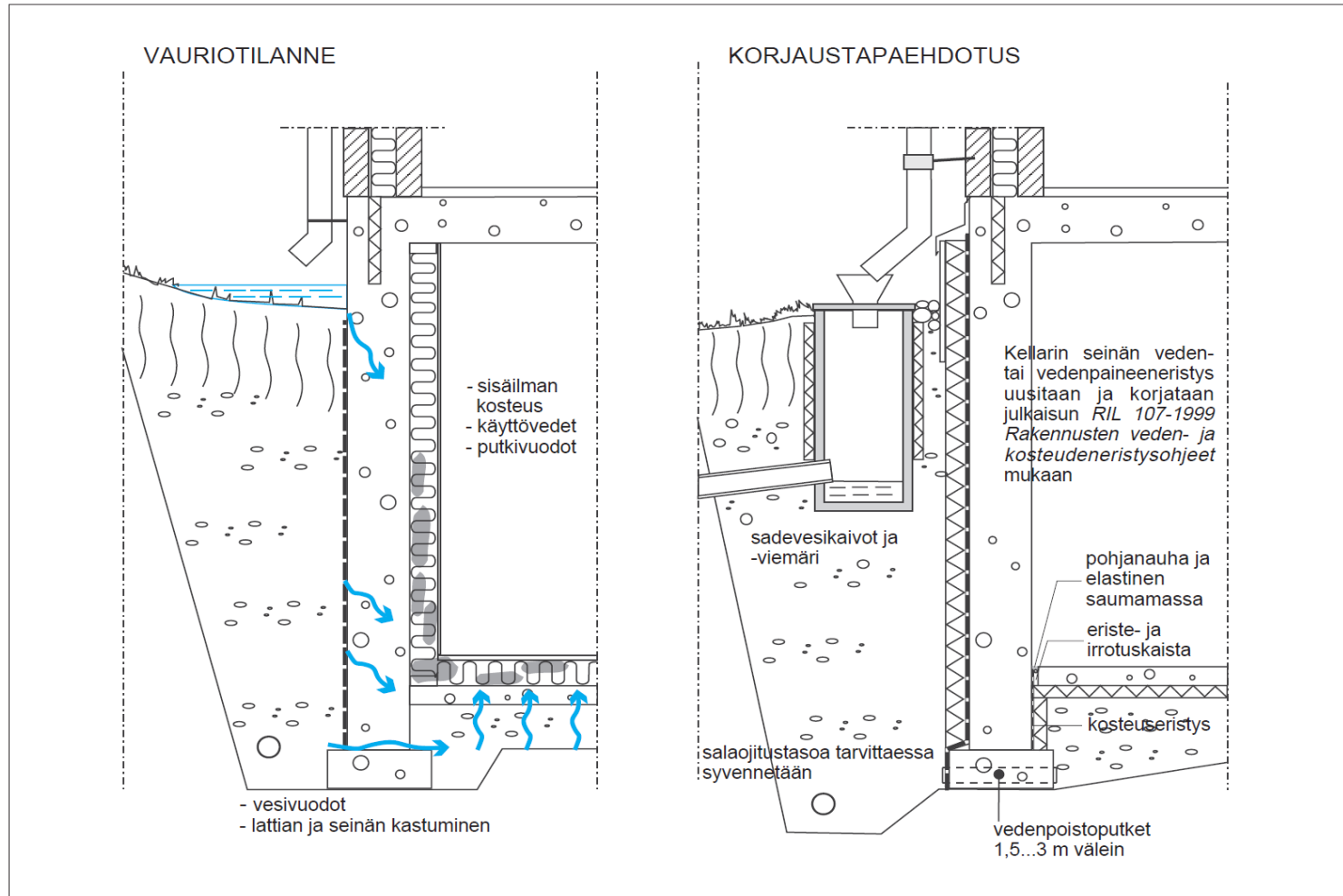
TUTKIMUS

- Katso DIA 10

19A KELLARIN SEINÄN MINERAALIVILLAERISTYS VOI OLLA MYÖS ELEMENTTIRAKENTEINEN



Korjaaminen, RT- kortti vuodelta 1999



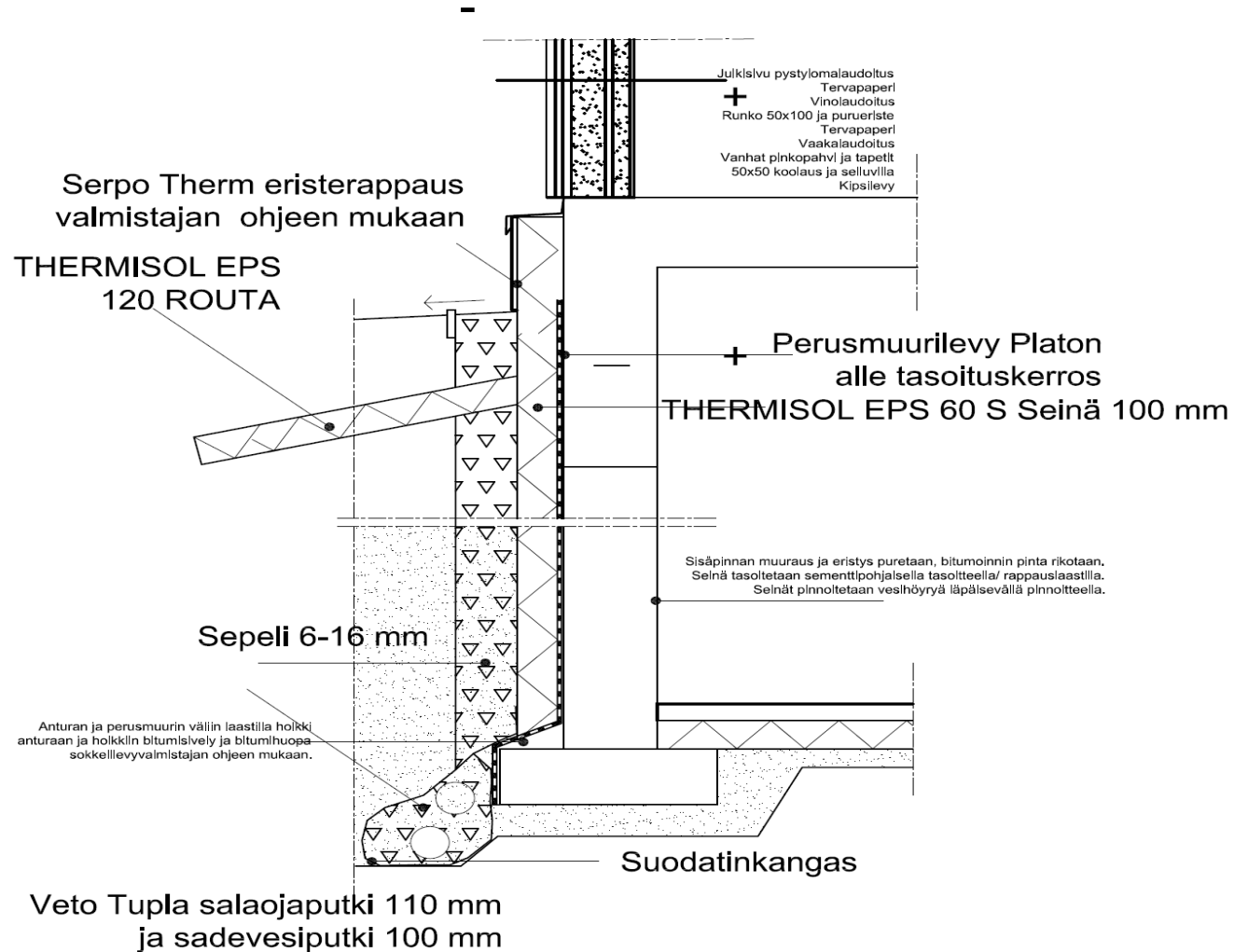
Kuva 4.

Kellarin seinän ja lattian sisäpuolinen lämmöneristys verhouksineen voidaan purkaa ja korvata ulkopuolelle asennettavalla lämmöneristyksellä. Salaojien ja sadevesijärjestelmän toiminta tarkastetaan, ja ne korjataan tarvittaessa. Mittakaava 1:50.

KELLARIPERUSTUS

PERUSMUURIN ULKOPUOLINEN ERISTYS PERIAATEPIIRROS

MK 1:20



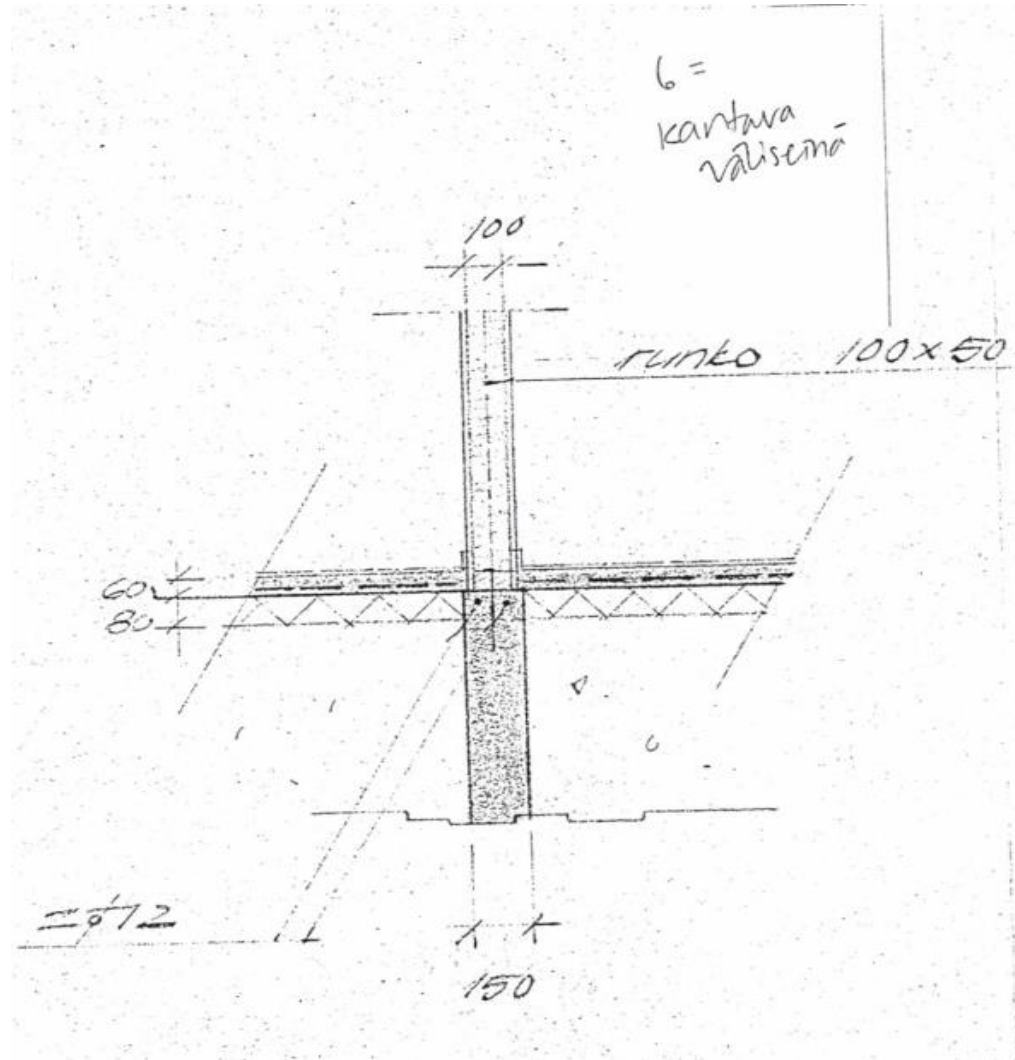
Viistevalu anturan ja sokkelin väliin. Alaosan bitumihuopaeristys



Pintavesien ohjaus kumimaton avulla



Kantava väliseinä, historia



Riskirakennekortti

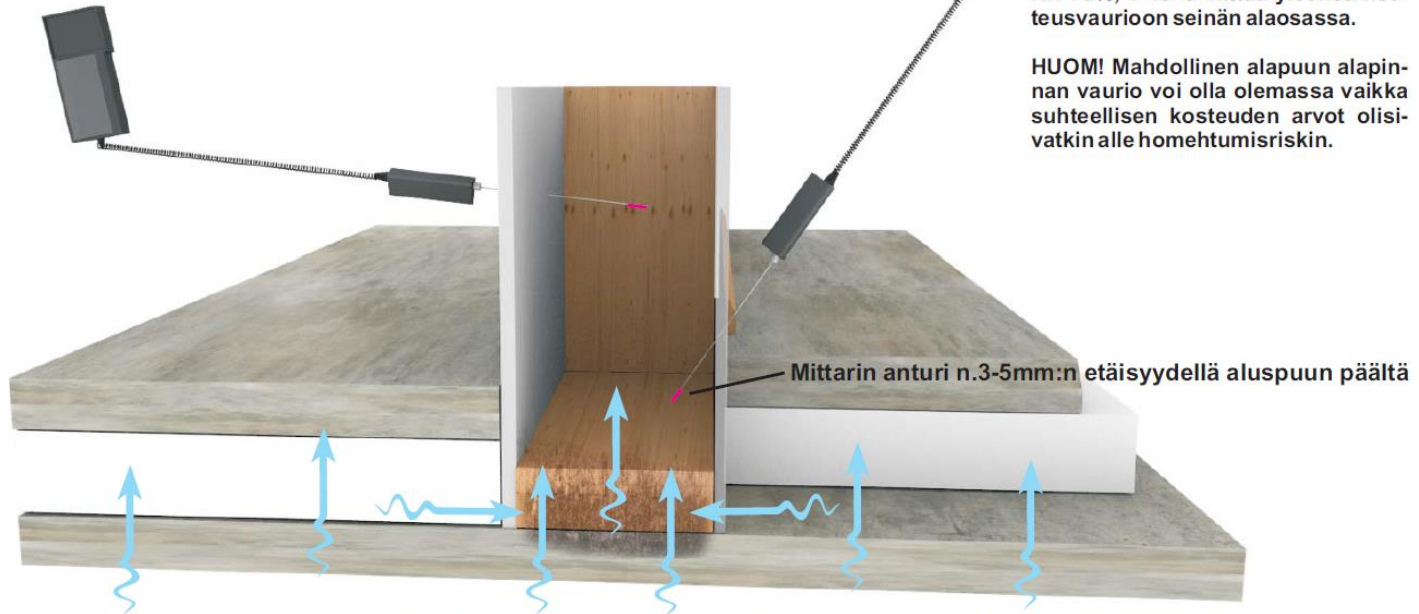
PIENTALOJEN RISKIRAKENTEET

Kuntotutkimusmenetelmät

Kosteusmittaukset

Suhteellisen kosteuden mittaus

Vertailumittaus seinän sisältä puoli-välistä seinää tai seinän yläosasta.



Puun kosteuden viitearvot ja homehtumisriskit on esitetty Ympäristöministeriön ympäristöoppaassa 28.

01F PUURAKENTEINEN VÄLISEINÄ
ERISTÄMÄTTÖMÄN ALALAATAN PÄÄLLÄ

70% T=18°C

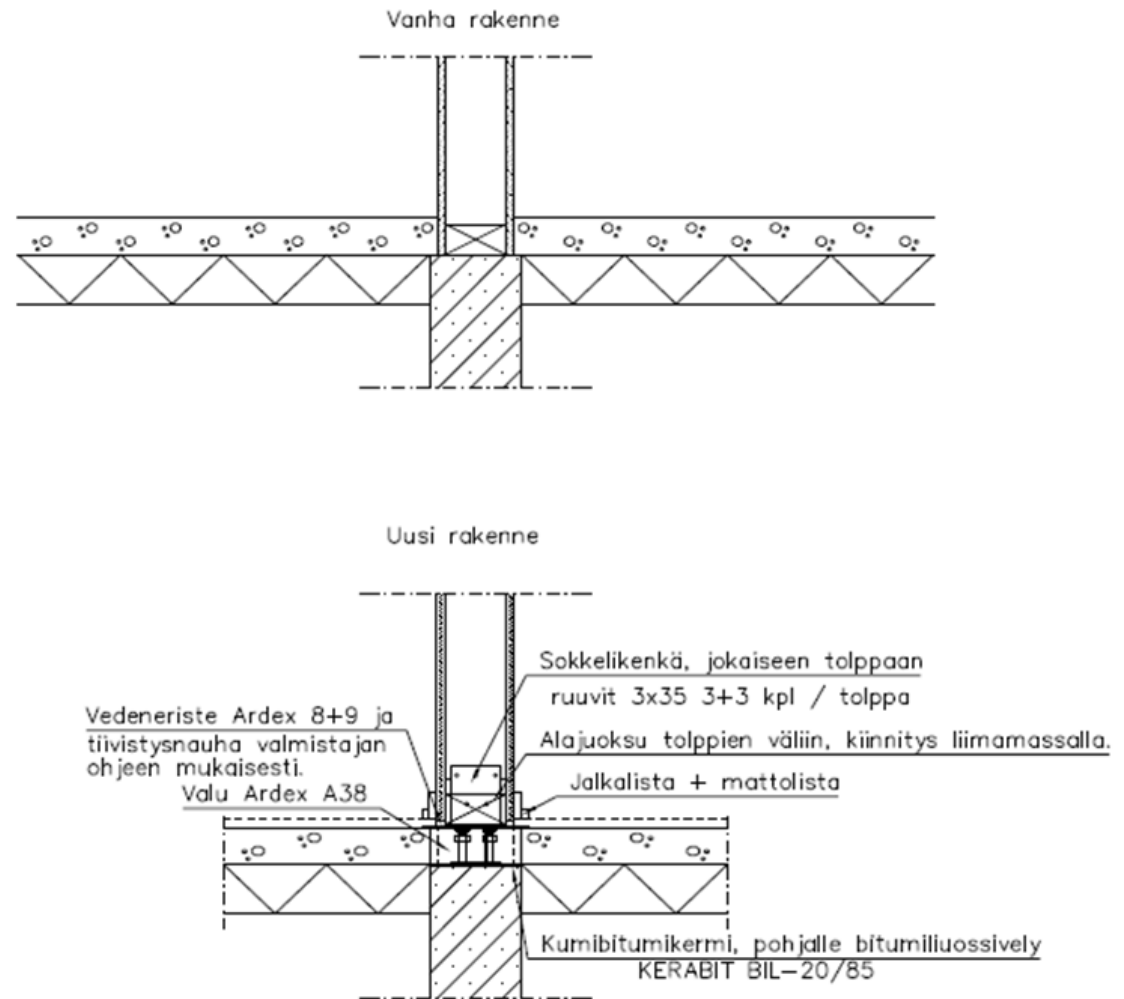
RH 70%, T 18°C viittaa yleensä kosteusvaurioon seinän alaosassa.

HUOM! Mahdollinen alapuun alapinnan vaurio voi olla olemassa vaikka suhteellisen kosteuden arvot olisivatkin alle homehtumisriskin.

Jos mitta-anturi on kiinni puun pinnassa voi tulla liian korkeita RH%-arvoja. Mittauksella saadaan arvot homehtumisriskin arviointia varten.



Korjaus



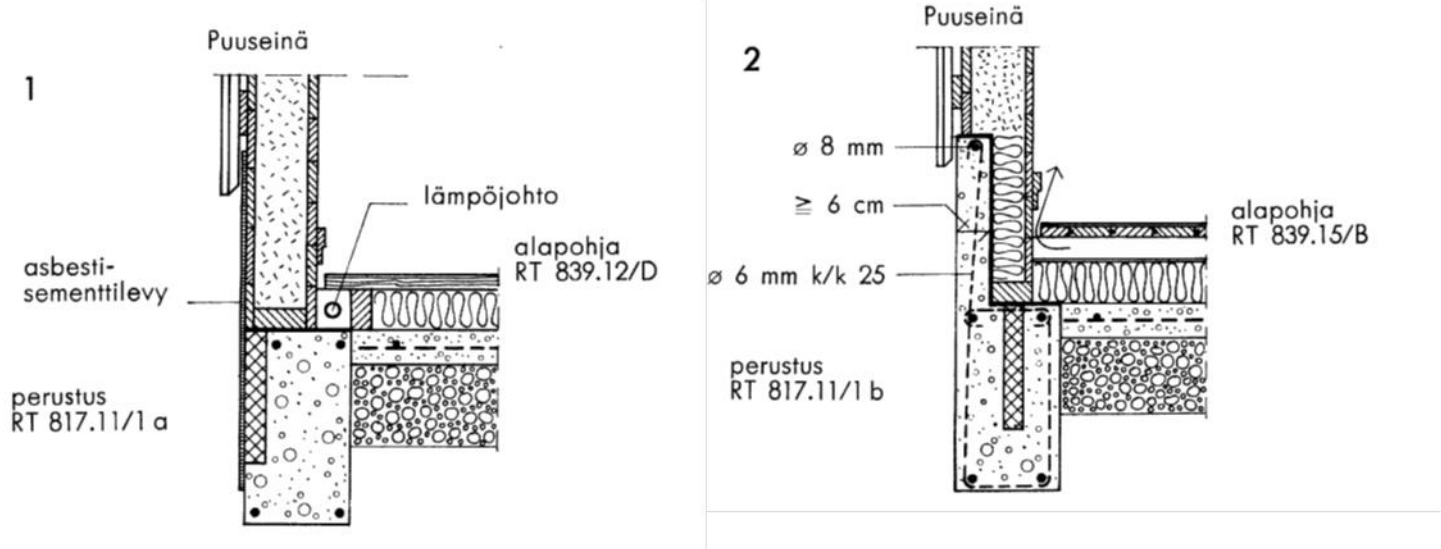
Betonilaatasta sahataan pois perustuksen päällä oleva osa. Perustuksen yläpinta puhdistetaan mekaanisesti sekä imuroidaan huolellisesti. Betonipintojen pohjustus tiivistettävillä alueilla Ardex P 51 pohjustusaineella laimennettuna vedellä 1:5. Tiivistästyössä noudatetaan Ardex Oy:n ilmapuotojen ehkäisy alapohjassa ohjetta.

Valesokkelikengällä tehty korjaus



PUUKOOLATU LATTIA BETONILATAN PÄÄLLÄ, historiaa

RT -ohjekortti 820.1 "Puuseinän alaosat",
1957



Riskirakennekortti

PIENTALOJEN RISKIRAKENTEET

Kosteuden siirtymät
Vauriot ja niiden aiheuttajat



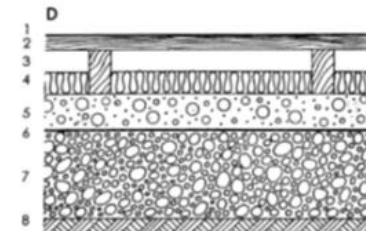
VAURIO

Orgaanisen aineksen homehtuminen betonilaatan päällä.
Lattian eristeiden homehtuminen.

VAURIOIDEN AIHEUTTAJA

Maaperästä siirtyvä kosteus, joka tasaantuu lattian eristekerrokseen.

Orgaanista ainetta joka voi homehtua



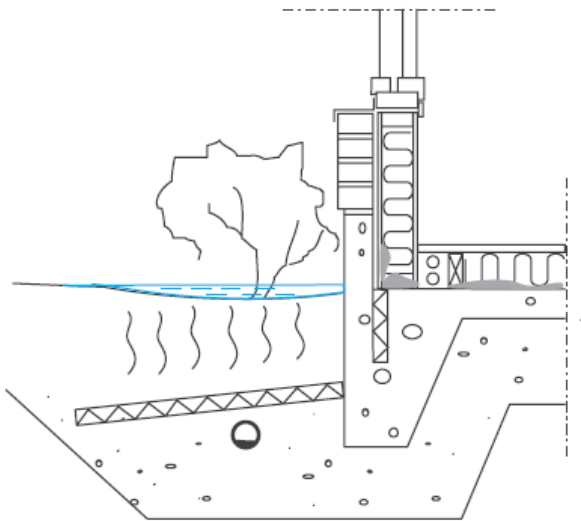
- 1 linoleumi + kovaluultulevy
- 2 lattialauta 2,2 cm
- 3 5,0x7,5...10,0 lahkoyllästetty soira
- 4 5 cm mineraalivillalevy
- 5 teräsbetonilaatta ks. RT 817.11
- 6 sileä pähvi
- 7 15...20 cm soimer, sepeli tai karkea sora
- 8 peruspohja

k-arvo ~ 0,35 kcal/ m · h · °C



Korjaustapoja

VAURIOTILANNE



KORJAUSTAPAEHDOTUS

vähintään 3 m:n
matkalla
maanpinnan
kaltevuus $\geq 1:20$

vesipelti riittävän
kaltevaksi, n. 30°

vedenpoistoputket
esim. k/k 2 m

roudaneristystä
tarvittaessa lisätään

salaojan toiminta varmistetaan

lämmitys- ja vesijohdot
pinta-asennuksena

lattialämmitteinen
betonilaattalattia

lämmöneristeenä
polystyreeni

kosteudeneristykseenä
betonilaatalla esim.
bitumisively

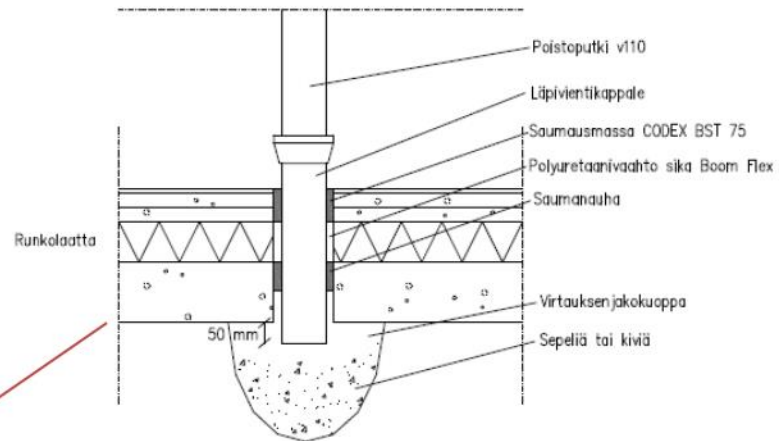
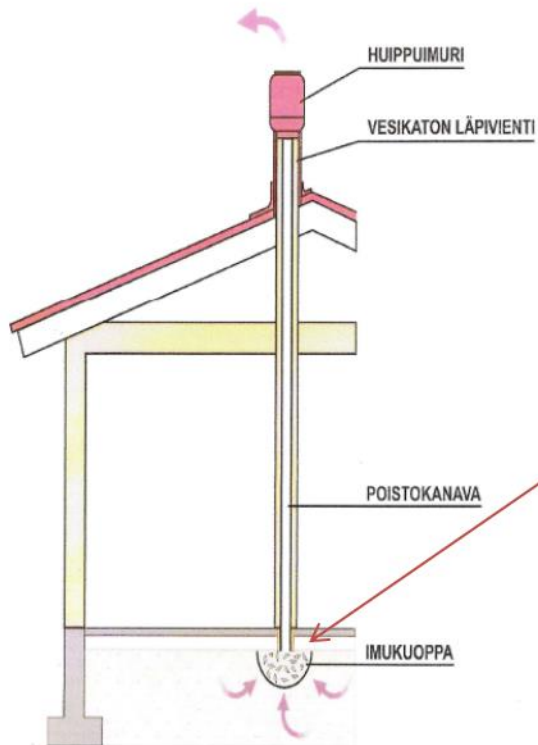
RT 80-10712 "Rakennuksen kosteus- ja mikrobivauriot",
1999

Seinät on kengitetty, pohja eristetty ja valmistelut lattian valua varten olivat käynnissä



Maapohjan alipaineistus rakennuksen alla

RADONKORJAUS KANNATTA AINA

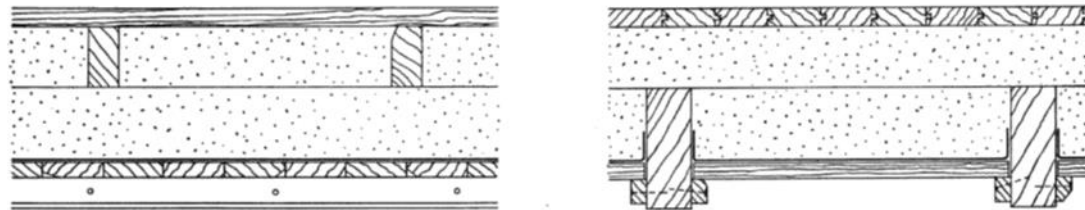


Radonkaivo poistoputki johdetaan ulkoilmaan vesikaton läpi.
Poistoputki koteloidaan porrashuoneen seinään.

TUULETTUVAT ALAPOHJAT, historia

RT -ohjekortti 832.2 "Puupohjat" , 1947

5 ALAPOHJA



rakenteen tarkoitus	rakennusosa	aines	koko		laatu	menekki/m ³	paino kg/m ³	naulakoko		naulamenekki	
			cm	tuumaa				cm	tuum.	kpl/m ²	g/m ²
kantava rakenne	palkit	lankku	l)			2,0 m		—	—	—	—
	kannatuslistat	rima	2 × 4	3/4 × 1 1/2	PP	3,5 m	1,6	6	2 1/2	15	45
	korokkeet	soiro	5 × 10	2 × 4	PP	2,0 m	6,0	10	4	4	40
lämpöeristys	täytepohja	sahalauta	2	3/4	H		9,7	—	—	—	—
	tiivistyskerros	pinkopahvi	—	—	450 g/m ²	1,2 m ²	0,54	—	—	—	—
	kevyl täyte	kutterilastu + sahapuru	—	—	kuiva	0,4 m ³	50,0	—	—	—	—
päällystys	lattia	lattialauta RT 216.32/D	29 × 95mm	1 1/4 × 4	La3	11,2 m	12,5	7,5	3	25	125

pohjan omapaino *) g = 100 kg/m³

kuormitus p = 200 —»—

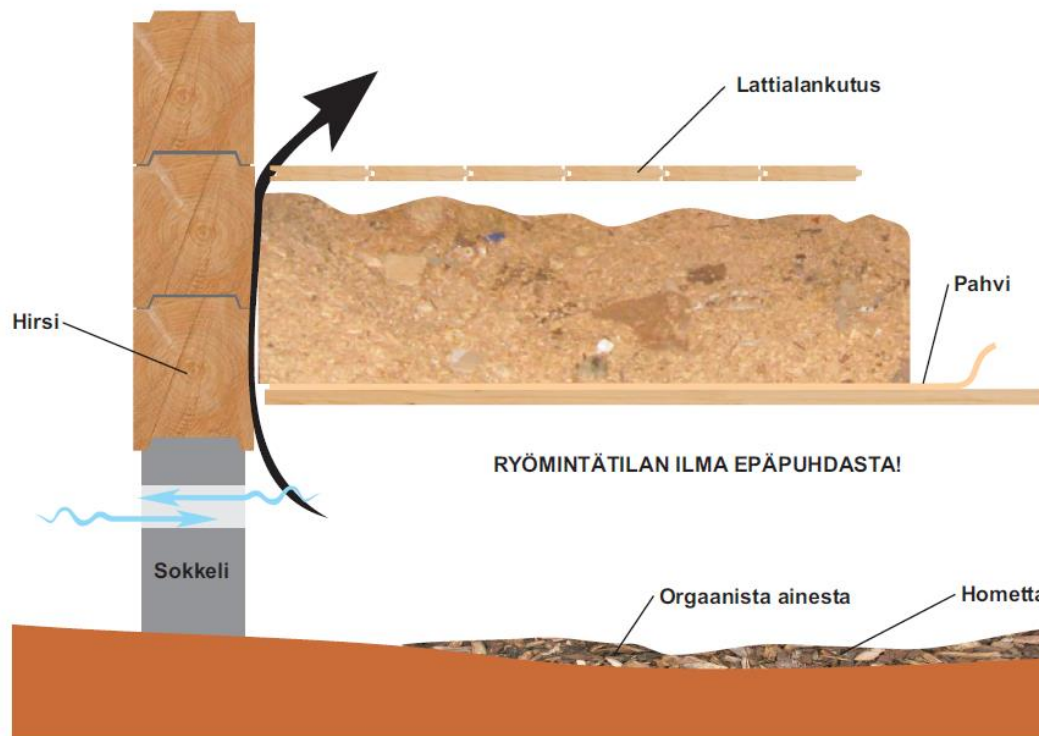
kokonaiskuormitus q = 300 —»—

Riskirakennekortti

PIENTALOJEN RISKIRAKENTEET

Vauriot ja vaurioiden aiheuttajat

26B TUULETTUVA ALAPOHJA, ALAPOHJAN LIITOS ULKOSEINÄÄN



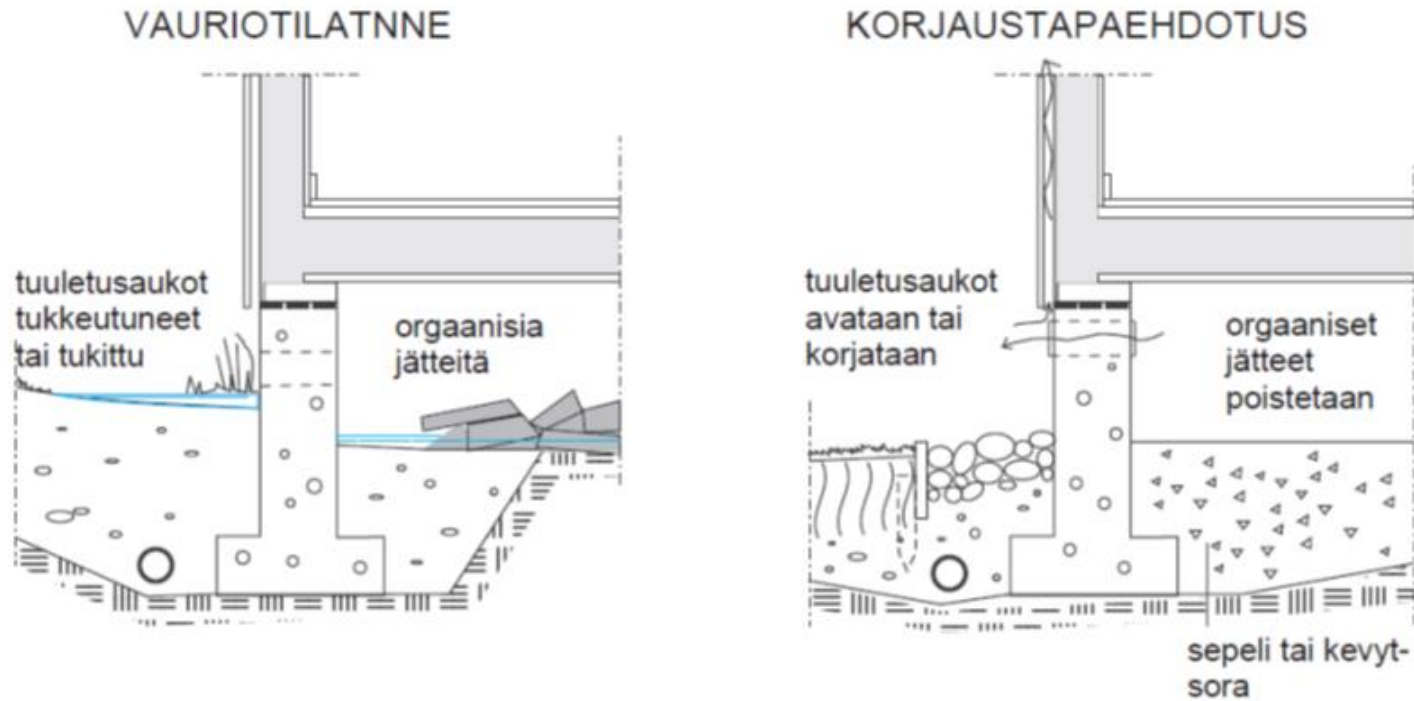
VAURIOT

- Sisäilman laatu huononee mikrobien aineenvaihduntatuotteiden päästessä sisäilmaan.

VAURION AIHEUTTAJA

- Ilmavuoto aiheuttaa kylmyyttä ulkoseinävyöhykkeellä.
- Ilmavirran mukana tulee alapohjasta epäpuhdasta ilmaa sisätiloihin.

Korjaustapa



Kuva 6.

Sokkelissa tulee olla riittävät tuuletusaukot. Niiden tulee olla mahdollisimman korkealla. Ryömintätilassa mahdollisesti oleva orgaaninen aines poistetaan. Mittakaava 1:50.

Tuulettuva alapohja puurakenteisena



KORJAUSKUSTANNUKSET

Korjaustyössä tulee aina varautua 20
% lisä- ja muutostöihin.

Yllätyksiä tulee aina!

Korjattava rakenne	Hintaan vaikuttavia tekijöitä	Korjauskustannus ±20 %
Matalaperusteisen talon (noin 120 m ²) salaojittaminen ja sokkelin eristykset pääkaupunkiseudulla	Tontin koko, kaivetavan maan laatu esim. kivisyys, rakennusjätteet, kallio ja kivet. Maanpintojen muotoilu (pihan pintarakenteet), terassit ja pihalaatoitukset.	25.000-30.000 €
Kellarillisen talon salaojittaminen ja sokkelin eristykset (100 m ²)	Tontin koko, kaivettavan maan laatu esim. kivisyys, rakennusjätteet, kallio ja kivet. Kellarin seinien kunto, maanpintojen muotoilu, terassit ja pihalaatoitukset.	35.000 -40.000 €/talo
Valesokkelirakenteisen ulkoseinän ”kengittäminen”	Rakennustapa, säilytettävät rakenteet (tehdäänkö korjaus vain seinän alaosaan vai uusitaanko koko seinän eristykset, höyrynsulku ja levytykset). Sähköasennusten uusiminen ja pintamateriaalit.	600 -1.000 €/jm
Kantavan väliseinän alaosan uusiminen	Alapohjan rakenne (tehdäänkö samaan aikaan alapohjan korjaus vai onko kyse kaksoisbetonilaatasta) Sähköasennukset ja pintamateriaalit.	400 -700 €/jm
Betonilaatan päällä olevan puurakenteisen lattiarakenteen korjaaminen	Korjaustapa, pintamateriaalit, LV-tekniikan lisäykset (esim. lattialämmityksen lisääminen), kapillaarisen kosteuden nousu, pohjaveden korkeus ja peruslaatan paksuus sekä mahdollinen pinnoite (esim. kreosootti)	500 -1.000 €/m ²
Tuulettuvan alapohjan korjaukset	Puurunkoisen alapohjan eristeiden vaihto voidaan tehdä yläkautta tai alakautta. Yläpuolelta tehty korjaus on kuitenkin yleensä kalliimpaa kuin alakautta. Tuulettuvan alapohjan korjauskustannuksiin vaikuttaa tuuletustilan korkeus ja alapohjan maamassan koostumus (saven poisto alapohjasta on huomattavasti kalliimpaa kuin hiekan).	400-900 €/m ²

Esimerkkitalon korjauskulujen laskenta

Esimerkkirakennuksen korjauskustannusarvio 100 m² omakotitalo

Matalaperustus, valesokkeli, betonilaatan päällä on puukoolattu lattia ja villaeristys.

Korjaustoimenpide	Määrä	Yksikkö	€/ yksikkö	Yhteensä
Rakennuksen salaojitus ja sokkelin eristys sekä routasuojauksen rakentaminen talon ympärille	45	jm	450	20 250,00 €
Rakennuksen puurungon kengittäminen	41	jm	650	26 650,00 €
Puurakenteisen alapohjan korjaaminen kaksoisbetonilaataksi	100	m ²	750	75 000,00 €
Radonkuopan ja imurin rakentaminen	1	kpl	3500	3 500,00 €
Korjauskustannukset yhteensä				125 400,00 €

Kannattaako korjata

- Perustiedot: valesokkeli, alkuperäiset salaojat ja puukoolattu lattia betonilaatan päällä.
- Keravalla omalla tontilla -70 luvulla remontoimattoman talon keskihinta on nykyisin noin 1800 €/m², jolloin 100 m² talo maksaa noin 180.000 €. Tähän lisäten perustuksiin liittyvät korjaukset 180.000 + 125.400 € = 305.400 €. Tässä on olettamus, että talon katto, putket yms. osat ovat vielä kunnossa tai uudistettu lähiaikoina.
- Uuden talon rakentamiskustannukset ovat yhteensä noin 2.500 € / m² + tontti 600 m², e= 0,25, rakennusoikeuden hinta noin 600 €/ m² = 90.000 €. Uuden talon rakentamiskustannukset noin 340.000 €.
- Vanhan rakennuksen korjauksissa jää aina riski vanhoista rakenteista joita joudutaan jättämään rakenteiden sisään.
- Uudisrakentamisella saavutetaan pääasiassa hyväkuntoinen ja arvonsa paremmin säilyvä rakennus kuin vanhaa rakennusta korjaamalla.

Kiitos

- Perheelle ja ystäville
- Matti ja Sirpa Eklund, Matti Eklund Oy
- Rakennustoimisto Nousiainen Oy, Juha Nousiainen
- Asiakkaille, jotka ovat uskoneet, että heidän kiinteistönsä voidaan korjata
- Lopputyön ohjaajille Sauli Paloniitylle ja Matti Eklundille