

Toimivat katot 2022





www.kattoliitto.fi

© Kattoliitto ry

ISBN 978-952-94-1515-1 (painettu kirja, 2019)

Korjaukset korostettu

ISBN 978-952-94-5911-7 (e-kirja, 2022)

Taiton suunnittelu ja taitto: Antero Airos

Kannen kuva: Kari Palsila

Kuvat: s. 7, 35, 49, 79, 87, 98, 100 Kari Palsila, s. 12, 62 Lentokuva Vallas Oy,

s. 37, 40, 42, 44 (alimmat), 71, 72, 80 Jessica Johanson, s. 44 (ylimmät) Hanna Koivusilta, s. 90 Janne Lehtinen

Toimivat katot 2022

Sisällys

Toimivat Katot	5
Vesikatto on tärkeä asia	6
Kattoja koskevat määräykset ja ohjeet	6
Rakennustuotteiden CE-merkintä.....	6
 Työturvallisuus	7
Työmaan työturvallisuusyhteistyö	8
Turvallisuuskordinaattori (rakennuttajan edustaja)	8
Työsuojelupäällikkö.....	8
Työsuojeluvaltuutettu.....	8
Eri osapuolten turvallisuusvelvoitteet	8
Rakennuttaja	8
Hankkeen päätoteuttaja	8
Kattourakoitsija	8
Työntekijä	8
Henkilönsuojaimet	8
Mihin työmaalla tulee kiinnittää erityistä huomiota	8
Työpisteeseen nouseminen ja sieltä poistuminen	8
Kulkeminen katolla	9
Porrastorni	9
Nojatikkaat	9
Nostoapuvälineet.....	9
Putoamissuojaus	9
Perusmuurit ja sokkelit	10
Tulityömääräykset	10
Tulityökortti.....	10
Tulityösuunnitelma.....	10
Kalusto	11
Nestekaasulaitteet	11
Nestekaasukäsiopolttimet.....	11
Bitumikeittimet	11
Kuumailmapuhaltimet	11
Työskentelyolosuhteet ja työnaikainen suojaus	11

LOIVAT KATOT	12
Loivien kattojen suunnittelu	13
Katon käyttöikä	13
Yläpohjarakenteet	13
Ilman- ja höyrynsulku	13
Yläpohjan tuuletus.....	15
Kantavan rakenteen vaikutus yläpohjan kosteusteknisiin asioihin.....	18
Höyrynsulun asennus	19
Olosuhteet	19
Alusta	20
Materiaalikohtaiset ohjeet ja rajoitukset	21
Höyrynsulkujen saumaus	21
Höyrynsulun suojaaminen rakentamisen aikana	22
Höyrynsulun käyttäminen tilapäisenä vedeneristeenä	22
Höyrynsulkutuotteet	22
Höyrynsulkujen luokitus	23
Höyrynsulkujen tuotevaatimukset ja -luokat	23
Höyrynsulkumateriaalien oheistarvikkeet	25
Käännetty kattorakenteet	25
Vedeneristysalusrakenteet	25
Puualustat.....	25
Betonialustat	26
Lämmöneristyslevyalustat	26
Kateratkaisut	29
Bitumikermi	29
Kaksikermikate	29
Yksikermikate	29
Bitumikermien luokitus	29
Bitumikermien käyttöluokat	29
Paloluokitus	30
Kattoliiton suositus palokatkojen toteuttamiseksi	30
Liimausbitumien ominaisuudet	32
Bitumikermikatteen asennus/kiinnitys	33
Liimaus.....	33
Hitsaus	33
Mekaaninen kiinnitys	34
Pintakermin kiinnittäminen	34
Limitykset	34
Kiinnitys puualustaan.....	34
Kiinnitys betonialustaan	35
Kiinnitys lämmöneristyslevyalustaan.....	35
Vesikaton yksityiskohdat	36
Läpiviennit.....	36
Läpiviennin liittäminen vedeneristykseen	36
Ylösnostot.....	37
Räystäät	38
Jiirit (sisätaitteet)	38
Liikuntasaumot.....	38

Liikennöidyt tasot, pihakannet ja terassit	39
Rakennetyypit	39
Lämmöneristetyt rakenteet	39
Kylmät kansirakenteet	40
Vedeneristysten tartunta alustaan	40
Ylösnostot	40
Vedenpainekoe	41
Salaojitus ja vedenpoisto	41
Käännetyt rakenteen kattokaivo	41
Muut läpiviennit	41
Pihavarusteet	42
Sillat	42
Viherkatot	43
Yleistä	43
Viherkattotyypit	43
Suunnittelu	43
Rakenne	43
Asennus	43
Viherkattojen kaltevuudet	44
Materiaalien valinta	44
Alusrakenne	44
Vedeneristys	45
Salaojitus	45
Läpiviennit	45
Kattokaivot	45
Suojakiveykset	45
Hoito	45
PVC-kate ja muut kermit	46
PVC-katteet	46
PVC-katteiden tuoteluokitus	47
PVC-katteen asennus ja kiinnitystavat	47
Muut kermit	47
Loivan katon peruskorjaus	48
Vesikaton kuntotutkimus	48
Korjaussuunnitelma	48
Tavallisimmat vesikatteiden korjausvaihtoehdot	48
Vanhan vedeneristeen päälle	49
Vanha vedeneriste poistetaan	49
Kallistusten korjaus	49
Peltikaton peruskorjaus bitumikermeillä	49
Kattorakentamisen laatuvaatimukset	50
Detaljipiirroksia: loivat katot	52

JYRKÄT KATOT

62

Jyrkkä katto – tärkein julkisivu	63
Kattomateriaalin valinta	63
Kattokaltevuudet	63
Yläpohjarakenteet	63
Yläpohjan tuuletus	64
Ilman- ja höyrinsulku	65
Aluskatteet	67
Kiinnikkeet	67
Läpiviennit ja liittymät seinärakenteisiin	68
Sadevesijärjestelmät	68
Kattoturvatuotteet	68
Työturvallisuus	68
Huolto	68
Bitumikatteet jyrkillä katoilla	69
Yleistä	69
Alusrakenne	69
Kiinnitys	70
Räystäät	70
Läpiviennit ja ylösnostot seinille	70
Bitumikattolaattakate	71
Yleistä	71
Kaltevuudet ja aluskermi	71
Räystäät	71
Kattolaattojen kiinnitys	71
Sisätaitteet	71
Harja ja ulkotaite	71
Läpivientien tiivistykset ja muut ylösnostot	71
Kolmiorimakate	72
Yleistä	72
Kaltevuudet ja aluskermi	72
Räystäät	72
Perinteinen kolmiorimakate	72
"Nykyaikaiset" kolmiorimakatteet	73
Tiivissaumakate	73
Yleistä	73
Itseliimautuvat bitumikermit	73
Liimattavat bitumikermit	73
Hitsattavat bitumikermit	73
Urakoinnin laatuvaatimukset	74
Detaljipiirroksia: bitumikatteet	75
Metallikatot	78
Yleistä	78
Suunnittelu	78
Yleistä	78
Kattokaltevuudet	78
Alusrakenteet	78
Yksityiskohdat	79
Pinnoitteet	79

Profilipeltikatot	80
Yleistä	80
Alusrakenteet	80
Kiinnitykset	80
Toteutus	80
Saumautut metallikatot	81
Yleistä	81
Alusrakenteet	82
Peltirivit, saumaus ja kiinnitys	82
Pystykourut ja läpiviennit	82
Rintataitteet	82
Muoto- ja poimulevykatteiden laatuvaatimukset	83
Saumautun metallikatteen laatuvaatimukset	84
Detaljipirroksia: profilipeltikatot (poimu- ja muotolevyt)	85
Tiilikatot	87
Betonitiilikatto	87
Savitiilikatto	87
Suunnittelu	87
Kaltevuus	87
Alusrakenteet	87
Kantavat rakenteet	88
Toteutus	89
Tiilikaton asennus	89
Yksityiskohdat	89
Urakoinnin laatuvaatimukset	92
Detaljipirroksia: tiilikatot	93
Perustusten ja perusmuurien veden- ja kosteudeneristys	96
Vedeneristuksen tartunta alustaan	96

SOPIMUSMENETTELY 97

Mistä löydät ammattilaisen avuksesi	97
Rakennuttajatoimisto	97
Rakennusalan ammattilainen	97
Kattoalan ammattilainen	97
Isännöitsijä	97
Tietoa löytyy – kysy reilusti	97
Millaista urakoitsijaa olet hakemassa?	97
Kattoliiton jäsentodistus ja Vastuu Group kertovat yrityksestä	97
Mistä tuntee hyvän urakoitsijan?	98
Urakoinnin laatu	98
Tarjouspyyntö	99
Käytä asiantuntijaa apuna	99
Vakuutusasioissa kannattaa olla tarkkana	99
Varmista että vakuutukset ovat kunnossa	99
Palovakuutuksen ottaa työn tilaaja	99
Pidä vakuutusyhtiö ajan tasalla	99
Vaadi urakoitsijalta vastuuvakuutus	99
Aliurakoitsijalla oltava oma vakuutus	100
Vastuuvakuutus ei aina yksin riitä	100
Palo- ja työturvallisuudesta ei saa tinkiä tiukassakaan kilpailutilanteessa	100
Sopimusasiakirjat ovat lukemista varten	101
Yleiset ehdot	101
Vaadi kunnan takuu	101
Hyvä hoito pidentää katon ikää vuosilla	101
Kattoliitto ry	116

Toimivat Katot

Kattoliitto ry on tehnyt töitä parempien kattojen puolesta vuosikymmenien ajan. Tärkeä työkalu tässä on ollut *Toimivat Katot* -julkaisu. Toimivat Katot on Kattoliiton jäsenistön yhteinen näkemys siitä, miten saadaan aikaan hyvä ja toimiva katto tai muu vedeneristys. Tämä ohjekirja on syntynyt kattourakoitsijoiden ja alan teollisuuden tiedon, kokemuksen ja ammattitaidon pohjalta.

Toimivat Katot -julkaisun rakenne on 2000-luvulla vakiintunut kattomuodon mukaiseen jakoon loiviin ja jyrkkiin kattoihin. Kummassakin osassa läpikäydään keskeiset katon suunnitteluun ja toteutukseen liittyvät asiat samoin kuin yleiset käytössä olevat katemateriaalit erityispiirteineen. Lukuisat detaljipiirrokset ja materiaaliakohtaiset laatuvaatimustaulukot helpottavat kirjan käyttöä ja oikean tiedon etsimistä. Julkaisussa on näiden lisäksi ohjeita kattosaneeraukseen, kattourakan sopimusmenettelyyn ja katon huoltoon.

Toimivat katot 2022 -julkaisu alkaa työturvallisuusosiolla. Kirjan sisältöä on käyty läpi sekä päivityksiä ja tarkennuksia on tehty saadun palautteen perusteella pääosin loivien kattojen osioon. Tehdyt muutokset on listattu, ja listaus on www.kattoliitto.fi sivustolla. Työ Jyrkät katot -osion päivityksen osalta on tällä hetkellä käynnissä, joten tässä versiossa jyrkkien kattojen osioon ei ole tullut mitään muutoksia edelliseen, Toimivat katot 2019 -julkaisuun nähden. Toimivat katot 2022 julkaistaan pdf-muodossa verkossa.

Toimivat Katot -julkaisun eri laitosten elinkaari on ollut hyvin pitkä. Toisinaan materiaalien kehitys, tuoteinnovaatiot tai tutkimustulokset saattavat nopeastikin muuttaa suhtautumista eri ratkaisuihin, jolloin painetun kirjan sisältö jää kehityksen jälkeen. Toimivat Katot -kirjaa voidaan tarvittaessa muuttaa tai täydentää Kattoliiton kotisivuilla www.kattoliitto.fi, jossa on aina tuorein voimassa oleva tieto. Siksi kirjan käyttäjien on syytä silloin tällöin varmistaa kirjan ajantasaisuus kotisivuiltamme. Kotisivujen arkistossa ovat myös vanhemmat sähköisessä muodossa olevat julkaisut.

Toimivat Katot -julkaisun ohjeet ja vaatimukset edustavat hyvää rakentamistapaa ja toimivat suunnittelun ja toteutuksen kulmakivinä. Erikoisrakentamisen tai -tuotteiden kohdalla saattaa kuitenkin joskus tulla tarve poiketa näistä ratkaisuista jostain perustelusta syystä. Toimivat Katot ei ole ehdoton määräyskokoelma, mutta poikkeamat siitä tulee aina perustella.

Toimivat Katot on alan yhteinen kannanotto hyvään kattorakentamiseen ja hyödyllinen työväline jokaiselle, joka tavalla tai toisella on mukana katon rakentamisessa tai korjaamisessa – niin urakoinnin ammattilaiselle kuin työn tilaajallekin. Kattoliitto ry:n tavoitteena on tämän julkaisun avulla kannustaa rakentamisen osapuolia suunnittelemaan, tekemään, ostamaan ja vaatimaan asetetun käyttöiän saavuttavia hyviä ja toimivia kattoja sekä muita vedeneristystyksiä.

Kattoliitto ry

Vesikatto on tärkeä asia

Vesikatto on kokonaisuus, joka erottaa rakennuksen ylimmän kerroksen ja ulkoilman toisistaan. Se koostuu seuraavista rakenneosista, joiden tulee toimia yhdessä:

- kantava rakenne
- ilmansulku/höyrynsulku
- lämmöneriste
- tuuletustila tarvittaessa
- vedeneristeen alusrakenne
- varsinainen vedeneriste
- veden poisto
- läpiviennit
- kattoon liittyvät muut rakenteet.

Kattoja koskevat määräykset ja ohjeet

Rakenteiden suunnittelua ja tuotteiden käyttöä rakentamisessa sääntelevät maankäyttö- ja rakennuslaki sekä -asetus, kansalliset asetukset rakentamisesta (Suomen rakentamismääräyskokoelma), EU:n rakennustuotdirektiivit, harmonisoidut tuotestandardit sekä vapaaehtoiset suositukset kuten Toimivat Katot, RT-kortit, RIL 107-2012 (seuraava julkaisu: RIL 107-2021), Rakennusten veden- ja kosteudeneristysohjeet ja RYL-julkaisut, joilla kuvataan Suomessa noudatettavaa hyvää rakennustapaa.

Rakennustuotteiden CE-merkintä

Rakennustuotteisiin liitettyä CE-merkinnällä valmistaja vakuuttaa, että tuote täyttää kaikkien sitä koskevien Euroopan yhteisön direktiivien vaatimukset. CE-merkintä ei kuitenkaan yksistään takaa tuotteen soveltuvuutta Suomen olosuhteisiin.

Työturvallisuus

Jokaisella meistä tulee olla oikeus työskennellä turvallisesti. Samalla meillä kaikilla on velvollisuus luoda edellytykset omaan ja toisten turvalliseen työhön.

Työturvallisuus ja sen parantaminen perustuvat oikeaan asenteeseen ja sitoutumiseen yksilötasolla. Yrityksissä turvallisuusjohtamisen tulisi olla keskeinen osa liiketoiminnan hallintaa. Työtapaturmat aiheuttavat loukkautumisia, vammautumisia ja jopa kuolemantapauksia. Työtapaturma on sen uhrille ja omaisille aina inhimillinen tragedia. Kyse on myös suurista taloudellisista menetyksistä niin yhteiskunnallisesti, yritystasolla kuin yksityisestikin. **Katso tarkemmin työturvallisuusasioista Kattoliitto ry:n Kattotöiden työturvallisuus -oppaasta.**



Työmaan työturvallisuusyhteistyö

Turvallisuuskordinaattori (rakennuttajan edustaja)

Yhden työnantajan kohteita lukuun ottamatta jokaisella työmaalla tulee olla turvallisuuskordinaattori. Turvallisuuskordinaattori huolehtii rakennuttajan turvallisuusvelvollisuuksista työmaalla sekä osallistuu aloituskokoukseen ja työmaapalaveriin.

Työsuojelupäällikkö

Jokaisella työmaalla tulee olla työsuojelupäällikkö riippumatta työmaan kestosta tai työntekijöiden määrästä. Työsuojelupäällikön pääasiallinen tehtävä on järjestää ja ylläpitää rakennustyömaan työsuojelun yhteistoimintaa yhdessä työntekijöiden ja viranomaisten edustajien kanssa.

Työsuojeluvaltuutettu

Työsuojeluvaltuutettu edustaa työmaansa työntekijöitä työsuojelun yhteistoimintaan liittyvissä asioissa.

Ks. tarkemmin laki työsuojelun valvonnasta ja työpaikan työsuojeluyhteistoiminnasta (44/2006).

Eri osapuolten turvallisuusvelvoitteet

Rakennuttaja

- laatii rakennushankkeen turvallisuusasiakirjan, turvallisuussäännöt ja menettelyohjeet sekä pitää ne ajan tasalla koko rakentamisen ajan
- nimeää rakennushankkeeseen pätevän turvallisuuskordinaattorin, joka toimii rakennuttajan edustajana työturvallisuusasioissa
- nimeää hankkeelle myös päätoteuttajan tai toimii itse päätoteuttajana
- huolehtii, että työturvallisuuteen liittyvät asiat otetaan huomioon jo suunnitteluvaiheessa.

Hankkeen päätoteuttaja

- tekee kirjalliset työturvallisuutta koskevat suunnitelmat ja esittää ne rakennuttajalle ennen rakennustöiden aloittamista
- nimeää rakennustyön johtoon pätevän vastuuhenkilön (vastaava työnjohtaja)
- valvoo ja varmistaa turvallisuussuunnitelmien toteutumisen työmaalla
- tunnistaa ja arvioi riskit sekä tiedottaa niistä työntekijöille ja saneerauskohteissa myös kiinteistön käyttäjille
- huolehtii, että jokainen työntekijä on perehdytetty työmaalle sekä opastettu turvalliseen työskentelyyn
- tekee ennakoilmoituksen työsuojeluviranomaisille ennen rakennustöiden aloittamista.

Päätoteuttaja vastaa työmaalla tehtävistä turvallisuuteen liittyvistä tarkastuksista.

Kattourakoitsija

- huolehtii osaltaan turvallisuussuunnittelusta, jossa oleellisinat ovat oman urakan vaarojen tunnistaminen ja ennaltaehkäisy
- vastaa osaltaan toteutuksen turvallisuudesta
- ohjaa, opastaa ja valvoo omia työntekijöitään.

Työntekijä

- noudattaa rakennustyömaan turvallisuusohjeita sekä muita hänelle perehdytyksessä ja työhön opastuksessa annettuja määräyksiä ja ohjeita
- noudattaa työskentelyssään aina varovaisuutta ja huolellisuutta
- huolehtii, ettei työskentelystä aiheudu vaaraa omalle eikä muiden työntekijöiden terveydelle ja turvallisuudelle
- käyttää hänelle määrättyjä henkilökohtaisia suojavälineitä
- ilmoittaa välittömästi havaitsemistaan vaaroista, vioista ja puutteellisuuksista esimiehelleen tai työmaan työnjohdolle
- ei poista suoja- ja turvalaitteita käytöstä ilman lupaa.

Ennen töiden aloittamista työnantaja ja työntekijät kartoittavat työstä työntekijälle aiheutuvat mahdolliset vaarat ja haittatekijät sekä tekevät riskiarvion. Työnantajan tulee toimittaa työmaalle kemikaaliluettelo käyttöturvallisuustiedotteineen käytettävistä kemikaaleista.

Henkilönsuojaimet

Rakennustyömaalla tulee käyttää henkilönsuojaimia. Työntekijä tekee työstä riskikartoituksen, jonka mukaan valitaan työssä käytettävät henkilönsuojaimet. Työnantaja on velvollinen antamaan tarvittavat henkilönsuojaimet työntekijän käyttöön. Työntekijän tulee käyttää hänelle annettuja henkilönsuojaimia.

Tärkeimmät henkilönsuojaimet ovat

- vaatimusten mukainen suojakypärä monipistebrukahihnalla
- turvajalkineet, naulaan astumissuoja ja riittävä pito
- työn edellytysten mukainen suojavaatetus ja hanskat, huomioväri
- vaatimusten mukaiset ja ehjät silmäsuojat
- kuulonsuojaimet, pakolliset, kun altistus ylittää 85 db
- hengityksensuojaimet kemikaalin tai pölyn laadun ja määrän mukaan.

Mihin työmaalla tulee kiinnittää erityistä huomiota

Työpisteeseen nouseminen ja sieltä poistuminen

- Nousutien toteutuksen on oltava kaikilta osin määräysten mukainen ja turvallinen.
- Nousutiet katolle on pyrittävä toteuttamaan aina rakennuksen sisäkautta, henkilöhissillä tai ulkokautta porrastornia pitkin.
- On suunniteltava ja varmistettava, että katolta löytyy myös toinen poistumistie hätä- ja vaaratilanteita varten.
- Henkilönostin ei ole hissi.

Kulkeminen katolla

- Katolla käytettävät kulkutiet on suunniteltava ennen töiden aloittamista.
- Katolla käytettävät kulkutiet ja työskentelyalueet on merkittävä selkeästi; tähän on hyvä käyttää esimerkiksi lippusiimaa tai mellakka-aitoja.
- Katto on pidettävä järjestyksessä ja kulkutiet siisteinä, jotta vältetään tapaturmilta.

Porrastorni

- Maaperän kantavuus on otettava huomioon tornin pysytyspaikan valinnassa.
- Porrastorni asennetaan ja kiinnitetään rakenteisiin telinevalmistajan ohjeiden mukaan.
- Porrastornin käyttöönottotarkastuksen on oltava suoritettu ja mahdolliset puutteet korjattu.
- Telinekortin pitää olla kiinnitetty porrastorniin, ja siitä on löydettävä vaadittavat tiedot.

Nojatikkaat

- Nojatikkaita saa käyttää vain kertaluontoisena nousutienä, nostoapuvälineiden kiinnittämiseen ja irrottamiseen sekä muihin vastaaviin lyhytaikaisiin töihin.
- Nojatikkaita ei saa käyttää työalustana, eikä niiden pituus saa olla enempää kuin 6 metriä.
- Tikkaat on tuettava sekä ala- että yläpäästään, jotta ne eivät pääse liukumaan.
- Tikkaat on varustettava tarvittaessa käsijohteilla.

Nostoapuvälineet

- Valitaan aina käyttötarkoitukseen parhaiten soveltuva nostoapuväline.
- Käytettävän nostoapuvälineen kunto on tarkistettava aina silmämääräisesti ennen sen käyttöönottoa.
- Vahingoittunutta tai tarkastamatonta nostoapuvälinettä ei saa käyttää.

Putoamissuojaus

Putoamissuojaus tulee järjestää, kun rakennuksen korkeus ylittää 2 metriä. Ensisijainen ratkaisu putoamisen torjuntaan on aina rakenteeseen kiinnitettävät suojarakenteet, kuten kaiteet ja putoamisverkot. Mikäli putoamisen torjuminen ei ole mahdollista rakenteisiin kiinnitettävien ratkaisuin tai niiden käyttäminen ei työn luonteen vuoksi ole mahdollista, on käytettävä putoamisen estävää valjastyypistä henkilönsuojainta köysineen. Harjakatoilla kyseeseen voi tulla rakennuksen kiertävä teline, mikäli putoamissuojausta ei voida toteuttaa muilla ratkaisuilla.

Putoamissuojaus tulee suunnitella ja toteuttaa aina ennen töiden aloittamista. Kirjallisesta putoamissuojauksen suunnitelmasta ilmenee putoamissuojauksen toteutustapa sekä suojainten, kuten kaiteiden, suojaverkkojen ja henkilökohtaisten putoamissuojainten kiinnityspisteiden sijainnit työn eri vaiheissa. Tarvittaessa tehdään pelastussuunnitelma henkilökohtaisia putoamissuojaimia käytettäessä.

Rakenteisiin kiinteästi asennettava putoamissuojaus

- Kaiteissa on aina oltava vähintään käsi- ja välijohte sekä jalkalista.
- Suojakaiteen korkeuden on oltava vähintään 1 metri, eikä johteiden väliin jäävä pystysuora tila saa olla yli 0,5 metriä.
- Jalkalistan tulee olla korkeudeltaan vähintään 0,1 metriä.
- Ylimmän vaakajohteen tulee kestää 1,0 kN:n eli 100 kg:n pistekuorma kuormitettaessa sitä epäedullisimmasta suunnasta.
- Välijohteen tulee kestää 0,5 kN:n eli 50 kg:n pistekuorma.
- Suojakaiteen pitää olla vaakasuunnassa yhtenäinen, eikä johteiden tai rakenteiden väliin saa jäädä yli 250 mm:n rakoja.
- Vaakajohteiden taipuma saa olla enintään 100 mm.
- Kaidetolppien sallittu jänneväli määräytyy käytettävän materiaalin mukaan.
- Kaiteet voidaan korvata myös levyillä tai verkoilla, jotka täyttävät edellä mainitut kriteerit.
- Käytettäessä valmistolppia tulee niiden asennuksessa noudattaa aina valmistajan ohjeita.
- Kaiteita asennettaessa ja purettaessa tulee käyttää turvalaita.

Henkilökohtainen putoamissuojaus

Tilanteissa, joissa rakenteisiin kiinteästi asennettava putoamissuojusratkaisu ei ole teknisesti tai työn luonteen takia mahdollista, tulee käyttää aina henkilökohtaista putoamissuojausjärjestelmää. Turvallinen järjestelmä sisältää 4 osaa:

- kokovaljas
- liitososa (tarvittaessa putoamisen pysäyttävänä): köysi, hihna tai kelautuva tarrain
- kiinnityspiste: yksittäinen ankkurointipiste, turvavaijeri, -kisko tai -köysi
- pelastussuunnitelma.

Henkilökohtaisten varusteiden tulee aina olla tyyppihyväksytyt ja työhön soveltuvat. Työn alapuoliset alueet on eristettävä henkilöliikenteeltä mahdollisesti tippuvien esineiden takia.

- Suunnittele henkilökohtaisten varusteiden käyttö etukäteen.
- Tee mahdollisimman paljon työstä maan pinnalla.
- Käytä vain tarkastettuja ja ehjiä varusteita.
- Tee kaikille varusteille silmämääräinen tarkastus aina ennen käyttöä.
- Kiinnityspisteiden tulee kestää putoamisesta aiheutuvat voimat.
- Mikäli katolta puuttuu asianmukaiset kiinnityspisteet, voidaan sellaiset sinne suunnitella ja asentaa pysyvästi tai väliaikaisesti työn ajaksi.

On huomioitava, että kiinteistön omistajan vastuulle kuuluu järjestää turvallinen kulku katolle sekä pysyvät kiinnityspisteet putoamisvaarallisille alueille. Kiinnityspisteiden kunto tulee tarkastaa vuosittain.

Perusmuurit ja sokkelit

Perusmuuria ja sokkelia eristettäessä pätevät samat tulityövaatimukset kuin kattotöissä. Lisäksi näihin töihin liittyy riskinä kaivantojen sortuminen, kaivantoon tippuvat esineet sekä ilmaa raskaamman kaasun kertyminen kaivantoon. Ennen töiden aloitusta kaivannoissa tulee varmistua kaivannon riittävästä tuennasta. Kaivannon yläpuoliset reumat tulee siivota mahdollisesti tippuvista esineistä.

Kaivannoissa ei saa työskennellä ilman valvontaa.

Tulityömääräykset

Katto- ja vedeneristystöissä on ehdottomasti noudatettava voimassa olevaa standardia SFS 5991 *Katto- ja vedeneristysalan tulitöiden paloturvallisuus*. Muita noudatettavia ohjeita ja määräyksiä ovat muun muassa vakuutusyhtiöiden suojeluohjeet sekä *pelastuslaki*.

Tulityölupa tarvitaan aina, kun tulitöitä tehdään tilapäisellä tulityöpaikalla. Kattotyömaa on lähtökohdaisesti aina tilapäinen tulityöpaikka.

Katto- ja vedeneristysalan tulitöitä ovat esimerkiksi vedeneristyskermien hitsaaminen nestekaasupolttimella tai kuumailmalaitteilla, bitumikeittimen käyttö ja alustan kuivattaminen nestekaasupolttimella.

Tulityökortti

Jokaisella alan tulitöitä tekevällä työntekijällä on oltava voimassa oleva tulityökortti osoituksena hyväksytystä suoritetusta tulitöiden turvallisuustutkinnosta. Tulityötutkinnon suorittaminen osoittaa, että henkilö ymmärtää tulitöiden



tekemiseen liittyvät riskit ja tietää perustoimenpiteet sekä työtavat, joilla turhia riskejä karttaen tulityöt suoritetaan mahdollisimman turvallisesti.

Tulityökoulutus sekä katto- ja vedeneristysalan tulityökoulutus yhdistyivät 1.1.2016. Ennen vuotta 2016 suoritettu koulutus on voimassa tulityökortissa mainitun ajan ja oikeuttaa tekemään vain kortin mukaisia tulitöitä: tulitöiden turvallisuustutkinto oikeuttaa tekemään vain tulitöitä ja katto- ja vedeneristysalan tulitöiden turvallisuustutkinto vain katto- ja vedeneristysalan tulitöitä. Sama rajoitus koskee myös tulityöluvan myöntäjiä.

Uudet 2016 alkaen myönnetty kortit oikeuttavat kaikkiin tulitöihin (ks. kuva). Viimeiset katto- ja vedeneristysalan mustat tulityökortit myönnettiin vuoden 2015 lopussa, ja viimeistenkin myönnettyjen korttien voimasa-oloaika päättyi vuoden 2020 loppuun mennessä.

Tulityösuunnitelma

Urakoitsijalla tulee olla tulityösuunnitelma (tulityöstandardi 4.1), joka on pysyvä ohje yrityksen tavasta tehdä turvallisesti tulitöitä.

Tulityölupa (SFS 5991 kohta 4.3)

Luvan tulityön tekemiseen antaa ja tulityöluvan myöntää kiinteistön tai työmaan turvallisuudesta vastaava henkilö. Hän voi siirtää oikeuden tulityöluvan myöntämiseen katto- ja vedeneristysurakoitsijan tulityösuunnitelmassa nimetylle henkilölle. Tulityöluvan myöntäjällä on oltava voimassa oleva tulityökortti. Lyhytkestoisen huolto- tai korjaustyön yhteydessä tehtävään tulityöhön tulityöluvan voi laatia ja myöntää tulityöntekijä tulityösuunnitelman mukaisesti.

Tulityöluvan myöntäjän on tehtävä tulityöpaikalla tulitöistä aiheutuvien vaarojen selvitys ja arviointi ennen tulityöluvan myöntämistä. Vaarojen selvityksessä ja arvioinnissa on erityisesti otettava huomioon työkohteen alla olevien rakenteiden ja onteloiden aiheuttamat vaarat.

Tulityöluvan myöntäjä määrää tulityöluvassa turvatoimet, jotka hän on todennut tarpeelliseksi tulityöstä aiheutuvien vaarojen selvityksen ja arvioinnin perusteella. Tulityön saa aloittaa vasta, kun tulityöluvan myöntäjä on varmistunut, että tulityöluvassa määrätty turvatoimet on toteutettu. Tulityöluvassa on nimettävä

tulityöluvan myöntäjä, tulityöntekijät ja määritettävä tulityövartioinnin toteuttaminen. Tulitöiden jälkivartioaika on yleensä tunnin tulityön päättymisen jälkeen, mutta joissain kohteissa on syytä noudattaa suojeluohjeen vähimmäismäärän ylittävää jälkivartiointia.

Tulityöluvan myöntäjän on kirjoitettava tulityölupa vähintään neljänä samanlaisena kappaleena: pääurakoitsijalle tai työn tilaajalle, katto- ja vedeneristysurakoitsijalle, tulityövartioinnista vastaavalle ja eristystyötä tekeväälle työryhmälle, kullekin yksi kappale.

Tulityöluvassa määrätty turvatoimet on saatettava kaikkien tulityöntekijöiden ja tulityövartijoiden tietoon.

Tulityöluvan saa myöntää vain määrääjäksi. Tulityölupa on tulityöpaikkakohtainen ja vain tulityöluvassa mainitut tulityöt ovat tulityöpaikalla sallittuja. Mikäli tulityöluvan voimassaolon aikana tulityöpaikan olosuhteet muuttuvat, tulityöluvan myöntäjän on päivitettävä tulityölupa vastaamaan uusia olosuhteita.

Sammutuskaluston osalta on syytä todeta, että tavanomaisten sammuttimien hankkiminen kattotyömaalle kuuluu urakoitsijalle. Sen sijaan erityisvarustuksen hankkimisesta tulee erikseen sopia.

Kalusto

Nestekaasulaitteet

Nestekaasua käytettäessä nestekaasupullo varustetaan letkurikkoventtiilillä ja paineensäätimellä, joka on säädettävissä enintään 4 barin paineelle. Nestekaasuletkuna käytetään suurpaineletkua, joka ei saa olla niin pitkä, että letkurikkoventtiilin toiminta estyy (maksimipituus 20 m). Täysinäisiä ja käytössä olevia nestekaasupulloja on säilytettävä ja käytettävä pystyasennossa, eikä niitä saa lämmitellä avolielillä. Nestekaasupullot on tarvittaessa tuettava (esim. jyrkät katot). Talvitöissä suositellaan käytettäväksi nestekaasupullojen lämmittimiä.

Nestekaasulaitteista ja niiden käytöstä on yksityiskohtaisemmat määräykset standardissa SFS 5991 *Katto- ja vedeneristysalan tulitöiden paloturvallisuus* sekä nestekaasuasetuksessa (711/1993).

Nestekaasukäsi polttimet

Nestekaasukäsi poltin on perustyöväline, kun kermejä kiinnitetään hitsausmenetelmällä. Polttimeen on saatavilla erikokoisia poltinpäitä, jotka vaikuttavat sen kuumennustehoon. Oikean kokoinen poltin on tärkeä työn lopputuloksen, paloturvallisuuden ja taloudellisuuden kannalta.

Poltin varustetaan tukijalalla, eikä siinä saa olla muuta kiinteää liekkiä kuin tukili liekki, muu toiminta tapahtuu käsiliipiasimen avulla. Tukili liekki on pieni ”tyhjäkäyntiliikki”, joka mahdollistaa työskentelyn keskeyttämisen ja jatkamisen ilman eri sytyttämistä. Vaihtoehtoisesti voidaan käyttää piezokäyttöisellä kahvalla varustettua poltinta, jossa ei ole tukilielikkä.

Bitumikeittimet

Bitumikeittimen tulee olla bitumin sulattamiseen suunniteltu sekä alan tulityömääräysten mukainen. Nestekaasuletku (5 m) varustetaan letkurikkoventtiilillä ja 1,5 barin paineensäätimellä. Bitumikeittimessä pitää olla termostaattilla varustettu lämmönvalvonta-automaatiikka, jolla voidaan estää bitumin ylikuumentuminen. Termostaatin toiminta on tarkastettava vähintään kerran vuodessa. Käytettäessä modifioitua liimausbitumia on bitumikeitin varustettava sekoittimella, jotta voidaan välttää liimausbitumin ylikuumentuminen.

Alle 50 litran keittimiä (ns. ämpäripatoja) ei tarvitse varustaa termostaattilla. Ne on sijoitettava metalliseen suoja-altaaseen, jonka tilavuus on niin suuri, että padasta mahdollisesti vuotava bitumi mahtuu suoja-altaaseen. Nykyään on saatavana myös pieniä alle 50 litran keittimiä varustettuna termostaattilla ja lämmönsäätöautomaatiikalla. Niiden käyttö muun muassa pienissä korjaustöissä on erittäin suositeltavaa.

Keitin on puhdistettava ja sen toimintaa on seurattava säännöllisesti. Näin varmistetaan käyttökelpoisen liimausbitumin saanti ja keittimen paloturvallisuus sekä paras mahdollinen tuotantoteho.

Kuumailmapuhaltimet

Kuumailmapuhaltimia käytetään yleensä muovikermien kiinnityksessä. Niillä työskentely on tulityötä. Kuumailmapuhaltimet voivat olla joko nestekaasu- tai sähkökäyttöisiä.

Kuumailmapuhaltimissa on oltava jalusta, joka pitää puhaltimen sellaisessa asennossa, että kuuma ilmavirtaus ei suuntaudu alustaan silloin kun puhallin ei ole käytössä.

Työskentelyolosuhteet ja työnaikainen suojaus

Vedeneristystöitä suoritettaessa on huomioitava sää- ja muut työskentelyolosuhteet. Työmaan siisteyteen on kiinnitettävä huomiota tietenkin turvallisuusmielessä, mutta myös työn lopullisen laadun varmistamiseksi.

Vedeneristystöiden onnistumisen varmistukseksi suositellaan niiden suorittamista sääsuojassa aina, kun olosuhteet sateen tai kylmyyden takia uhkaavat vaikuttaa haitallisesti työn laatuun tai aiheuttavat oleellisen vesivahinkoriskin – käytännössä siis ainakin syys- ja talvitöissä sekä saneeraustöissä.

Vedeneristystöitä ei saa tehdä sateessa, koska silloin ei saada kunnollista tartuntaa. Aina kun työt keskeytetään, tehdään niin sanottu työsauma tai muu suojaus, jolla estetään veden tunkeutuminen rakenteisiin. Jäätyneet pinnat on sulatettava ja märät pinnat kuivattava ennen eristeiden kiinnittämistä. Talviolosuhteissa on huomioitava materiaalien jäykkyys, liimausbitumin nopea jäähtyminen sekä polttimen liekin tehon aleneminen. Kylmissä talviolosuhteissa kermit suositellaan säilytettäväksi lämpimässä ennen asennusta. Materiaalivalmistajan ohjeita on noudatettava myös asennusolosuhteiden osalta.

Uudiskohteissa voidaan sisävalmistusvaiheen aloitusta nopeuttaa käyttämällä höyrynsulkua työnaikaisena veden eristeenä. Tällöin höyrynsulkuna on käytettävä vähintään TL2-luokan kermiä. Höyrynsulun alustaan tehdään riittävät kallistukset ja rakenteeseen asennetaan höyrynsulkukaivot, joihin vesikatteen kattokaivot liitetään.

Korjaustöiden yhteydessä joudutaan usein purkamaan rakenteita. Tällöin on kiinnitettävä erityisesti huomiota työnaikaiseen suojaukseen ja tarvittaessa laadittava erityinen suojaussuunnitelma, joka voidaan hyväksyttävä tilaajalla.

LOIVAT KATOT

Loivina kattoina voidaan pitää kattoja, joiden kaltevuus on 1:10 tai vähemmän. Suunnittelun lähtökohtana pitäisi olla tarvittavien kallistusten tekeminen jo kantaviin rakenteisiin. Loivempia kattoja kuin 1:80 ei **tule** suunnitella. Loivilla katoilla käytettävien vesikatteiden ja niihin liittyvien yksityiskohtien pitää kestää vedenpainetta.



Vedeneristysrakenteista tulee tehdä suunnitelmat, joissa esitetään rakenne yksityiskohtineen sekä määritetään käytettävät materiaalit ja tarvikkeet, niiden kiinnitystapa ja käytettävät kiinnikkeet, vedeneristyksen liittyminen muihin rakenteisiin ja vedenpoisto. Lisäksi on huomioitava rakennuksen käyttöikätaavoite, tavoiteltava toimintavarmuus ja rakenteiden korjausmahdollisuudet. Suunnittelussa tulisi huomioida myös katon asennukseen ja käyttöön liittyvät työturvallisuusnäkökohdat.

Katon käyttöikä

Rakennuksen käyttöikätaavoite vaikuttaa oleellisesti koko rakennuksen suunnitteluun. Samoin käyttöikätaavoite vaikuttaa katon suunnitteluun, kun määritellään rakennuksen yläpohjan rakenne, valitaan siinä käytettävät materiaalit ja suunnitellaan katon yksityiskohdat.

Kattoliiton käyttöikälaskurilla (www.kattoliitto.fi) voi vertailla eri rakenneratkaisujen ja eri materiaalien vaikutusta loivan bitumikaton arvioituun käyttöikään.

Yläpohjarakenteet

Yläpohjarakenne on kokonaisuus, joka muodostuu yleensä kantavasta rakenteesta, ilmansulusta, höyrynsulusta, lämmöneristyksestä, vedeneristyksestä sekä toimivasta tuuleduksesta. Rakenne voidaan suunnitella monella eri tavalla. Valittavat materiaalit vaikuttavat käytettäviin rakenneratkaisuihin ja päinvastoin.

Ilman- ja höyrynsulku

Ilmansulku tarkoittaa ainekerrosta, jonka pääasiallinen tehtävä on estää **haitallinen ilmanvirtaus (konvektio)** rakenteen läpi. Jos rakennuksessa on runsasta kosteuden tuottoa, yläpohjarakenne ei kestä kosteutta tai jos kosteus ei pääse poistumaan yläpohjarakenteesta riittävän tehokkaasti, on ilmansulku korvattava höyrynsululla. Erityistä huomiota on kiinnitettävä kaikkien läpivientien tiiveyteen.

Höyrynsulku on ainekerros, joka estää haitallisen vesihöyryn **pääsyn (diffuusio) rakenteeseen**.

Yleensä höyrynsulku toimii rakenteessa myös ilmansulkuna, minkä vuoksi on kiinnitettävä erityistä huomiota kaikkien läpivientien tiiveyteen ja höyrynsulun pysymiseen ehjänä rakentamisen ajan sekä koko rakennuksen käyttöajan.

Ilman- ja höyrynsulku voivat joissain tapauksissa olla myös erillinen rakennekerros.

Höyrynsulkuna rakenteessa voi periaatteessa olla mikä tahansa tiivis ja yhtenäinen ainekerros, joka estää haitallisen vesihöyryn pääsyn rakenteeseen (diffuusio). Se voi olla esimerkiksi kalvo-, levy- tai betonirakenne. Tässä ohjeessa tarkastellaan kalvomaisia höyrynsulkuja.

Ilmansulun tehtävä on estää haitalliset ilmavirtaukset kattorakenteen läpi puolelta toiselle. Myös ilmansulkuna voi olla esimerkiksi kalvo-, levy- tai betonirakenne. Yleensä höyryn- ja ilmansulkuna toimii rakenteessa sama ainekerros. Koska kalvomaiset höyrynsulut toimivat rakenteessa lähes poikkeuksetta myös ilmansulkuna, käytetään tässä luokitusohjeessa näistä yhdistetyistä höyryn- ja ilmansuluista nimitystä höyrynsulku.

Rakennuksen vaipan ilmanvuotoluku q_{50} voi olla enintään $4 \text{ m}^3/(\text{h}\cdot\text{m}^2)$. Ilmanvuotoluku voi ylittää arvon $4 \text{ m}^3/(\text{h}\cdot\text{m}^2)$, jos rakennuksen käytön vaatimat rakenteelliset ratkaisut sitä edellyttävät (ks. *ympäristöministeriön asetus uuden rakennuksen energiatehokkuudesta*, 27 §). Lisäksi ilmansulun ilmanläpäisykerroin saa olla enintään $1 \times 10^{-6} \text{ m}^3/(\text{m}^2\cdot\text{s}\cdot\text{Pa})$.

Rakennuksen sisällä oleva ilma sisältää yleensä aina asumisen tuottamaa lisäkosteutta ulkoilmaan verrattuna. Tämä lisäkosteus pyrkii siirtymään vesihöyrynä vaipparakenteiden läpi ulkoilmaan. Kosteus siirtyy vaipparakenteen läpi tai rakenteeseen

- rakenteen kerrosten läpi (diffuusio), mihin vaikuttaa eri materiaalien erilainen kyky läpäistä tai estää vesihöyryn kulkua, tai
- ilmavutojen vaikutuksesta (konvektio), mikäli rakenteessa on rakoja tai epätiiviitä kohtia.

Ongelmia alkaa muodostua silloin, kun vaipparakenteessa on kastepisterajan kylmällä puolella liian suuren vesihöyrynvastuksen omaava materiaalikerros, jonka sisäpintaan kosteus alkaa tiivistyä, tai suhteellinen kosteus nousee niin korkeaksi, että kerroksen sisäpinnassa on homeen kasvulle suotuisat olosuhteet (lämpötila yli 0°C). Tällöin rakenteissa alkaa esiintyä muun muassa kosteuden ja veden kerääntymistä, jäätymistä sekä veden tippumista ja valumista muualle rakenteeseen sekä yläpohjarakenteista takaisin sisätiloihin, lämmöneristeiden eristyskyvyn heikkenemistä, homehtumista, puurakenteissa pahimmillaan myös lahoamista ja teräsrakenteissa ruostumista.

Edellä olevasta johtuen vesihöyryn haitallinen siirtyminen vaipparakenteen läpi on Suomessa estettävä asentamalla rakenteen lämpimälle puolelle höyrynsulku, jossa on riittävä vesihöyrynvastus. Jos höyrynsulku toimii samalla ilmansulkuna, kuten tässä ohjeessa tarkasteltavissa tuotteissa, on höyrynsulun ilmanläpäisykertoimen oltava riittävän pieni ja kaikkien liitosten ja läpivientien oltava ilmatiiviitä.

Rakenteiden lämmöneristysvaatimusten kiristytessä myös lämmöneristysten paksuus kasvaa. Mikäli rakenne ei ole tarpeeksi höyry- ja ilmatiivis, ei lämmöneristeiden lisäämisestä saada haluttua hyötyä. Päinvastoin rakenteessa on enemmän tilavuutta, jonne kosteus voi jäädä vesihöyryinä, tiivistyä vedeksi ja joissakin tapauksissa jopa jäätyä. Tästä johtuen höyrynsulun merkitys kasvaa entisestään.

Rakennusten käytöstä johtuva sisäpuolinen kosteusrasitus vaihtelee eri rakennuksissa huomattavasti. Asuinrakennusten varustetaso ja elintavat ovat lisänneet veden käyttöä asunnoissa ja muissa rakennuksissa, ja siten myös kosteudesta aiheutuneet ongelmat ovat lisääntyneet. Kosteutta on kaikissa tiloissa – sekä ilmassa että materiaaleissa. Lisäksi muun muassa peseytyminen, ruoanlaitto, siivoaminen, pyykin ja astioiden pesu sekä kukkien kastelu lisäävät sisäilman kosteutta.

Suurimman kosteusrasituksen alaisia ovat niin sanotut *kosteat tilat* ja *märkätilat*.

Vesihöyryn diffuusio ja sisäilman kosteuslisä

Kosteus siirtyy rakenteen läpi diffuusiolla silloin, jos rakenteen yli vallitsee vesihöyrypitoisuusero (g/m^3) tai vesihöyryn osapaineita tarkasteltaessa vesihöyryn osapaine-ero (Pa).

Asuminen tuottaa sisäilmaan lähes aina läskosteutta, joka synnyttää vesihöyrypitoisuuseron sisä- ja ulkoilman välille. Sisä- ja ulkoilman välistä vesihöyrypitoisuuseroa voidaan kuvata *sisäilman kosteuslisällä*, eli kuinka paljon rakennuksen sisäilman vesihöyrypitoisuus on suurempi kuin ulkoilmassa.

Sisä- ja ulkolämpötilan eron muutokset sekä vesihöyrypitoisuuden vaihtelut aiheuttavat vaipparakenteisiin hetimitään suuriakin kosteusrasituksia.

Talvisin sisäilmassa oleva kosteuslisä on suurimmillaan, ja se pyrkii siirtymään rakenteiden läpi ulospäin kohti kylmää ulkoilmaa ja kylmempiä lähellä ulkopintaa olevia rakenneosia. Kylmään ulkoilmaan mahtuu kosteutta vähemmän kuin sisäilmaan, jolloin kosteus voi herkästi tiivistyä rakenteiden ulko-osiin. Lämpötilan ollessa 0°C :n yläpuolella rakenteiden ulko-osissa voi lisäksi esiintyä homeen kasvulle otollisia olosuhteita. Rakenteiden toiminnan varmistamiseksi tulee kosteuden kulku sisältä rakenteisiin estää höyrynsululla, jossa on riittävän suuri vesihöyrynvastus.

Kesällä sisäilman kosteuslisä on yleensä pienempi kuin talvella. Kosteus ei tiivisty rakenteisiin niin herkästi, koska

sisä- ja ulkoilman lämpötilojen ero on pienempi kuin talvella. Kesällä rakenteet yleensä kuivuvat, mikäli ne on suunniteltu oikein. Nykyään lisääntyvä rakennusten sisäilman jäähditys voi heikentää rakenteiden kuivumiskykyä kesällä.

Tiloissa, jotka ovat kokonaan tai pitkiä aikoja jäähdytettyinä, kuten jäähalleissa, hiihtoputkissa, pakkasvarastoissa tms., kosteus voi tiivistyä rakenteen sisäpintaan. Tällaisen rakenteiden sisäpintaan ei saa laittaa suuren vesihöyrynvastuksen omaavaa kalvomaista höyrynsulkua, koska ulkoilmasta kulkeutuu normaalikäytössä kosteutta kylmää sisäpintaa kohti. Tällaiset rakenteet on aina suunniteltava erikseen ottaen huomioon käyttö sekä kosteus- ja lämpötilaerojen vaihtelut.

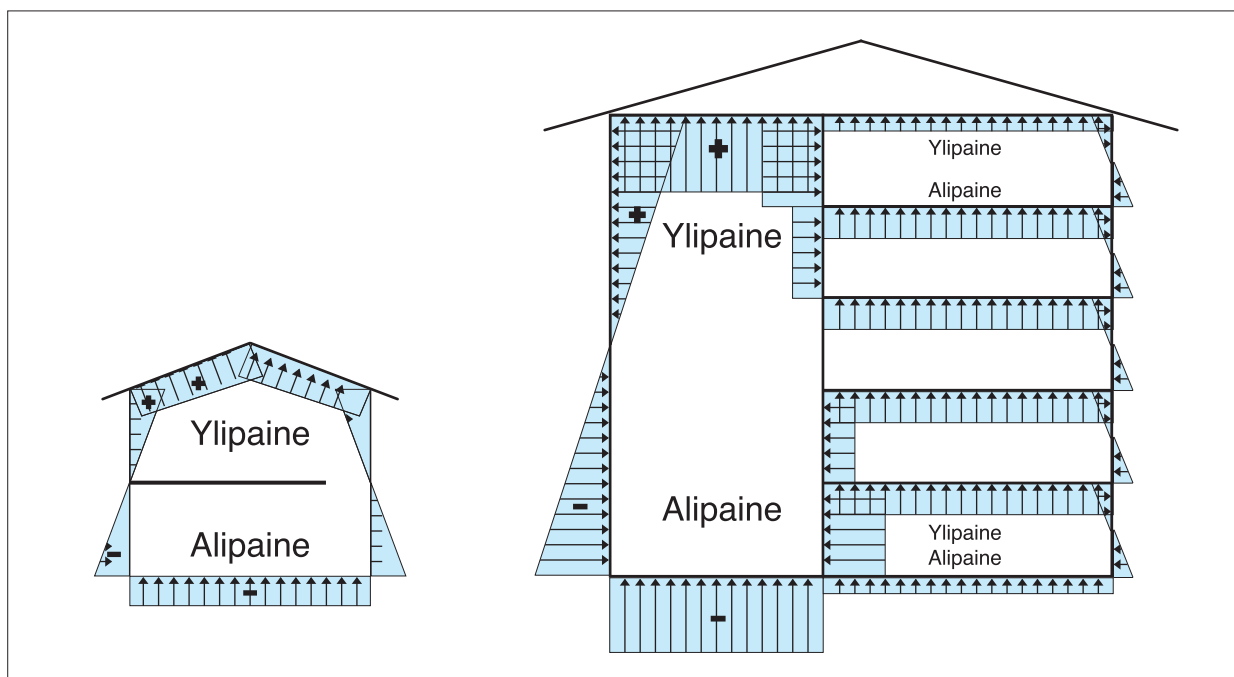
Vesihöyryn konvektio

Vesihöyry voi siirtyä rakenteeseen tai sen läpi myös konvektiolla virtaavan ilman mukana. Kosteutta voi siirtyä rakenteeseen konvektiolla huomattavan suuria määriä jo lyhyessä ajassa. Tästä syystä vaipparakenteiden kaikkien liitosten ja läpivientien saaminen ilmatiiviiksi on ensiarvoisen tärkeätä rakenteen luotettavan kosteusteknisen toiminnan kannalta.

Ilman siirtymisen rakenteen läpi aiheuttaa rakenteen yli vallitseva ilman paine-ero (Pa). Paine-eroa voi syntyä lämpötilaerojen, ilmanvaihdon ja tuulen vaikutuksesta. Talvella ulkoilma jäähtyy aiheuttaen alipainetta rakennuksen sisälle siten, että paine-ero kasvaa rakennuksen korkeussuunnassa alaspäin mentäessä. Suurin alipaine sisällä on maan pinnan tasalla. Koska rakennuksen vaippa ei ole täysin ilmatiivis, paine-erokausauma asettuu rakennuksen korkeussuunnassa siten, että rakennuksen yläosaan muodostuu ylipainetta ja alaosassa on alipainetta. Neutraaliakseli sijaitsee yhtenäisen huonekorkeuden puolivälissä (kuva 1). Sisätila on seinien yläosaan ja yläpohjaan kohdistuen siksi ylipaineinen ja pienetkin epäjatkavuuskohdat aiheuttavat ilmapuotoja ja kondenssiongelmia.

Yläpohjarakenteen paine-ero on yleensä sama kuin seinien yläosassa. Jos sisäkatto on vesikatteen suuntainen, on paine-ero harjan kohdalla suurimmillaan.

Myös ilmanvaihto voi aiheuttaa rakennuksen sisälle ylitai alipainetta. Painovoimainen ilmanvaihto ja koneellinen poistoilmanvaihto synnyttävät sisälle alipainetta. Tämä alipaine on yleensä riittävä saamaan koko sisätilan alipaineiseksi ulkoilmaan nähden, jolloin ilmapuotaukset tapahtuvat ulkoa sisälle päin eikä sisällä oleva läskosteus siirry rakenteisiin. Koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto pyritään myös yleensä mitoittamaan niin, että sisätiloihin syntyy pieni alipaine. Puutteellisesti säädetyssä ilmanvaihdoissa tuloilmanvaihto voi olla kuitenkin merkittävästi suurempi kuin poistoilmanvaihto, jolloin ylipainetta syntyy varsinkin yläpohjaa vasten. Toisaalta ilmanvaihdon säätäminen alipaineiseksi lisää radonin, mikrobien ja muiden haitallisten yhdisteiden siirtymistä ilman mukana sisätiloihin



Kuva 1. Sisä- ja ulkoilman lämpötilaerojen seurauksena syntyvä paine-erojakauma rakennuksen ulkovaipan yli.

rakennuksen alaosasta, joten tavoitteena onkin yleensä melko tasapainotettu ilmanvaihto.

Tuulen vaikutus rakennuksen vaipan paine-eroihin on vaihteleva. Yläpohjien osalta tuulen vaikutus rakenteen yli vallitseviin paine-eroihin on yleensä melko pieni.

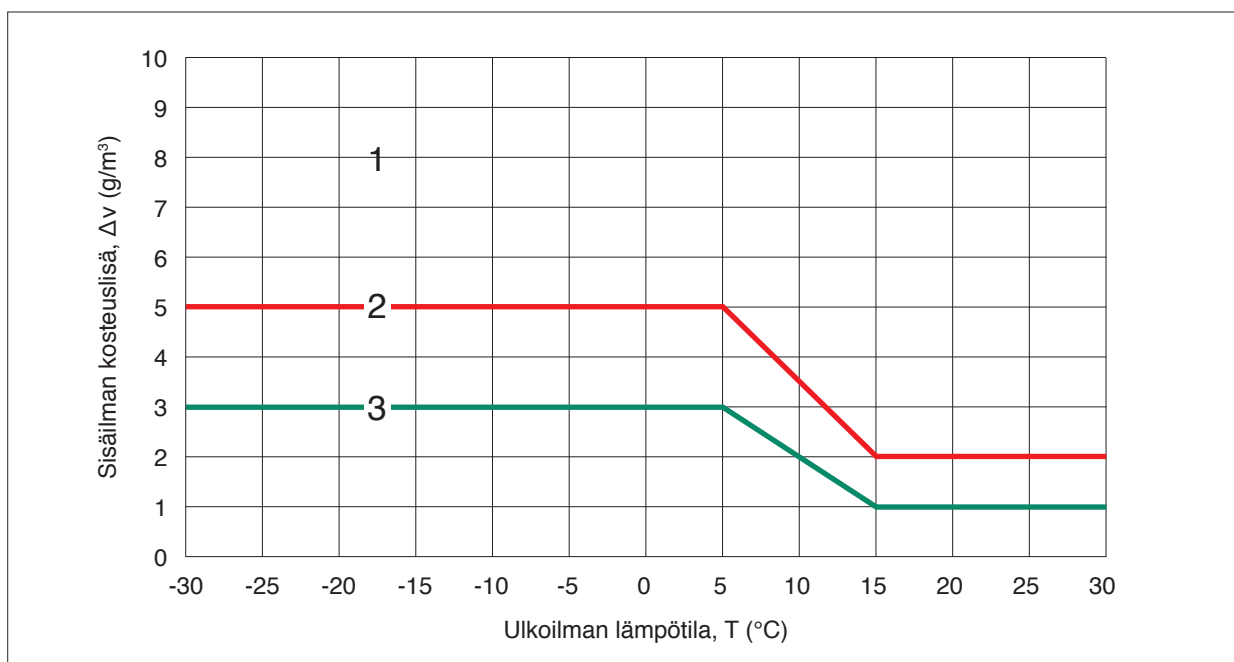
Kosteuslisän mitoitusarvot ja rakennusten kosteusluokat

Sisäilman kosteuslisälle on olemassa kansainvälisen SFS-EN ISO 13788 -standardin mukainen luokitus. Tehtyjen tut-

kimusten mukaan Suomessa on syytä käyttää kuvan 2 ja taulukon 1 mukaisia arvoja kosteuslisän osalta erityyppisissä rakennuksissa. Ne poikkeavat hieman kansainvälisen SFS-EN ISO 13788 -standardin arvoista. Taulukon 1 arvoja käytetään rakennusten höyrynsulkumateriaalien käyttöluokituksen perusteena.

Yläpohjan tuuletus

Yläpohjarakenteet voidaan jakaa niiden tuulettuvuuden mukaan hyvin tai heikosti tuulettuviksi. Jyrkät katot



Kuva 2. Kosteuslisän luokitusasteikko ulkolämpötilan funktiona.

Taulukko 1. Sisäilman kosteuslisän mitoitusarvot rakennusten eri kosteusluokissa.

Kosteusluokka	Kosteuslisän mitoitussarvo talvella ($T \leq 5^\circ\text{C}$)	Rakennustyyppi ³⁾
1	$> 5 \text{ g/m}^3$ ¹⁾	Kylpylät, uimahallit, laitoskeittiöt, pesulat, panimot, kirjapainot, kasvihuoneet, kostutetut tilat, ratsastusmaneesit, maatalouden tuotantorakennukset, eläinsuojat, teollisuuden kosteusrasitetut tilat
2	5 g/m^3	Asuinrakennukset, toimisto- ja liikerakennukset, majoitusliike-rakennukset, ravintolat, kokoontumis- ja juhlatilat, opetus-rakennukset ja päiväkodit, sairaalat ja hoitolaitokset, museot, liikuntahallit ja -tilat, jäähallit ja jäädytetyt liikuntatilat ^{4),5)} , kylmä- ja pakkahuoneet ^{4),5)} , talviasuttavat vapaa-ajan asunnot
3	3 g/m^3 ²⁾	Vapaa-ajan asunnot, puolilämpimät tai kylmillään olevat rakennukset, varastot ja säilytystilat, ajoneuvosuojat, tekniset tilat, väliaikaiset ja siirrettävät rakennukset

¹⁾ Kosteusluokan 1 rakennuskohteissa sisäilman kosteuslisä ja lämpötila on aina arvioitava kohdekohtaisesti. Kosteuslisä voi olla rakennuksen käyttötarkoituksesta riippuen $5\text{--}20 \text{ g/m}^3$.

²⁾ Kosteusluokan 3 rakennuskohteissa kosteustekninen mitoitus tehdään käyttäen talvella kosteuslisän arvoa 3 g/m^3 , ellei voida luotettavasti osoittaa, että pienempi kosteuslisä riittää tarkasteltavassa kohteessa.

³⁾ Rakennusta suunniteltaessa tulisi ottaa huomioon, että rakennuksen käyttötarkoitusta saatetaan joskus myöhemmin muuttaa, jolloin myös sen kosteusluokka voi muuttua.

⁴⁾ Jäädytettujen tilojen kosteusluokkaa valittaessa on otettava huomioon, että sisäilman kosteuslisä voi nousta suureksi sisätilan mahdollisten lämpötilamuutosten yhteydessä. Jäähallit ja muut jäädytetyt liikuntatilat, joiden lämpötila nostetaan ajoittain korkeaksi ja joita käytetään ajoittain kosteusluokan 1 mukaisissa tarkoituksissa, kuuluvat kosteusluokkaan 1.

⁵⁾ Jäädytettujen tilojen vaipparakenteiden mitoituksessa on otettava huomioon myös ulkoa sisälle päin siirtyvä vesihöyry, joka voi aiheuttaa kosteuden kondensoitumista ja homeen kasvulle otollisia olosuhteita lähellä rakenteen sisäpintaa.

rakennetaan yleensä hyvin tuulettuviksi. Hyvin tuulet-tuvan katon vähimmäiskriteerit on esitetty taulukossa 2.

Katot, joissa vedeneristysten alusta on puurakenteinen (laudoitus, vaneri tai vastaava rakennuslevy) tai joissa on muita kosteusvaurioalttiita materiaaleja, pitää rakentaa hyvin tuulettuviksi.

Laajarunkoiset rakennukset, joissa on loivat katot, toteutetaan usein heikosti tuulettuvilla rakenteilla. Heikosti tuulettuvassa rakenteessa vedeneristys on yleensä kiinni (tai lähes kiinni) lämmöneristeissä, kuten esimerkiksi lämmöneristyslevykatot (tai kevytsorakatot). Tuuletus hoide-taan lämmöneristeiden urituksella ja räystäsrakenteiden tuuletusraoilla sekä yleensä vähintään harjalle sijoitetuilla alipainetuulettimilla. Tällöin höyrynsulun merkitys koros-tuu. Heikosti tuulettuvaan rakenteeseen saattaa kerääntyä kosteutta, joka aiheuttaa kosteusvaurioita, kuten homeh-tumista, lahoamista, lämmöneristyskyvyn alenemista ja kondenssiveden tippumista sisätiloihin.

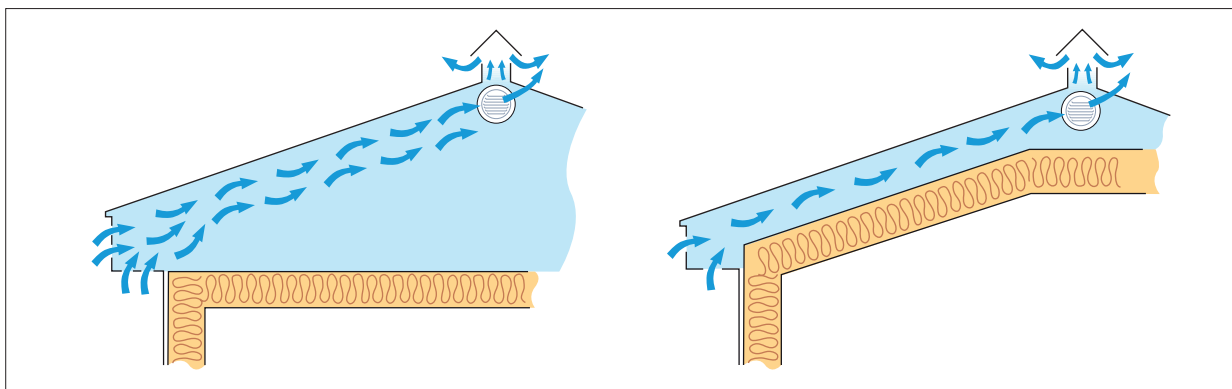
Hyvin tuulettuvat rakenteet (tuuletustilalliset rakenteet)

Rakenteessa on yleensä korkea ja hyvin toimiva tuuletus-tila lämmöneristeiden ja vesikatteen välissä. Rakenteen kosteuden poistamiskyky on useimmiten melko hyvä.

Rakenteisiin kylmissä olosuhteissa mahdollisesti kon-densoitunut (jopa jäätynyt) kosteus poistuu hyvän tuu-letuksen vaikutuksesta rakenteen lämmentyessä (kevällä ja kesällä). Myös vähäiset ja satunnaiset vesikatteen vuodot saattavat jäädä piileviksi kosteuden kuivuessa ja haihtuessa pois melko nopeasti. Kosteuden kerääntymisriski raken-teeseen on alhainen, joten höyrynsulun diffuusiovastuk-selle ei sen vuoksi tarvitse asettaa yhtä kovia vaatimuksia kuin heikosti tuulettuvissa rakenteissa.

Ilmavuotoja ei silti hyvin tuulettuvissakaan raken-teissa saa olla, koska silloin rakenteeseen muodostuisi liian suuria paikallisia kosteuskertymiä ja kosteusvauri-oita. Energiatalouden ja lämmöneristyskyvyn kannalta vaatimukset rakenteen ilmantiiveydelle tulee asettaa yhtä korkealle tasolle hyvin tuulettuvissa kuin heikosti tuulet-tuvissa rakenteissa.

Tuulettuva rakenne on perinteinen, useimmiten puu-rakenteinen. Siinä rakennuksen sisältä tuleva kosteus tuulettuu rakenteesta pois ennen kuin se aiheuttaa hait-toja rakenteelle (tai rakennuksen käyttäjille). Tuuletus-välin tulee olla riittävän iso, jyrkillä katoilla vähintään 100 mm ja loivilla katoilla vähintään 200 mm (lähes tasa-katoilla suositus 300 mm). Poistoilma-aukkojen on oltava mahdollisimman ylhäällä ja tuloilma-aukkojen alhaalla.



Kuva 3. Tuuletuksen periaate.

Taulukko 2. Hyvin tuulettuvan katon tuuletuksen ohjeellinen mitoitus.

Kattokaltevuus	min. tuuletusväli ¹⁾	ilmanottoaukot promillea/katto-m ²	poistoaukot promillea/katto-m ²
1:40 tai loivempi	300 mm	2,5	2,5
1:40–1:10	200 mm	2,5	2,5
1:10 tai jyrkempi	100 mm	2,0	2,0

¹⁾ Minimituuletusväli ottaen huomioon lämmöneristeen muodonmuutokset ja työtoleranssit. Pienillä katoilla tai katon osilla tuuletusväli voi olla pienempi kuin taulukon arvo, mikäli poisto- ja korvausilma-aukoilla on riittävä korkeusero (vähintään 500 mm) ja ilman virtausmatka tuuletusväliä on lyhyt (alle 3 m). Tällöinkin tuuletusvälin täytyy olla jyrkissä katoissa (1:20 tai jyrkempi) vähintään 50 mm, ja loivissa katoissa (loivempi kuin 1:20) vähintään 100 mm.

Näin syntyy korkeuseron ja lämmön vaikutuksesta yläpohjaan niin sanottu luonnollinen ilmanvaihto. Toisin sanoen mitä jyrkempi katto, sitä paremmin painovoimainen tuuletus toimii. Tuulettutilaan ei saa syntyä sellaisia kohtia (ns. pussinperiä), joissa tuuletusilma ei pääse vaihtumaan. Korvausilman tuloaukkojen tulee sijaita siten, että korvausilmaa tulee rakenteeseen tasaisesti yläpohjan kaikkiin osiin.

Taulukossa 2 on hyvin tuulettuvan katon tuuletusvälin korkeutta ja tuuletusaukkoja koskevat ohjeet katon kaltevuuden mukaan. Mikäli tarvetta yksityiskohtaisen tarkastelun avulla ei osoiteta pienemmäksi, käytetään taulukossa 2 olevia arvoja minimiarvoina.

Heikosti tuulettuvat rakenteet (umpirakenteiset tuulettuvat rakenteet)

Heikosti tuulettuvia ovat muun muassa sellaiset yläpohjat, joissa kantavan rakenteen päällä olevien lämmöneristeiden (mm. mineraalivillan, muovieristyslevyjen ja kevytsoran) päällä on suoraan kermieristys. Rakenteessa ei ole varsinaista tuuletusväliä, mutta kattorakenteen kuivumismahdollisuus on varmistettu muulla tavalla.

Heikosti tuulettuvissa rakenteissa ilman virtausnopeus ja tuuletuksen kokonaisilmamäärä on usein niin pieni, että pienetkin vesikatteen vuodot voivat aiheuttaa

kosteuden kerääntymistä rakenteeseen ja myöhemmin kosteusongelmia. Samoin vähäisetkin höyrönsulun epäjatkuvuuskohdat päästävät sisäpuolista kosteutta rakenteeseen niin paljon, että siitä saattaa muodostua riski rakenteen toimivuudelle.

Tämän vuoksi höyrönsululle pitää asettaa korkeat vaatimukset sekä höyrönsulun läpäisemättömyyden että erityisesti detaljitason tiiveyden ja mekaanisen kestävyys suhteen, koska rakenne ei yleensä pysty tuulettamaan sinne kerääntyneitä kosteutta riittävän hyvin.

Rakenteet, joissa vedeneriste on suoraan lämmöneristeen päällä, ovat heikosti tuulettuvia. Toimivan höyrönsulun merkitys on näissä rakenteissa erittäin suuri. **Rakenteen mahdollisen työnaikaisen kosteuden poistumiseksi lämmöneristeen yläosassa käytetään tuuletusuritusta.** Urien tulisi olla ylimmän eristelevyn alapinnassa tai sen alla olevan levyn yläpinnassa. Urien suunnan tulee olla harjalle tai räystäälle päin mahdollistaen ilman poistumisen rakenteen korkeimmasta kohdasta. Levyjen saumakohdissa urituksen pitää jatkua yhtenäisenä harjalle tehtävään kokoojakanavaan asti. Urien suuntaa ei tarvitse kääntää kaatoalueelta toiselle, jos se ei ole este ilman liikkumiselle. Harjan kohdalle tehdään kokoojakanava, jonka kohdalle asennetaan riittävä määrä alipainetuulettimia.

Alipainetuulettimien määrään vaikuttavat katon kaltevuus, pinta-ala ja muoto sekä tuulettimien koko. Karkea ”nyrkkisääntö” on yksi Ø 110 mm alipainetuuletin / 100–150 katto-m². Urituksen alapaiden pitää olla auki räystäään tuuletusrakoon tai alapäähän tehtyyn urituksen kokoojakanavaan, jonne korvausilma voidaan johtaa esimerkiksi alipainetuulettimilla.

Kevytsoarakatot tuulettuvat hyvin, koska eristeen ilmanvastusarvo on pieni. Kosteus pääsee poistumaan rakenteesta tuuletusilman mukana tehokkaasti, mutta toisaalta rakenteen sisäpinnassa ja höyrynsulussa olevat vuodot aiheuttavat suurempia energiahukkia. **Raekoon valinnassa tulee kiinnittää huomiota materiaalin ilmanläpäisevyyteen sekä rakenteen tuuletuksen suunnitteluun, jotta rakenteen lämpöhukka ei kasva luonnollisen konvektion seurauksena.**

Erikoisrakenteet

Muun muassa kylmä- ja pakastevarastoissa sekä monissa urheilurakennuksissa, kuten jää- ja uimahalleissa, olosuhteet ovat sellaiset, etteivät normaalarakenteet toimi ja joudutaan käyttämään erikoisrakenteita. Tällaisten rakennusten (esim. uimahallien) sisäpuolen kosteus saattaa olla tiettyinä ajanjaksoina tai pysyvästi hyvin korkea.

Kylmä- ja pakastevarastoissa (mm. kylmä- ja pakkasvarastoissa) kosteus kulkee kesäaikaan pääosin ”väärinpäin” ulkoa sisälle, mikä pitää ottaa rakenteissa huomioon. Jäähalleissa tilanne vaihtelee sen mukaan, miten pitkä jääaika niissä on. Jäiden sulatus- ja jäädytysjaksoilla kosteus saattaa sisällä hetkelisesti nousta hyvinkin korkeaksi.

Rakennuksissa, joissa on suuri sisäilman kosteus (mm. uimahalleissa, märkäprosessiteollisuudessa yms.), sisäilman kosteuslisä ei välttämättä laske kesäaikana lainkaan, jos tuuletus ei poikkea talvitilanteen olosuhteista.

Tällaiset rakennukset ja rakenteet on suunniteltava aina tapauskohtaisesti.

Käännetyt rakenteet

Käännettyissä kattorakenteissa vedeneristys toimii myös rakenteen höyrynsulkuna. Käännettyistä rakenteista on tarkemmin sivulla s. 39.

Kantavan rakenteen vaikutus yläpohjan kosteusteknisiin asioihin

Yläpohjarakenteet voidaan jakaa myös kantavan rakenteen mukaan erityyppisiin rakenteisiin:

- Ristikkorakenteisiin, jolloin höyrynsululla ei yleensä ole kiinteää alustaa.
- Loiviin rakenteisiin, joissa höyrynsulku asennetaan yleensä kiinteälle alustalle.

Elementtirakenteiden pitkällä jänneväleillä toteutettavien yläpohjarakenteiden, kuten ontelo- ja TT-laattojen sekä profilipeltien, liittyessä seinärakenteeseen samoin kun

seinärakenteena olevien betonisten tai metallisten sandwich-elementtien liittyessä yläpohjarakenteeseen ovat taipumat yleensä erittäin suuret, joten höyrynsulun liitos on suunniteltava tapauskohtaisesti. Talvella yläpohjarakenne taipuu yleensä lumikuorman alla, ja kesällä ulkoseinä kaareutuu ulospäin elementin ulkopinnan lämpölaajenemisen vaikutuksesta. Yläpohjan höyrynsulun liitoksen seinärakenteeseen tulee kestää molemmat rasitukset vaurioitumatta, tai rakenteen liikkeet on estettävä rakenteellisilla ratkaisuilla.

Seuraavassa on esitetty, miten kantava rakenne vaikuttaa yläpohjan toimintaan, kosteuskäyttäytymiseen ja vaatimuksiin höyrynsulurakenteille.

Ristikkorakenteet (rankarakenteet)

Ristikkorakenne voi olla puu- tai teräsristikko.

Puuristikkorakenteissa lämmöneristeet asennetaan yleensä ristikoiden väliin. Ristikoiden puurakenteista alapäärre on rakenteen lämpimällä puolella ja yläpäärre kylmällä puolella.

Ristikkorakenne estää höyrynsulun asentamisen sisäkaton rakenteen päälle, joten kalvomainen höyrynsulku joudutaan kiinnittämään ristikkojen alapuolelle ennen sisäkaton rakentamista. **Käytännössä se asennetaan ristikkojen alapintaan mekaanisesti ja riittävästi rimoilla tuettuna, kunnes lopullinen sisäverhous saadaan asennetuksi.** Asennustapa aiheuttaa ohuelle kalvomaiselle höyrynsululle erittäin suuren riskin vaurioitua, koska asennustyö on hankalaa ja kalvo repeytyy helposti kiinnikkeistään. Myös läpivientien tiivistäminen on usein hankalaa, koska ristikkojen välissä ei yleensä ole riittävän tukevaa alustaa liitosten tiivistämiselle.

Kattoristikoiden alapuolella voidaan käyttää myös jäykkää eristelevyä tai muuta vastaavaa levyä, jolla on riittävä vesihöyrynvastus. Tällaisten levyjen saumat ja läpiviennit pitää tiivistää luotettavalla tavalla siten, että yksityiskohdientien vesihöyryn vastus vastaa varsinaista tuotetta myös pitkällä aikavälillä.

Teräsristikkorakenteissa yläpohjarakenne tehdään yleensä ristikon yläpäärteen yläpuolelle (esim. profilipelti kantavana rakenteena). Teräsristikko muodostaisi muuten rakenteeseen liikaa kylmäsiltoja ja olisi erittäin riskialtis.

Betoniyläpohjat

Betoniyläpohja voi olla elementtirakenteinen tai paikalla valettu. Yleisimpiä elementtirakenteita ovat ontelo- ja TT-laatat.

Betonirakenne on sinänsä hyvin höyrytiivis, mutta elementtien saumat, elementtien liitokset muihin rakenteisiin ja kaikki läpiviennit ovat ilman erityistä tiivistämistä paikkoja, joista sisäpuolinen kosteus helposti pääsee rakenteen kylmälle puolelle. Betonirakenne on luja ja tukeva alusta höyrynsululle ja läpivientien tiivistämiselle. Ongelmaksi saattavat muodostua epätasaisuus ja epäpuhtaudet betonin

pinnassa, jolloin **huonosti mekaanista rasitusta kestävät höyrynsulkumateriaalit** vaurioituvat erittäin helposti niiden päällä käveltäessä työn aikana tai lumikuorman painaessa rakennetta.

TT- ja ontelolaatoissa ongelmia aiheuttavat liian suuret hammastukset vierekkäisten elementtien välillä. Ontelolaattojen saumojen juotosvalujen pinta on usein liian epätasainen, ja elementtien pinnalla on usein valujen jäljiltä irtonaista betonia ja/tai kiviainesta.

TT-laattojen etu ontelolaatoihin verrattuna on niiden suurempi koko, jolloin katossa on saumojaa vähemmän. TT-laatoissa ongelmia aiheuttavat elementtien hammastusten lisäksi saumoihin asennettavat (hitsattavat) lattateräksket, jotka ovat usein vinossa ja terävät kulmat ”pystyssä”. Myös saumojen päälle asennettavat peltikais-tojen terävät kulmat irvistelevät usein aiheuttaen riskin höyrynsulun tiiviydelle.

Elementtien saumojen juotokset sekä läpivientien jälkivalut tulee tasoittaa ja puhdistaa huolellisesti ennen höyrynsulun ja läpivientien tiivistysten asentamista. Hammastukset on tasattava ennen höyrynsulun asennusta.

Paikalla valettu holvi ilman läpivientejä olisi yksin jopa riittävä höyrynsulkurakenne, mutta kun siihen joudutaan tekemään läpivientejä, on myös erillinen höyrynsulku yleensä tarpeellinen. Pinnan tulee olla riittävän tasainen ja puhdas.

Betonirakenteissa paksu bituminen höyrynsulku on yleensä luotettavampi kuin ohut muovipohjainen höyrynsulku, joka voi helpommin vaurioitua karkealla betonipinnalla jo työn aikana.

Betonirakenteissa BHA2- ja MHA2-tyyppisen höyrynsulun, jossa on alumiinilaminaatti tai -ohkolevy, tulee olla sellainen, että alumiini ei ole suorassa kosketuksessa betoniin, koska alumiinin alkalinkesto ei ole riittävän hyvä.

Höyrynsulun liitos seinärakenteeseen on aina suunniteltava erikseen. Varsinkin pitkällä jänneväleillä elementit taipuvat lumikuorman alla, ja toisaalta seinäelementit käyristyvät lämpöliikkeiden vaikutuksesta. Materiaalin ja liitosten tulee kestää liikkeet vaurioitumatta.

Profilipeltikatto

Profilipelti kantavana rakenteena on epätasainen pohja, joten sen päälle on aina asennettava riittävän luja tasaava kerros ennen höyrynsulun asentamista.

Suositeltavaa on käyttää riittävän lujaa, vähintään 15 mm paksua rakennuslevyä (esim. vaneri tai luokan 3 tai 4 OSB-levy), joka kiinnitetään profililevyyn rakennesuunnittelijan ohjeiden mukaisesti (ottaen huomioon tuulikuormat). Tällöin lämmöneristeet ja vedeneriste voidaan kiinnittää rakennuslevyyn luotettavasti puhkomatta höyrynsulkuun turhia reikiä. Tällöin myös läpivientien ja höyrynsulun tiivistykset voidaan tehdä luotettavasti tukevalle alustalle. Myös höyrynsulun vaurioitumisriski askelkuormista työn aikana vähenee oleellisesti, ja työturvallisuus paranee.

Profililevyn päällä voidaan käyttää myös riittävän kovaa mineraalivillaa (30–50 mm), joka toimii osana rakenteen lämmöneristystä. Tällöin on huolehdittava siitä, että lämmöneristeiden ja vedeneristeen kiinnikkeet osuvat aina profililevyn harjanteisiin eikä kiinnikkeillä tehdä ylimääräisiä reikiä höyrynsulkuun. **Lämmöneristyskerroksen paksuuntuessa pitää olla erityisen huolellinen, jotta kiinnikkeet osuvat profililevyn harjanteisiin.** Höyrynsulkumateriaaliksi on valittava tuote, joka kestää sen ja villan päällä kävelyn vaurioitumatta.

Profilipeltikatoilla höyrynsulun liitos seinärakenteeseen on aina suunniteltava erikseen. Varsinkin pitkällä jänneväleillä profilipellit taipuvat lumikuorman alla, ja toisaalta seinäelementit käyristyvät lämpöliikkeiden vaikutuksesta. Materiaalin ja liitosten tulee kestää liikkeet vaurioitumatta.

Höyrynsulun asennus

Tiiviin höyrynsulun edellytys on aina huolellinen työn suoritus.

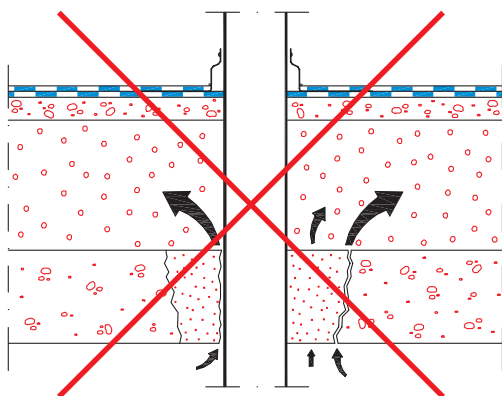
Höyrynsulkumateriaalin on pysyttävä ehjänä sekä asentamisen ajan että koko rakenteen käyttöiän. Yläpohjan höyrynsulun täytyy liittyä tiiviisti muihin rakenteisiin, kuten seinien höyrynsulkuun, ja erilaisiin läpivienteihin, kuten kattokaivojen poistoputkiin, savunpoistolukkuihin, viemärin tuuletusputkiin, savuhormeihin, ilmastointihormeihin ja -putkiin, jne.

Höyrynsulun asennuksen yhteydessä on huomioitava, että hyvinkin pienistä rei’istä, huonosti tiivistetyistä saumoista tai läpivienneistä sekä valmiiseen höyrynsulkuun aiheutetuista viilloista (yms. vaurioista) voi kulkeutua merkittäviä määriä sisäilmaa ja siten myös kosteutta rakenteisiin (ks. kuva 4). Mitä suurempi paine-ero on höyrynsulkukalvon sisä- ja ulkopuolen välillä, sitä suurempia määriä kosteutta voi siirtyä rakenteeseen tai rakenteen läpi. Tämän vuoksi höyrynsulun alustan tulee olla riittävän sileä, kiinteä ja tasainen, jotta se ei aiheuta höyrynsululle vaurioitumisriskiä ja saumat voidaan tiivistää luotettavasti. Muun muassa tämän vuoksi pitää esimerkiksi kantavan profilipellin päälle asentaa liittävän luja, sileä ja riittävän jäykkä levymäinen alusta höyrynsululle.

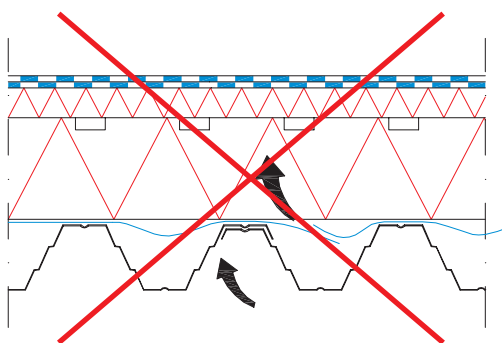
Asennustyöt tulee suunnitella siten, että valmiin höyrynsulun päällä liikutaan mahdollisimman vähän ja päälle tulevat lämmöneristeet ja muut pintarakenteet asennetaan suojaamaan höyrynsulkua mahdollisimman pikaisesti.

Olosuhteet

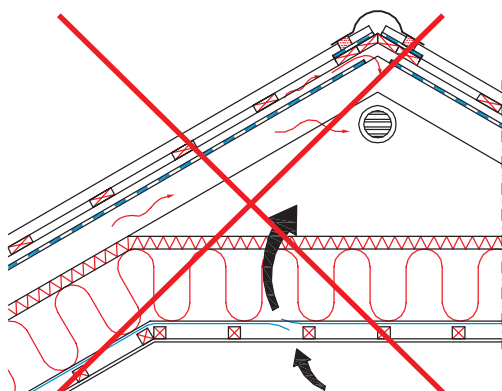
Höyrynsulkuja asennettaessa tulee huomioida materiaalin käyttäytyminen eri lämpötiloissa. Materiaalin kylmäominaisuuksien tulee olla riittävät asennettaessa kylmissä olosuhteissa. Materiaali tulee olla liitettävissä saumoistaan sekä erilaisiin läpivienteihin luotettavasti vallitsevissa asennuslämpötiloissa.



Betonirakenne ilman höyrynsulkua



Höyrynsulku epätasaisella pohjalla, höyrynsulku vuotaa.



Tiivistämätön höyrynsulkusauma, höyrynsulku vuotaa.

Kuva 4. Esimerkki ilmavuodon aiheuttamasta kosteuden siirtymisestä yläpohjarakenteeseen, mikä tapahtuu paine-eron vallitessa sisä- ja ulkoilman välillä:

- Jos ulkona on 0 °C ja 80 % RH (absoluuttinen kosteus on 3,9 g/m³) ja sisällä +20 °C ja 50 % RH (absoluuttinen kosteus 8,6 g/m³) sekä rakennuksen kosteuslisä 4,7 g/m³ ja rakenteen höyrynsulussa on 1 mm:n rako, siirtyy sisätilasta rakenteeseen vettä 360 g/vrk/1 m rakoa.
- Vastaavasti tiiviin rakenteen läpi kulkeva kosteus (diffuusio) on noin 1 g vettä/vrk/m² (tarkka arvo riippuu höyrynsulkumateriaalin höyrynvastuksesta).

Höyrynsulkuja ei saa asentaa sateessa. Höyrynsulkumateriaalien saumaaminen ja liittäminen muihin rakenteisiin eivät yleensä onnistu luotettavasti märissä olosuhteissa. Mikäli halutaan varmistaa työn jatkuminen keskeytyksettä, tulee eristettävän alueen päälle asentaa tarvittaessa sääsuoja.

Mikäli höyrynsulkuna käytetään hitsattavia tai kuumabitumiliimattuja kumibitumikermejä, alin asentamislämpötila on -20 °C. Itseliimautuvia kumibitumikermejä tai muovisia höyrynsulkuja asennettaessa alin lämpötila on +5 °C, jolloin esimerkiksi limitysten teippaukset on vielä mahdollista saada pitäviksi. Tuotteet on valittava asennusolosuhteiden mukaan, ja niistä on löydyttävä selkeät ohjeet hyvän asennustavan varmistamiseksi.

Alusta

Höyrynsulun alustan tulee olla riittävän tasainen ja sileä. Alustassa ei saa olla sellaisia epätasaisuuksia, joista voi aiheutua höyrynsulun puhkeamisriski. Mikäli alustassa on epätasaisuuksia, on valittava riittävän paksu materiaali, jonka puhkaisulujuus on riittävä.

Alustan kosteuden on oltava niin alhainen, että se kuivuu höyrynsulun sisäpuolelle aiheuttamatta kosteusongelmia, sillä höyrynsulku estää kuivumisen kattorakenteen läpi ulospäin.

Ristikkorakenteessa höyrynsulku asennetaan käytännössä ristikkojen alapuolelle. Asennustapa aiheuttaa ohuelle kalvomaiselle höyrynsululle erittäin suuren riskin vaurioitua, koska asennustyö on hankalaa ja kalvo repeytyy helposti kiinnikkeistään. Myös läpivientien tiivistäminen on usein hankalaa, koska ristikkojen välissä ei yleensä ole riittävän tukevaa alustaa liitosten tiivistämiselle. Siksi höyrynsulun ala- tai yläpuolelle tulisi asentaa levymäinen rakenne, jota vasten höyrynsulku saadaan paremmin tiivistettyä ja joka myös kantaa lämmöneristeiden painon, jolloin höyrynsulku ei repeä niin helposti kiinnikkeistään. Käytettäessä harvalaudoitusta höyrynsulun alla tulee laudoituksen olla riittävän tiheä (vapaa väli 250 mm), jottei höyrynsulku roiku liikaa eristeiden painosta. **Ristikon alapuolella voidaan käyttää myös lämmöneristettä, jonka vesihöyrynvastus on riittävä. Tässä tapauksessa ei tarvitse käyttää erillistä muuta höyrynsulkua.**

Betonirakenteessa höyrynsulun alusta on usein epätasainen. Varsinkin TT- ja ontelolaattojen saumoissa on usein hammastusta. Lisäksi betonipinta voi olla karkea ja epätasainen. Sen vuoksi höyrynsululta vaaditaan riittävää puhkaisulujuusominaisuutta.

Kantavan profilipellin päälle pitää asentaa riittävän luja, sileä ja riittävän jäykkä levymäinen alusta höyrynsululle. Tällöin höyrynsulku saadaan asennettua suoralle alustalle, jolla höyrynsulun saumaaminen voidaan toteuttaa tiiviisti. Mikäli alusta on riittävän luja vaneri tai OSB, siihen voidaan tehdä pintarakenteen mekaaninen kiinnitys luotettavasti mihin kohtaan tahansa (vrt. profilipelttien uritukset). Myöskään profilipelttien terävät reunat eivät tällöin aiheuta riskiä höyrynsulun tiiveydelle.

Materiaalikohtaiset ohjeet ja rajoitukset

Höyrynsulkumateriaalien valmistajien tulee esittää asennusohjeet. Ohjeista tulee ilmetä myös liitosten, läpivientien ja muiden yksityiskohtien toteutus sekä asennuslämpötilat.

Höyrynsulkujen saumaus

Höyrynsulut saumataan siten, että sauma on tiivis (ilma- ja vesihöyrytiivis). Kuvasta 4 nähdään, että pienikin vuoto kohta voi pilata hyvän kokonaisuuden.

Olosuhteet vaikuttavat saumaustyöhön. Sauman tiiviyn varmistamiseksi saumat suositellaan tehtäväksi riittävän tukevalla alustalla.

Bitumiset höyrynsulut saumataan hitsaten, kuuma-bitumiliimauksella tai bitumipohjaisella tiivistysliimalla.

Muoviset höyrynsulut voidaan saumata seuraavilla tavoilla:

- teippauksella + puristusliitoksella
- massauksella + puristusliitoksella
- teippauksella
 - kaksipuolisella teipillä
 - yksipuolisella teipillä
- massauksella (liimauksella)
- puristusliitoksella.

Teippisaumauksessa (muoviset höyrynsulut) teipin laatu ja leveys mitoitetaan siten, että saadaan sekä tarvittava täysin tiivis sauma ja tarvittava lujuus. Teippauksessa on käytettävä valmistajan esittämää ja testattua teippiä.

Muovipohjaisten höyrynsulkujen teippaus voidaan tehdä kalvojen väliin tai kalvojen päälle. Päälle tehtävä teippaus tehdään yksipuolisella teipillä, jolloin sauman leveys on käytännössä alle puolet teipin leveydestä. Kalvojen limityksen on aina oltava riittävän suuri. Suositeltava limitys on 200 mm. Limityksen tulee kuitenkin olla vähintään 150 mm. Mikäli teippausta ei tehdä kiinteällä alustalla, suositellaan limityksen sijoittamista rakenteessa siten, että limityksen kohta jää rakenteessa puristukseen esimerkiksi rimoituksen tai koolauksen alle.

Kaksipuolinen teippaus voidaan korvata massaliimauksella. Tällöin on noudatettava höyrynsulun valmistajan ohjeita ja samoja periaatteita kuin teippauksessa.

Pelkällä puristusliitoksella ei välttämättä saavuteta riittävää tiiveyttä. Puristusliitoksella voidaan varmistaa teippi- tai massasauman tiiveys.

Läpiviennit

Pienet pyöreät läpiviennit (halkaisija alle 300 mm) pitää tiivistää erillisillä järjestelmään kuuluvilla läpivientitiivistiteillä, jotka pitää voida saumata höyrynsulkuun tiiviisti luotettavalla menetelmällä. Tällaisia ovat esimerkiksi kattokaivojen yhteydessä käytettävät höyrynsulkukaivot.

Isojen pyöreiden läpivientien (halkaisija yli 300 mm) tiivistys pitää suunnitella aina tapauskohtaisesti. Erikoistiivistysosia joillekin materiaaleille (esim. bitumikermeille) on saatavana halkaisijaltaan 800 mm:iin asti.

Suorakaiteen muotoiset läpiviennit ja erilaiset ylösnostot tiivistetään liittämällä höyrynsulku liitosrakenteen höyrynsulkuun tai tiiviisti rakenteen sisäpinnassa olevaan rakenteen osaan. Höyrynsulun liitosten läpi ei saa päästä vesihöyryä yläpohjarakenteeseen. Ylösnoston nurkkien tiiveyteen on erityisesti kiinnitettävä huomioita.

Katolle asennettavat elementtirakenteiden läpivientien (esim. savunpoistoluukkujen) höyrynsulku pitää liittää tiiviisti ja luotettavasti yläpohjan höyrynsulkuun.

Seinän ja yläpohjan liitos

Pitkillä jänneväleillä toteutettavien yläpohjarakenteiden, kuten ontelo- ja TT-laattojen sekä profilipeltien, liittyessä seinärakenteeseen samoin kun seinärakenteena olevien betonisten ja metallisten sandwich-elementtien liittyessä yläpohjarakenteeseen ovat taipumat yleensä erittäin suuret.

Tällainen liitos voidaan tehdä joustavaksi 90 asteen kulmaan taivutetun riittävän paksun pellin avulla, joka kiinnitetään seinä- ja kattopintaan riittävän kaukaa seinän ja katon liittymästä ja jonka kiinnitys mitoitetaan oikein. Rakennesuunnittelijan tulee määrittää pellin paksuus, kiinnitysetäisyydet ja kiinnikkeet.

Talvella yläpohjarakenne taipuu yleensä lumikuorman alla, ja kesällä ulkoseinä kaareutuu ulospäin elementin ulkopinnan lämpölaajenemisen vaikutuksesta. Pellin reunat taipuvat kuormituksen mukana, mutta sen päälle asennettu höyrynsulku pysyy ehjänä. Höyrynsulun tulee seinäpinnassa ylettyä riittävästi pellin yläreunan yläpuolelle, ja se pitää liittää tiiviisti seinäpintaan.

Kiinnikkeet

Höyrynsulun tiiviyteen vesikatteen kiinnikkeiden kohdalla tulee kiinnittää huomiota:

- On vältettävä turhia reikiä (esim. profilipeltialustalla kiinnikkeiden linjaus profilin harjanteisiin, mikäli profililevyn höyrynsulun välissä on kova villa).
- Kiinnikemalli on valittava ottaen huomioon alusrakenne, lämmöneriste ja sen paksuus sekä höyrynsulkumateriaali ja höyrynsulun käyttäytyminen kiinnikkeen kohdalla (tiiveys).

Jälkiasennukset

LVIS-töiden ja muiden höyrynsulun asennuksen jälkeen tehtävien pinta-asennustöiden yhteydessä höyrynsulkuun ei saa tehdä hallitsemattomia viiltoja eikä reikiä niitä huolellisesti paikkaamatta. Erilaisten jälkiasennustöiden yhteydessä höyrynsulkuun tehdään hyvin helposti reikiä esimerkiksi kiinnikkeillä (ruuveilla, nautoilla, lyönti-tankureilla, jne.).

Yläpohjan läpi tehtävien jälkiasennusten yhteydessä katto on avattava riittävän suurelta alalta. Höyrinsulku pitää tiivistää materiaaliin sopivalla tiivistysosalla, joka on liitettävä höyrinsulkuun ja läpivientiosaan höyrytiivisti, tai höyrinsulku pitää liittää läpimenevään rakenteeseen tiiviisti.

Höyrinsulun suojaaminen rakentamisen aikana

Höyrinsulku tulee suojata asennuksen jälkeen niin, ettei se vaurioidu työn edetessä. Ylimääräistä liikkumista höyrinsulun päällä tulee välttää. Paras tapa höyrinsulun suojaamiselle on asentaa lämmöneristeet ja vedeneristeet välittömästi höyrinsulun asentamisen jälkeen. Mikäli höyrinsulku jää pidemmäksi aikaa suojaamatta, tulee höyrinsulkumateriaaliksi valita sellainen tuote, joka kestää mekaanista rasitusta, uv-säteilyä ja säänvaihteluita.

Mikäli höyrinsulku vaurioituu asennuksen aikana, tulee se korjata välittömästi. Höyrinsulkumateriaalin tulee olla sellainen, että vaurioitunut kohta voidaan korjata.

Vaurioituneen kohdan päälle laitetaan paikkapala, joka ylittää joka suunnasta vähintään 150 mm vaurioituneen kohdan yli. Paikkapalan tulee olla samaa tai yhteensopivaa materiaalia kuin itse höyrinsulkukin on, ja se tulee asentaa tiiviisti kiinni höyrinsulkuun. Muovisten höyrinsulkujen pienet vauriot voidaan korjata teippaamalla.

Höyrinsulun käyttäminen tilapäisenä vedeneristeenä

**Höyrinsulku voi myös toimia työnaikaisena vedeneristeenä. Materiaalin tulee olla tähän tarkoitukseen sopiva (täyttää luokkien TL2 ja BH1 vaatimukset). Tällöin pitää huolehtia myös vedenpoistosta höyrinsulun päältä. Tarvittaessa asennetaan höyrinsulkukaivot. Kylmissä olosuhteissa tällainen rakenne saattaa kas-
tua sisäpuolelta (kondenssi).**

Höyrinsulkutuotteet

Markkinoilla on eri materiaaleista valmistettuja kalvomaisia höyrinsulkutuotteita. Yleisimmin käytettyjä materiaaleja ovat bitumi ja muovi. Bitumisina höyrinsulkuina käytetään usein bitumikermejä, joita käytetään myös vedeneristysten aluskermeinä. Lisäksi on myös bitumisia höyrinsulkuja, jotka on varta vasten valmistettu höyrinsulkutarkoitukseen. Bitumiset höyrinsulut ovat yleensä selkeästi paksumpia kuin muoviset höyrinsulut. Alumiinilaminoiduilla (bitumi ja muovi) höyrinsuluilla on kaikista suurin vesihöyrnyvastus. Muovisina höyrinsulkuina käytetään muovikalvoja (polyeteeniä), verkkovahvisteisia muovikalvoja ja alumiinilaminoituja muovikalvoja.

Rankarakenteissa höyrinsulkuna voidaan käyttää myös riittävän vesihöyrnyvaston omaavia kovia lämmöne-

risteitä, jolloin muun muassa läpivientien tiivistäminen helpottuu. Eristelevyjen saumat ja muut yksityiskohdat tiivistetään valmistajan ohjeiden mukaisesti.

Höyrinsulun tehtävä rakenteessa on estää tai hidastaa vesihöyrin ja ilman liikkuminen rakenteessa (toimii siis myös ilmansulkuna). Siksi höyrinsululta on vaadittava riittävä vastus vesihöyrin diffuusiota vastaan. Höyrinsulkutuotteiden vesihöyrnläpäisevyys on tunnettava ja ilmoitettava, jotta suunnittelija voi määrittää rakenteen läpi menevät kosteusvirrat. Kuitenkin on huomioitava, että höyrinsulun epäjatkuvuuskohtien, kuten epätiiviyden saumojen tai reikien kautta konvektiona kulkeutuva vesimäärä saattaa olla selvästi suurempi kuin diffuusion vaikutuksesta höyrinsulun läpi pääsevä vesimäärä (ks. kuva 4).

Tuotteen tulee kestää rakentamisaikaiset ilmastoräsitukset sekä normaalit työskentelytavat. Rakennusvaiheen aikana höyrinsulkuun saattaa kohdistua erilaisia mekaanisia rasituksia. Höyrinsulku tulee valita siten, etteivät rakennusvaiheen rasitukset puhkaise sitä. Ensimmäisessä höyrinsulku on suojattava mekaanisilta rasituksilta asennusvaiheen ja käytön aikana.

Rakennuksen käytön aikana höyrinsulku on usein kohdallaisen tasalämpöisissä olosuhteissa. Mikäli höyrinsulku asennetaan poikkeuksellisissa lämpötiloissa tai mikäli höyrinsulku jää väliaikaiseksi vedeneristeeksi, höyrinsulun säänkestävyyteen (haurastuminen), kylmänkestävyyteen (taivutettavuus) ja lämmönkestävyyteen on kiinnitettävä erityistä huomiota.

Höyrinsulkutuotteiden ehkä kaikkein tärkein ominaisuus on tiivistettävyyden ja saumattavuus. Höyrinsulkumateriaalin ja -tuotteen on oltava sellainen, että tuote on helppo liittää ja saumata tiivisti sekä itseensä, eri alustoihin että liitoskohtiin. Tuotteeseen tulee olla saatavilla helposti asennettavia liitos- ja tiivistysosia kaikkiin rakenteisiin. Tiiviyden on säilyttävä riittävällä tasolla kymmeniä vuosia.

Höyrinsulkuksi tulee valita sellainen tuote, jolle valmistaja antaa riittävät tiivistysohjeet rakennuksessa käytettävään rakenteisiin ja materiaaleihin.

Höyrinsulkutuotetta valittaessa on varmistuttava siitä, että sauma on toimiva ja tiivis. Erityisesti kylmät olosuhteet asettavat haasteita asennukseen. Bitumisten höyrinsulkujen työtapana on sama sääolosuhteista riippumatta. Höyrinsulun ja alustan väliin ei saa jäädä lunta, jäätä tai ylimääräistä kosteutta missään materiaalissa.

Rakenteen kokonaistoimivuuden kannalta höyrinsulun ehjänä pysyminen ja läpivientien sekä liittymien tiiviyden ovat huomattavasti tärkeämpiä kuin itse materiaalin höyrin läpäisemättömyys. Siksi materiaalin muut tekniset ominaisuudet, kuten asennettavuus, saumauksen luotettavuus erilaisissa olosuhteissa, läpivientien tiiveys ja erilaiset liitosdetaljit, määrittävät materiaalin todellisen toimivuuden rakenteessa.

Taulukko 3. Höyrinsulkujen käyttöluokitus.

	Sisäilman kosteusluokitus		
	suuri (> 5 g/m³) kosteusluokka 1	normaali (5 g/m³) kosteusluokka 2	pieni (3 g/m³) kosteusluokka 3
Hyvin tuulettuvat vaipparakenteet			
Rankarakenteet - ristikko- ja muut yläpohjat - ulkoseinät ja muut ryömintätilaiset alapohjat	MHA2, MH3	MHA2, MH3, MH4	MHA2, MH3, MH4
Betoniyläpohjat - puurakenteinen katto yläpuolella	BH1, BHA2, BH3 MHA2, MH3	BH1, BHA2, BH3 MHA2, MH3	BH1, BHA2, BH3 MHA2, MH3
Vähän tuulettuvat vaipparakenteet			
Betoniyläpohjat - massiivilaatta - ontelolaatta - TT-laatta	BH1, BHA2 BH1, BHA2 BH1, BHA2	BH1, BHA2, BH3 BH1, BHA2 BH1, BHA2	BH1, BHA2, BH3 BH1, BHA2, BH3 BH1, BHA2, (BH3)
Profilipeltiyläpohjat - villa-alusta - levyalusta	BH1, BHA2 BH1, BHA2, MHA2, MH3	BH1, BHA2 BH1, BHA2, BH3 MHA2, MH3, MH4	BH1, BHA2, BH3 BH1, BHA2, BH3 MHA2, MH3, MH4

Höyrinsulkujen luokitus

Höyrinsulkumateriaalit valitaan rakennuksen kosteusrasituksen ja kattorakenteen tyypin ja tuuletuksen mukaisesti. Mitä suurempi kosteusrasitus ja mitä heikompi tuuletus kattorakenteessa on, sitä tiiviimpi ja kestävämpi höyrinsulun tulee olla.

Rakennusten höyrinsulkumateriaalien käyttöluokituksen perusteena käytetään sisäilman kosteusluokitus (taulukko 1 ja kuva 2). Taulukosta 3 selviää suositeltava höyrinsulkutyypin kohteen mukaan. Höyrinsulkujen tuoteluokitustaulukossa (taulukko 4) esitetään höyrinsulkuna käytettävien materiaalien vähimmäisominaisuudet. Taulukossa on esitetty vaatimukset sekä bitumisille (BH) että muovisille (MH) höyrinsululle.

Höyrinsulkujen tuotevaatimukset ja -luokat

Höyrinsulkutuotteiden on täytettävä eurooppalaisten tuotestandardien vaatimukset. Bitumisten höyrinsulkutuotteiden vaatimukset on annettu standardissa SFS-EN 13970 ja muovisten standardissa SFS-EN 13984. Nämä tuotestandardit asettavat hyvin rajoitetusti vaatimuksia höyrinsulkutuotteille, mutta ne antavat raamit mahdollisille kansallisille ohjeille. Kattoliitto ry on siksi tehnyt taulukossa 4 olevat tuotevaatimukset höyrinsulkutuotteille. Tuoteluokituksella halutaan varmistaa, että höyrinsulkuina käytetään hyviksi ja varmiksi havaittuja tuotteita.

Eurooppalaiset tuotestandardit edellyttävät, että höyrinsulkujen vesihöyrynläpäisevydet testataan SFS-EN 1931 -menetelmällä ja ominaisuus ilmoitetaan vesihöy-

ryn vastuksena Z_p (m²sPa/kg). Tämä poikkeaa tavasta ilmoittaa katolla käytettävien bitumikermien vesihöyrynläpäisevyys vesihöyrynläpäisevyys kertoimella μ (suureeton). Lisäksi höyrinsulkujen vesihöyrynvastus voidaan ilmoittaa myös vesihöyrypitäisyyteen perustuvana suureena Z_v (s/m) tai suhteellisella diffuusiovastuksella s_d (m).

Höyrinsululla täytyy olla tietty tiiviys vesihöyrylle ja ilmalle. Höyrinsulun diffuusiovastus (vesihöyrynläpäisevyys) on tärkeä ominaisuus, jota tarvitaan yläpohjarakenteen kosteustekniseen mitoittamiseen ja suunnitteluun. On kuitenkin muistettava, että asennusvirheistä ja rei'istä saatavaa virrata moninkertaiset kosteus- ja ilmamäärät, joten diffuusiovastuksen ylittämiseen ei ole tarvetta. Myös yläpohjarakenteen muut materiaalit ja niiden höyrinsulusta vaikuttavat mitoittamiseen.

Höyrinsulkumateriaalin tulee olla joustava (elastinen) ja taivutettavissa kaikissa suositeltavissa asennus- ja käyttölämpötiloissa. Höyrinsulkumateriaalin tulee kestää rakennuksen omat liikkeet. Kylmänkestävyys ja elastisuus kuvataan tuotteen taivutettavuuden avulla. Tuotteen joustavuus tulee säilyä rakennuksen (höyrinsulun) koko käyttöajan (pitkäaikaista kestävyys).

Höyrinsulkumateriaalin tulee kestää asennustyön sekä käytön aikaiset rasitukset. Mitä suurempi naulanvarren repäisylujuus materiaalilla on, sitä paremmin se kestää pistekohtaista kuormitusta, kuten kiinnikkeisiin liittyviä rasituksia.

Tuotteiden sauman tiiviys ja lujuus, tuotteiden liitokset toisiinsa materiaaleihin ja tiiviys kiinnikkeiden kohdalta varmistavat hyvän lopputuloksen.

Taulukko 4. Kattoliiton höyrynsulkuukitus.

Bitumiset ja muoviset höyrynsulut				Bitumiset höyrynsulut ¹⁾			Muoviset höyrynsulut ²⁾		
				Tuoteluokat					
	Testi- menetelmä	Vaatus	Yksikkö	BH1	BHA2	BH3	MHA2	MH3	MH4
Vetolujuus, 23 °C; pits./ poikkis.	SFS-EN 12311-1 SFS-EN 12311-2	min.	N/50 mm	600/400	400/300	400/300	400/300	240/240	Ilmoite- taan
Venymä, 23 °C; pits./ poikkis.	SFS-EN 12311-1 SFS-EN 12311-2	min.	%	25	10	20	10	10	10
Naulanvarren repäisylujuus; pits./poikkis, 23 °C.	SFS-EN 12310-1	min.	N	150	100	130	100	100	60
Puhkaisulujuus 23 °C ³⁾ pehmeä alusta (EPS), dynaaminen (isku) +23 °C	SFS-EN 12691B	min.	mm	600	400	400	400	200	Ei vaati- musta
Saumojen tiivistys • liimatut saumat, veto- lujuus 23 °C ⁴⁾ • teipatut saumat ⁵⁾	SFS-EN 12317-1 –	min.	N/50 mm	400	300	300	Teipataan	Teipataan	Teipataan
Vesitiiveys ⁶⁾	SFS-EN 1928 B SFS-EN 1928 A	min.	kPa	300	200	200	2	2	2
Vesihöyrynvastus, Z _p ja S _d ⁷⁾	SFS-EN 1931	min.	m ² sPa/kg m	1x10 ¹² 200	2x10 ¹² 400	0,8x10 ¹² 160	2x10 ¹² 400	0,8x10 ¹² 160	Ilmoite- taan
Taivutettavuus ⁸⁾ • liimattava kermi • hitsattava kermi	SFS-EN 1109	maks./ maks.	°C/Ø mm	-25/30 -10/30	-20/30 -10/30	-20/30 -10/30	- -	- -	- -
Nimellispaino	SFS-EN 1849-1 SFS-EN 1849-2			Ilmoite- taan	Ilmoite- taan	Ilmoite- taan	Ilmoite- taan	Ilmoite- taan	Ilmoite- taan
Paksuus	SFS-EN 1849-1 SFS-EN 1849-2		mm	Ilmoite- taan	Ilmoite- taan	Ilmoite- taan	Ilmoite- taan	Ilmoite- taan	Ilmoite- taan
Mitat • pituus ja leveys suoruus	SFS-EN 1848-1 SFS-EN 1848-1	maks.	mm mm/10 m	Ilmoite- taan	Ilmoite- taan	Ilmoite- taan	Ilmoite- taan	Ilmoite- taan	Ilmoite- taan
Pitkäaikaiskestävyys • vesihöyrynvastus vanhen- nuksen jälkeen	EN 1296/1931	-	-	Hyväk- sytty	Hyväk- sytty	Hyväk- sytty	Hyväk- sytty	Hyväk- sytty	Hyväk- sytty
• muoviset: alalinkeistä- vyys	EN 1847/1931	-	-	-	-	-	Hyväk- sytty	Ei vaati- musta	Ei vaati- musta
• bitumiset: kemiallinen kestävyys	EN 1847/1931	-	-	Ilmoite- taan	Ilmoite- taan	Ilmoite- taan	-	-	-
Palokäyttäytyminen	EN 1350-1-1	-	-	Ilmoite- taan	Ilmoite- taan	Ilmoite- taan	Ilmoite- taan	Ilmoite- taan	Ilmoite- taan
Vaaralliset aineet	-	-	-	-	-	-	-	-	-

¹⁾ Bitumisten höyrynsulkujen testimenetelmät ja vaatimukset ovat standardin SFS-EN 13970 mukaiset.²⁾ Muovisten höyrynsulkujen testimenetelmät ja vaatimukset ovat standardin SFS-EN 13984 mukaiset.³⁾ Höyrynsulut testataan pehmeän alustan (polystyreenialustan, EPS:n) päällä. Höyrynsulku voidaan testata myös kovalla alustalla, jos sitä käytetään vain sellaisen päällä. Tällöin testausmenetelmä on SFS-EN 12691 A.⁴⁾ Kun höyrynsululta vaaditaan vesitiiveyttä (esim. työnaikaisena vedeneristeenä), höyrynsulun saumakohdan tulee olla yhtä luja kuin itse materiaali. Höyrynsulkujen saumat tehdään ja testataan tuotteen mukaisesti joko liimatulla tai hitsatulla saumalla.⁵⁾ Saumoissa on käytettävä kyseiseen tarkoitukseen soveltuvaa sekä järjestelmään kuuluvaa ja testattua teippiä (olosuhteiden ja alustan tulee olla sellaiset, että teippaus onnistuu).⁶⁾ Vesitiiveyden osalta suositellaan korkeampaa vaatimusta kuin mitä tuotestandardi SFS-EN 13970 edellyttää. Määrittäminen tehdään yhden tunnin kokeena menetelmästä SFS-EN 1928 B poiketen.⁷⁾ Höyrynsulkutuotteiden vesihöyrynläpäisevyys ilmoitetaan vesihöyrynvastuksena Z_p (yksikkö m²sPa/kg) ja lisäksi S_d-arvona (m).⁸⁾ Tuotestandardin SFS-EN 13984 mukaisille muovisille höyrynsulkutuotteille ei esitetä vaatimusta taivutettavuudelle.

Höyrinsulkumateriaalien oheistarvikkeet

Tiiviin lopputuloksen aikaansaamiseksi tarvitaan hyvän höyrinsulkumateriaalin lisäksi siihen sopivat oheistarvikkeet, kuten esimerkiksi saumausmateriaaleja, kiinnikkeitä ja läpivientien tiivistysosia.

Teippisaumauksessa (muoviset höyrinsulut) teipin laatu ja leveys mitoitetaan siten, että saadaan sekä tarvittava täysin tiivis sauma ja tarvittava lujuus. Teippauksessa on käytettävä valmistajan esittämää ja testattua materiaalia.

Muoviset höyrinsulut voidaan saumata ja tiivistää höyrinsulun valmistajan ilmoittamilla elastisilla liimamassoilla.

Bitumisia höyrinsulkuja voidaan hitsauksen ja kuumabitumiliimauksen lisäksi saumata kylmäbitumimassoilla (ns. kylmäliimaus).

Läpivientien tiivistämisessä suositellaan käytettäväksi tehdasvalmisteisia höyrinsulkumateriaalin valmistajan suosittelemia tiivistysosia. Muovisilla höyrinsuluilla tiivistämiseen voidaan käyttää myös valmistajan suosittelemia erikoisteippejä.

Kiinnityksiin tulee käyttää höyrinsulkuun sopivia kiinnikkeitä. Niiden valinnassa tulee ottaa huomioon höyrinsulkumateriaalin repäisyjuvuus ja kiinnitystapa (esim. katon alapintaan ”roikkumaan” kiinnitettävät höyrinsulut eivät saa repeytyä kiinnikkeiden kohdista normaaleilla työmenetelmillä). Materiaalin valmistajan tulee antaa suositukset kiinnitystavasta ja kiinnikkeistä.

Käännetty kattorakenteet

Suunnittelussa tulee huomioida rakenteen erityispiirteet.

Vedeneristys asennetaan suoraan kantavan rakenteen päälle. Kantavaan rakenteeseen tulee tehdä tarvittavat kallistukset ennen eristyksen asentamista. PeruskaltevuuDET tulisi toteuttaa aina kantavilla rakenteilla (esim. ontelo- tai TT-laatoilla) ja ainoastaan jiirinpohjien sekä reuna-alueiden vastakallistukset jälkivaluilla. Vedeneristys toimii myös rakenteen höyrinsulkuna.

Vedenpitävyys testataan tarvittaessa vedenpainekokeella (ks. kohta *Urakoinnin laatuvaatimukset*, s. 50) ennen päälle tulevien rakenteiden asentamista, jolloin yleensä varmistuu myös riittävä rakenteen ilman- ja höyryntiiviys.

Vedenpoisto pitää suunnitella ja toteuttaa sekä vedeneristyksen päältä että yläpohjarakenteen yläpinnasta. Lämmöneriste ja sitä suojaavat rakenteet ovat vedeneristyksen päällä. Lämmön- ja vedeneristeiden väliin pitää asentaa toimiva salaojituserros (yleensä salaojamatto tai -levy). Kattokaivoina tulee käyttää käännetyn rakenteen kaivoja.

Salaojituserroksen päälle asennetaan lämmöneriste ja sen päälle yleensä suodatinkangas, jonka tehtävänä on estää pintakerrosten hienojakoisten aineiden pääsy lämmöneristelevyjen väliin. Päällimmäiseksi tulee pintakerros, jonka paino riittää pitämään lämmöneristeet paikoillaan:

singeli, betonilaatat tms. Pintakerroksia määritettäessä on huomioitava yhä paksumpien lämmöneristekerrosten suurempi noste mahdollisissa padotustilanteissa.

Lämmöneristeen pitää kestää kosteutta, vedenpainetta, mekaanista rasitusta ja jäätymistä. Se ei saa vettyä eikä menettää lämmöneristyskykyään eri olosuhteissa. Pyrkimyksenä on, että suurin osa sadevedestä poistuu rakenteen yläpintaa pitkin. Vettä ei siis ohjata vedeneristykseen asti.

Käännetyn rakenteen etuna on, että vedeneristeet ovat suojassa jäätymiseltä, mekaanisilta rasituksilta, auringon säteilyltä, ilmansaasteilta ja muilta ulkoisilta rasituksilta.

Toisaalta on huomioitava, että käännetty rakenne on yleensä hankalampi korjattava kuin muut rakenteet, joten sen toteutus vaatii suurta huolellisuutta ja hyvät suunnitelmat.

Käännetyn rakenteen yksityiskohtia on käsitelty lisää kohdassa *Liikennöidyt tasot, pihakannet ja terassit*. **Katso detaljikuva L6 Käännetty katto (s. 54).**

Vedeneristyksen alusrakenteet

Vedeneristyksen alusrakenteen on oltava kiinteä ja tasainen. Siinä ei saa olla haitallisia rakoja eikä jyrkkäreunaisia hammastuksia. Rakenteen on oltava riittävän jäykkä, jotta katolle ei synny painumia, jotka vahingoittaisivat vedeneristystä tai estäisivät veden poistumista katolta.

Alusrakenteen on oltava riittävän kalteva. On suositeltavaa tehdä kallistukset jo kantavaan rakenteeseen. Vesikatteen avulla kallistuksia ei voi tehdä. Eristyskermit valitaan katon kaltevuuden mukaan. Niille asetettavat vaatimukset ovat sitä suuremmat mitä loivempi katto on. Riittävän suuri kaltevuus varmistaa hyvän ja taloudellisen lopputuloksen.

Alusmateriaalia valittaessa on suunniteltava koko rakenteen toiminta ja otettava huomioon myös tuuletuksen tarpeellisuus ja höyrinsulkuluokitus.

Puualustat

Alustan tulee olla tasainen ja notkumaton. Alusta tehdään yleensä ristiin tuulettuvaksi. Tuuletusvälin on oltava riittävän suuri (loivilla katoilla vähintään 200 mm). Ilmanpoistaukot sijoitetaan mahdollisimman ylös ja korvausilman tuloaukot (tai raot) mahdollisimman alas. Tällöin rakenne kuivuu tehokkaasti painovoimaisen ilmavirtauksen avulla.

Lauta-alusta

Lauta-alusta tehdään enintään 95 mm leveästä täysisärmäisestä raakaponttilaudasta. Vähimmäispaksuus on 20 mm, kun tukiväli on 600 mm (ks. taulukko 5). **Puutavaran tulee olla ilmakuivaa (ei uunikuivattua) ja vähintään sahatavaran laatuluokituksen 2016 mukaan määritettyä laatuluokkaa VI, eikä puun kosteus saa ylittää 20 % kuivapainosta.** Lautojen jatkokset sijoitetaan tukien kohdille, ja laudat ulottuvat vähintään kahden kannatevälin yli.

Päätypontattuja raakaponttilautoja voidaan käyttää, mikäli kattotuolijako on enintään 900 mm. Tällöin pitää samassa tukivälissä päätyjatkettujen lautojen välissä olla kuitenkin vähintään 3 ehjää lautaa.

Lautoja asennettaessa otetaan rakojen kokoa määritettäessä huomioon lautojen kosteustila. Jokainen lauta naulataan kahdella naulalla jokaiseen kattotuoliin kiinni käyttäen vähintään 70 mm:n kuumasinkittyjä nauvoja. Lauta-alusta ja kattotuolit (sekä kattoristikot) tuetaan liikkumattomaksi vinotuilla tai esimerkiksi ristiin asennetuilla vanneteräksillä, jotka ottavat vastaan mahdollisten tuuli- tai lumikuormien aiheuttamat sivuttaisvoimat.

Puulevyalusta

Levyalustana voidaan käyttää tähän tarkoitukseen valmistettua riittävän tukevaa, kosteutta kestävä ja home-suojattua rakennuslevyä (esim. säänkestävästi liimattua vaneria), joka kiinnitetään valmistajan ohjeiden mukaisesti. Levyjen paksuuden on oltava vähintään taulukon 5 mukainen. Tukien suuntaiset saumat sijoitetaan tukien kohdalle. Tukia vastaan kohtisuoraan olevien saumojen tulee olla ponttatut, tai reunojen hammastus/painuminen estetään muulla tarkoituksenmukaisella tavalla.

Levyt asennetaan siten, etteivät poikittaiset saumakohdat asetu kohdakkain. Levyjen tulee ulottua vähintään kahden kannakevälin yli. Saumoissa on otettava huomioon kosteuden- ja lämmönvaihtelun aiheuttama pitoisuus- ja leveyslaajeneminen.

Levyalustoja käytettäessä on huomioitava levyvalmistajan ohjeet. OSB-levyn tulee olla laatuluokkaa OSB/4.

Taulukko 5. Puualustojen minimivahvuudet.

Taulukko on suuntaa antava, suunnittelija määrittelee oikean vahvuuden kuormituksen mukaan

Tukiväli k/mm	Raakaponttilaudan paksuus mm	Vanerin/OSB- levyn paksuus mm
600	20	15/18
900	23	15/18
1200	28	19/-

Lumikuorma 2,5 kN/m², pistekuorma 1,0 kN.

Betonialustat

Betonialusta voi olla betonia, kevytbetonia tai kevytsorabetonia. Rakenne voidaan tehdä paikallavaluna tai elementteinä. Pinnan tulee sileydeltään vastata vähintään puuhierrettyä betonipintaa, myös saumojen tasausten kohdalla.

Betonialusta jaetaan tarvittaessa alueisiin kutistumissaumoilla. Kutistumissaumojen väli on yleensä 10–20 m, huomioiden valettavien alueiden koko ja muoto. Eri rakennusosien ja kattoalueiden liittymäkohdissa on yleensä käytettävä kutistumissaumaa.

Kevytsoran päälle valetun betonilaatan tehokkaan paksuuden tulee yleensä olla alle 40 mm ja betonin sementtimäärän alle 250 kg/m³, jolloin ei yleensä tarvita kutistumissaumoja. Betonilaatta on jätettävä irti muista rakenteista **tarkoitukseen sopivalla elastisella saumanauhalla**. Kevytsorakatossa vedeneristyksen alustana voivat olla myös kevytsorabetonilaatat, jotka ladotaan kevytsoran päälle. Niiden ladonnassa on huomioitava, että pinnasta tulee tasainen eikä laattojen saumoissa ole liian suuria hammastuksia.

Liikennöidyillä tasoilla ja pihakansilla on ennen aluskerman kiinnitystä varmistuttava siitä, että betonipinta on riittävän puhdas ja kuiva ja siitä on poistettu tartuntaa heikentävä sementtiliimakerros, jonka jälkeen alusta sivellään **kumibitumiliuksella**.

Lämmöneristyslevyalustat

Vedeneristyksen alustana käytettävien lämmöneristeiden pitää olla tähän tarkoitukseen soveltuvia huomioiden muun muassa voimassa olevan paloasetuksen vaatimukset. Käytettäessä lämmöneristyslevyä vedeneristyksen alusrakenteena on rakenteessa aina käytettävä riittävän tiivistä höyrynsulkua, jotta rakenne toimisi Suomen olosuhteissa.

Lämmöneristykseen liittyvä höyrynsulku on asennettava mahdollisimman lähelle rakenteen lämmintä sisäpintaa. Alustana voidaan käyttää 30–50 mm kovaa kattovillaa tai muuta tarkoitukseen sopivaa jäykkää eristelevyä höyrynsulun alustan tasaamiseksi.

Profilipeltialustalla on suositeltavaa käyttää höyrynsulun alla riittävän jäykkää rakennuslevyä (esim. vaneria tai OSB-levyä), jotta siihen saadaan mekaaniset kiinnikkeet luotettavasti kiinni puhkomatta höyrynsulkua turhaan.

Lämmöneristyksen asennuksessa on otettava huomioon rakenteen toiminnalliset vaatimukset.

Levymäiset lämmöneristeet asennetaan irralleen levyvalmistajan ohjeet huomioiden. Mekaaninen kiinnitys toteutetaan aluskerman ja lämmöneristeen läpi, yleensä piilokiinnityksenä aluskerman saumasta. Tarvittaessa lämmöneristeet kiinnitetään mekaanisilla kiinnikkeillä ennen katteen asennusta, jotta estetään lämmöneristyslevyjen liikkuminen katteen asennuksen aikana. Kiinniketyyppi ja tiheys määritellään rakennesuunnitelmassa. Levyt ladotaan niin sanotulla **tiililadonnalla**, eli levyjen saumat eivät saa muodostaa ristikuviota ja eri kerrosten saumojen tulee olla limittäin. **Suorareunaisia eristelevyjä käytettäessä lämmöneristekerros on suositeltavaa tehdä useammasta levykerroksesta, jolloin lämmöneristyslevyt muovautuvat paremmin kantavan rakenteen mukaiseksi ja levyjen väliset saumat pysyvät tiiviinä.** Levypaksuuksia valittaessa tulee ottaa huomioon eristyslevyjen paino ja mitat työstettävyyden ja käsiteltävyyden kannalta.

Tuulettuvaan umpirakenteeseen tulevat tuuletusuratsijoitetaan mahdollisimman lähelle ulkopintaa yleensä

20–50 mm yläpinnasta. Yhtenäisinä jatkuvat tuuletusurat suunnataan räystäältä harjalle. Vierekkäisten levyjen uritukset on kohdistettava, ja harjalle on tehtävä kokoojakanava, jonka kohdalle asennetaan alipainetuulettimet. Myös korvausilman saanti uritukseen on järjestettävä (esim. alaräystäältä tai alipainetuulettimin katon alaosista). Poikittain tehtyjen kokoojakanavien avulla varmistetaan tuuletus myös erilaisten kattorakenteiden kohdalla (esim. savunpoistoluukku, hissi- tai IV- konehuone, yms.). Useampilappeisella katolla on tehtävä kokoojakanavat jokaiselle harjalle.

Vedeneristysten alustana ollessaan lämmöneristyslevyt toimivat kuormituksia siirtävinä kerroksina, joten katemateriaalin ja lämmöneristeiden lujuusominaisuuksien on oltava yhteensopivia. **Lämmöneristyslevyjen puristuslujuus testataan menetelmällä SFS-EN 826:en (2013) (10 %:n kokoonpuristumalla tai murrossa).**

Lujuustestausten tulosten sekä lämmöneristyslevyjen muiden käyttöominaisuuksien perusteella valitaan katon käytön aikaisen kuormituksen sekä rakennustyön aikaisen olosuhteiden edellyttämät eristeet, joita käytetään tämän ohjeen mukaisesti yhdessä vedeneristysten kanssa.

Lämmöneristeille käytetään rasitusluokitusta, jossa sisäpuolisia rasitustekijöitä ovat lämpötila ja sisäilman suhteellinen kosteus sekä ulkopuolisena rasitustekijänä mekaaninen kuormitus. Suunnittelija määrittää kohdekohtaisesti valitsevat rasitukset ja soveltuvat lämmöneristysratkaisut:

- Rasitusluokka R2: normaali (esim. tavanomaiset asuin- ja toimistotilat)
- Rasitusluokka R3: raskas (esim. tavanomaiset teollisuustilat)
- Rasitusluokka R4: erittäin raskas (esim. poikkeuksellisen raskaiden olosuhteiden kuormittamia teollisuustiloja, joissa on korkea lämpötila ja/tai korkea suhteellinen kosteus).

Tuuletusuritus tulee sijoittaa lähelle lämmöneristysten yläpintaa. Lisäksi suunnittelijan tulee huomioida kulureittien lämmöneristeelle ja vedeneristeelle aiheutamat rasitukset tapauskohtaisesti.

Pistekuormankestävyyden kermin alustana olevalla lämmöneristeellä on oltava käyttöolosuhteet huomioon ottaen sellainen, ettei vedeneristykseen aiheudu vedenpitävyyden kannalta oleellisia pysyviä vaurioita.

Käytettäessä jäykkiä muovipohjaisia lämmöneristeitä (EPS, XPS, PUR tai PIR), joilla on suuri puristuslujuus, tehdään liikuntasaumot katon harjalle ja levyjen liittyessä pystypintoihin ja erilaisiin läpivienteihin. Tarvittaessa laajoilla yhtenäisillä eristelevyillä tehdään liikuntasaumot rakennesuunnittelijan ohjeiden mukaisesti.

Joustavalla alustalla, kuten poimulevyalustalla, läpivientien ja ylösnostojen kohdat varmistetaan työn ja käytön aikaista pistekuormitusta vastaan käyttämällä poimulevyn päällä suojauksena erillistä suojalevytystä tai kovempaa lämmöneristettä. **Suunnittelussa tulee ottaa huomioon eristävältä osaltaan B-s1, d0 -luokkaa heikompien eristeiden suojaus ympäristöministeriön rakennusten paloturvallisuudesta antaman asetuksen (848/2017) vaatimusten mukaisesti.**

Mineraalivillalevyt

Valmistajan tai tuotteen markkinoijan tulee ilmoittaa ja merkitä tuotekohtaiset ominaisuudet standardin SFS-EN 13162 mukaisesti.

Lämmöneristyslevyalustaan kermi kiinnitetään yleensä mekaanisesti ja kantavaan rakenteeseen asti. Alin kermi suositellaan kiinnitettäväksi kauttaaltaan bitumilla, koska näin parannetaan rakenteen toimivuutta.

Lämmöneristyslevyjen kiinnitys alustaan ainoastaan liimaamalla (esim. bitumilla) on mahdollista, mikäli koko yläpohjarakenne on testattu toimivan ilman mekaanisia kiinnikkeitä.

Loivilla katoilla käytettävät mineraalivillaeristeet ovat joko levymäisiä tai lamellityypisiä. Mineraalivillalevyjen ja -lamellien asennuksessa on huomioitava, että kiinnitysalusta on riittävän tasainen, jotta vierekkäisten levyjen tai lamellien väleihin ei synny haitallisia hammastuksia. Erityistä huomiota on kiinnitettävä katon harjoilla sekä jii-rien pohjassa olevien levyjen ja lamellien leikkaamiseen ja

Taulukko 6. Suositus lämmöneristelevyalustojen puristuslujuudelle.

Rakenteen käyttötapa >	Pohjakerros teräs-poimulevyn päällä	Ala- ja välikerrokset	Pintakerros
Rasitusluokka R2	≥ 50 kPa	≥ 30 kPa	≥ 50 kPa
Rasitusluokka R3	≥ 50 kPa	≥ 50 kPa	≥ 60 kPa
Rasitusluokka R4	Mitoitetaan tapauskohtaisesti		

Vanha R1-rasitusluokka on poistettu.

Pinta- ja pohjakerroksen minimipaksuus on 30 mm. Pintakerroksen minimipaksuus on 20 mm, jos tuotteen puristuslujuus on vähintään 70 kPa. Pinta- ja pohjalevynä voidaan käyttää myös vähintään 50 mm paksuja kaksitiheyksisiä tuotteita, joiden alempi kerros vastaa ko. rasitusluokan ala- ja välikerroksen puristuslujuutta ja 20 mm pintakerroksen puristuslujuus on vähintään 70 kPa.

asentamiseen. Reuna-alueiden ja läpivientien tiivistämiseen käytetään pehmeää mineraalivillaa hyvän tiiveyden saavuttamiseksi ja asennustyön helpottamiseksi.

EPS-eristeet (paisutetut polystyreenilevyt)

Valmistajan tai tuotteen markkinoijan tulee ilmoittaa ja merkitä tuotekohtaiset ominaisuudet standardin SFS-EN 13163 mukaisesti.

Loivilla katoilla käytettävien EPS-eristelevyjen on oltava tähän tarkoitukseen valmistettuja muottipaisutettuja solu-polystyreenilevyjä. Loivien kattojen rakenteissa käytetään levyjä, joiden jälkikutistuma on alle 0,2 % (SFS-EN 1603).

Käytettäessä EPS-levyjä yläpohjan lämmöneristeinä rakenteessa pitää olla lämmöneristeen alla höyrynsulku ja eristeen päällä laakerointi-/erotuskerros. Laakerointi-/erotuskerros on yleensä kova mineraalivilla, joka suojaa lämmöneristettä työnaikaisilta korkeilta lämpötiloilta (nestekaasuliekiltä, kuumailmapuhaltimen lämmöltä tai kuumabitumilta) sekä pitkäaikaisilta katon korkeilta pinta-lämpötiloilta (auringon lämpövaikutus jopa +80–+90 °C). Bitumiliimausta tai -hitausta suoraan EPS-levyn päälle ei sallita.

EPS-levyjen ja katteen välissä käytetään laakerointi-/erotuskerroksena kuormitusta kestävää mineraalivillaa tai vastaavaa, joka täyttää taulukon 6 vaatimukset.

Mikäli laakerointi-/erotuskerrokselta vaaditaan rakenteen paloluokituksen mukaista suojausta, käytetään paloluokan edellyttämää laatua ja riittävän paksua kerrosta.

Erotuskerroksen saumojen tiiviyn takaamiseksi suositellaan käytettäväksi puolipontattuja levyjä. Tällä estetään kuuman liimausbitumin valuminen EPS-eristeelle ja/tai tasataan kuumailmahitsauksen aiheuttamaa EPS-levyihin kohdistuvaa lämpökuormaa katteen asennuksen aikana (hetkellisesti sallittu enintään +130 °C).

EPS-eristeitä ei suositella käytettäväksi käännetyissä kattorakenteissa.

XPS-eristeet (suulakepuristetut polystyreenilevyt)

Valmistajan tai tuotteen markkinoijan tulee ilmoittaa ja merkitä tuotekohtaiset ominaisuudet standardin SFS-EN 13164 mukaisesti.

XPS-levyjen soveltuvin käyttöalue ovat käännetyt katto- ja piharakenteet, joissa XPS toimii sekä lämmöneristeenä että vedeneristysmekanisena suojana ja laakerikerroksena estäen pintarakenteiden rasitusten siirtymisen vedeneristyskerrokseen.

Käytettäessä XPS-levyjä tavanomaisissa katoissa noudatetaan samoja ohjeita kuin EPS-levyjä käytettäessä. Sekarakenteissa XPS-levyt asennetaan mineraalivillojen tai kevytsoran alapuolelle (höyrynsulun päälle), koska ne ovat näitä huomattavasti diffuusiotiiviimpiä.

Tavanomaisissa kattorakenteissa XPS-eristeitä käytetään kuten EPS-eristeitä.

Polyuretaanilevyt (PUR ja PIR)

Valmistajan tai tuotteen markkinoijan tulee ilmoittaa ja merkitä tuotekohtaiset ominaisuudet standardin SFS-EN 13165 mukaisesti.

Polyuretaanieristelevyjä käytettäessä yläpohjassa tulee käyttää höyrynsulkuluokituksen mukaista höyrynsulkua. Mikäli tuotetta ei ole erikseen käytettävän vedeneristysmateriaalin alustaksi hyväksytty, tulee yläpohjarakenteessa käytettävien polyuretaanilevyjen (PIR) ja vedeneristeen välissä käyttää laakerointi-/erotuskerrosta (yleensä kova mineraalivilla), joka antaa riittävän suojan vedeneristeen asentamisessa ja käytön aikana syntyvälle lämmölle. Laakeri-/erotuskerros voi olla erillinen tai suoraan eristeeseen kiinnitettynä. **Bitumiliimausta tai -hitausta suoraan polyuretaanieristeen päälle ei sallita, ellei sitä ole testauksella todettu sellaiseen sopivaksi. Eristelevyjen soveltuvuus bitumikiinnitykseen tulee varmistaa tuotteen valmistajalta. Tällöin levyjen mekaaninen kiinnitys tulee tehdä erikseen eristevalmistajan ohjeen mukaan.**

Erotuskerroksen saumojen tiiviyn takaamiseksi laakerointikerroksena suositellaan käytettäväksi puolipontattuja levyjä.

Sekarakenteissa PIR-levyt **asennetaan pääsääntöisesti mineraalivillojen** tai kevytsoran alapuolelle (höyrynsulun päälle), koska ne ovat näitä huomattavasti diffuusiotiiviimpiä.

Solulasieristyslevyt

Solulasi on lämmöneriste, joka on tarkoitettu korkeaa puristuslujuutta vaativiin kohteisiin. Levyt kiinnitetään alustansa ja toisiinsa kauttaaltaan liimaamalla kuumabitumilla. Oikein tehtynä rakenne on lähes höyrytiivis, jolloin erillistä höyrynsulkua ei tarvita. Myös vedeneristys liimataan kauttaaltaan solulasiin.

Solulasia käytetään hyvien lämmönkesto-ominaisuuksiensa vuoksi myös prosessiteollisuudessa, jolloin bitumikiinnitys ei useinkaan ole mahdollinen. Tällaiset rakenteet vaativat aina erikoissuunnittelua.

Loivilla katoilla katteiden tulee olla jatkuvia, eli niiden saumojen tulee kestää hetkellistä vedenpainetta. Materiaaleina tulevat tällöin kyseeseen erilaiset kermit.

Kateratkaisua valittaessa otetaan huomioon siihen rakentamisen eri vaiheissa sekä käytön aikana kohdistuvat rasitukset. Katevalinta vaikuttaa suoraan katon käyttöikään. Oikeilla katevalinnoilla voidaan saavuttaa 50 vuoden käyttöikä. Bitumikatteiden osalta valitun ratkaisun käyttöä voi arvioida käyttöikälaskurilla (www.kattoliitto.fi). Lisäksi katteen ja katerakenteen valinnassa on huomioitava muun muassa seuraavat lähtökohdat:

- rakennuksen kattopiirustus ja tarvittavat leikkaukset
- katon korkeussuhteet
- vähimmäiskaltevuudet, huomioiden myös rakenteiden taipuma
- vedeneristyksen liittyminen seinäpintoihin ja muihin ylösnostoihin
- vedeneristyksen liittäminen räystääslinjoille sekä räystäiden oikea muoto
- laitehuoneiden ja iv-hormien paikat siten, ettei veden poistuminen katolta esty
- kattokaivojen paikka, tyyppi, viemärointi ja veden virtausreitit katolla
- rakenteelliset ja katteen liikuntasaumamat
- katteen lävistyksiset ja niiden sijoitus (tiivistystapa ja materiaali)
- kermien tyyppi, laatu ja sijoituspaikka
- kermien kiinnitys ottaen huomioon tuulikuorman asettamat vaatimukset mekaanisille kiinnikkeille, niiden sijainnille ja kiinnitysväleille katon eri alueilla.
- lämmöneristeiden tyyppi, laatu ja sijoituspaikka
- kattotyöhön liittyvät työturvallisuusasiat (kaidevaraukset, työjärjestelyt, tulityöt, ym.)
- katon työnaikainen suojaus.

Bitumikermit

Ammattimaisessa urakoinnissa pääasiallinen katemateriaali on tuoteluokkavaatimukset täyttävä modifioitu bitumikermi (käytännössä kumibitumikermi).

Modifioinnilla eli lisäaineiden käytöllä saadaan bitumikermeihin ominaisuuksia, jotka parantavat niiden toimivuutta ja kestävyyttä. Tavallisin modifiointiaine on SBS-kumi.

SBS-kumi parantaa erityisesti bitumikermien kylmäominaisuuksia ja tekee bitumimassasta elastisen.

Modifioinnissa käytetään jonkin verran – lähinnä Etelä-Euroopassa – myös APP-muovia, joka parantaa erityisesti bitumikermien lämmönkesto-ominaisuuksia, vaikka bitumimassa säilyy plastisena.

Kaikki pohjoismaissa nykyään valmistettavat modifioidut bitumikermit ovat SBS-modifioituja.

Kaksikermikate

Kaksikermikate on yhtenäinen rakenne, jossa kaksi kermiä asetetaan päällekkäin ja liimataan tai hitsataan toisiinsa. Ylemmän ja alemman kermikerroksen saumat sijoitetaan eri kohtiin. Näin syntyy luja ja kestävä rakenne, joka minimoi vuotoriskin erilaisissa vaurio- ym. tilanteissa. Kaksikermikate on varmempi vaihtoehto kuin yksikermikate.

Yksikermikate

Markkinoilla on myös kermejä, jotka on suunniteltu niin sanotuiksi yksikerroskatteiksi. Kun katto on riittävän kalteva, saadaan niilläkin aikaan kestävä ja pitkäikäinen kate. Mitä jyrkempi katto, sitä paremmin vaihtoehtoksi sopii yksikermikate.

Yksikermikatteen vähimmäiskaltevuus on 1:40. Kattoliitto suosittelee vähimmäiskaltevuudeksi 1:20. Tärkeintä ei ole kermikerrosten määrä vaan ratkaisun toimivuus ja huolellisesti suoritettu työ.

Bitumikermien luokitus

Kateratkaisu valitaan tuote- ja käyttöluokituksen avulla, paloluokitus huomioiden. Tuoteluokitus määrittää kermeille minimivaatimukset ja käyttöluokitus kermiyhdistelmävaihtoehdot eri kattokaltevuuksilla.

Luokituksilla helpotetaan rakennuttajan ja suunnittelijan mahdollisuutta vertailla eri ratkaisuja sekä edistetään todellista kilpailua: tarjouspyynnössä on helppo määritellä käytettävä kermiratkaisu/-ratkaisu siten, että tarjoukset ovat keskenään vertailukelpoisia.

Bitumikermien käyttöluokat

Katerakenteet jaotellaan katon kaltevuuden mukaan kolmeen eri luokkaan: VE40, VE80, VE80R. Nämä kuvaavat vesikaton minimikaltevuutta, eli esimerkiksi VE40

Taulukko 7. Bitumikermien käyttöluokkataulukko.

Katerakenne	VE40 (1:40)	VE80 (1:80)	VE80R (1:80)
TL1	X		
TL3 + TL2	X		
TL2 + TL2	X	X	
TL2 + TL1	X	X	
TL2+TL2+TL2	X	X	X
TL2+TL2+TL1	X	X	X

X = Suositeltava katerakenne kussakin käyttöluokassa

Käännettyissä rakenteissa suositellaan käytettäväksi aina VE80R-katerakennettä.

Pienillä parvekkeilla voidaan vedeneristys mitoittaa käyttöluokkaan VE80, mikäli rakenne on helposti tarkastettavissa/avattavissa.

minimikaltevuus on 1:40. Kussakin käyttöluokassa on suositeltavaa välttää minimikaltevuuden käyttöä kermiyhdistelmää valittaessa.

Taulukossa 7 on määritelty kullekin kaltevuudelle hyväksyttävät katerakenteet kermeillä, jotka täyttävät taulukossa 8 mainitut tuoteluokkavaatimukset (TL).

Kaltevuusluokituksissa on huomioitava seuraavat asiat:

- Katon peruskaltevuus määrittää katon käyttöluokan.
- Vesikaton jiirin luokka määräytyy jiirin pohjan kaltevuuden mukaan. Mahdollisesti tarvittavan jiirivahvistuksen leveytenä käytetään normaalisti kolmea kermin leveyttä (1,0 m kermejä).
- Sisäänpäin kallistetuilla loivilla katoilla pitää varmistaa yksikermikatteen saumojen kestävyys ja vesitiiveys sekä liitosten tiiveys eri yksityiskohdissa. Jiirialueilla tulee yleensä käyttää kaksikermiratkaisua.
- Rakenteiden käyttöluokat koskevat niin uudis- kuin korjausrakentamista. Kattoliitto ei suosittele loivempia kuin 1:80 kattoja. **Mikäli katto on loivempi eikä katon kaltevuutta voida lisätä (esim. julkisivu- tai kantavuussyistä), voidaan noudattaa VE80R-käyttöluokitusta.**

Valmiilla vesikatolla ei saa esiintyä lammikoita sateen tai sulamisen jälkeen. Vesikatolle voi kuitenkin jäädä, lähinnä vedeneristysten saumoista johtuen, paikallisesti vähäisessä määrin vettä, ei kuitenkaan yli 15 mm.

Paloluokitus

Katerakenteen ja sen alustan on yhdessä täytettävä luokan $B_{\text{roof}}(t2)$ vaatimukset. $B_{\text{roof}}(t2)$ -luokkaan kuulumaton kate voidaan kuitenkin hyväksyä erilliseen tulisijattomaan rakennukseen tai erityistapauksessa muuhunkin rakennukseen, jos tästä ei aiheudu aluepalon vaaraa. Suuret kattopinnat on jaettava enintään 2400 m²:n osiin. Vaatimus ei koske tapauksia, joissa katteen alusta on vähintään A2-s1, d0 -luokkaa (*ympäristöministeriön asetus rakennusten paloturvallisuudesta* 28 § Kate).

Kattoliiton suositus palokatkojen toteuttamiseksi

Ensisijaisesti suositellaan käytettäväksi vaakasuuntaisia palokatkoja.

Vaakasuuntaiset palokatkot

- Vedeneristysten päälle asennetaan 5 m leveä suojakiiveys, jonka paksuus ≥ 20 mm ja raekoko 5–30 mm, tai ≥ 20 mm paksu betonilaatta.
- Suojakiveys voidaan korvata 5 m leveällä metallipintaisella pintakermillä.

Pystysuuntaiset palokatkot

- Rakennetaan ≥ 500 mm korkea ja 100 mm leveä, pääosin palamattomista materiaaleista tehty katko ja suojaopellitus.
- Suojaopellitus voidaan korvata eristämällä katko metallipintaisella pintakermillä.

Korjaustöissä on huomioitava, että rakenteen pitää täyttää vaadittu luokitus myös korjaustyön jälkeen.

Katemateriaalin paloluokitus selviää CE-merkinnästä tai muusta luotettavasta todistuksesta, esimerkiksi VTT:n suorittamasta hyväksytystä palokokeesta.

Taulukko 8. Modifioitujen bitumikermien tuoteluokkavaatimukset.

	Tutkimus- menetelmä	Vaatimus	Yksikkö	Tuoteluokka		
				TL1 ¹⁾	TL 2	TL 3 ⁹⁾
Vetolujuus, 23 °C; pit.s./poikkis.	SFS-EN 12311-1	min.	N/50 mm	800/600	600/400	400/300
Venymä, 23 °C; pit.s./poikkis.	SFS-EN 12311-1	min.	%	15	25	20
Naulanvarren repäisylujuus; pit.s./poikkis.	SFS-EN 12310-1	min.	N	300	150	130
Puhkaisulujuus ⁶⁾ dynaamin.en (isku), +23 °C	SFS-EN 12691 B	min.	mm	1000		
Sauman vetolujuus ⁶⁾	SFS-EN 12317-1	min.	N/50 mm	600		
Vesitiiveys ⁷⁾	SFS-EN 1928 B	min.	kPa	500	300	200
Sirotteen kiinnipysyvyys ⁸⁾	SFS-EN 12039	max.	%	30	30	
Dimensiostabiliiteetti (pit.s.)	SFS-EN 1107	maks./min.	%	±0,3	±0,6	±0,6
Lämmönkestävyys	SFS-EN 1110	min.	°C	80	80	80
Kylmätaivutettavuus liimattavan kermin ylä- ja alapinta hitsattavan kermin yläpinta hitsattavan kermin alapinta	SFS-EN 1109	maks./maks.	°C/Ø mm	-25/30	-25/30	-20/30
			°C/Ø mm	-20/30	-20/30	-20/30
			°C/Ø mm	-10/30	-10/30	-10/30
Pitkäaikaiskestävyys ^{4) 8)} lämmönkestävyys (vanhennuksen jälk.) taivutettavuus (vanhennuksen jälk.) liimattavan kermin ylä- ja alapinta hitsattavan kermin yläpinta hitsattavan kermin alapinta	SFS-EN 1296 (SFS-EN 1110) (SFS-EN 1109)	– min. maks./maks.	°C	80	80	80
			°C/mm	-15/30	-15/30	-10/30
				-10/30	-10/30	-10/30
				-0/30	-0/30	+0/30
Nimellispaino ^{2) 5)} liimattava pintakermi hitsattava pintakermi liimattava aluskermi hitsattava aluskermi	SFS-EN 1849-1	nimell.	g/m ²	4500	4000	---- ⁹⁾
			g/m ²	5500	5000	---- ⁹⁾
			g/m ²	3500	3000	2200
			g/m ²	4500	4000	3200
Mitat pituus ja leveys ³⁾ suoruus	SFS-EN 1848-1	ilm.	mm	ilm.	ilm.	ilm.
		maks.	mm/10m	20	20	20

¹⁾ TL1-luokan kermejä käytetään yleensä yksikermikatteena, jonka vuoksi niillä on muita tuoteluokkia suurempi lujuus- ja stabiileettivaatimus. TL1-luokan tuotteita voidaan käyttää myös osana kaksi- tai kolmikermikatteita (VE80 tai VE80R).

²⁾ Nimellispainon minimivaatimuksella varmistetaan kermien työstettävyyttä ja vesitiiveys. Arvoista voidaan poiketa, mikäli ennakkokokein, työnäyttein tai muilla hyväksyttävillä meneteltävillä osoitetaan tuotteen työstettävyyttä ja vesitiiveys. Muut luokkavaatimukset ovat tällöinkin voimassa.

³⁾ Tuotteen valmistaja/toimittaja ilmoittaa tuotteen mitat.

⁴⁾ Tuote vanhennetaan +70 °C:n uunissa 12 viikkoa, jonka jälkeen tuotteen ominaisuudet määritetään.

⁵⁾ Tuotteen valmistaja/toimittaja ilmoittaa tuotteen nimellispainon (MDV). Sallitaan enintään -5 %:n poikkeama (toleranssi) ilmoitetusta arvosta.

⁶⁾ Koskee ainoastaan yksikermikatteita.

⁷⁾ Määrittäminen tehdään yhden tunnin kokeena menetelmästä poiketen.

⁸⁾ Koskee ainoastaan pintakermejä.

⁹⁾ Käytetään vain aluskermeinä.

Liimausbitumien ominaisuudet

Kattourakoitsijan on käytettävä bitumikermien kiinnittämiseen taulukon 9 mukaisia liimausbitumeja. Kattourakoitsijan tulee pyytää bitumin toimittajalta testausraportti, sertifikaatti tai muu luotettava dokumentti, jossa on taulukon mukaiset tiedot liimausbitumista. Urakoitsijan on varmistettava käyttämänsä kermin ja liimausbitumin yhteensopivuus.

Suunnittelija määrittää tapauskohtaisesti käytettävän liimausbitumin laadun. Mikäli bitumilaatua ei ole määritetty, voidaan käyttää puhallettua bitumia. Vaativissa kohteissa suositellaan kumibitumin käyttämistä liimausbitumina.

Bitumiliimaus voidaan varmistaa tarvittaessa mekaanisin kiinnikkein.

Taulukko 9. Liimausbitumien tyypilliset ominaisuusprofiilit.

Ominaisuus	Yksikkö	Menetelmä	Kumibitumi KB 100/40 ^{1) 2) 3)}	Puhallettu bitumi B 95/35 ¹⁾	Puhallettu bitumi B 100/25 ¹⁾
Tunkeuma, +25 °C	1/10 mm	SFS-EN 1426	30–70	25–40	20–30
Pehmenemispiste	°C	SFS-EN 1427	95–120	90–100	95–105
Viskositeetti, +180 °C	mm ² /s	SFS-EN 12595	Korkeintaan 10 000	Korkeintaan 2000	Korkeintaan 3000
Murtumispiste, Fraas	°C	SFS-EN 12593		-20...-25	-15...-20

¹⁾ Bitumikeitin (pata) on oltava varustettu lämpömittarilla, termostaatilla ja lämmönsäätöautomaatiikalla, poikkeuksena ns. ämpäripadat (alle 50 l).

²⁾ Keittimessä oltava sekoitin, jolla varmistetaan bitumin tasalämpöisyys.

³⁾ Modifioitu liimausbitumi (SBS) on herkkä ylikuumenemiselle; riippuen sekä lämmitysajasta että lämpötilasta. APP-muovibitumia ei käytännössä voi käyttää liimaamiseen eikä APP-kermejä liimata kuumabitumilla.

Bitumikermiä asennetaan aina siten, että niistä muodostuu täysin tiivis yhtenäinen vedeneristys kaikkine liittymineen eri rakenteisiin ja erilaisiin läpivienteihin. Asennustapa määritellään työselityksessä tai muissa suunnitteluasiakirjoissa. Katon toiminnan kannalta on tärkeää, että kaikki yksityiskohdat, läpiviennit, ylösnostot ym. tehdään huolellisesti ohjeiden mukaisesti hyvää työtapaa noudattaen ja käyttäen tarkoitukseen suunniteltuja asennustarvikkeita.

Suunnittelija määrittelee kiinnitystavan, kiinniketyypit ja kiinnikemäärät katon eri alueille ottaen huomioon käytettävän kerrin ominaisuudet, alustan ja rakenteeseen vaikuttavat kuormitukset. Tuulen aiheuttaman imukuorman sekä muiden rakenteissa vaikuttavien voimien johdosta lämmöneristyslevyt ja vedeneristys kiinnitetään alusrakenteeseen yleensä mekaanisesti. Jokaiselle alusmateriaalille on omat kiinnikkeensä ja kiinnitysmenetelmänsä.

Kermit kiinnitetään alustaansa bitumilla liimaten tai hitsaten ja tarkoitukseen suunnitelluilla mekaanisilla kiinnikkeillä.

Bitumikiinnitys tehdään hitsaamalla tai kuumabitumilla liimaten joko kauttaaltaan tai osittain, alustasta riippuen. Monikermikatteessa kermit kiinnitetään toisiinsa kauttaaltaan bitumilla.

Liimaus

Bitumikermiä liimataan kuumalla (sulatetulla) bitumilla. Kumibitumikermi (SBS) liimataan joko puhalletulla bitumilla tai kumibitumilla (taulukko 9). Kumibitumia käytettäessä on erityisesti varottava ylikuumentamista sitä. Käyttölämpötiloissa tulee noudattaa valmistajan ohjeita. Puhalletun bitumin käyttölämpötila on noin +190–+230 °C ja kumibitumin noin +200–+220 °C.

Modifioitun bitumin (käytännössä kumibitumin) käyttö liimauksessa ei kuitenkaan ole tarkoituksenmukaista aluskerrin osalta normaaliolosuhteissa. Saatujen kokemusten perusteella puhallettu bitumi täyttää kiinnitykselle asetetut vaatimukset. Kumibitumin maksimi- ja minimilämpötilan välinen ero on hyvin pieni. Liikaa lämmitettäessä kumibitumin ominaisuudet heikkenevät oleellisesti. Lämmitettäessä liian vähän työskenneltävyys kumibitumilla heikkenee ja liimautuvuus kärsii. Puhalletun bitumin työskentelylämpötila-alue on huomattavasti suurempi, eikä sen laatu kärsi ylikuumennuksesta yhtä herkästi kuin kumibitumin.

Kattoliitto suosittelee, että vesikatoilla aluskerrin liimaus alustaansa tehdään puhalletulla bitumilla (esim. B 100/25 tai B 95/35).

Monikermikatteen liimattava pintakermi liimataan aluskermiin kauttaaltaan.

Liimattaessa bitumi kaadetaan kannusta liimattavan kerrin eteen siten, että sitä leviää tasaisesti noin 1,5 kg/m² kerrin ja alustan väliin rullattaessa kermiä eristettävälle pinnalle. Kerrin ja alustan väliin ei saa jäädä ”kuivia” kohtia eikä ilmarakkuloita. Mikäli käytetään niin sanottua pistek- ja saumaliimausta, kiinnitetään kermi alustaan bitumitap- lilla, joiden halkaisija on noin 300 mm ja yhteispinta-ala noin 20–30 % liimausalasta. Vierekkäiset kermit liimataan toisiinsa aina koko sauman leveydeltä.

Muovibitumikermejä (APP) ei kiinnitetä liimaamalla, koska niiden pehmenemispiste on niin korkea, ettei liimausbitumi sulata kermien pintaa riittävästi.

Hitsaus

Hitsattaessa bitumikermejä pitää tuotteen olla valmistettu hitsattavaksi. Kauttaaltaan hitsattavissa tuotteissa on oltava kiinnitysbitumia riittävä määrä kauttaaltaan tuotteen alapinnassa (yleensä n. 1,0 kg/m²). Hitsattavissa paineentasauskermeissä kiinnitysbitumia on noin 25 % tuotteen alapinnasta joko täplinä tai raitoina ja kauttaaltaan kiinnittyvä pitkittäissauma. Myös kauttaaltaan hitsattavia tuotteita voidaan käyttää paineentasauskermeinä kiinnittämällä ne alustaan pistesaumahitsaten.

Monikermikatteen pintakermit kiinnitetään pääsääntöisesti hitsaamalla kauttaaltaan aluskermiin, ja luokitelluissa tuotteissa on aina vaatimukset täyttävä kiinnitysbitumi.

Hitsaustyö suoritetaan kuumentamalla kerrin kiinnitysbitumia kermiä auki rullattaessa. Kermien väliset saumat pitää hitsata täysin kiinni siten, että saumasta pursuaa tasaisesti hitsausbitumia. Hitsattaessa ei kermejä eikä alustaa saa kuumentaa niin paljon, että ne vaurioituvat. Hitsattaessa on varottava pintakerrin liiallista kuumentamista, jotta siihen ei jää haitallisia poimuja tai painumia.

Kauttaaltaan kiinnitettäessä hitsausbitumia sulatetaan niin paljon, että sulaa massaa kulkee rullan edellä koko kerrin leveydellä. Kerrin ja alustan väliin ei saa jäädä ilmarakkuloita.

Eryistä huomiota on kiinnitettävä tulitöiden yhteydessä työskentelyyn lauta-alustalla sekä erilaisten läpi-

vientien, räystäiden ja seinärakenteiden läheisyydessä. Korjausrakentamiskohteissa työtapaa valittaessa on huomioitava rakenteiden kuivuus ja niihin kertynyt pöly sekä siitä aiheutuva palovaara.

Mekaaninen kiinnitys

Mekaanisia kiinnikkeitä käytetään vedeneristykseen kohdistuvia erilaisia rasituksia, kuten tuulikuormia, rakenteen liikkeitä ja kermien ja lämmöneristeiden omia muodonmuutoksia, vastaan.

Kiinnikkeet valitaan huomioiden kiinnitysalustan materiaali, kiinnitettävän kermin repäisylujuus sekä väliin jäävän lämmöneristykseen paksuus ja puristuslujuus.

Tuuli aiheuttaa sekä tuulenpainekuormaa että imukuormaa katolle. Imukuorma on yleensä kermikatteen kannalta suurempi rasitustekijä kuin tuulenpaine. Suurimmat tuulen aiheuttamat rasitukset kohdistuvat katon nurkka-alueisiin. Siksi niissä käytetään eniten kiinnikkeitä. Reuna-alueilla ei tarvita yhtä paljon lisäkiinnitystä kuin nurkissa.

Mikäli kermien alla on riittävän vahva kerros joustavia rakennusmateriaaleja (esim. mineraalivillat), on käytettävä joustavia kiinnikkeitä, jotka painuvat kuormituksen alla kermin mukana (esim. askel- ja lumikuormat).

Suunnitelman mukaisia kiinnikkeitä asennetaan suunniteltu määrä. Kiinnikkeitä asennetaan yleensä eri määrät neliometriä kohden katon keski-, reuna- ja nurkka-alueille. Lämmöneristyslevyalustalla kermi kiinnitetään mekaanisesti lämmöneristyskerrosten läpi kantavaan rakenteeseen. Ainoastaan lämmöneristeen läpi asennetut kiinnikkeet eivät korvaa kermien mekaanisia kiinnikkeitä.

Suunnittelija määrittää kiinnikemäärät ja kiinniketyypit tapauskohtaisesti em. seikat huomioiden. Katoilla suositellaan käytettäväksi 2 kiinnikettä/m², ellei tuulikuormalaskelma edellytä suurempaa kiinniketiheyttä. Perusmäärällä kiinnitetään katon keskialueet. Reuna-alueilla suositeltava kiinnikemäärä on vastaavasti 4 kiinnikettä/m². (Ruuvi + kiinnike.) Kermiä, jonka läpi kiinnike asennetaan, ei saa vaihtaa alemman tuoteluokan kermiin ilman, että kiinnikelaskelma tarkistetaan. Mitoituksessa tulee aina selvittää rakenteen heikoin sekä myös rasitetuin kohta.

Kiinnitys tehdään yleensä piilokiinnityksenä saumasta alimman kermin läpi. Aluskерmin saumaan kiinnike asennetaan keskelle saumaa, yksikerroskatteella taas 40 mm kermin reunasta sisään päin (ellei kiinnikelaskelma tai valmistajan ohje muuta vaadi). Sauman päälle asennetaan seuraava kermi. Kiinnikettä peitettäessä tulee varmistua siitä, että kiinnityskohdat ovat vesitiiviitä jo työnaikaisesti.

Mikäli kiinnikemäärä on suuri, voidaan osa kiinnikkeistä asentaa kermin keskiosaan, jolloin kiinnikkeen päälle asennetaan vähintään 200 mm x 200 mm suuruisen kermipala.

Naulattaessa tulee käytettävien huopanaulojen olla niin pitkiä, että ne ylettyvät lautojen läpi. Näin estetään puun kosteusvaihteluista aiheutuva ”pumppausilmiö” ja sen seurauksena tapahtuva naulojen nousu. Naulaustiheys arvioitava kohdekohtaisesti. Puualustoilla suositellaan käytettäväksi ruuvi + priikka -yhdistelmää.

Korjauskohteissa, joissa vanhan kermin alla on lämmöneristerakenne ja vanha kermi on luotettavasti kiinni alustassaan, voidaan käyttää erikoiskiinnikkeitä, jotka kiinnittyvät vanhaan katteeseen ja lämmöneristeeseen. Tällöin tulee varmistua käytettävän kiinnikkeen kapasiteetista ja pitkäaikaisesta toimivuudesta yhdessä vanhan rakenteen kanssa.

Ennen mekaanista kiinnitystä on varmistettava, että käytettävät kiinnikkeet ovat oikean tyyppisiä ja soveltuvat ko. rakenteeseen huomioiden sekä alusta että kiinnitettävät materiaalit.

Ylösnostoissa kermi kiinnitetään yläreunastaan mekaanisesti pystypintaan riittävän tiheästi 150–500 mm:n välein (ks. tarkemmin kohdassa *Ylösnostot*).

Kattokiinnikkeet jaetaan kolmeen käyttöluokkaan niiltä eri rakenteissa vaadittavan korroosionkestävyyden mukaan. Käyttöluokat ovat K, KL ja KLA. Käytännössä pohjoismaissa käytetään vain parhaiten korroosiota kestäviä KLA-luokan kiinnikkeitä.

Pintakermin kiinnittäminen

Kun aluskermi on kunnolla kiinni alustassaan, kiinnitetään sen päälle pintakermi, joka liimataan tai hitsataan kauttaaltaan kiinni aluskermiin. Monikermikatteen pintakermi ei tarvitse erikseen mekaanista kiinnittämistä. Yksikermikate kiinnitetään bitumilla alustaansa kauttaaltaan tai osittain ja lisäksi aina mekaanisesti.

Limitykset

Kermien sauman leveys on sivusaumoissa 100 mm ja päätysaumoissa 150 mm. Kermien päätysaumojä tehtäessä suositellaan alle jäävän kermin kulman leikkaamista limityksen kohdalta. Eri kermikerrokset asennetaan niin, että sivusaumat eivät ole päällekkäin. Alus- ja pintakermi asennetaan yleensä samansuuntaisesti, koska niiden asentamisen ristikkäin saattaa aiheuttaa katteen poimuuntumista.

Yksikermikatteilla saumaleveydet ovat sivusaumoissa 120 mm ja päätysaumoissa 150 mm.

Kermien limitykset suunnitellaan ja toteutetaan niin, että vastasaumojä tulee mahdollisimman vähän.

Kiinnitys puualustaan

Alin kermi kiinnitetään puualustaan (laudoitukseen tai rakennuslevyyn) yleensä bitumilla piste- ja saumaliimaten tai sauma- ja raitahitsaten. Kauttaaltaan liimaus tai hitsaus

ei ole puualustalle suositeltavaa alustan saumojen kosteusliikkeiden takia. Kiinnitys varmistetaan mekaanisin kiinnikkein. Hitsaustyö puualustalle edellyttää vaarojen arviointia tulityöstandardin mukaisesti. Saneeraustyössä lauta-alustalle hitsaus ei ole hyväksyttävä työtapa suuren paloriskin vuoksi.

Kiinnitys betonialustaan

Kevytsovakatoilla (ns. valukatoilla) pohjustusta ei käytetä ja alin kermi kiinnitetään alustaan vain osittain. Kevytsovakatonlaattoihin kermi kiinnitetään kauttaaltaan. Kiinnitys alustaan varmistetaan mekaanisesti tai suojakiveyksellä.

Parvekkeiden kattoelementeissä ja normaalien vesikat-
tojen elementeissä kermi kiinnitetään osittain alustaan
ja kiinnitys varmistetaan mekaanisesti.

Käännytyissä rakenteissa ja parkkikansilla kermi ki-
nitetään kauttaaltaan alustaan. Ks. s. 39.

Kiinnitys lämmöneristys- levyalustaan

Lämmöneristyslevyalustaan kermi kiinnitetään aina me-
kaanisesti, yleensä kantavaan rakenteeseen asti. Alin kermi
suositellaan kiinnitettäväksi kauttaaltaan bitumilla.



Läpiviennit

Vesikatolla on aina erityyppisiä läpivientejä. Niiden liittäminen vesitiiviisti oikealla tavalla vedeneristykseen on tärkeää koko katon toiminnan kannalta.

Kattokaivojen, läpivientitiivistysten ja alipainetuulettien on kestävä ominaisuuksien muuttumatta -40 – $+80$ °C:n lämpötilat sekä jatkuvaa uv-säteilyn vaikutusta.

Läpivientien materiaalien ja rakenteen on kestävä kohteen ikääntymisestä, lämpötilavaihteluista sekä ilmastosta johtuvien rakenteiden muutosten aiheuttamat mekaaniset rasitukset. Käyttöikätoimitteen tulisi olla sama kuin vesikatteella, mikäli läpivientiosan vaihtaminen edellyttää katteen uusimisen.

Läpiviennin liittäminen vedeneristykseen

Jos läpiviennissä itsessään ei ole laippaa, johon vedeneristys voidaan liittää, käytetään erillistä, laipallista läpivientitiivistettä.

Loivilla katoilla laipan minimileveys on vähintään 150 mm limityksen osalta. Läpiviennin laippa liitetään vedeneristykseen kahden kermin väliin. Tarvittaessa käytetään ylimääräistä noin 0,9 m x 0,9 m:n kermipalaa, joka liitetään bitumilla (suositellaan modifioitua bitumia) sekä laippaan että vedeneristykseen.

Kaikki katon läpi tulevat teräsrakenteet tulee lämmöneristää kondenssiveden syntymisen estämiseksi. Teräsrakenteissa suositellaan käytettäväksi pyöreitä teräsprofiileja, jolloin ne voidaan vakioalipoin liittää vesitiiviisti vedeneristykseen.

Kattokaivon etäisyys pystyrakenteista tai muista läpivienneistä on vähintään 500 mm. Muidenkin läpivientien osalta suositellaan samaa etäisyyttä sekä toisistaan että muista rakenteista. Muita läpivientejä kuin kattokaivoja ei saa sijoittaa jirien pohjalle.

Kattokaivot

Kaikki katolle tuleva vesi ohjataan katon kallistusten avulla kattokaivoihin ja niistä edelleen sadevesijärjestelmän kautta viemäriin. Kattokaivoja sijoitetaan katolle siten, että pisin valumamatka kaivoon on 15 m ja vedellä on esteetön pääsy niihin. Kattokaivojen määrä voidaan arvioida periaatteella 1 kaivo per 150–200 m², kun kaivon poistoputki on halkeaisjäljeltään vähintään 100 mm.

Suosittelava kaivomateriaali on haponkestävä teräs sen pitkäaikaiskestävyyden ja korrosionkeston vuoksi. Kattokaivon ja sen poistoputken suositeltava minimihalkaisija on 100 mm. Kaivo suojataan tukkeutumiselta riittävällä lehtisihdillä ja tarvittaessa rengassiivilällä, jossa on valumisreiällä varustettu kansi ja jonka reikäpinta-ala on riittävä. Halkaisija on 300–400 mm ja korkeus 100–150 mm.

Kattokaivon on oltava muuta kattopintaa alempana. Laipan alueen on oltava vaakasuora, ja kaivo täytyy voida kiinnittää alustaan luotettavasti. Kaivon kohdalle tehdään riittävän tukeva alusta kaivon kiinnittämistä varten. Kiinteä alusta ei saa kuitenkaan olla sellainen, että kaivon korkeusasema missään olosuhteissa (esim. lämmöneristeiden painuessa tai rakenteiden taipuessa) olisi ympäröivää kattopintaa korkeammalla. **Tarvittaessa kattokaivon kohdalle asennetaan riittävän suuri kiinnitys-alusta (esim. noin 0,9 m x 0,9 m vaneri), joka kiinnitetään kantavaan rakenteeseen tarvittaessa joustavin kiinnikkein. Kaivon laippa kiinnitetään valmistajan ohjeiden mukaisesti. Kattokaivon liitoksessa on kiinnitettävä erityistä huomiota poistoputken ja viemärin liitoksen sekä laipan ja vedeneristyksen liitoksen tiiviyteen.**

Kattokaivo ja sen poistoputki sekä viemärin yläpää pitää tarvittaessa lämmöneristää kondensoitumisen (kosteuden tiivistymisen) estämiseksi. Jäätymisen estämiseksi kattokaivo voidaan varustaa lämpövastuksella. Höyrinsulku tiivistetään kattokaivon poistoputken kohdalla erillisen tiivistyslaipan avulla. Toimivuuden varmistamiseksi on suositeltavaa, että kattourakoitsija toimittaa kattokaivot ja liittää ne vedeneristykseen.

Ulosheittäjä

Jokaisella sisäpuolisella vedenpoistolla varustetulla katolla tulisi olla vähintään yksi ulosheittäjä (ns. lotokka). Kattokaivon tukkeutuessa ulosheittäjä poistaa tulvivan veden hallitusti.

Ulosheittäjä sijoitetaan räystäälle siten, että vesi häiriötilanteessa mahdollisimman aikaisessa vaiheessa johtuu siihen. Vain pienillä katoilla (esim. katoksilla) vedenpoisto voidaan toteuttaa pelkästään ulosheittäjällä.

Läpivientitiivistet

Vesikatolla suositellaan käytettäväksi pyöreitä läpivientejä, joihin kermieristys voidaan liittää vesitiiviisti tehdasvalmisteisilla läpivientitiivisteillä. Läpivientitiivistysten ylei-



sin valmistusmateriaali on EPDM-kumi. Kiristyspannan tulee olla ruostumatonta tai haponkestävää terästä.

Alipainetuulettimet

Alipainetuulettimien tehtävä on poistaa vesikaton rakenteisiin kertyvää kosteutta. Niiden sijoittelu ja kappalemäärä on suunniteltava jokaiselle katolle erikseen.

Alipainetuuletin liitetään vedeneristykseen kiinteän laippansa avulla. Putken minimikorkeus on 300 mm. Paikoissa, joissa lumi voi kinostua, on tämä huomioitava putken korkeutta määritettäessä. Alipainetuulettimet voidaan tarvittaessa kondenssieristää tai varustaa niin sanotulla kondenssikupilla.

Alipainetuulettimet valmistetaan yleensä muovista tai haponkestävästä teräksestä.

Kattopollarit

Kattopollari on katolle asennettava kiinnityslaitte, johon voidaan kiinnittää erilaisia kannatus- tai turvaköysiä, kuten esimerkiksi maalarin tai ikkunanpesijän kelkka. Kattopollarit ovat turvallisuustarvikkeita ja niiden on täytettävä standardin SFS-EN 1808 asettamat vaatimukset.

Kattopollarin tyyppin määrittelee rakennesuunnittelija. Kattopollarin kiinnitys rakenteisiin suunnitellaan tapauskohtaisesti valmistajan ohjeen mukaan joko pulttaamalla, valamalla tai hitsaamalla.

Kattopollari lämpö- ja kondenssieristetään sekä liitetään höyrynsulkuun ja vedeneristykseen läpivientitiivisyyden avulla.

Jos katolle on tarvetta asentaa kiinteitä, vedeneristyksen yläpuolelle asennettavia rakenteita (mainoskyltit, lauhduttimet ym.), suositellaan kattopollarin käyttämistä asennuslujastana, koska ne ovat riittävän tukevia ja saadaan liitetyiksi vesitiiviisti vedeneristykseen.

Ylösnostot

Ylösnostot ovat tärkeitä vedeneristyksen toiminnan kannalta. Niiden avulla varmistetaan, ettei jostain syystä patoutunut vesi pääse tunkeutumaan vedeneristyksen alle ja sitä kautta rakenteisiin.

Normaalisti ylösnoston korkeus on 300 mm valmiin rakenteen pinnasta sekä katolla vähintään 100 mm padotuskorkeuden yläpuolella. Ovien kynnysten kohdalla voidaan sallia matalampi, vain 100 mm:n ylösnosto, mutta tällöin on varmistuttava, että liitos ovirakenteisiin ja seinään on ehdottoman vesitiivis.

Ylösnostot toteutetaan seuraavin periaattein:

- Kermien ylösnostot tehdään aina erillisillä ylösnostokaistoilla.
- Kattopinnan kermit tulee nostaa holkassa noin 5 cm:n korkeuteen (yleensä holkkariman yläreunaan) ja bitumi-kiinnitys tulee varmistaa mekaanisesti (yleensä aluskermi

ankkuroidaan, vähintään kolme kiinnikettä /m kermin päätysaumasta), jotta vältetään kermien kutistumisesta aiheutuva irtoaminen holkasta ja saumojen aukeaminen.

- **Kermien erilliset ylösnostopalat kiinnitetään pystypintaan kauttaaltaan bitumilla ja lisäksi niiden yläreuna täytyy ankkuroida mekaanisesti.** Kiinnikkeiden etäisyys on enintään 300 mm.
- Mikäli ylösnosto on korkeampi kuin 1 m, varmistetaan aluskерmin kiinnitys mekaanisesti lisäksi pystypintaan siten, että kiinnikkeiden etäisyys enintään 500 mm sekä vaaka- että pystysuunnassa.
- Korkeissa ylösnostoissa koko ylösnoston suojaaminen pellityksellä ei ole tarpeen, mikäli kermit kiinnitetään pystypintaan kauttaaltaan bitumilla ja kiinnitys varmistetaan mekaanisesti valumien estämiseksi.
- Mikäli räystäällä (esim. päätyräystäällä) rakenteen ylösnosto on korkeampi kuin vedeneristyksen ylösnosto, pitää rakenteen suojapellityksen peittää kermien yläreunan mekaaninen kiinnitys ja ylettyä vähintään 70 mm vedeneristyksen yläreunan alapuolelle.

Korotettu räystäärakenne:

- Korotetun räystään suojapellityksen tulee ulkopuolella ylettyä vähintään 70 mm tuuletusraon alareunan alapuolelle, ja pellin etureunan tulee olla vähintään 30 mm irti seinästä. Tarvittaessa tuuletusraon alareunaan asennetaan niin sanottu myrskypelti. Pellitys tulee asentaa siten, että sen yläpinta on kallistettu katolle (sisään) päin siten, että vaakapinnalle satava vesi ei valu rakennuksen julkisivupinnoille (suositeltava kaltevuus on 1:6).
- Katon sisäpuolella pellityksen tulee ylettyä vähintään 50 mm ylösnoston yläreunasta alaspäin.
- Mikäli pellitys halutaan tehdä korkeampana, se ei saa ylettyä kattopintaan asti siten, että se voisi lämpölaajenemisen vuoksi painua eristyskermeihin. Suositeltavaa on, että alareuna on vähintään 50 mm irti kattopinnasta.
- Mikäli korkeassa ylösnostossa pelti ylettyy alas asti, sitä ei saa kiinnittää mekaanisesti kermin läpi alle 300 mm:n korkeudesta.

Ylösnosto seinärakenteeseen:

- Seinälle tehtävän ylösnoston yläreuna suojataan aina seinältä valuvalta vedeltä. Se voidaan tehdä seinäverhouksella (esim. laudoituksella; laudoitus ei saa ylettyä 300 mm lähemmäs kattopintaa) tai pellityksellä.
- Pellityksen tulee peittää kermin yläreunan mekaaninen kiinnitys, ja sen yläreunan tulee olla joko limitetty seinämateriaalin taakse tai kiinnitetty tiiviisti seinän pintaan tehtyyn kiinnitysuriaan, joka tiivistetään elastisella tiivistysmassalla.
- Pellitys ei saa estää rakenteen tuulettumista. Sen alareunan tulee ylettyä vähintään 70 mm eristyksen yläreunan tai tuuletusraon alareunan alapuolelle. Kattopinnasta sen täytyy jäädä riittävästi irti (vähintään 50 mm).

Räystäät

Räystään tehtävänä on estää veden tunkeutuminen katto- ja seinärakenteisiin sekä järjestää katolle tarvittava tuuletus.

Sisäänpäin kaatavalla katolla räystäärakenne tehdään niin, että reunakorotus on vähintään 100 mm korkea ja vedeneristys muodostaa räystäälle niin sanotun tulvakermin, joka johtaa räystään yli mahdollisesti tulvivan veden seinärakenteen ulkopuolelle.

Räystäärakenteessa käytettävällä pellityksellä estetään veden pääsy tuuletustilaan, mutta sillä ei saa estää tuuletuksen toimintaa. Räystäspellin päälle tuleva vesi johdetaan katolle kallistamalla pelti sisäänpäin kaltevuuteen 1:6.

Korkeilla ja tuulisilla paikoilla räystäärakenne varustetaan niin sanotulla myrskypellillä, jonka tehtävänä on estää seinärakennetta pitkin ylös nousevan veden pääsy rakenteisiin. Myrskypelti asennetaan seinään tehtävään uraan tai sen tiiveys seinärakenteeseen varmistetaan muulla tavalla.

Räystäspellitys kiinnitetään riittävän tiheästi tarkoitukseenmukaisilla, tiivisteellä varustetuilla ruuveilla.

Ulkopuolisella vedenpoistolla varustetuilla katoilla käytetään alaräystäällä kermien väliin liitettävää tippapeltiä, jonka tehtävänä on johtaa vedet sadevesikouruun. Vaihtoehtoisesti voidaan myös käyttää kermien väliin liitettyä, laipallista kourua. Laipan limitys on vähintään 150 mm, ja se on kiinnitettävä riittävän tiheästi (noin 100 mm:n välein sik-sak-kuvioon), jotta pellin lämpöliikkeet eivät irrota sitä vedeneristyksestä. Tippapellin nokka ulotetaan riittävän ulos otsapinnasta (min. 30 mm) ja mahdollisimman lähelle sadevesikourun keskikohtaa.

Jiirit (sisätaitteet)

Jiirin kaltevuus määrää sen, mitä kermiyhdistelmää jiirissä voidaan käyttää. Jiirin leveys on jiirin pohjalta laskettuna 1,5 x normaalin kermin hyötyleveys kumpaankin suuntaan.

Jiirin pohjalle asennetaan jiirin suuntainen kermi, jonka keskiosa on jiirin pohjassa tiiviisti kiinni. Näin saadaan mahdollisimman kestävä ja saumaton alue jiirin rasitetuimmalle osalle.

Liikuntasaumat

Kumibitumikermikate ei vaadi erillistä liikuntasaumaa vedeneristyksen osalta. Rakenteellinen liikuntasauma tehdään kumibitumikermikatteessa käyttämällä vedeneristeen ja sen alustan välissä noin 500 mm:n levyistä irrotuskaistaa, tai muuten varmistetaan, ettei aluskermi tartu alustaan, esimerkiksi käyttämällä pintakermiä ko. kohdalla sirotepinta alaspäin. Tarvittaessa liikuntasaumasta tehdään erillinen suunnitelma.

Liikuntasauman kohdalla tulee varmistua siitä, ettei liikuntasauma muodostu muuta kermirakennetta paksummaksi.

Liikennöidyt tasot, pihakannet ja terassit

Näitä ohjeita voidaan soveltaa niin uudis- kuin korjaus-rakentamisessa pihakansilla, parkkitasoilla ja terasseilla.

Yhteistä näille rakenteille on se, että vedeneristys ei ole päällimmäisenä rakenteessa, vaan rakenteen sisällä. Tällöin vedeneriste on suojassa auringon UV-säteilyltä, mekaanisilta rasituksilta ja suoralta säärasitukselta.

Pihakannet ja terassit vaativat suunnittelijoilta ja vedeneristystyön tekijöiltä erityistä ammattitaitoa.

Rakennetyypit

Lämmöneristetyt rakenteet

Lämmöneristettyjä rakenteita käytetään, mikäli alla on lämpimiä tiloja.

Käännetty rakenne

Lämmöneristettyjen pihakansien ja terassien rakenteena käytetään lähes yksinomaan käännettyä ratkaisua. Vedeneristys on lämmöneristuksen alapuolella suojassa mekaaniselta rasitukselta, lumelta sekä jäältä. Se pysyy lähes aina tasalämpöisenä sekä toimii samalla höyrinsulkuna.

Paikalla valettu betonilaatta tai elementeistä tehty laattarakenne on yleensä käännetyin rakenteen alustana. Vedeneristeen alustan kaltevuus tulee olla vähintään 1:80. Tarvittavat kallistukset tehdään betonilla valaen ennen vedeneristystä.

Pintarakenteet ja pihakaivojen sijainti suunnitellaan siten, että pääosa pinnan päälle tulevasta vedestä johdetaan suoraan sadevesijärjestelmään.

Vedeneristys mitoitetaan bitumikermikatteiden käyttöluokkataulukon VE80R mukaisesti ja kiinnitetään kauttaaltaan alustaansa. **Lämmöneristeenä käytetään tuotteita, jotka täyttävät taulukon 10 vaatimukset.** Lämmöneristuksen ja vedeneristuksen väliin täytyy aina tehdä hyvin toimiva salaojituseros, esimerkiksi salaojamatto tai -levy. Sillä vähennetään rakenteeseen syntyviä padotustilanteita sekä varmistetaan lämmöneristeiden pysyminen mahdollisimman kuivina ja estetään niiden vaurioituminen vetymisen ja jäätyksen seurauksena.

Suljettu rakenne

Vedeneristys asennetaan lämmöneristeen päälle. Rakenne on riskialtis ja soveltuu vain poikkeustapauksissa pihakansiin, terasseille ja parvekkeille. Yleensä niissä tulee käyttää käännettyä rakennetta.

Rakenteessa tulee aina käyttää hyvää höyrinsulkua (esim. BH1-luokan höyrinsulku) ja läpivientien ja mekaanisen kiinnityksen tiiveyteen tulee kiinnittää erityistä huomiota. Lämmöneristeen päällä oleva vedeneriste johtaa kaikki vedet suoraan sadevesikaivoon.

Taulukko 10. Käännettyillä katoilla käytettävien lämmöneristeiden tuoteominaisuuksien määrittäminen.

Ominaisuus	Testausmenetelmä	Tulos (vähimmäisvaatimus) ja luokka	Yksikkö
Lujuusominaisuudet			
Puristuslujuus	SFS-EN 826:en (2013)	300, CS(10\Y)300 ¹⁾	kPa
Pitkäaikaiskuormitus	SFS-EN 1606:en (2013)	100, CC(2/1,5/50)100	kPa
Kosteustekniset ominaisuudet			
Veden imeytyminen upotuskokeessa	SFS-EN ISO 16535:2019:en	< 0,7, WL(T)0,7	%
Veden imeytyminen diffuusiolla	SFS-EN ISO 16536:2019:en	< 3, WD(V)3	%
Jäätymis-sulamiskestävyys	SFS-EN 12091:en	< 1, FTCD1	%

¹⁾ Vesikatilla, mikäli siellä ei ole poikkeuksellisia kuormituksia, puristuslujuuden arvo voi olla alhaisempi, mutta materiaalin kosteusteknistien arvojen pitää silloinkin täyttyä.



Lämmöneristeen tulee olla puristuslujuudeltaan sellainen, että se kestää sille tulevat kuormitukset eikä vedeneristykseen aiheudu haitallisia muodonmuutoksia. Vedeneristys mitoitetaan bitumikermikatteiden käyttöluokan VE80R tai VE80 mukaisesti riippuen rakenteen käyttötarkoituksesta.

Kylmät kansirakenteet

Kylmä rakenne on lämmöneristämätön rakenne, jota käytetään esimerkiksi pihakansilla ja pysäköintitasoilla. Vedeneristeet asennetaan suoraan kantavan rakenteen ja siihen tehdyn kallistus-/tasauskerroksen päälle. Kylmät kansirakenteet voidaan jakaa kahteen tyyppiin: rakenteisiin, joissa vedeneristeen päällä on suoraan asfaltti, ja rakenteisiin, joissa vedeneristeen päällä on salaojituseros ennen muita rakennekerroksia.

Kansirakenteiden vedeneristys mitoitetaan bitumikermikatteiden käyttöluokan VE80R mukaisesti (ks. taulukko 7 *Bitumikermien käyttöluokkataulukko*).

Vedeneristyksen tartunta alustaan

Alustaan kauttaaltaan kiinnitettävien kermien tartunnan varmistamiseksi voidaan käyttöolosuhteiden mukaan käyttää seuraavia menetelmiä:

- Varmistetaan pinnan tasaisuus (hammastus alle 3 mm).
- Varmistetaan pinnan karkeus (puuhierretty pinta).
- Poistetaan pinnasta tartuntaa heikentävä sementtiliima.
- Pinnan vetolujuuden on oltava yli 0,8 N/mm².
- Pinta esisivellään bitumi- tai kumibitumiliuoksella. Liuostuksen tarkoitus on pohjustaa pinta ennen kermien asennusta. Liian paksu liuoskerros heikentää tartuntaa. Liuoksen valmistaja ilmoittaa ohjeellisen menekin.
- **Betonipinnan kosteuden on oltava 0–10 mm:n syvyydestä näytepalamenetelmällä mitattuna RH < 90 % (menetelmän kuvaus RT 103333), tarvittaessa pinnan kosteus voidaan tarkastaa 0–5 mm:n syvyydeltä).**
- Alustan lämpötilan tulee olla 3 °C yli kastepisteen.

- Asennusolosuhteet varmistetaan kosteissa tai kylmissä (alle +5 °C) olosuhteissa: vedeneristys tulisi aina tehdä sääsuojassa, jolloin sateen vaikutuksesta tai rakenteen kylmenemisestä aiheutuva pinnan kostuminen (esim. yökaste) ja siitä aiheutuva tartunnan heikkeneminen voidaan estää.
- Alin kermi kiinnitetään liimaamalla kuumabitumilla (suositellaan kumibitumia).
- Puhalletun bitumin käyttölämpötila on n. +190–230 °C
- Kumibitumin käyttölämpötila on n. +200–220 °C (käytettävä sekoitinpataa, lämpötilan mittausta tulee varmistaa padan mittarin lisäksi toisella mittarilla).
- Ohjeellinen liiman menekki on 1,5 kg/m², epätasaisella alustalla liimaa kuluu enemmän. Liimauserrokseen tai betonin pintaan ei saa jäädä onkaloita. Liian paksu liima-kerros heikentää kermien tartuntaa.
- Aluskermi voidaan kiinnittää myös hitsaamalla, mutta se edellyttää tasaisempaa ja sileämpää eristysalustaa, jotta hitsausbitumi riittää täyttämään alustan huokokset.
- Aluskermien tartunta alustaan varmistetaan aina vähintään kolmioviiltokokein työn edetessä.
- Sovittaessa voidaan suorittaa tartuntavetokoe SILKO-menetelmän mukaan, vetotulokset arvioidaan taulukon 11 mukaan. Em. vaatimukset ja olosuhteet tulee huomioida, jotta taulukon tavoitearvot ovat saavutettavissa.

Ylösnostot

Vedeneristyksen ylösnoston korkeus on 300 mm **valmiin piha- tai terassirakenteen pinnasta**. Ovien kynnyksen kohdalla sallitaan matalampi ylösnosto, mutta tällöin on varmistuttava, että vedeneristyksen liitos ovirakenteisiin ja seinään on ehdottoman vesitiivis. Ylösnoston paikallaan pysyminen varmistetaan mekaanisella ankkuroinnilla. Holkkaloivennus tehdään joko laastilla tai bitumisella holkkalilla.

Pintarakenteen aiheuttamat rasitukset estetään käyttämällä irrotuskaistaa pintarakenteen ja vedeneristyksen ylösnoston välissä. Pintarakenteen yläpuolelle ulottuva ylösnosto tulee suojata mekaanisilta rasituksilta (esim. lumenauraukselta). Ylösnoston liittyminen seinärakenteeseen tulee suunnitella siten, että vesi johtuu kaikissa olosuhteissa vedeneristeen päälle (esim. sandwich-elementti tai tiiliseinässä kermieristys tulee liittää kantavaan sisäkuoreen).

Tällaisten rakenteiden liittymälinjassa sijaitsee usein myös rakenteiden liikuntasauama, jolloin vedeneristyksen ylösnostolle pitää tehdä erillinen ja riittävän tukeva kiinnitysalausta, joka on samalla puolella liikuntasaumaa kuin vedeneristettävä alue. Vedeneristys liitetään liikuntasauman toisella puolella olevaan seinärakenteeseen tämän ylösnoston yläpuolella huomioiden liikuntasauman maksimiliikkeet. Mahdolliset läpiviennit, esimerkiksi sähköläpiviennit, kaiteet, kiinnikkeet, ym., tulee toteuttaa vedeneristyksen yläpuolella.

Taulukko 11. Kermieristuksen tartuntavetolujuuden tavoitearvot. Väliarvot interpoloidaan.

Eristeen alustan pinnan lämpötila °C	Käännetty rakenteet ¹⁾ N/mm ²	Sillat, SILKO T2, InfraRYL2006 taulukko 42310:T2 N/mm ²
5	0,53	1,06
6	0,50	1,0
7	0,48	0,95
8	0,45	0,90
9	0,43	0,85
10	0,41	0,81
11	0,39	0,77
12	0,37	0,73
13	0,35	0,69
14	0,33	0,65
15	0,31	0,62
16	0,29	0,58
17	0,28	0,55
18	0,26	0,52
19	0,25	0,50
20 ¹⁾	0,24 ²⁾	0,47
21 ¹⁾	0,23 ²⁾	0,45
22 ¹⁾	0,21 ²⁾	0,42
23 ¹⁾	0,20 ²⁾	0,40
24 ¹⁾	0,19 ²⁾	0,38
25 ¹⁾	0,18 ²⁾	0,36

¹⁾ Käännettyjen rakenteiden tartuntavetolujuusvaatimuksien arvot muodostuvat 50 % Silko T2-arvoista. Lukeman valinta perustuu pitkäaikaissuurannan vaativuustarkastelujen tartuntavetolujuusvaatimuksiin 0,4 N/mm² 15 °C:ssa sekä 0,3 N/mm² 20 °C:ssa.

²⁾ Alle 0,25 N/mm²:n arvot sallitaan ≥ 20 °C:ssa vain, jos irtoaminen tapahtuu kiinnitysbitumin koheesiomurtumana.

Vedenpainekeo

Ennen vedeneristuksen peittämistä on suositeltavaa suorittaa vedenpainekeo, jolla varmistetaan vedeneristuksen toimivuudesta. Vedeneristys suojataan välittömästi vedenpainekeon jälkeen joko lopullisilla rakenteilla tai tarvittaessa väliaikaisin järjestelyin.

Salaojitus ja vedenpoisto

Lämmöneristuksen ja vedeneristuksen väliin täytyy aina tehdä hyvin toimiva salaojituseros, esimerkiksi salaojamatto tai -levy. Sillä vähennetään rakenteeseen syntyviä padotustilanteita ja varmistetaan lämmöneristeiden pysyminen mahdollisimman kuivina sekä estetään niiden vaurioituminen vettymisen ja jäätymisen seurauksena.

Rakenteen vedenpoisto tulee suunnitella siten, että pintavedet poistuvat pääosin sadevesikaivojen kautta.

Täydyissä käytettävien maa-ainesten tulee olla hyvin vettä läpäiseviä.

Kerrosten välissä käytettävät suodatinkankaat voivat tukkeutua liian hienon maa-aineksen takia.

Kaivojen sihtirakenteet tulee suunnitella siten, että vesi pääsee kaivoon esteettä. Veden tulee päästä kaivoon vähintään rakenteen pinnalta ja vedeneristeen pinnalta.

Käännetyn rakenteen kattokaivo

Kattokaivoina käännettyissä rakenteissa käytetään aina tarkoitukseen suunniteltuja erikoiskaivoja. Kaivon tulee olla niin sanottu kaksoiskaivo, jossa pääosa vedestä johdetaan kaivoon pintasihdin tai ritalän läpi. Kaivon laippa liitetään vedeneristykseen, ja vesi pääsee rakenteesta kaivoon korotusosan alaosassa olevien reikien kautta. Piharakenteissa kaivon tulee yleensä olla varustettu hiekankeruualtaalla (ns. hiekanerotuskaivolla). **Kattokaivoa uretaanivaahdolla tiivistettäessä tulee varmistaa, etteivät kaivon alaosan vedenpoistoaukot mene tukkoon.**



Muut läpiviennit

Rakenne tulee suunnitella siten, että läpivientejä tulee mahdollisimman vähän.

Läpivienneissä käytetään ruostumattomia laipallisia läpivientiputkia. Putkien liitokset tulee tehdä rakenteen ulkopuolella.

Läpivientien tiiveyteen on kiinnitettävä erityistä huomiota, koska niiden korjaaminen on erittäin hankalaa. Hankalia yksityiskohtia ovat muun muassa yläpuolisten seinärakenteiden tuennat, kaiteiden tukirakenteet ja ilmastointilaitteet.

Pihavarusteet

Pihavarusteet, kuten roskakatokset, leikkivälineet, aidat ym., tulisi suunnitella siten, ettei niitä tarvitse perustaa kantavan holvin päältä. Näin vältetään ylimääräiset läpiviennit ja epäjatkuvuuskohdat vedeneristeessä.

Sillat

Siltojen vedeneristyksissä suositellaan noudatettavaksi InfraRYL-ohjeita (Rakennustieto Oy).

Yleistä

Viherkatto- ja kansirakentamisen tavoite voi olla esteettinen, terveydellinen tai toiminnallinen. Viherkattojen avulla luodaan vihreitä ulkotiloja, ja ne lieventävät monia kaupunkiympäristön haitallisia vaikutuksia. Viherrakenteilla voidaan vaikuttaa oleellisesti hulevesien määrään sekä vähentää melua tiiviisti rakennetuilla alueilla.

Viherkatolle asetettavat tavoitteet ja käyttötarkoitukset määritellään suunnitteluvaiheessa ja toteutusratkaisut laaditaan siten, että asetetut tavoitteet saavutetaan.

Viherkattotyypit

Viherkattotyyppejä ovat muun muassa maksaruohokatto, niitty-/ketokatto, heinäkatto, katto- ja kansipuutarha, sammakatto ja kunnkakatto. Kattorakenteen kaltevuus vaikuttaa viherkattotyypin valintaan ja kasvualustan sekä kasvillisuuden pysyvään ja väliaikaiseen tukemistarpeeseen. Jyrkkien kattojen (1:10 tai jyrkempi) kasvualusta tuetaan tukituotteilla tai -rakenteilla valmistajan ohjeen mukaan. Kasvualustan tukemiseen voidaan käyttää viherkatoille suunniteltuja tukituotteita, kuten porrastuslistoja, verkkoja ja kehikoita. Viherkaton kasvualustan paksuus ja laatu valitaan viherkattotyypin, viherkatolta vaadittavien ominaisuuksien ja halutun kasvillisuuden mukaan. Kasvualusta vähentää oleellisesti kastelu- ja lannoitustarvetta, ja on siten yleensä ekologisempi ratkaisu minimaaliseen kasvialustaan nähden. **Viherkaton multakerrosta ei oteta huomioon rakenteen lämmöneristävyydessä (U-arvossa). Viherkaton pitkäaikaisen kuormituksen aiheuttama rasitus alustaan tulee huomioida suunnitelmissa. Olemassa olevien katto-rakenteiden päälle tehtävät viherkatot suunnitellaan tapauskohtaisesti ottaen huomioon esimerkiksi vanhan rakenteen kantavuus ja materiaalien kunto.**

Suunnittelu

Hankkeeseen ryhtyvä huolehtii, että kasvupaikan olosuhteet huomioidaan ja että vihersuunnittelija suunnittelee kasvillisuusrakenteet: kasvillisuuden, kasvialustan ja liiallisen veden poistamisen kasvialustasta. Rakennetta tulee tarkastella kokonaisuutena – kuinka kasvillisuus ja eri rakennekerrokset toimivat yhdessä. Rakenteiden suunnittelussa tulee olla mukana kaikkien viherkaton toteuttamiseen vaikuttavien tahojen, mukaan luettuna vihersuunnittelijan.

Rakennesuunnittelija suunnittelee katon tai kannen rakenteet, vedeneristyksen, juurisuojauksen sekä vedenpoiston ja tarvittavat läpiviennit. Rakennesuunnittelija suunnittelee tuentaa tarvitsevien puiden kiinnikkeet rakenteisiin.

Kasvillisuustyyppin valintaan vaikuttaa oleellisesti se, millaiselle kattorakenteelle viherkattoa ollaan suunnittelemassa. Katto on kasvillisuudelle erittäin vaativa kasvupaikka, jossa äärimmäiset olosuhteet kuten kuivuus, paahe, tuulisuus ja pakkanen vaikuttavat kasvuoloihin.

Sopivaa kasvillisuutta valittaessa kiinnitetään erityistä huomiota kasvien ilmastolliseen kestävyyskykyyn sekä tulevaan hoitotyön määrään ja laatuun. Viherkattojen vaativissa kasvuo-olosuhteissa kannattaa suosia kestäviä kotimaisia lajeja ja lajikkeita. Viherkattojen kasvimateriaalin valinta vaikuttaa siihen, miten nopeasti viheralue on peittävä tai millaisen tilavaikutelman puuvartinen kasvillisuus muodostaa. Puita voidaan kasvattaa katto- ja kansipuutarhoissa, jos niitä varten on erikseen tehty tarkoituksenmukaiset kasvialusta- ja kansirakenteet.

Rakenne

Yläpohjan suunnittelussa tulee ottaa huomioon kuormitukset, rakennetekninen toimivuus ja viherrakenteiden edellyttämät olosuhteet. Viherrakenteen alustan suunnittelussa huomioidaan pintarakenteiden kuormitukset ja niiden mahdollisesti aiheuttamat painumat. Vedeneristeen vauriot voivat syntyä alustan kuormituksesta johtuvasta muodonmuutoksesta.

Läpiviennit pyritään keskittämään mahdollisuuksien mukaan.

Asennus

Viherkattojen asennussuunnitelmassa esitetään asennusaikaiset kuormitukset ja merkittäviä kuormia aiheuttavien materiaalien sijoittelu. Kantavien rakenteiden suunnittelussa on huomioitava viherkattoon liittyvät erityiset kuormat kuten viherrakenteiden asennuskuormat, kuivapaino, märkäpaino ja hoitokuormat sekä mahdollisen oleskelun, liikenteen ja pelastusteiden aiheuttamat kuormat sekä lumikuormat.

Asennetun vedeneristeen suojaukseen tulee kiinnittää huomiota asennusaikana.

Vedeneriste on aina kiinnitettävä kauttaaltaan alustaan, mikäli vedeneristeen alusta ja käytettävä vedeneris-



temateriaali sen sallivat. Tällöin esimerkiksi mahdollinen vuoto tai ongelma on helpommin paikallistettavissa ilman laajoja viherrakenteiden purkutöitä. **Kermit kiinnitetään puu- ja rakennuslevyalustoilla aina vähintään sauma- ja pisteliimaten/-hitsaten sekä mekaanisesti piilosaumasta**

Vedeneristeen tai juurisuojan läpi ei jälkikäteen saa kiinnittää mitään missään olosuhteissa.

Viherkattojen kaltevuudet

Viherkatot jaetaan kaltevuudeltaan loiviin (kaltevuus 1:10...1:80) ja jyrkkiin (kaltevuus 1:10 tai jyrkempi) kattoihin.

Loivalla katolla kaltevuus vaikuttaa paljon viherkaton toimintaan sekä kasvillisuuden menestymisen kannalta että rakenteellisista syistä. Loivempia viherkattoja kuin 1:80 ei tule missään olosuhteissa suunnitella. Kaltevuusvaatimukset koskevat myös yksittäisiä alueita viherkatoilla. Viherrakenne on parhaimmillaan 1:20–1:50 kaltevuuksilla, ja sitä loivemmat tulee salaojittaa erityisen tehokkaasti kasvien hukkumisen estämiseksi.

Jyrkillä katoilla viherkerrosten paikallaan pysyvyys ja kosteuden hallintaolosuhteet poikkeavat loivista katoista. Rakennekerrosten liukuminen tulee estää. Sitovia kasvillisuusmattoja tai muuta erityisrakennetta suositellaan käytettäväksi aina, kun katon kaltevuus on 1:5 tai jyrkempi.

Kiinnityksen toteutustapa suunnitellaan erikseen. Viherrakennekerrosten aiheuttama kattolapteen suuntainen voima ei saa aiheuttaa leikkausjännitystä vedeneristeelle tai juurisuojalle. Leikkauksen ja liukumisen vuoksi yli 1:1 kaltevuuksia ei tule käyttää viherkattorakenteissa ilman erikoissuunnittelua ja -rakenteita.

Materiaalien valinta

Kaikkien viherrakenteissa käytettävien materiaalien tulee kestää vettä sekä olosuhteista johtuvia rasituksia. Lisäksi niillä tulee olla käyttöolosuhteisiin nähden riittävä puristulusjuus. **Vedeneristyksen yläpuolisissa rakenteissa, jotka ovat kosteudelle alttiita, ei suositella maatuivista materiaaleista, kuten puusta, tehtyjä rimoituksia tai ristikoita niiden lujuuden heikentymisen vuoksi.**

Alusrakenne

Rakenteiden suunnittelussa tulee huomioida poikkeustapaukset, kuten kasvialustan vettyminen ja padotustilan teet. Viherkaton ja sen vedeneristyksen alusrakenteeksi soveltuvat kaikki tavanomaiset rakennusmateriaalit, jotka kestävät viherkaton aiheuttaman kuormituksen. Alusrakenteissa suunnitteluperiaatteeksi on suositeltavaa asettaa tavoite, että mahdollisimman moni rakenteeseen valittava

rakennekerros olisi testattu pitkäaikaista kuormituskestävyyttä ajatellen. Vedeneristysten alusrakenteen tulee kestää siihen kohdistuvat kuormitukset ilman haitallisia muodonmuutoksia. Esimerkiksi eri kattoalueilla alusta ei saa painua kuormituserojen takia niin, että vedeneristys vuorioituu, vedenpoisto estyy tai heikkenee tai syntyy liiallista lammikoitumista.

Vedeneristys

Vedeneristys on rakenteen tärkein osa, koska sen pettäessä rakenne vaatii lähes poikkeuksetta välitöntä korjausta. Viherkatoilla on perusteltua suosia vedeneristysmateriaaleja, joista on pitkäaikaista käyttökokemusta.

Vedeneristys valitaan katon kaltevuuden mukaan, ja sille asetettavat vaatimukset ovat sitä suuremmat mitä loivempi katto on. Katteiden tulee olla jatkuvia, eli niiden saumojen tulee kestää vedenpainetta. Kumibitumikermejä käytettäessä valitaan vedeneristeet vedeneristysluokan mukaan. Käytettävät kumibitumikermituotteiden tulee olla hitsattavia tai kuumaliimattavia. Suositus jyrkkien kattojen vedeneristysluokasta on VE80 ja loivilla viherkatoilla VE80R.

Loivilla viherkatoilla, joilla on ulkopuolinen vedenpoisto, voidaan käyttää myös kevyempää VE80-vedeneristystä.

Kaikille viherkatoille on tehtävä juurisuojaus, jonka tehtävänä on estää kasvien juurien tunkeutuminen vedeneristeen läpi. Juurisuojamateriaaleina käytetään testattuja suojaavia kalvoja, juurisuojuuttuja kermejä ja pinnoitteita tai nestemäisiä vedeneristeitä. Juurisuojuuttavassa rakenteessa vedeneristeen päälle voidaan lisätä erillinen juurisuojuakerros tai vedeneristeessä voi olla juurisuojuusominaisuus. Monikerrosrakenteessa riittää, kun pintakerros on juurisuojuuttu.

Salaojitus

Käytettävä salaojitusuote ei saa vahingoittaa vedeneristystä, ja sen pinnan tulee olla mahdollisimman tasainen. Salaojituskerroksen tulee kestää pitkäaikaisen kuormituksen aiheuttamat kuormat ja muodonmuutokset. Salaojitusmateriaalin tulee mahdollistaa veden poistuminen vedeneristeen pinnalta. Käännettyssä rakenteessa ensimmäinen salaojituskerros sijaitsee vedeneristeen päällä. Sen tehtävänä on varmistaa vedenpoiston toimivuus. Toinen salaojituskerros sijaitsee välittömästi kasvualustan alapuolella, ja sen tarkoitus on huolehtia kasvualustan sopivasta kosteudesta (voi varastoida vettä ja poistaa ylimääräisen veden).

Läpiviennit

Läpiviennit toteutetaan vedeneristeeseen limitetyillä ja saumatuilla läpivientikappaleilla. Käännettyissä rakenteissa käytetään ensisijaisesti HST-läpivientikappaleita (ks. pihakannet ja käännetty rakenteet). Ohuiden kasvu-

rakenteiden viherkatoissa läpiviennit voidaan toteuttaa vedeneristeeseen limitetyillä ja saumatuilla EPDM-kumilaipoilla. Rakenteessa käytettävät materiaalit, esimerkiksi salaojalevyt, eivät saa aiheuttaa mekaanista rasitusta läpivientitiivisteelle. Läpiviennit suojataan esimerkiksi 500 mm leveällä suojakiveyskaistalla.

Kattokaivot

Viherkatoilla tulee käyttää haponkestävästä teräksestä valmistettuja käyttötarkoitukseen suunniteltuja kattokaivoja, jotka varustetaan asianmukaisin puhdistettavien sihtirakentein ja kaivomallista riippuen myös rengassiivilöin. Vedenpoistoputken ja viemärin halkaisija on vähintään 100 mm. Kaivojen päälle voidaan asentaa kaivoa suojaavat tarkastuslaatikot, jolloin viherkattomateriaali ei pääse kasvamaan kaivoon.

Kaivot sijoitetaan siten, että veden virtausmatka kaivoon on mahdollisimman lyhyt, enintään 15 m, vähintään 1000 mm:n etäisyydelle pystyrakenteista ja liitetään luotettavasti vedeneristykseen ja kattorakenteisiin. Kaivoon tulee pystyä johdattamaan vettä kaikilta vettä johdattavilta kerroksilta. Suositellaan, että kaivoja on 1 per 100–200 m².

Suojakiveykset

Viherkatolla reuna-alueet, liittyvien rakenteiden rajapinnat ja läpiviennit voidaan suojata suojakiveyksellä esimerkiksi 500 mm:n leveydeltä. Suojakaistat ja niissä käytettävä kiveys parantavat viherkaton paloturvallisuutta ja suojaavat viherkattoa myös tuulikuormaa ja eroosiota vastaan. Suojakaistoilla ennaltaehkäistään kasvien kasvamista liian lähelle liittyviä rakenteita.

Hoito

Viherkatoilla valitaan myös tavoiteltu ja toteutettava hoitoluokitus. Hoitoluokka määrittää laatutason siisteydessä, kasvillisuuden elinvoimaisuuden turvaamisessa, pinnoitteiden, rakenteiden ja laitteiden kunnossa sekä viheralueen yleisilmeessä. Ylläpidon tehokkuus ja säännöllisyys takaavat halutun laatutason saavuttamisen. Viheralueen rakentamisen tai perusparantamisen jälkeen tarvitaan tehokkaampaa ylläpitoa kuin myöhemmin vuosina kasvillisuuden vakiinnuttua.

Uusimmille viherkatoille soveltuu hoitoluokituksiksi A3 *Käyttö- ja suojaviheralueet (kiinteistöjen piha-alueiden luonnonmukaisemmin hoidettavia osia)* tai B5 *Arvoniitty (maiseman tai luonnon monimuotoisuuden kannalta merkittävä viheralue)*. Tarkempia tietoja luokista yms. on esimerkiksi julkaisussa *Viherhoidon ABC Päätöksentekijän opas* (Viherympäristöliitto ry).

PVC-kate ja muut kermi

PVC-katteet

PVC-yksikerroskatteen minimikaltevuussuositus on 1:40. Jiirin pohjan minimikaltevuus on 1:60. Jiirialueella (3 m:n leveydeltä) tulee tällöin käyttää vähintään 1,5 mm:n PVC-katetta. PVC-kate voidaan asentaa kalteville, kaareville ja pystysuorille pinnoille.

PVC-katerakenne on tehtävä valmistajan ohjeiden mukaan tai vastaavalla tavalla tuulettuvaksi kuin muutkin kermirakenteet.

Polymeeri, polyvinyylikloridi (PVC), kuuluu ryhmään *kestomuovit*. Ne muuttuvat lämmitettäessä muotoiltaviksi, ja jäähtyessään materiaali jäykistyy uudelleen. Kestomuovia voidaan hitsata kuumailmalla.

PVC-katteessa on tukikerroksena joko polyesteriverkko tai lasihuopa. Katteen tulee ominaisuuksiltaan täyttää taulukossa 12 esitetyt vaatimukset. PVC-kate, jossa on polyesteriverkko, kiinnitetään yleensä mekaanisesti saumastaan ja saumat hitsataan kuumailmahitsauksella. Lasikuituvah-

Taulukko 12. PVC-kermien laatuvaatimukset.

	Tutkimusmenetelmä	Vaatimus	Yksikkö	EN-vaatimukset	PVC -TUOTTEET	
					Luokka 1 PVC 1	Luokka 2 ¹⁾ PVC 2
Vedenkestävyys	SFS-EN 1928 B	min.	kPa	10 kPa	10/läpäisee	10/läpäisee
Vetolujuus 23 °C; pit.s./poikkis.	SFS-EN 12311-2	min.	N/50 mm	MLV	750	500
Venymä, 23 °C; pit.s./poikkis.	SFS-EN 12311-2	min.	%	MLV	15	15
Sauman vetolujuus	SFS-EN 12317-2	min.	N/50 mm	MLV	750	500
Puhkaisulujuus, staattinen	SFS-EN 12730	min.	kg	MLV	20	20
Puhkaisulujuus, dynaamin.en, +23 °C	SFS-EN 12691	min.	mm	MLV	600	400
Repäisylujuus	SFS-EN 12310-2	min.	N	MLV	180	180
Dimensiostabiiletti	SFS-EN 1107-2	maks./min.	%	MLV	0,5	0,5
Taivutettavuus	SFS-EN 495-5	maks.	°C/Ø mm	MLV	-30	-30
Vesihöyryn läpäisy, (diffuusiovastusluku μ)	SFS-EN 1931		-	MDV	ilmoitetaan	ilmoitetaan
Vanhennus - ulkonäkö	SFS-EN 1297	- luokka			taso 0	taso 0
Nimellispaino m ² -paino ²⁾ paksuus ²⁾	SFS-EN 1849-2	nimell. ilmoitetaan min.	g/m ² mm	MDV MDV	ilmoitetaan 1,5	ilmoitetaan 1,2
Mitat pituus ja leveys ³⁾ suoruus	SFS-EN 1848-2	ilmoitetaan max.	mm mm/10 m	MDV 50	ilmoitetaan 50	ilmoitetaan 50

¹⁾ Mikäli katon sisätaite on loivempi kuin 1:40, sisätaiteessa on käytettävä PVC1-luokan muovikermejä. Sisätaite ei saa olla loivempi kuin 1:60.

²⁾ Valmistaja ilmoittaa tuotteen paksuuden ja neliöpainon (MDV). Paksuuden ja/tai neliöpainon toleranssi pitää olla -5 %:n ja +10 %:n välissä ilmoitetusta arvosta.

³⁾ Tuotteen valmistaja tai toimittaja ilmoittaa tuotteen mitat (MDV). Tuotteen pituus saa poiketa -0 %/+5 % ja leveys -0,5 %/+1 % ilmoitetusta arvosta.

visteinen PVC-kate kiinnitetään irrallisena tai liimattuna alustaansa (ei mekaanisesti).

Sauman minimilimitys on 120 mm ja hitsaussauman leveys 40 mm. Yksityiskohdissa hitsaussauman leveys tulee olla vähintään 20 mm.

Jatkettaessa kermiä ilman kiinnitystä alustaan riittää limitykseksi hitsaussauman leveys 40 mm. Laadun varmistamiseksi on aina työvuoron alussa ja olosuhteiden muuttuessa otettava saumanäyte. Samoin vaativissa ja vaikeissa olosuhteissa näyte otetaan vähintään 200 m:n välein. Saumanäytteessä on oltava vähintään 30 mm:n leveydeltä hyvin hitsautunutta aluetta, ja sen täytyy täyttää sauman vetolujuusvaatimus. Sauman vetolujuutta voidaan arvioida käsin repimällä tai erillisellä vetokokeella..

Erityyppisillä alustoilla, joille vesikate asennetaan, saatetaan tarvita erilaisia laakeri-/erotuskerroksia, katteen valmistajan ohjeen mukaan. Laakeri-/erotuskerroksen tarpeellisuutta on käsitelty erikseen *Vedeneristyksen alustat* -kohdassa, mutta kerroksen tarpeellisuus on varmistettava myös saneerauskohteissa. Laakeri-/erotuskerros voi olla erillisenä kerroksena tai suoraan PVC-katteen laminoituna.

Asennettaessa PVC-katetta bitumipohjaisten tuotteiden tai polystyreenieristeiden päälle on aina käytettävä riittävän paksua erotuskerrosta valmistajan ohjeen mukaan, esimerkiksi suodatinkangasta. Näin vältetään katteen ominaisuuksien normaalia nopeampi heikkeneminen. Myös vanhan ja uuden PVC-katteen väliin tulee asentaa erotuskerros valmistajan ohjeiden mukaisesti. Erotuskerrosta käytettäessä on otettava huomioon palovaatimusten täyttyminen.

PVC-kate huolletaan kuten muutkin kermikatot. Katotarkastus suositellaan tehtäväksi kaksi kertaa vuodessa. PVC-katteen tulee säilyttää hitsattavuutensa koko elinkaarensa ajan.

Läpivientien ja yksityiskohtien tiivistämisessä suositellaan käytettäväksi tehdasvalmisteisia tuotteen valmistajan suosittelemia tiivistysosia.

PVC-katteiden tuoteluokitus

Tuoteluokitus määrittää minimivaatimukset muovi- ja kumikermien eurooppalaisen tuotestandardin **SFS-EN 13956:en (2013)** pohjalta. Lisäksi PVC-katteiden tulee täyttää tuotestandardin SFS-EN 13956 vaatimukset tuotteiden laadun osoittamisesta ja tuotteiden merkitsemisestä.

PVC-katteen asennus ja kiinnitystavat

PVC-kate asennetaan saumat hitsaten ja mekaanisesti kiinnittäen

Irralleen asennettaessa kate kiinnitetään alustaan vain katon reuna-alueilla kiinnityskiskoilla ja läpivientien ympärillä mekaanisilla kiinnikkeillä.

Mekaanisessa kiinnityksessä kiinnitys tehdään aina valmistajan ohjeiden mukaan ja käytetään katteen val-

mistajan hyväksymiä kiinnikkeitä ottaen huomioon kiinnitysalustan materiaali, kiinnitettävän kermin repäisylujuus ja väliin jäävän lämmöneristyksen paksuus sekä puristuslujuus. Kiinniketiheys valitaan aina laskennallisesti kiinniketyyppi huomioden valmistajan ohjeen mukaan. Kiinnikkeet asennetaan valmistajan ilmoittaman etäisyyden päähän kermin reunasta.

Katon tuulettuvuus on aina varmistettava tuulettuvien räystäsrakentein tai alipainetuulettimilla tai valmistajan ohjeen mukaan. Isoilla kattopinnoilla, joissa etäisyys reuna-alueille on pitkä ja rakenteeseen on pääsyt kosteutta, pitää myös keskialueella käyttää alipainetuulettimia rakenteen kuivumisen varmistamiseksi. PVC-kate hitsataan joko automaatti- tai käsihitsauksena. Limitettyjä katteen reunoja (vastakkaisia pintoja) kuumentetaan hitsauslaitteella, jolloin ne sulavat. Saumat painetaan yhteen painorullalla siten, että sulanutta massaa pursuaa ulos saumasta ja syntyy homogeeninen sauma. Hitsauslämpötila valitaan valmistajan ohjeen mukaan. Ilman- ja höyrynsulun sekä tuuletuksen merkitys rakenteen toiminnalle on PVC-katteita käytettäessä vastaavaa kuin muilla katteilla.

Muut kermi

Muita loivilla katoilla käytettäviä kermejä ovat muun muassa erilaiset muovikermi (PVC:n lisäksi esim. CPE ja TPO), kumikermi (esim. EPDM) ja nestemäisenä levitettävät vahvikkeettomat tai vahvikkeelliset elastomeerivedeneristeet.

Muille kermeille ei ole vastaavaa tuote- ja käyttöluokitusta kuin bitumi- ja PVC-katteilta. Tällaisia tuotteita käytettäessä on syytä selvittää materiaalin toimittajalta niiden vastaavat ominaisuudet.

Mikäli valmistajalla ei ole asennusohjeistusta, voidaan soveltaa bitumi- ja PVC-kattojen asennusperiaatteita (ylösnostot, kaivot, läpiviennit).

Kattojen peruskorjauksessa tulee päämääränä olla toimiva ja kestävä kateratkaisu. Uuden katon alkuvaiheen ongelmista selvittää yleensä yksittäisillä korjaustoimenpiteillä. Vanhemman katon korjaus edellyttää usein jo laajempia toimenpiteitä.

Katon lähestyessä elinkaarensa päätä tulee varautua sen peruskorjaukseen. Suunnittelussa otettava huomioon padotus ja mittavan vesikuormituksen tilanteet (viemäri- ja tukkeutuminen ja tulviminen), joissa kaivon tiivistyksen kohdistuu rasitusta. Saneerauskaivon onnistunut liittäminen viemäriin on tärkeää. Liittämisessä on huomioitava kaivon mitoitus, tiivistys ja puhdistus. Se tulee toteuttaa ennen kuin kattovuodot alkavat aiheuttaa vahinkoja muille rakenteille.

Katon keskimääräinen käyttöikä riippuu tuotteen ominaisuuksista, asennusolosuhteista, asennustyön suoritteesta sekä katon käyttöolosuhteista ja huoltotoimenpiteistä.

Katon elinkaari vaihtelee yksittäisten kattojen osalta suuresti. Karkeasti voidaan todeta, että parikymmentä vuotta vanha, puhalletuista bitumikermeistä tehty katto voi olla jo elinkaarensa päässä, kun taas tuote- ja käyttöluokkavaatimukset täyttävän, modifioituista bitumikermeistä tehdyn kattoratkaisun arvioidaan kestävän jopa viisikymmentä vuotta.

Katon käyttöikää pidentää merkittävästi katon huoltotoimien asianmukainen suorittaminen.

Vesikaton kuntotutkimus

Ennen korjaustoimenpiteisiin ryhtymistä tulee selvittää katon kunto, mahdolliset vauriot ja korjaustarve. Kuntotutkimus on syytä tehdä, kun on havaittu vuoto tai vesikaton muu kosteusongelma tai rakennuksen kattoratkaisuun suunnitellaan muusta syystä peruskorjausta.

Kuntotutkimus tulee aloittaa katosta saatavilla olevien tietojen kokoamisella ja sitten selvittää katon mahdollisesti tiedossa olevat ongelmat. Näin varsinaisessa tarkastuksessa osataan kiinnittää huomio oleellisiin asioihin.

Katon tarkastuksen yhteydessä tarkastetaan vedeneristyksen ja kattorakenteen kunto. Tarkastus suoritetaan ensin silmämääräisesti, jolloin huomiota kiinnitetään katon kallistuksiin, räystäsrakenteisiin, katteen pinnan kuntoon ja saumoihin, veden poiston toimivuuteen, kattokaivoihin sekä läpivienteihin ja suojapellityksiin. Samalla tarkastetaan vesikattorakenteen tuuletuksen toimivuus.

Tarkastelussa kiinnitetään huomiota tuuletusrakojen leveyteen, tuuletusventtiilien ja alipainetuulettimien määrään sekä puurakenteiden ja lämmöneristeiden kuntoon. Jos rakenteiden kuntoa halutaan selvittää tarkemmin, avataan katto tarpeen mukaan ja otetaan näytteitä sekä lämmöneristeestä että rakenteesta sekä tarvittaessa tutkitaan höyrynsulun kunto.

Korjaussuunnitelma

Korjaussuunnitelma tehdään kuntotutkimuksen antamien tietojen perusteella. Korjaussuunnitelmaan tulee aina sisältyä työselitys ja riittävästi detailjipiirustuksia. Korjaussuunnitelmassa tarkastellaan koko rakenteen toimivuutta. Erityistä huomiota tulee kiinnittää vanhan ja uuden rakenteen liittymäkohtiin. Vedeneristysmateriaalit määritellään tuote- ja käyttöluokituksen mukaisesti sekä muut materiaalit yleisin vaatimuksin silloin kuin sellaiset on käytettävissä. Tällöin turvataan myös asianmukainen tarjouskilpailu.

Purkutöissä on kiinnitettävä huomiota mahdollisen home- tai rakennuspölyn leviämisen estämiseen muihin tiloihin. Erityisesti on kiinnitettävä huomiota siihen, mistä rakennukseen otetaan raitista ilmaa tai missä on ilmanpoistolaitteita, jotta ei tarpeettomasti haitata korjattavan rakennuksen normaalia käyttöä. Asialla on merkitystä myös korjaustyön turvalliselle suorittamiselle. **Kaikkien ennen vuotta 1994 valmistuneissa rakennuksissa on tehtävä asbestikartoitus ennen purkutöitä.**

Tavallisimmat vesikatteiden korjausvaihtoehdot

Katon korjauksessa noudatetaan soveltuvin osin tässä julkaisussa esitettyjä uuden katon suunnittelu- ja toteutusohjeita.

Katon korjauksen yhteydessä tulee uusia kattokaivot tai asentaa saneerauskaivot vanhojen kattokaivojen sisään. Saneerauskaivojen suositeltava minimihalkaisija on 75 mm. Mikäli kaivojen halkaisija on tätä pienempi, suositellaan kaivojen uusimista. Myös läpivientitiivisteet, alipainetuulettimet ja pellitykset uusitaan. Tarvittaessa räystäät korotetaan ja varustetaan ulosheittäjällä. Tarkastusluukkujen ja kattoikkunoiden sokkeleiden riittävä korkeus varmistetaan. Veden esteetön kulku kattokaivoihin varmistetaan tarvittaessa lisäkallistuksilla.

Korjaustoimenpiteiden jälkeen katolla saa esiintyä vain lähinnä kermien saumoista johtuvia enintään 15 mm syviä lammikoita.

Vanhan vedeneristeen päälle

Toisinaan vanha vedeneriste voidaan jättää uuden vedeneristeen alle, jolloin se toimii myös työnaikaisena suojana. Vanhan eristeen päältä poistetaan mahdollinen suojakiveys. Vanhan katteen epätasaisuudet korjataan ja tarvittaessa käytetään alustan tasauserrosta (ohut mineraalivillalevy). Asennettaessa vedeneriste suoraan vanhan vedeneristeen päälle käytetään paineentasauskermiä ja varmistetaan materiaalien yhteensopivuus.

Korjaustyön yhteydessä suoritetaan vanhan katteen lisäksi kiinnittäminen mekaanisesti valumien ja poimuuntumisen estämiseksi. **Uuden vedeneristeen kiinnitys tehdään kantavaan rakenteeseen.**

Vanha vedeneriste poistetaan

Aina kun vanhan vedeneristeen kunto on huono, vanhoja vedeneristyskerroksia on jo useita tai katon vedeneristyskerroksen paksuutta ei haluta tai voida kasvattaa, poistetaan vanha vedeneristys. Tällöin voidaan myös varmistua koko alusrakenteen kunnosta ja tehdä tarvittavat korjaustoimenpiteet.

Mikäli vedeneristuksen vaurioituneita alapuolisia rakenteita korjataan tai halutaan lisätä lämmöneristystä, on nämä toimenpiteet järkevintä tehdä vedeneristuksen uusimisen yhteydessä. **Lämmöneristuksen paksuuden kasvattamisen yhteydessä tulee huomioida räystäsrakenteiden ja läpivientien riittävät ylönnotot.**

Työnaikainen suojaus on suunniteltava ja toteutettava niin hyvin, ettei vesivahinkoja pääse syntymään.

Kallistusten korjaus

Kaltevuuksia suositellaan korjattavaksi aina, kun katolla esiintyy lammikoitumista tai katto on alun perin tehty loivemmaksi kuin 1:80. Kaltevuus voidaan korjata joko kevytsoralla ja lämmöneristyslevyillä tai pelkästään kii-lamaisilla lämmöneristyslevyillä. Kaltevuuksia ei voi korjata bitumikermeillä.

Kallistusten korjaus on toteutettava riittävän suurilla yhtenäisillä alueilla, jotta lammikoituminen ei ainoastaan siirtyisi paikasta toiseen. Kallistusten korjaus aiheuttaa usein myös räystäiden ja ylönnostojen korotustarpeen. Kevytsorakerrokset on tuuletettava.

Peltikaton peruskorjaus bitumikermeillä

Peltikatto voidaan halutessa/tarvittaessa muuttaa bitumikermikatoksi asentamalla vanhan katteen päälle kova lämmöneristelevy, joka toimii bitumikermikatteen alustana. Korjaustoimenpide voidaan tehdä rivipellistä, suora-raisesta profilipellistä tai vastaavasta materiaalista tehdyille katoille.

Räystäille asennetaan ensin lämmöneristelevyn vahvuinen lauta, johon kiinnitetään sekä vedeneristykset että räystäspellit.



Kattorakentamisen laatuvaatimukset

Tähän on tiivistetty **kattorakentamisen** keskeiset laatuvaatimukset, joiden tarkoituksena on yhdenmukaistaa alan käytäntöjä ja osaltaan selvittää, mitä työltä voidaan vaatia ja miten se tulee toteuttaa.

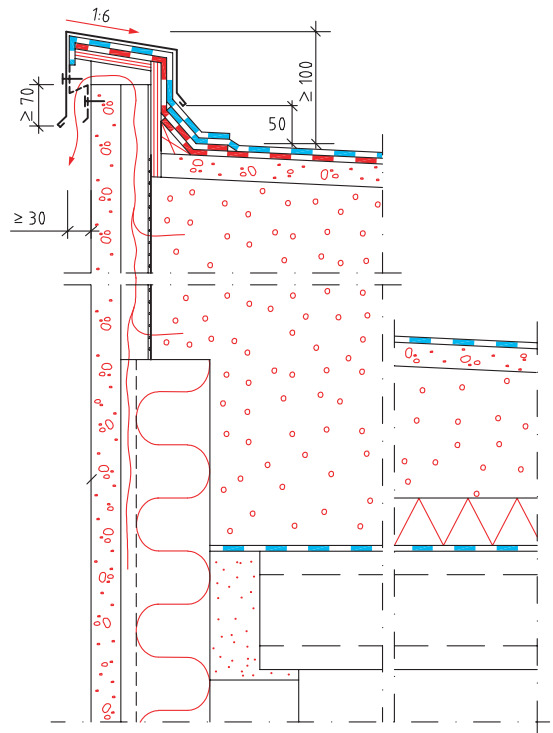
Punaisella merkityt koskevat vain bitumikatteita.

Yleistä	• Materiaalien ja muiden tarvikkeiden on oltava sopimuksen mukaisia. • Tehdään työ- ja paloturvallisuuden tarkastuslistan edellyttämät toimenpiteet. • Saneeraustöissä suositellaan kallistuskorjauksia, mikäli kallistukset ovat puutteelliset.
Höyrynsulun asennus	• Höyrynsulkumateriaali valitaan oikein katon käyttöikätaivoite huomioon ottaen. • Rakenteessa käytetään siihen sopivaa höyrynsulkumateriaalia. • Höyrynsulku asennetaan oikeaan paikkaan rakenteessa. • Höyrynsulun alusta on riittävän tasainen, ja jyrkät hammastukset on tarvittaessa tasattava 1:5 kaltevuuteen. • Höyrynsulun saumat, liittymäkohdat ja läpiviennit tiivistetään asianmukaisesti. • Läpivienneissä käytetään asianmukaisia tiivisteitä. • Käytetään kumibitumikermiä höyrynsulkuna, kun kate kiinnitetään mekaanisilla kiinnikkeillä alustaansa höyrynsulun läpi. • Höyrynsulun liittymät muihin rakenteisiin tehdään ottaen huomioon mahdolliset liikkeet.
Lämmöneristyksen asennus	• Lämmöneristerakenteen vaatima tuuletus järjestetään suunnitelmien mukaisesti. • Lämmöneristeen urat kohdistetaan oikein. • Lämmöneristelevyjen saumat ovat limittäin eivätkä muodosta ristikuvioita. • Lämmöneristeen ylin kerros täyttää vesikatteen alustalle esitetyt vaatimukset. • Lämmöneristyskerroksia on yleensä vähintään kaksi kerrosta (lämmöneristeestä riippuen). • Varmistetaan suojaustoimenpitein ja riittävin työsaumoin, ettei lämmöneristekerrokseen pääse vettä, lunta eikä jäätä työn aikana.
Vedeneristyksen alusta	• Alustan on oltava puhdas ja kuiva. • Vedeneristysalustassa ei saa olla yli 3 mm:n rakoja tai jyrkkäreunaisia hammastuksia, suuremmat hammastukset on tasattava kaltevuuteen 1:5.
Kermien asennus	• Kermitöitä ei saa tehdä vesi- tai lumisateessa eikä liian kovalla tuulella. • Kermien tulee olla kauttaaltaan kiinni toisissaan, ts. väliin ei saa jäädä ilmapusseja. • Saumojen on oltava 100 %:sesti kiinnitettyjä, hitaustyön vesitiiviys varmistetaan bitumipurseella saumasta. • Limitys pyritään tekemään aina myötasaumaan, "vastasaumojia" on vältettävä. • Monikermikatteilla päällekkäiset kermit asennetaan samansuuntaisina ja siten, etteivät kermikerrosten limitykset ole päällekkäin. • Yksikermikatteilla leikataan päätysaumoista piiloon jäävä kermien kulma pois (monikermikatteilla pintakermin kulman leikkausta suositellaan). • Vierekkäisten kermien päätysaumot porrastetaan (suosituksena päätysaumojen ero vähintään 500 mm). • Kiinnikkeitä on oltava suunnitelman mukaisesti (n. 2–6 kpl/m²). • Kiinnikkeet eivät saa ns. kantaa eli olla kohollaan kermipinnasta, ei edes kuormitettaessa kermien pintaa. • Kiinnikkeiden liiallista kiristämistä on varottava (ns. kuppi-ilmiö).

Holkat ja ylösnostot	- Holikka tulee loiventaa esim. kolmiorimalla, bitumiholkalla tai betonilla. - Kermit asennetaan kiinni holkkaan. - Kermit katkaistaan holkan yläreunasta, ja ylösnostot tehdään erillisillä kermipaloilla. - Ylösnoston yläreunan on oltava vähintään 300 mm vedeneristyksen pinnasta; käännetyssä katossa valmiin rakenteen pinnasta. - Ylösnoston kiinnitys varmistetaan tarvittaessa mekaanisella ankkuroinnilla. - Ylösnoston tartunta betonialustaan varmistetaan tarvittaessa bitumiliuossivellyllä. - Alustastaan irti olevat vanhat kermit kuoritaan pois ylösnoston osalta. Vedeneristyksen ylösnosto suojataan pellityksellä. - Myös katoilla, joissa on suojakiveys, ylösnostot tehdään aina sirotteellisella pintakermillä.
Jiirit	- Jiirin kateluokka määräytyy jiirin kaltevuuden mukaan. - Jiirin bitumikermit suositellaan asennettavaksi jiirin suuntaisesti, mikäli on olemassa vaara, että kermit irtoavat jiirin taitekohdassa alustastaan tai kermeihin muodostuu haitallisia poimuja, jotka voivat estää veden virtausta tai jopa aiheuttaa saumojen aukeamista.
Sadevesikaivot, läpivientitiivisteet ja alipainetuulettimet	- Kattotarvikkeina tulee käyttää tähän tarkoitukseen tehtyjä tuotteita. Laipat kiinnitetään kermien väliin bitumilla ja tarvittaessa myös mekaanisesti alustaan. Laipan ja kermien limitys on vähintään 150 mm. Kattoliitto suosittelee lisäkermipalan käyttöä laipan päällä. - Kattokaivo sijoitetaan katolla valuma-alueen alimpaan kohtaan. Kaivo on muuta kattopintaa alempana, laipan alue on vaakasuora ja kaivo on kiinnitetty alustaan luotettavasti. Läpivientien ja alipainetuulettimien keskinäiseksi etäisyydeksi toisistaan ja muista rakenteista suositellaan vähintään 500 mm, jotta työ voidaan suorittaa kunnollisesti. Muita läpivientejä kuin kaivoja ei saa sijoittaa sisätaiteisiin (jiireihin).
Pellitykset	- Pellit kiinnitetään tarkoituksenmukaisilla kiinnikkeillä. - Pystypinnan kiinnitys kattopinnasta on 300 mm, erityistapauksissa kuitenkin vähintään 200 mm. - Pellin alareuna ei saa olla kiinni katteen pinnassa. Pelleissä ei saa olla häiritseviä pikitahjoja. - Saneerauskohteissa suositellaan suojapellitysten uusimista, jotta pellitykset vastaavat saneeratun katon pinnoitteen käyttöikä.
Räystäspellitykset	- Räystäspellin kallistus on katolle päin kaatava (> 1:6). - Räystäspellin ja seinän väliin jätetään vähintään 30 mm:n tuuletusrako. - Räystäille asennetaan tarvittaessa myrskypellit. - Räystäspellin ulotuttava vähintään 70 mm seinärakenteen yläreunan alapuolelle.
Seinänvierus- ja juuripellitykset	Pellin yläreunan oltava tiivis.
Tippapellit	- Tippapellin sik-sak-kiinnitys tehdään n. 100 mm:n välein. Etäreunassa ei saa olla bitumivalumia.
Työn lopullinen jälki	Hitsattavan pintakermikatteen sauman jatkuva purse on enintään 20 mm. Askeljäljet, joissa pintasirote ei ole rikkoutunut, ovat sallituja. - Valmiilla katteella saa esiintyä vähäisessä määrin lähinnä saumoista johtuvaa lammikointia, jonka syvyys on enintään 15 mm. - Saneerauskohteissa on sallittu isompi lammikointi, jollei selkeitä kallistuskorjauksia tehdä. - Mahdollisen suojakiveyksen on peitettävä kate kokonaisuudessaan ja oltava mahdollisimman tasainen. - Kaivojen ja katteen pinnan on oltava puhtaat työn valmistuttua, eikä katetta saa käyttää suojaamatta varasto- tai työalueena.

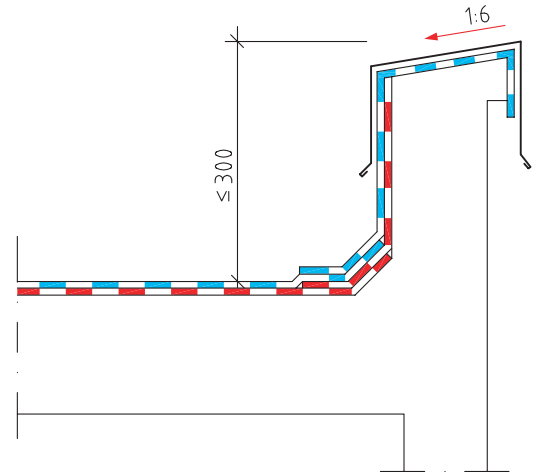
L3. Kevytsorakatto

- Höyrinsulku mitoitetaan vallitsevien kosteusolosuhteiden mukaan (katso höyrinsulkuluokitus).
- Aluskermi ylösnosto tehdään erillisellä kermikaistalla, joka limitetään kattopinnan kermin kanssa 150 mm ja jonka yläreuna kiinnitetään pystypinnan yläreunaan. Ylösnosto kiinnitetään kauttaaltaan bitumilla (hitsaten tai liimaten) ja tarvittaessa myös mekaanisesti.
- Kevytsora levitetään ja tasataan ennalta tehtyjen korkeuspisteiden mukaan.
- Kevytsoran kanssa voidaan käyttää muita lämmöneristeitä (esim. XPS, EPS, PIR, PUR).
- Kevytsoran päälle valetaan betonilaatta, lujuusluokka **C15-C20**, sementtimäärä 250 kg /m³, paksuus 30–50 mm. Vaihtoehtoisesti kevytsoran päälle ladotaan kevytsorabetonilaatat (yleensä 60x250x600 mm).
- Vedeneristys valitaan käyttöluokkataulukon mukaisesti.
- Aluskermi kiinnitetään betonilaatan päälle osittain ja kevytsorabetonilaattojen päälle kauttaaltaan bitumilla liimaten tai hitsaten.
- Pintakermi kiinnitetään kauttaaltaan hitsaten tai liimaten.
- Katteen paloluokka B_{roof}(t2).
- Kermien katkaisu ja limitys sisänurkassa kuvien L4A ja L4B mukaisesti.



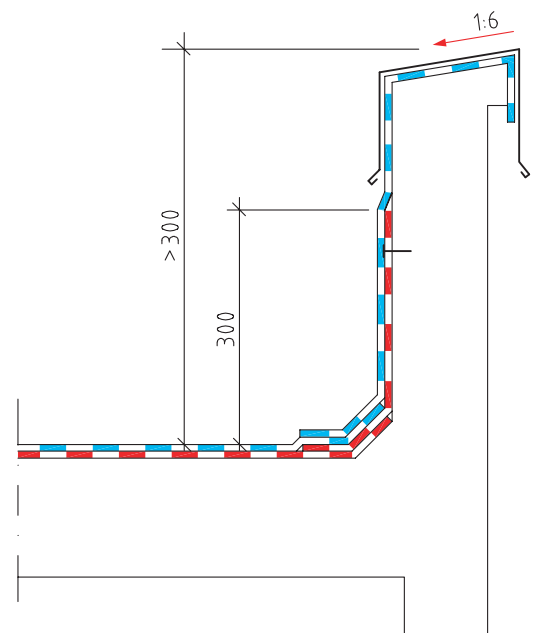
L4A. Alle 300 mm:n reunakorotus

- Kattopinnan aluskermi reuna nostetaan holkkariman yläreunaan. Tarvittaessa tehdään mekaaninen kiinnitys.
- Aluskermi ylösnosto tehdään erillisellä kermikaistalla, joka limitetään kattopinnan kermin kanssa 150 mm ja jonka yläreuna kiinnitetään pystypinnan yläreunaan. Ylösnosto kiinnitetään kauttaaltaan bitumilla (hitsaten tai liimaten) ja tarvittaessa myös mekaanisesti.
- Pintakermi reuna nostetaan holkkariman yläreunan tasolle.
- Pintakermi ylösnosto tehdään erillisellä kermikaistalla, joka limitetään kattopinnan kermin kanssa 150 mm ja yläreuna käännetään ns. tulvakermiksi räystäään ulkopuolelle. Ylösnosto kiinnitetään kauttaaltaan bitumilla (hitsaten tai liimaten) ja tarvittaessa myös mekaanisesti.
- Räystäspellitys asennetaan suojaamaan rakenne.



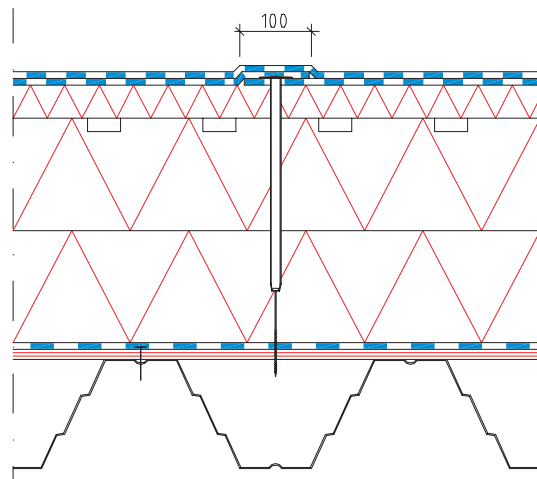
L4B. Yli 300 mm:n reunakorotus tai seinälle nosto

- Kattopinnan aluskermi reuna nostetaan holkkariman yläreunaan. Tarvittaessa tehdään mekaaninen kiinnitys.
- Aluskermi ylösnosto tehdään erillisellä kermikaistalla, joka limitetään kattopinnan kermin kanssa 150 mm. Ylösnoston korkeus on vähintään 300 mm, se kiinnitetään kauttaaltaan bitumilla (hitsaten tai liimaten) pystypintaan ja yläreuna kiinnitetään myös mekaanisesti.
- Pintakermi reuna nostetaan holkkariman yläreunan tasolle.
- Pintakermi ylösnosto tehdään erillisellä kermikaistalla, joka limitetään kattopinnan kermin kanssa 150 mm ja yläreuna käännetään ns. tulvakermiksi räystäään ulkopuolelle tai nostetaan seinällä suunnitelmassa esitettyyn korkeuteen, kiinnitetään bitumilla ja mekaanisesti. Korkean ylösnoston kiinnitys s. 38 ohjeiden mukaisesti.
- Yläreuna suojataan pellityksellä tai muulla suunnitelmassa esitetyllä tavalla.



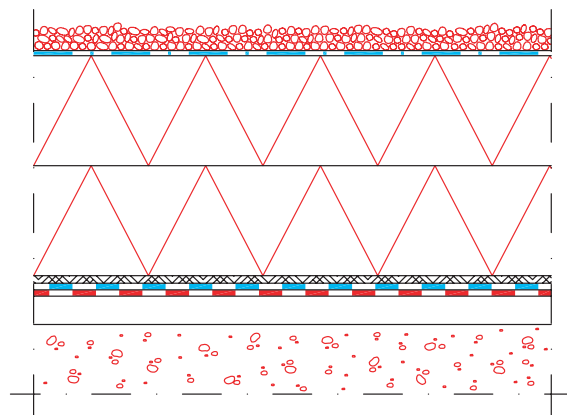
L5. Lämmöneristyslevyalusta poimulevyllä, bitumikermi höyrynsulkuna

- Höyrynsulun alustana suositellaan käytettäväksi riittävän lujaa rakennuslevyä (esim. vaneri), johon yläpuolen rakenteet voidaan kiinnittää mekaanisesti. Rakennuslevy tulee kiinnittää profilipeltiin rakennesuunnittelijan ohjeiden mukaisesti. Alustana voidaan käyttää myös riittävän kovaa mineraalivillaa, jolloin kiinnikkeiden pitää osua profilipeltin harjanteisiin.
- Höyrynsulku mitoitetaan vallitsevien kosteusolosuhteiden mukaan (katso höyrynsulkuluokitus).
- Lämmöneristyslevyt ladotaan tiiviisti toisiaan vasten siten, ettei muodostu ristikuviota ja että päällekkäisten lämmöneristyslevyjen saumat limittyvät toisiinsa nähden ja tuuletusurat osuvat kohdakkain. Lämmöneristeet voivat olla levymäisiä tai lamellin muotoisia.
- Yläpohjan lämmöneristyksen tuuletus toteutetaan yleensä käyttämällä kokoojakanavia ja alipainetuulettimia.
- Yläpohjan kuivumismahdollisuus varmistetaan käyttämällä uritettuja lämmöneristeitä.
- Vedeneristys valitaan käyttöluokkataulukon mukaisesti.
- Aluskermi kiinnitetään kauttaaltaan bitumilla (suositus) ja lisäksi aina mekaanisin läpikiinnikkein saumasta piilokiinnityksenä lämmöneristeen läpi käyttäen alustaan sopivia kiinnikkeitä.
- Mekaanisten kiinnikkeiden tyyppi ja kiinnitystiheys määritellään kohdekohtaisesti.
- Pintakermi kiinnitetään kauttaaltaan hitsaten tai liimaten.
- Katteen paloluokka $B_{\text{roof}}(t_2)$.



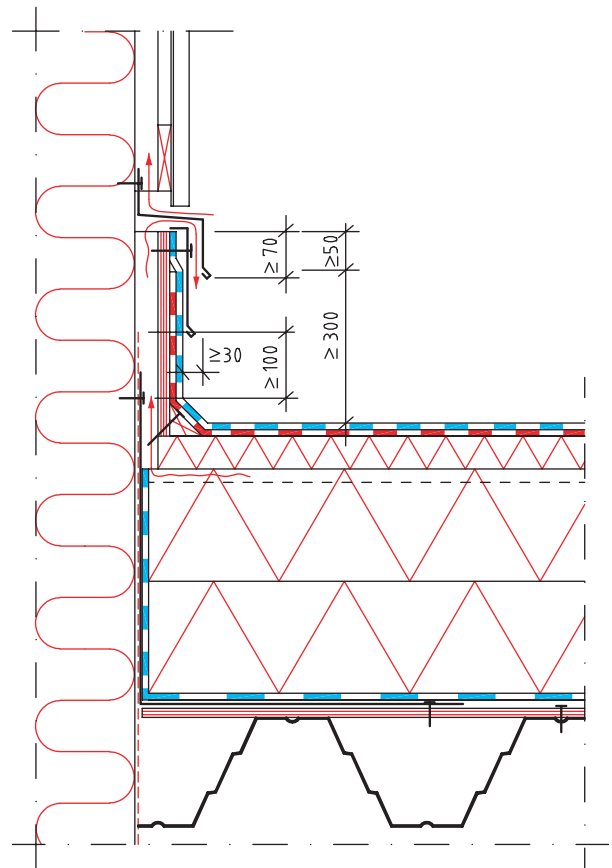
L6. Käännetty katto

- Vedeneristyksen vaatimat kallistukset tehdään kantavaan betonirakenteeseen mahdollisuuksien mukaan ja vastakallistukset (seinälinjat ja sisäjiirit) jälkivaluna kantavan rakenteen päälle.
- Vedeneristys valitaan käyttöluokkataulukon mukaisesti.
- Vedeneristys toimii myös höyrynsulkuna.
- Alin kermi kiinnitetään alustaan kauttaaltaan bitumilla.
- Pintakermi kiinnitetään kauttaaltaan hitsaten tai liimaten.
- Lämmöneristeen valinnassa tulee ottaa huomioon riittävä puristuslujuus ja mahdollinen vettyminen.
- Lämmöneristekerroksen läpi kulkeutuvan veden poistuminen täytyy varmistaa käyttämällä salaojituserrosta (salaojamatto tai -levy) vedeneristeen ja lämmöneristeen välissä.
- Suodatinkangas levitetään lämmöneristeen päälle irrallisena saumat limittäen n. 200 mm.
- Suojakiveyksen tai muun painokerroksen määrä pitää mitoitaa lämmöneristeen kantavuuden (nosteen) mukaan.



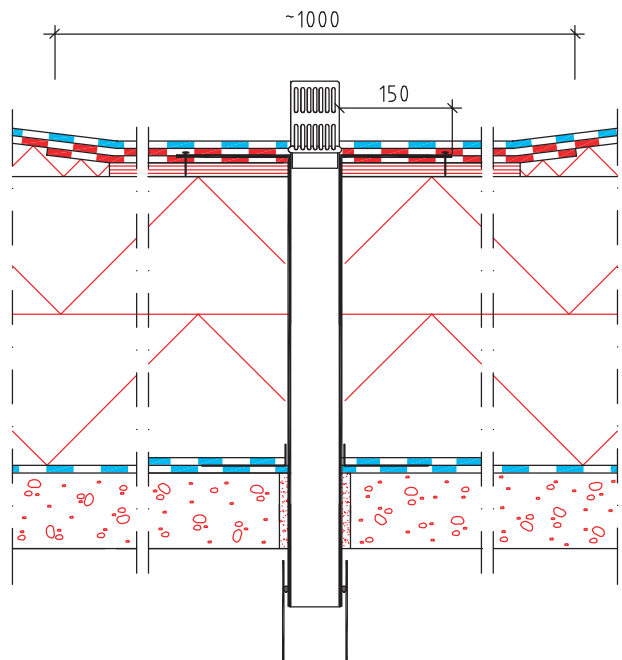
L7. Vedeneristyksen liittyminen seinäpintaan

- Yläpohjarakenteen höyrynsulku liitetään tiiviisti seinän höyrynsulkuun (huomioitava rakennesuunnittelussa).
- Vedeneristyksen on ulotuttava vesikattoon liittyvillä pystypinnoilla ehjänä (ilman lävistyksiä) vähintään 300 mm valmista kattopintaa ylemmäksi ja 100 mm vesikaton padotuskorkeuden yläpuolelle.
- Päällimmäisenä kerminä käytetään pystypinnoilla ja niihin liittyvissä taitteissa aina pintakermiä.
- Eristyksen pystypinta kiinnitetään seinään siten, ettei se pääse valumaan. Yläreuna: ankkuroidaan tarvittaessa mekaanisin kiinnikkein.
- Seinäpinnan ja vedeneristyksen liitoksen toimivuus varmistetaan suojapellityksellä.
- Ovien kohdalla on vedeneristyksen ulotuttava vähintään 150 mm valmista kattopintaa korkeammalle ja ulotuttava vähintään kynnyksen suojapellin alle.
- Kantavan profiilipellin reunan ja seinän liitokseen asennettavan kulmapellin paksuus rakennesuunnitelman mukaisesti. Kulmapelti kiinnitetään seinälle mahdollisimman ylös ja vaneriin/profiilipeltiin mahdollisimman kauas seinästä.
- Seinänvierustoilla lämmöneristyksen tuuletus voidaan toteuttaa kuvan mukaisesti tai käyttämällä kokoojakanaavaa ja alipainetuulettimia. Tällöin vedeneristys kiinnitetään seinäpintaan ilman tuuletusrakoa.
- Kermien katkaisu ja limitys sisänurkassa kuvien L4A ja L4B mukaisesti.



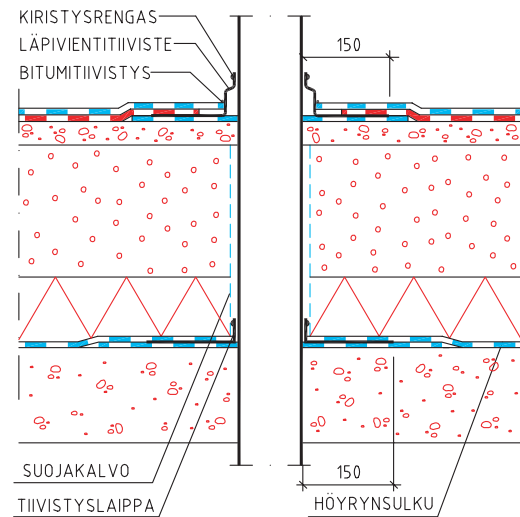
L8. Kattokaivo

- Kattokaivo sijoitetaan valuma-alueensa alimpaan kohtaan.
- Veden esteetön virtaus kattokaivolle varmistetaan.
- Kattokaivon välittömään läheisyyteen (n. 1 m) ei tule sijoittaa muita läpivientejä.
- Lämmöneristyslevyalustalla suositellaan käytettäväksi ankkuroitua vanerilevyä asennusalustana.
- Kattokaivon laippa liitetään kermien väliin käyttäen ylimääräistä kermipalaa.
- Kattokaivo ja poistoputki on tarvittaessa lämmöneristettävä (esim. kylmissä yläpohjarakenteissa).
- Kattokaivo suositellaan varustettavaksi jäätymistä estävällä sähkövastuksella, ja tarvittaessa katolle asennetaan itsesäätyvät sulatuskaapelit varmistamaan sulamisvesien pääsyn kaivolle.
- Poistoputki **tiivistetään** höyrynsulkuun erillisellä läpivientitiivisteellä.
- Poistoputken suositeltava halkaisija on vähintään 100 mm, ja putken tulee ulottua riittävän pitkälle kantavan rakenteen alapuolelle (liitosvara).



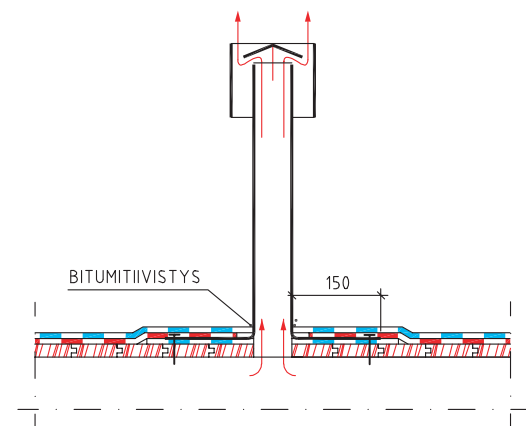
L9. Läpivienti

- Läpivientejä ei saa sijoittaa sisätaitteisiin, lähelle toisiaan tai muita pystyrakenteita. Jos läpiviennit joudutaan sijoittamaan lähekkäin, ne koteloidaan ja eristetään kuten ylösnostot.
- Yläpohjassa tulisi käyttää pyöreitä läpivientejä, jotta ne voidaan paremmin liittää vedeneristykseen ja höyrynsulkuun tehdasvalmisteisilla läpivientitiivisteillä.
- Läpivientitiivisteen laippa liitetään kermien väliin käyttäen ylimääräistä kermipalaa.
- Kevytsorakatossa metalliset läpivientiputket **suojataan riittävästi** korroosion estämiseksi (esim. muovikalvolla).



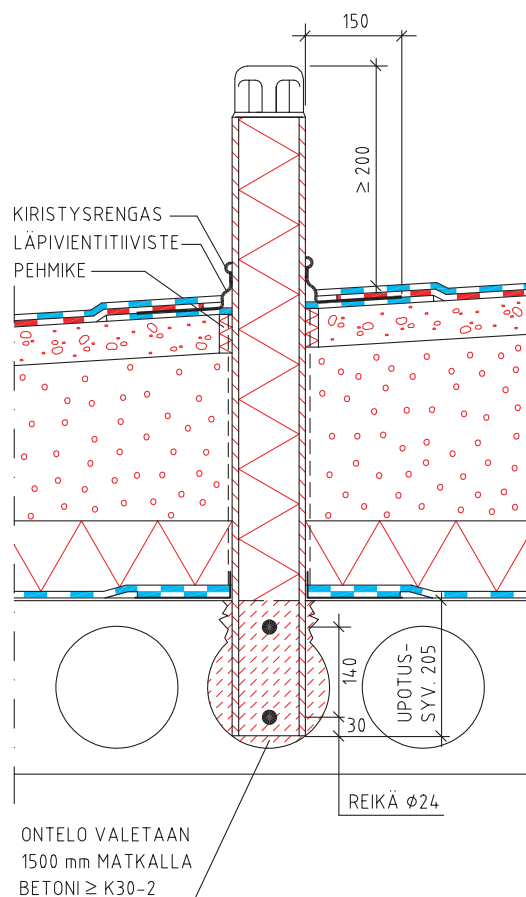
L10. Alipainetuuletin

- Alipainetuuletin sijoitetaan katolle suunnitelman mukaan.
- Alipainetuulettimen laippa liitetään kermien väliin käyttäen laipan yläpuolella ylimääräistä kermipalaa.
- Aluskermiin ja alapuolen rakenteeseen tehdään tuuletusputken kokoinen aukko tuuletettavaan tilaan saakka.
- Lämmöneristyslevyalustalla alipainetuuletin sijoitetaan kokoojakanavan kohdalle ja sekä aluskermiin että pinta-villaan tehdään tuuletusputken kokoinen aukko.



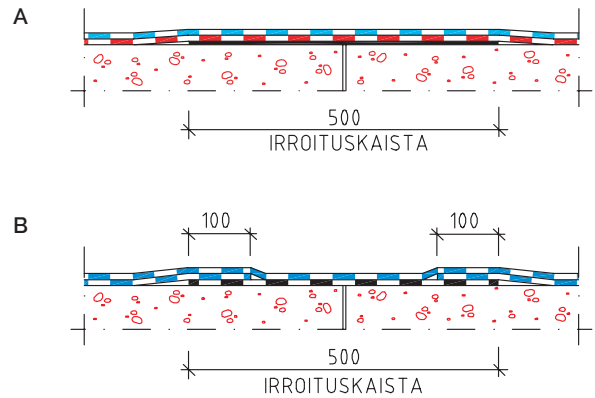
L11. Kattopollari

- Kattopollarit sijoitetaan katolle suunnitelman mukaan.
- Kattopollari liitetään läpivientitiivisteen avulla veden-eristeeseen ja höyrynsulkuun.
- Kattopollarit ovat turvallisuustarvikkeita ja niiden on täytettävä standardin **SFS-EN 1808:2015** vaatimukset.
- Kattopollareita käytetään katolla myös eri rakenteiden rakennus- alustana.
- **Kattopollareiden tulee olla kondenssi-/lämmön-eristettyjä.**
- Mitoitus ja kiinnitys tehdään valmistajan ohjeen mukaan.
- Pollarin korkeudeksi valmiista kattopinnasta suositellaan 300 mm, kuitenkin vähintään 200 mm.



L12A ja B. Vedeneristysten liikuntasärmä

- Rakenteellisen liikuntasärmän kohdalla on myös vedeneristyksessä oltava liikuntasärmä. Näiden sijainti on osoitettava vedeneristysuunnitelmassa.
- Kumibitumikermeillä liikuntasärmä tehdään jättämällä vedeneristys särmän kohdalla irti alustasta riittävän leveän irrotussärmän avulla. Liikuntasärmän kohdalla on aina käytettävä modifioitua hitsaus- tai liimausbitumia.
- Jos katteen alustan liikkeet ovat poikkeuksellisen suuria, tulee liikuntasärmärakenteen toiminta tarkistaa tapauskohtaisesti.



L13A, B, C, D ja E. Palokatkot

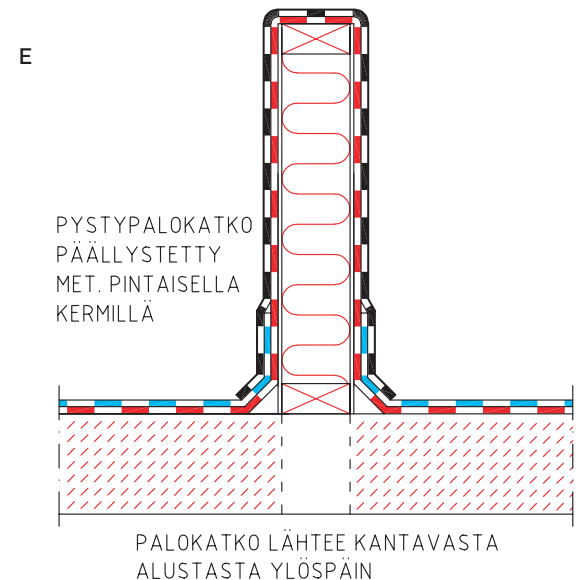
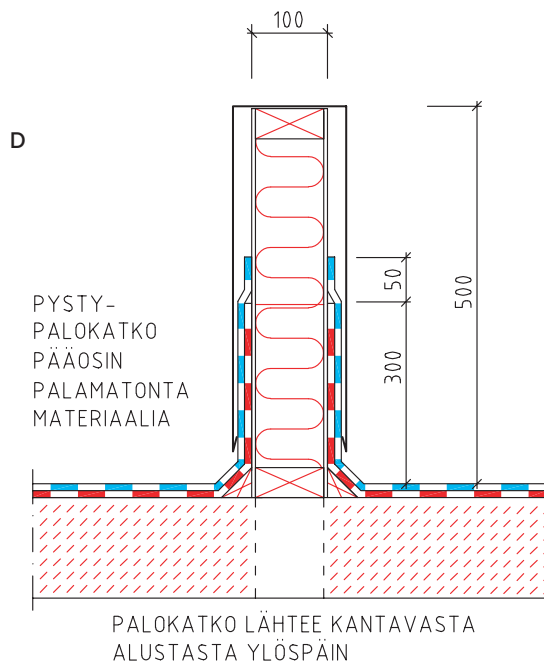
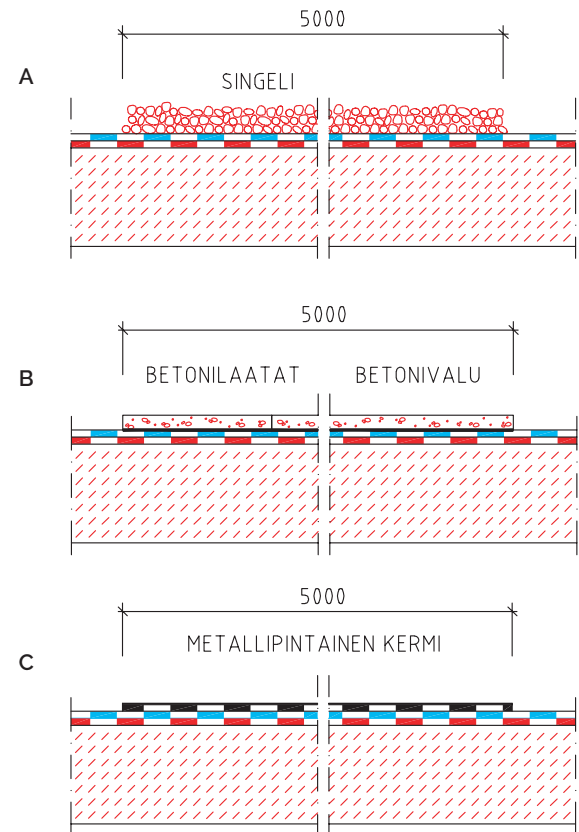
- Katot, joiden koko on yli 2400 m², tulee jakaa alueisiin. Vaatimus ei koske tapauksia, joissa alusta on vähintään A2-d1, s0.
- Ensisijaisesti suositellaan käytettäväksi vaakasuuntaisia palokatkoja.

Vaakasuuntaiset palokatkot:

- Vedeneristysten päälle asennetaan 5 m leveä suojakiveys (kuva A), jonka paksuus ≥ 20 mm ja raekoko 5-30 mm, tai ≥ 20 mm paksu betonilaatta (kuva B).
- Suojakiveys voidaan korvata 5 m leveällä metallipintaisella pintakermillä (kuva C).

Pystysuuntaiset palokatkot:

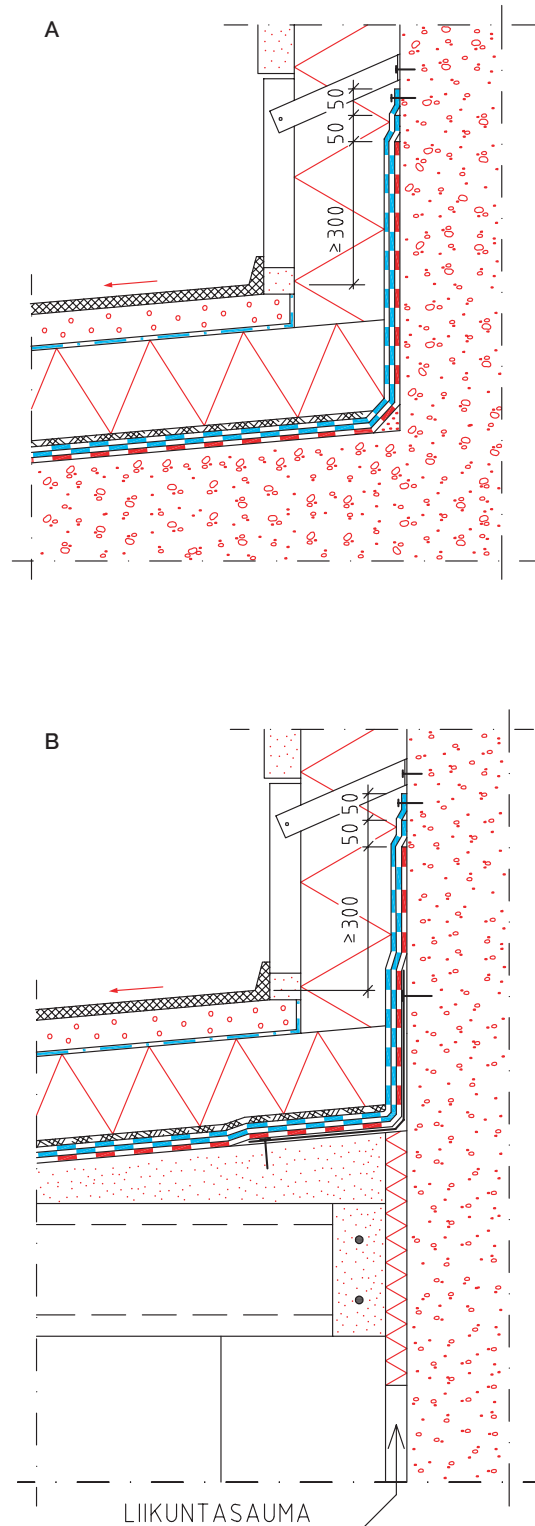
- Rakennetaan ≥ 500 mm korkea ja 100 mm leveä, pääosin palamattomista materiaaleista tehty katko ja suojapellit (kuva D).
- Suojapellit voidaan korvata eristämällä katko metallipintaisella pintakermillä (kuva E).



L14A ja B.

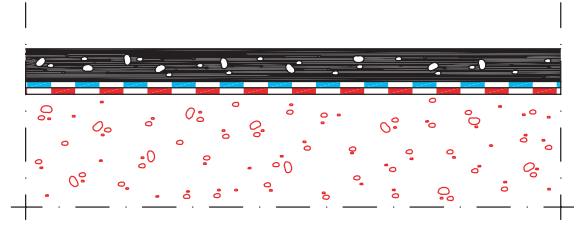
Käännetty rakenne, liikennöity taso ja liittymä seinärakenteeseen

- Vedeneristyksen vaatimat kallistukset tehdään betonilla valaen ennen vedeneristystä (suoraan kantavaan rakenteeseen tai jälkivaluna).
- Betonialustasta poistetaan tartuntaa heikentävä sementtiliima tai muut epäpuhtaudet.
- Betonialusta pohjustetaan tartuntasivelyllä (yleensä kumi-bitumiliuos).
- Vedeneristys valitaan käyttöluokkataulukon mukaisesti, VE80R.
- Vedeneriste toimii myös höyrynsulkuna.
- Alin kermi kiinnitetään kauttaaltaan bitumilla (yleensä kumi-bitumilla liimaten tai hitsaten).
- Seuraavat kermi kiinnitetään kauttaaltaan bitumilla (hitsaten tai liimaten).
- Vedeneristyksen ylösnosto tulee tehdä siten, että seinärakenteessa (esim. sandwich-elementit) mahdollisesti valuva vesi ei pääse vedeneristeen ja seinärakenteen väliin.
- Vedeneristeen päällä tulee olla salaojituseros, joka suositellaan toteutettavaksi tähän tarkoitukseen suunnitellulla salaojamatolla.
- Lämmöneristyslevyt ladotaan tiiviisti toisiinsa välttämättä ristisaumakuvioita.
- Suodatinkangas levitetään irrallisena lämmöneristeen päälle saumat limittäin n. 200 mm.
- Kantavana kerroksena käytetään yleensä raudoitettua betonilaattaa, joka mitoitetään tapauskohtaisesti.
- Kulutuskerroksena voi olla betoni, betonilaatat, asfaltti ym.
- Vedenpaineekoe suoritetaan ennen vedeneristyksen peittämistä pintarakenteilla.
- Lämmöneristeen puristuslujuus on määritettävä tapauskohtaisesti kuormituksen mukaan. Eristevalinnassa lämmöneristeen mahdollinen vettyminen tulee ottaa huomioon.
- Pihamaan vedeneristystyö on välittömästi suojattava lämmöneristyslevyillä vedenpaineekokeen jälkeen.
- Mikäli tason ja seinärakenteen liittymässä on liikuntasäuma (kuva L14B) tai muuten sellainen rakenne, että eristys voi joutua rajapinnassa poikkeukselliselle rasitukselle, pitää vedeneristeelle tehdä sellainen pohja, että rakenteiden liikkuessa se ei vaurioidu. Siinä voidaan käyttää vastaavaa peltikulmaa kuin höyrynsulun alla seinäliittymissä (kuva L7) tai vedeneristeen nostolle rakennetaan erillinen tuki (korkeus vähintään 300 mm), joka on kiinni tasossa ja irti viereisestä seinärakenteesta.
- Pääosin vedet johdetaan pintarakenteilla pois rakenteen päältä.
- Kermien katkaisu ja limitys sisänurkassa kuvien L4A ja L4B mukaisesti.



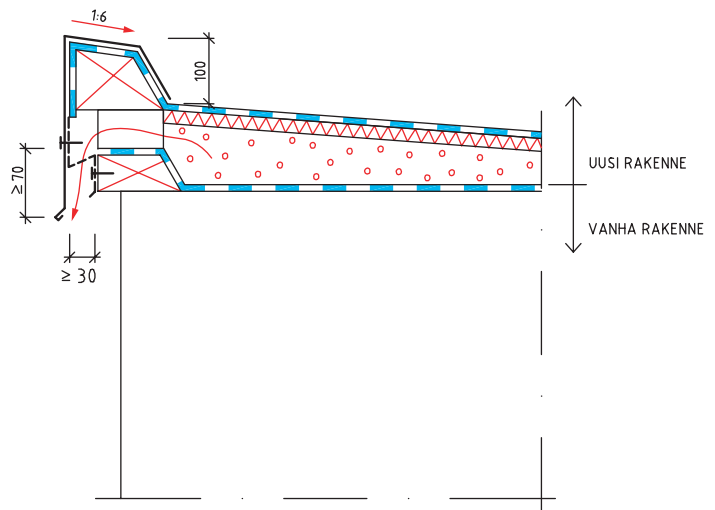
L15. Liikennöity taso, kylmä rakenne

- Vedeneristyksen vaatimat kallistukset tehdään kantavaan betonirakenteeseen.
- Vedeneristys valitaan käyttöluokkataulukon mukaisesti.
- Betonialustasta poistetaan tartuntaa heikentävä sementtiliima tai muut epäpuhtaudet.
- Betonialusta pohjustetaan tartuntasivellyllä (yleensä kumibitumiliuos).
- Vedeneristys valitaan käyttöluokkataulukon mukaisesti, yleensä VE80R.
- Alin kermi kiinnitetään kauttaaltaan bitumilla tai hitsaten.
- Vedenpaine-koetta suoritetaan ennen vedeneristyksen peittämistä pintarakenteilla.
- Vedeneristys on suojattava välittömästi vedenpaine-koetta jälkeen.
- Asfaltoitaessa suoraan vedeneristyksen päälle on suoja-asfaltin levityslämpötila +130–150 °C ja maksimirakko 6 mm.



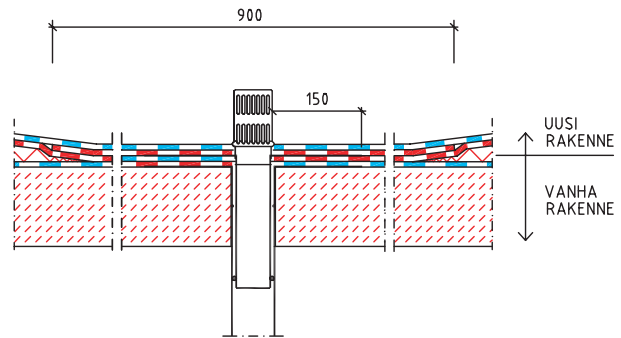
L16. Kaltevuuden korjaus ja räystään korotus

- Käytetään vesikaton peruskorjaukseen niillä katoilla, joissa halutaan lisätä vesikaton kaltevuutta. Tätä ratkaisua voidaan käyttää myös katon osa-alueiden korjaukseen esim. jiirialueilla.
- Poistetaan irtonainen kiviaines sekä muut epäpuhtaudet.
- **Kevytsoralla tai eristekeiilapaloilla muodostetaan tarvittavat kaltevuudet.**
- Mahdollisen kevytsoran päälle ladotaan kovat eristelevyt siten, ettei muodostu ristikuvioita ja palo-vaatimus täyttyy.
- Vedeneristys valitaan käyttöluokkataulukon mukaisesti.
- Aluskermi kiinnitetään kauttaaltaan bitumilla. Kiinnitys varmistetaan mekaanisin kiinnikkein saumasta aluskerman läpi.
- Mekaanisten kiinnikkeiden tyyppi ja kiinnitystiheys (vähintään 2 kpl/m²) määritellään kohdekohtaisesti.
- Pintakermi kiinnitetään kauttaaltaan hitsaten tai liimaten.
- Kevytsorakerroksen tuuletus järjestetään räystäältä tai alipainetuulettimien avulla.
- Huomioitava räystäiden ja kattoläpivientien vaatimat korotukset.



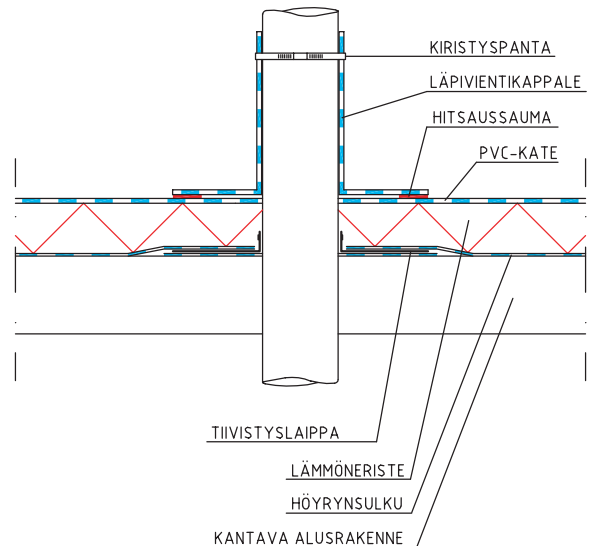
L17. Saneerauskaivo

- Katon peruskorjauksen yhteydessä kattokaivot uusitaan yleensä vaihtamalla ne. Vaihtoehtoisesti voidaan käyttää **saneerauskaivoja**.
- Alle 75 mm läpimittaiset kaivot suositellaan aina uusitaviksi.
- Saneerauskaivo** asennetaan vanhan kaivon sisään. **Saneerauskaivon** poistoputken alapäässä on tiiviste. Liitospintojen tulee olla puhtaat ja sileät. Asennusvaiheessa on varmistettava liitoksen tiiveys.
- Kattokaivon laippa liitetään kermien väliin käyttäen laipan yläpuolella ylimääräistä kermipalaa.
- Mikäli käytetään laakerointikerrosta tai korjataan kallistuksia, varmistetaan siitä että kaivo on katon alimassa kohdassa.
- Suunnittelussa otettava huomioon padotus ja mittavan vesikuormituksen tilanteet, joissa kaivon tiivisterenkkaan kohdistuu raskautta.



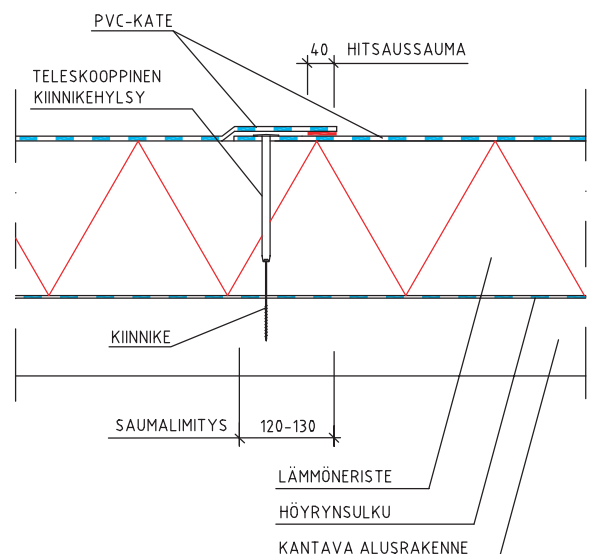
L18. PVC-katteen läpivienti

- Läpivientejä ei saa sijoittaa sisätaitteisiin eikä lähelle toisiaan tai muita pystyrakenteita. Jos läpiviennit joudutaan sijoittamaan lähekkäin, ne koteloidaan ja eristetään kuten ylösnostot.
- Höyrynsulku tiivistetään läpivientiin höyrynsulkumateriaaliin sopivalla läpivientitiivisteellä.
- PVC-katteen tiivistys tehdään tehdasvalmisteisella samasta materiaalista valmistetulla läpivientikappaleella, jonka yläreuna kiristetään kiristyspannalla tiiviiksi.
- Läpivientikappaleet kiinnitetään ja tiivistetään käsihitsauksella.



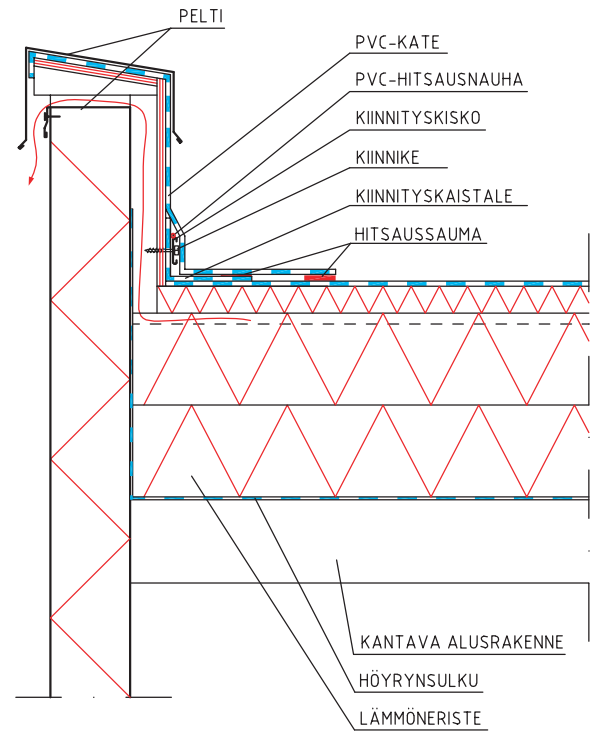
L19. PVC-katteen limitys ja mekaaninen kiinnitys

- Normaali limitys on 120–130 mm ja hitsaussauman leveys 40 mm (automaattihitsaus).
- Mekaaninen kiinnitys tehdään piilokiinnityksenä saumassa alempana olevan kermin reunasta (vähintään 30 mm).
- Kiinniketyyppi valitaan alla olevan lämmöneristeen ja kantavan rakenteen mukaan.



L20. PVC-katon räystäs

- Katto tehdään tuulettuvaksi, kuten kaikki kermikatot.
- **Riittävä määrä räystästä/räystäistä tulee tehdä tuulettuvaksi, jotta mahdollistetaan riittävä ilmavirtaus kattorakenteissa.**
- Kattopinnan kermi ankkuroidaan valmistajan ohjeen mukaan pystyrakenteeseen käyttäen kiinnityskaistaleita ja metallisia kiinnitysosia.
- Varsinainen räystään ylösnosto tehdään erillisellä kermikaistalla, joka matalassa (alle 300 mm) räystäessä viedään räystään yli ja ulkopuolelle ns. tulvakermiksi ja räystään yläosa suojataan suojapellityksellä.
- Korkeassa räystäessä ylösnosto on vähintään 300 mm, jolloin kermin yläreuna ankkuroidaan luotettavasti rakenteeseen ja suojataan pellityksellä.



JYRKÄT KATOT

Jyrkän ja loivan katon rajaa ei voida aivan tarkasti määrittää. Jyrkkinä kattoina kirjan tässä osassa käsitelläänkin kattoja, joiden kaltevuus on suurempi kuin 1:20, vaikka loivat katot määritelläänkin alueelle 1:10–1:80. Kun kaltevuusalueella 1:10–1:20 käytetään jyrkkien kattojen rakenteita, on kiinnitettävä erityistä huomiota vesitiiveyteen.



Katon merkitys viidentenä julkisivuna korostuu silloin, kun kaltevuus lisääntyy. Hyvin jyrkkä monimuotoinen katto saattaa olla rakennuksen näkyvästä massasta yli puolet, jolloin se korkean sijaintinsa vuoksi saattaa olla haittaseva osa koko rakennusta.

Jyrkillä katoilla käytetään pääosin katemateriaaleja, jotka luokitellaan niin sanotuiksi epäjatkuviksi katteiksi. Epäjatkuvia katteita ovat kaikki katteet, joiden saumat eivät kestä vedenpainetta. Näitä katteita voidaan käyttää vain katoilla, joissa on ulkopuolinen vedenpoisto. Tällaisia katteita ovat esimerkiksi tiili-, pelti- ja muut erilaiset aaltolevykatteet sekä bitumikatteista kolmiorima- ja kattolaattakate. Tällaisten katteiden alla käytetään yleensä erillistä vedenpitävää aluskatetta tai -kermiä rakenteen tiiveyden varmistamiseksi tai mahdollisten kondenssihaittojen estämiseksi.

Jyrkillä katoilla käytetään myös tiivissaumakatteita, jotka eivät tarvitse aluskatetta tai aluskermiä. Tiivissaumakate voidaan asentaa käyttäen kylmä- tai kuumaliimausta tai niin sanottuja itseliimautuvia bitumikermejä. Tällaisten tuotteiden minimikaltevuudet ovat 1:10–1:20.

Kattomateriaalin valinta

Kattomateriaalin valintaan vaikuttavat muun muassa seuraavat seikat:

- ulkonäkö
- katon kaltevuus
- katon monimuotoisuus
- kattorakenteen tiiveys
- materiaalin paino
- äänekkyys ja äänen eristävyys
- pinnan karheus (lumen ja jään valuminen)
- läpivientien tiiveys ja tiivistämisen helppous
- asennuksen helppous/nopeus
- huollon tarve
- käyttöikä.

Materiaalin valinnan lisäksi pitää materiaalista riippuen huolehtia seuraavista asioista:

- tuuletuksen riittävyys (tuuletusväli vähintään 100 mm ja riittävät poistoaukot mahdollisimman ylhäällä)
- aluskatteen/aluskerman soveltuvuus (aluskateluokitus)
- aluslaudituksen tai ruoteiden mitoitus kattotuolijaon mukaisesti

- oikeanlaatuisten kiinnikkeiden valinta materiaalin mukaan
- oikeantyyppisten läpivientitiivistysten valinta sekä aluskatteeseen että itse katemateriaaliin.

Kattokaltevuudet

Taulukko 13.

Katteiden suositeltavat vähimmäiskaltevuudet.

Bitumikatteet	
Kolmiorimakate, perinteinen ilman aluskermiä	1:3
Kolmiorimakate, aluskermillä (AKK)	1:10
Kattolaattakate, aluskermillä (AKK)	1:5
Tiivissaumakate	1:10–1:80
Metallikatteet	
Muotolevykate, aluskatteella (AKV)	1:4
Poimulevykate, aluskatteella (AKV)	1:4–1:6
Pystysaumakate, aluskatteella (AKV)	1:6
Saumattu teräskate, umpilauditus ja aluskermi (AKK)	1:10
Saumattu teräskate, aluskatteella (AKV)	1:7
Saumattu teräskate, ilman aluskatetta	1:3
Tiilikatteet	
Betonikattotiilet, aluskatteella (AKV)	1:4
Betonikattotiilet, umpilauditus ja aluskermi (AKK)	1:5
Savikattotiilet, aluskatteella (AKV)	1:3
Savikattotiilet, umpilauditus ja aluskermi (AKK)	1:4
Muut katteet	
Aaltolevykatteet, aluskatteella (AKV)	1:4

Huom: tuotekohtaisesti on noudatettava valmistajan ilmoittamia vähimmäiskaltevuuksia, jos ne ovat "tiukemmat" kuin taulukossa.

Yläpohjarakenteet

Jyrkissä katoissa on useimmiten puurunkoisia rakenteita, joissa on tuuletustila lämmöneristeen yläpuolella. Kantava rakenne voi olla ristikko- tai palkkirakenteinen. Rakenteessa pitää yleensä olla höyryn- tai vähintään ilmansulku, riittävä lämmöneriste, toimiva tuuletusväli ja

varsinainen vesikate, joka on tehty materiaalin edellyttämälle alustalle. Useimpien kattojen kanssa pitää käyttää erillistä aluskatetta.

Yläpohjan tuuletus

Riittäväällä yläpohjan tuuletuksella vähennetään huomattavasti kosteusvaurioiden muodostumisen riskiä. Hyvin järjestetty tuuletus poistaa kattorakenteista sinne luonnollisesti kertyneen kosteuden. Tuuletusvälin minimimita on yleensä 100 mm. Jyrkillä katoilla pitää alaräystäillä olla riittävät tuuletusaukot ja poistoilma-aukot sijoitetaan mahdollisimman ylös rakenteeseen, jolloin tuuletus tapahtuu painovoimaisesti. Erityisesti on varottava muodostamasta katon harjan alle tuulettumatonta ”umpipussia”, sillä lämmin kostea ilma nousee ylös ja on kevyempää kuin alaräystäiden tuuletusraoista rakenteeseen tuleva korvausilma. Ilman jäähtyessä siinä oleva kosteus tiivistyy rakenteisiin saattaen aiheuttaa ongelmia.

Normaalisti jyrkän katon tuuletusväli sijaitsee lämmöneristeen ja aluskatteen (AKV) välissä. Tällöin myös kattotuolien päälle, aluskatteen yläpuolelle, asennetaan tuuletusrimat ja ruoteet, jotka varmistavat myös aluskatteen ja vesikatteen välisen tilan tuulettumisen (yleensä tiili- ja muotolevykatteet).

Jos rakenteen alustana on umpilaudoitus (tai vaneri), tuuletusväli on lämmöneristeen ja laudoituksen väli. Tällöin käytetään aluskatteena aluskermiä (AKE) tai muuta kiinteän alustan aluskatetta (AKK) ja vesikate asennetaan useimmiten suoraan aluskerman päälle (bitumi- ja saumatut metallikatteet). Umpilaudoituksen ollessa tiili- ja muotolevykatteiden alustana aluskerman päälle asennetaan tuuletusrimat ja ruoteet, jotka varmistavat aluskatteen ja vesikatteen välisen tilan tuulettumisen.

Tuuletusriman korkeus (paksuus) riippuu vesikatemateriaalista ja koko rakenteen toimivuudesta. Suositeltava tuuletusriman korkeus on 30–50 mm, mutta sen tulee olla vähintään 22 mm.

Jos käytetään diffuusioavointa aluskatetta (AKD), joka on suoraan lämmöneristeen päällä, tuuletusväli on aluskatteen ja vesikatteen välissä. Tällöinkin tuuletusvälin korkeuden tulee olla riittävän suuri. Erillistä tuuletusrimaa ei tarvita, mikäli tuuletusväli muuten on riittävä.

Käytettäessä diffuusioavointa aluskatetta tavallisen vapaasti asennettavan aluskatteen tapaan tulee aluskatteen täyttää AKV-tyyppisille aluskatteille asetetut vaatimukset.

Painovoimaisesti toimiva tuuletus mitoitetaan toimivaksi termisen paine-eron avulla. Mitoituksessa ei oteta huomioon tuulenpaineen aiheuttamaa paine-eroa. Tuuletuksen tulee toimia esteettä myös talviaikana, joten harjan tuuletus mitoitetaan siten, että harjatiiliä tai erityisiä harjakappaleita, joiden tuulettavan toiminnan lumi talviaikana estää, ei oteta huomioon.

Tuuletusvälin suurentaminen ei aina paranna rakenteen tuulettuvuutta syntyvien pyörrevirtausten takia. Toisaalta tuuletusväliä suurentamalla parannetaan kattoen tasalämpöisyyttä ja ehkäistään paikallista jään muodostumista.

Jos tuuletusmatka (esim. alaräystäältä harjalle) on suurempi kuin 10 m tai tuuletustiessä on mutkia tai ilmavirtausta haittaavia esteitä, ovat erityistoimenpiteet tarpeellisia (esim. vapaan tuuletustilan suurentaminen, alipainetuulettimet, harjatuuletus tms.). Kattoon ei saa jäädä tuulettumattomia alueita.

Mikäli kattokannattajat, kattoikkunat, katon korkoerot yms. katkaisevat tuuletusvälin, varmistetaan tuulettuvuus erityistoimin esimerkiksi alipainetuulettimien avulla.

Alipainetuulettimet sijoitetaan katon harjalle tai muuten mahdollisimman ylös tuulettavalle alueelle.

Mikäli katon harjan pituus on yli 15 m, eivät rakennuksen päätykolmioihin asennetut tuuletusaukot (poistoaukot) yleensä enää ole riittävä koko katon tasaisen tuulettumisen kannalta. Tällöin asennetaan 110–160 mm:n alipainetuuletin (tai vastaava ilmanpoistoaukko) harjalle rakennuksen keskelle. Harjan mitan kasvaessa 15 m:llä lisätään alipainetuulettimien määrää aina yhdellä. Asennettaessa harjalle useampia tuulettimia sijoitetaan ne harjalle tasavälein. Rakennuksen runkosyvyyden ollessa pieni (alle 8 m) voidaan tuulettimen kokoa pienentää (min. 75 mm).

Harjakattoisissa rivitaloissa, joissa tuuletustila on jaettu palokatkoihin, pitää palokatkon molemmille puolille (n. 1 m:n etäisyydelle palokatkosta) asentaa alipainetuuletin, ja yhteisen harjapituuden ollessa palokatkoalueella yli 15 m

Taulukko 14. Jyrkän katon tuuletuksen ohjeellinen mitoitus.

Kattokaltevuus	min. tuuletusväli ¹⁾	ilmanottoaukot promillea/katto-m ²	poistoaukot promillea/katto-m ²
1:10 tai jyrkempi	100 mm	2,0	2,0
1:10–1:20	200 mm	2,5	2,5

¹⁾ Minimituuletusväli ottaen huomioon lämmöneristeen muodonmuutokset ja työtoleranssit. Pienillä katoilla tai katon osilla tuuletusväli voi olla pienempi kuin taulukon arvo, mikäli poisto- ja korvausilma-aukoilla on riittävä korkeusero (vähintään 500 mm) ja ilman virtausmatka tuuletusväliä on lyhyt (alle 3 m). Tällöinkin tuuletusvälin täytyy olla vähintään 50 mm.

pitää lisäksi myös keskelle asentaa alipainetuuletin ja tarvittaessa useampia, mikäli harjan pituus kasvaa.

Suunnittelussa tulee ottaa huomioon, että talvella Suomen olosuhteissa lunta kerääntyy katolle, jolloin se toimii lämmöneristeenä ja tuuletusvälin lämpötila saattaa nousta merkittävästi yläpohjan lämpövuotojen vaikutuksesta. Tällaisia tilanteita saattavat aiheuttaa myös saneerauksissa katon alle tehtävät iv-konehuoneet ja iv-kanavat, mikäli niitä ei ole lämmöneristetty riittävän hyvin.

Yläpohjarakenteiden lämpövuodot sekä tuuletusvälin/-tilan lämpeneminen aiheuttavat lumen sulamista vesikatteen päällä myös pakkasella. Tällöin sulanut vesi jäätyy kylmälle räystäösosalle muodostaen jääpaanteen lumen alle ja padotustilanteita myöhemmin lumen sulaessa. Jäätä muodostuu eniten yleensä lumiasteiden ulkopuolella. Pelti- ja tiilikatoilla jäiden putoaminen voi muodostaa riskin rakennuksen läheisyydessä liikkujille. Padottuva vesi aiheuttaa normaalia suuremmat vedenpaineet vedeneristysten saumoille lisäten vuotoriskiä varsinkin keväisin.

Toimiva tehokas tuuletus vähentää oleellisesti edellä kuvattujen riskien syntymistä. Sulamisvesien vuotoriskiä voidaan vähentää myös katolle asennettavien sulatuskaapelein. Kaapeleilla voidaan varmistaa vapaat valumisreitit sulamisvesille tai tarvittaessa varmistaa jonkin katon osan riittävä sulana pysyminen.

Ilman- ja höyrynsulku

Jyrkissäkin katoissa asennetaan yläpohjarakenteeseen Suomen olosuhteissa yleensä aina höyrynsulku, joka estää kosteuden siirtymisen rakenteen läpi (diffuusio) sekä toimii samalla ilmansulkuna. Yläpohjan höyrynsulun höyrynsuutuksen pitää olla sitä suurempi, mitä suurempi alapuolisten tilojen kosteuslisä on tai mitä huonompi tuuletus rakenteessa on. Huomioitavaa on myös rakenteen mahdollinen vaurioitumisherkkyys kosteuden tiivistyessä talviolosuhteissa sen sisään. (Ks. höyrynsulkuluokitus s. 23–24.)

Yläpohjarakenteessa pitää olla ilmansulku. Rakenteen läpi ei saa virrata ilmaa haitallisessa määrin (konvektio),

Taulukko 15. Aluskatteiden käyttöluokkataulukko, suositus. Vähimmäiskaltevuudet RT 85-11253 tai valmistajan ohjeiden mukaisesti.

	Vapaasti	Aluskate kiinteälle alustalle			Lämmöneriste-alustalla
	AKV	AKE	AKK1	AKK2	AKD ¹⁾
Bitumikatteet					
1:2 tai jyrkempi		x	x		
Kaltevuus 1:2–1:3		x	x	x	
Kaltevuus 1:3–1:5		x	x	x	
Monimuotoinen kattorakenne		x			
Peltikatteet					
Konesaumattu metallikate 1:3 tai jyrkempi	x	x	x		x
Konesaumattu metallikate 1:7 tai jyrkempi	x	x	x		
Konesaumattu metallikate 1:7 tai loivempi		x	x		
Lukkosaumakate 1:3 tai jyrkempi	x	x	x		x
Lukkosaumakate 1:3 tai loivempi	x	x	x		
Profiilipeltikate 1:3 tai jyrkempi	x	x	x		x
Profiilipeltikate 1:3 tai loivempi	x	x	x		
AKE, AKK1 ja AKK2: Kun teräskate asennetaan suoraan aluskatteen päälle, tulee käyttää teräksen maalipintaa vahingoittamatonta aluskatetta.					
Tiilikatteet					
Betonikattotiili 1:3 tai jyrkempi	x	x	x		x
Betonikattotiili 1:4 jyrkempi	x	x	x		
Betonikattotiili 1:5 tai jyrkempi		x	x		
Savikattotiili, lukkiutumaton 1:3 tai jyrkempi		x	x		
Savikattotiili, lukkiutuva 1:3 tai jyrkempi	x	x	x		x

¹⁾ Mikäli AKD-luokan aluskate asennetaan vapaasti, tulee sen täyttää AKV-aluskatteiden vaatimukset.

Huom! Loivissa ja monimuotoisissa vesikatoissa suositellaan AKE-aluskatetta, koska tällöin katon yksityiskohdat voidaan toteuttaa varmemmin.

Aluskate ilman varsinaista vesikatetta	AKE	AKK1	AKK2
Valmistajan ohjeen mukaan, enintään	< 12 kk	< 1 kk	0 kk

Taulukko 16. Aluskatteiden tuoteluokat ja vaatimukset.

Ominaisuus	Testi- menetelmä	Vaatus/ yksikkö	Aluskatteet				
			Vapaasti asennet- tavat	Kiinteällä alustalla			Lämmöneris- tealustalla
			AKV	AKE	AKK1	AKK2	AKD
Toiminnalliset vaatimukset			Aluskate vapaasti asennettava	Alus- kermi	Aluskate kiinteälle alustalle		Aluskate diffuusio- avoin
Vesitiiviys ¹⁾	SFS-EN 1928, A	min./mmH ₂ O (2 h)	W1	W1	W1	W1	W1
Vetolujuus pit./poikki ²⁾	SFS-EN 12311-1 (mod. SFS-EN 13859-1 Annex A)	min./N/50mm	400/300	400/300	400/300	250/200	250/200
Venymä pit./poikki ²⁾	SFS-EN 12311-1	min.//%	10	ilmoitetaan	ilmoitetaan	ilmoitetaan	10
Naulanvarren repäisylujuus ³⁾ pit./poikki	SFS-EN 12310-1 (mod. SFS-EN 13859-1 Annex B)	min./N	130	130	130	40	130
Taivutettavuus	SFS-EN 1109	maks.//°C	-20	-20	-20	-20	-20
Dimensio- stabiili- teetti (pit. suunta) ⁴⁾	SFS-EN 1107-1 tai -2	maks.//%	2	0,6	0,6	0,6	2
Vanhemmis- ominaisuudet ⁵⁾ Ominaisuus vanhennuksen jälkeen	SFS-EN 13859-1 (Annex C) +						
- vesitiiviys ¹⁾ - vetolujuus - (abs.raja) ⁶⁾ - venymä - (abs.raja) ⁶⁾	SFS-EN 1928, A SFS-EN 12311-1 SFS-EN 12311-1	min./N/50mm min.//%	W1 300/200 7	W1 320/240 ilmoitetaan	W1 320/240 ilmoitetaan	W1 200/160 ilmoitetaan	W1 200/160 7
Kondenssisi- tomiskyky ⁷⁾	VTT-M-06-00058	g/m ²	ilmoitetaan	-	-	-	-
Vesihöyryn- läpäisevyys, S _d -arvo ⁸⁾ Vesihöyryn- vastus, Z _p	SFS-EN 1931	m m ² sPa/kg	- -	- -	- -	- -	0,08 4 x 10 ⁸
Mitat: pituus ^{4) 8)} leveys ^{4) 8)} suoruus ^{4) 9)} nimellispaino ^{4) 8)} (m ² -paino) pakkuus	SFS-EN 1848-1 tai -2 SFS-EN 1848-1 tai -2 SFS-EN 1848-1 tai -2 SFS-EN 1848-1 tai -2	MLV MDV läpäisee/ei läpäise MDV min./g/m ²	ilmoitetaan ilmoitetaan ilmoitetaan ilmoitetaan	ilmoitetaan ilmoitetaan ilmoitetaan ilmoitetaan	ilmoitetaan ilmoitetaan ilmoitetaan ilmoitetaan	ilmoitetaan ilmoitetaan ilmoitetaan ilmoitetaan	ilmoitetaan ilmoitetaan ilmoitetaan ilmoitetaan

¹⁾ W1-luokainen tuote läpäisee EN 1928 A (200mm) vesitiiviytestin. W2-luokainen tuote läpäisee EN 13111 vesitiiviytestin. EN 13111 on läpäisee/ei läpäise -testi, jossa testin läpäisyn maks. arvo on 100 ml läpivirtaavalle vedelle.

²⁾ EN 12311-1 vetolujuustesti tehdään aluskatteiden tuotestandardin EN 13859-1, Annex A:n mukaisilla näytteillä taitettaville tuotteille.

³⁾ EN 12310-1 naulanvarren repäisylujuustesti suoritetaan aluskatteiden tuotestandardin EN 13859-1, Annex B:n mukaisilla näytteillä taitettaville tuotteille.

⁴⁾ Kun on annettu kaksi vaihtoehtoista testimenetelmää, sovelletaan "-1"-merkittyä menetelmää bitumisille tuotteille ja "-2"-merkittyä menetelmää muille (esim. muovisille) tuotteille. AKV- ja AKD-luokilla testataan lisäksi poikkisuuntainen dimensio-
stabiili-
teetti.

⁵⁾ Vanhemmis-
menetelmä on kuvattu aluskatteiden tuotestandardissa EN 13859-1, Annex C. Vanhennusmenetelmä on yhdistelmä vanhennusmenetelmistä EN 1297 (UV-vanhennus) ja EN 1296 (lämpövanhennus). Vanhennusominaisuudet määritetään vanhennetuista näytteistä.

⁶⁾ Vaatimusarvo on raja-arvo, vähimmäisvaatimus. Vanhennustestin tulos on myös hyväksyttävä, mikäli vanhennettu tulos ylittää "tuoreen" näytteen vaatimuksen (vaikkakin väheneminen ylittää vaatimusarvon).

⁷⁾ Kondenssiveden sitomiskyvylle ei ole tuotestandardissa EN 13859-1 määritelty testausmenetelmää. VTT:llä on oma testausmenetelmä, johon tässä viitataan tuotestandardin ulkopuolisena testattavana ominaisuutena, jolle ei ole määritelty raja-arvoa. Tulos ilmoitetaan.

⁸⁾ Ominaisuus/mitta ilmoitetaan. Ilmoitus tehdään joko MLV (Manufacturer's Limiting Value) tai MDV (Manufacturer's Determined Value). MLV on raja-arvo (esim. minimi), jonka tuottaja lupaa. MDV on tyypillinen arvo, johon sallitaan tietty toleranssi. Ks. tarkemmin aluskatteiden tuotestandardi EN 13859-1 ja kyseiset testistandardit.

⁹⁾ Aluskatestandardi EN 13859-1 edellyttää, että tuotteen "suoruspöykkeä" on maks. 30 mm/10 m (tai vastaavasti suoraan verrannollisesti esim. 15 mm/5 m). Testi on siten läpäisee/ei läpäise -testi.

¹⁰⁾ Bitumikermi, jonka ylä- ja alapinnassa hiekka. Mikäli hiekka on korvattu esim. kankaalla, neliöpainon tulee olla vähintään 1800 g/m².

sillä lämpimän ilman mukana siirtyy rakenteeseen kosteutta, joka tiivistyy kylmissä olosuhteissa rakenteen sisään. Konvektion vaikutuksesta tapahtuu myös erittäin suurta lämmönhukkaa rakenteissa.

Höyrynsulun saumat tiivistetään luotettavasti, ja se pitää liittää tiiviisti kaikkiin rakenteen läpivienteihin. Läpiviennissä pitää käyttää erityisiä tiivistyslaippoja tai -tarvikkeita, jotka on suunniteltu kyseiselle tuotteelle. Perinteinen ristiviilto ja teippaus eivät täytä mitään tiiveyskriteereitä, eikä sellaista tiivistystä voi hyväksyä missään käytettäväksi.

Aluskatteet

Tiili- ja peltikatoilla käytetään joko vapaasti asennettavia aluskatteita (AKV), jotka asennetaan vesikatteen alle ilman aluslaudoitusta, tai umpilaudoituksen päälle asennettua aluskermiä (AKE) tai aluskatetta (AKK). Bitumituotteiden alla käytetään aina bitumisia aluskermejä (AKE).

Aluskatteille on tehty oma luokituksensa, ja ne jaetaan erityyppisiin aluskatteisiin käyttötavan mukaan. Vapaasti roikkumaan asennettavan AKV-tyyppisen aluskatteen pitää pystyä sitomaan alapuolista kosteutta siinä määrin, että sen alapintaan kondensoituva kosteus ei haitallisesti kastele rakennetta missään olosuhteissa. Vesihöyryä läpäisevän AKD-tyyppisen aluskatteen pitää läpäistä vesihöyryä niin paljon, että sen alapintaan ei missään olosuhteissa tiivisty haitallisessa määrin kosteutta. Umpinaisen laudoituksen tai levytyksen päälle asennettavat kiinteän alustan aluskatteet jaetaan kolmeen ryhmään: AKE-tyyppiset aluskermeihin ja AKK1- ja AKK2-tyyppisiin aluskatteisiin.

Aluskate ei ole tarkoitettu vesikatteeksi, joten sitä ei tulisi jättää pitkäksi aikaa suojaamatta alttiiksi uv-säteilylle, sateelle, lumikuormille eikä muille ulkopuolisille rasituksille.

Aluskatteiden käyttö- ja tuoteluokitus

Aluskatteiden käyttöluokitus on laadittu huomioiden eri katemateriaalien ominaisuudet ja niiden alla käytettävät alusrakenteet. Aluskatteen tulisi aina täyttää Katto-liiton aluskatteille asettamat tuoteluokituksen mukaiset vähimmäisvaatimukset ja arvot. Tuote- ja käyttöluokitus määrittelee hyvän rakentamistavan mukaisen minimitason aluskatteiden ominaisuuksille ja niiden käytölle eri katemateriaalien kanssa. Käyttöluokkataulukko on esitetty sivulla 65 ja lisäksi materiaaliakohtaisesti kunkin materiaalin osiassa.

Aluskatteen ja yläpohjan lämmöneristeen välissä tulee olla riittävä tuuletusväli. Poikkeuksena ovat diffuusioavaimet aluskatteet (AKD), jotka voidaan asentaa suoraan lämmöneristeen päälle. Diffuusioavaimella aluskatteella tarkoitetaan aluskatetta, joka on vedenpitävä, mutta päästää vesihöyryn hyvin lävitseen. Tällöin aluskate toimii samalla lämmöneristeen tuulensuojana. Ratkaisua kutsutaan myös *tuulensuoja-aluskatteeksi*.

Tällaisen rakenteen vähimmäiskaltevuudeksi suositellaan 1:3 (n. 18 astetta), ja tällöin vesikatteen ja aluskatteen välissä on oltava hyvin tuulettuva ilmaväli.

Tuulensuoja-aluskatetta käytettäessä tulee erityisesti kiinnittää huomiota lämmöneristeen asentamiseen. Aluskate ei saa pullistua yhtään ylöspäin, jotta aluskatteen päälle joutunut vesi ei ohjautuisi tuuletusrimoihin eivätkä lämmöneristeet ja pullistunut aluskate tuki tai pienennä tuuletusväliä. Tämän vuoksi tuulensuoja-aluskatetta käytettäessä ei suositella puhallettavien lämmöneristeen käyttämistä.

Asennettaessa vapaasti asennettavat aluskatteet (AKV) suoraan kattoristikoiden päälle tulee ristikot tukea niin hyvin, etteivät niiden yläpaarteet pääse liikkumaan sivusuunnassa siten, että aluskatteen kireys eri ristikkoväleissä muuttuu työn edetessä. Aluskatteen tulisi laskeutua tukien (ristikoiden) välillä noin 20–30 mm tukien yläpintaa alemmaksi, jolloin aluskatteen päälle joutunut vesi valuu aluskatetta pitkin alas kastelematta ristikoiden kohdalla ja aluskatteen päällä olevia korotusrimoja. Aluskate ei saa myöskään olla liian löysällä, jottei sen hulmuamisesta kovalla tuulella aiheudu ääniongelmia. Tarvittaessa aluskate voidaan kiristää ruoteiden alapuolelle asennettavilla kiristysjousilla.

Kiinteälle alustalle asennettavat kermi (AKE) ovat perinteisiä bitumituotteita, joiden pinnassa on yleensä hyvin hieno hiekka. Hiekan tilalla voi olla myös muita pinnoitteita, joiden soveltuvuus rakenteeseen tulee varmistaa valmistajan ohjeista. Sama koskee AKK1- ja AKK2-luokituksen tuotteita.

Vapaasti asennettavien aluskatteiden (AKV) alapinnassa on yleensä niin sanottu antikondenssipinta, joka pystyy sitomaan kosteutta. Tällaisia antikondenssipinnalla varustettuja aluskatteita ei tule käyttää kiinteällä alustalla homehtumisvaaran vuoksi, koska kastuttuaan antikondenssipinta ei pääse kuivumaan siten kuin ollessaan vapaasti tuuletusvälissä.

Kiinnikkeet

Jyrkkien kattojen katemateriaalit kiinnitetään pääsääntöisesti aina mekaanisesti. Kiinnikkeiden valinnassa on huomioitava materiaalin pitkäaikaiskestävyys ja valmistajien ohjeet. Naulat, ruuvit tai muut erikoiskiinnikkeet on suositeltavaa tilata kattomateriaalitoimituksen yhteydessä valmistajalta. Naulakiinnityksissä alusmateriaalin vahvuus on aina huomioitava.

Bitumikatteissa käytetään yleensä huopanauloja. Niiden pituus on valittava siten, että naulojen kärki ylettyy aluslaudoituksen läpi, jotta puun kosteusvaihtelu ei pumpkaa niitä vähitellen ylös. Vaihtoehtoisesti voidaan käyttää iso- ja litteäkantaista ohutlevyruuveja, joiden ei tarvitse tulla laudoituksesta läpi, koska kierre estää niiden ylös pumppautumisen.

Profilipeltikatteiden kiinnittämisessä käytetään tiivisteellä varustettuja ruuveja, jotka ovat korroosiokestävyydeltään vähintään samanveroisia kuin katemateriaali. Kiinnitys tehdään profiilin pohjalta ruoteisiin, jolloin tiiviste puristuessaan tiivistää kiinnityskohdan luotettavasti. Pystysaumakatteiden ja saumattujen metallikatteiden kiinnitykset tehdään saumoista niin sanottuina piilokiinnityksinä.

Läpiviennit ja liittymät seinärakenteisiin

Kaikkiin kattomateriaaleihin on olemassa omat tiivistysosat erilaisille läpivienneille. Niiden valinnassa ja asennuksessa pitää noudattaa valmistajien ohjeita. Eri materiaaleja yhdistettäessä niiden lämpö- ja kosteusliikkeet saattavat olla hyvinkin erilaiset, mihin on kiinnitettävä erityistä huomiota rakenteita suunniteltaessa.

Ylösnostot seinille tulee tehdä vähintään 300 mm korkeina ja tiiveys seinärakenteeseen on varmistettava sekä alus- että vesikatteen osalta.

Sadevesijärjestelmät

Jyrkkien kattojen vedenpoisto hoidetaan alaräystäiden kautta rakennuksen ulkopuolelle. Kourut ja syöksytörvet mitoitetaan katon ja valuma-alueiden pinta-alojen mukaan. Kourujen kiinnitykset tehdään niin, että ne kestävät räystäälle muodostuvat lumi- ja jäärasitukset. Tarvittaessa kourut ja syöksyputket voidaan varustaa itsesäätyvin lämmityskaapelein, jolloin vältytään liialliselta jään muodostukselta ja ikäviltä ylivuodoilta.

Kattoturvatuotteet

Kattoturvatuotteita ovat muun muassa katto- ja lapetikkaat, kulkusillat ja lumiesteet. Tikkaat ja kulkusillat ovat jyrkillä katoilla välttämättömiä. Kiinnitysmenetelmä valitaan katemateriaali huomioiden ja asennuksessa noudatetaan kattoturvatuotteen valmistajan ohjeita.

Ympäristöministeriön asetus rakennusten käyttöturvallisuudesta edellyttää, että sisäänkäyntien ja kulkuväylien kohdat sekä talvella käytettävät leikki- ja oleskelualueet tulee suojata rakennuksen katolta putoavalta lumelta ja jäältä. Määräys koskee myös rakennusta ympäröivää katualuetta ja muuta yleistä aluetta.

Lumiesteet ovat yleensä tiili- ja peltikatoilla tarpeen ja pakolliset kulkuteiden yms. kohdilla. Korkeiden rakennusten, joissa on liukas peltikate, lumiesteiden kiinnitykseen ja malliin tulee kiinnittää erityistä huomiota. Lumieste sijoitetaan riittävän lähelle alaräystästä, jotta reuna-alueelle ei kinostu lunta tai muodostu jäätä siinä määrin, että se voi aiheuttaa vaaraa. Lumiesteen tulisi olla sellainen, että lumi ei voi leikkautua (tai sulaa vähitellen) esteen läpi. Erityisen

jyrkillä tiili- ja peltikatoilla suositellaan myös läpivientien ja kattoikkunoiden yläpuolelle asennettavaksi lumieste.

Katon huoltoa vaativille kohteille, kuten savupiipuille ja ilmanvaihtolaitteille, tulee järjestää turvallinen kulkutie vesikatolla. Tämä varmistetaan asentamalla tarvittaessa vesikatolle riittävät tikasaskelmat tai kattotikkaat sekä kattosilta.

Työturvallisuus

Katoilla työskenneltäessä on otettava huomioon sekä henkilöiden että tavaroiden putoamisriski. Räystäskorkeuden ollessa yli 2 metriä tulee käyttää suojakaiteita. Pieniä töitä tehtäessä tai kaiteita rakennettaessa käytetään hyväksyttyä turvaajasta ja -köyttä, mikäli ei käytetä rakennuksen ympärillä olevia telineitä tai suojaverkkoja. Kattotöissä on aina noudatettava voimassa olevia työturvallisuusmääräyksiä. Tulitöitä tehtäessä pitää lisäksi noudattaa tulityömääräyksiä ja -ohjeita sekä standardia SFS 5991. Tulitöitä tekevillä työntekijöillä on oltava voimassa oleva tulityökortti.

Huolto

Kaikkien kattojen kestävyys ja vedenpitävyys varmistamiseksi on erittäin tärkeää, että niitä huolletaan säännöllisesti. Kattotarkastus suositellaan suoritettavaksi kaksi kertaa vuodessa. Kattoliitossa on laadittu huoltokirjat erikseen bitumi-, pelti-, tiili- ja viherkatoille. Huoltokirjoissa on yksityiskohtaiset huolto-ohjeet ja kuntotarkastustaulukot. Huoltokirjat löytyvät Kattoliiton kotisivuilta osoitteesta www.kattoliitto.fi.



Bitumikatteet jyrkillä katoilla

Yleistä

Jyrkillä katoilla käytettäviä bitumikatteita ovat bitumikattolaatat, kolmiorimakate ja tiivissaumakatteet. Eri katteiden minimikaltevuudet on esitetty taulukossa 13. Bitumikatteet soveltuvat erityisesti monimuotoisten kattojen tekemiseen helpon työstettävyytensä ja tiiveytensä vuoksi. Bitumikatteen muita etuja ovat muun muassa keveys ja äänettömyys.

Alusrakenne

Alusrakenteena on aina tukeva umpilaudoitus tai puulevyalusta, jotka mitoitetetaan kattotuolijaon mukaisesti (taulukko 17). Puulevyalusta jäykistää kattorakenteen paremmin kuin laudoitus. Laidoituksena käytetään mie-

luimmin raakaponttilautaa, vaikka riittävän paksu raakalautakin on alustana sallittu.

Lauta-alusta tehdään enintään 95 mm leveästä raakaponttilaudasta. Vähimmäispaksuus on 20 mm, kun tukiväli on 600 mm (ks. taulukko 17). Lautojen tulee olla täyskantaisia ja kuivia. Kosteus ei saa ylittää 20 %:a kuivapainosta. Lautojen jatkokset sijoitetaan tukien kohdille, ja laudan pituuden on oltava vähintään 2 kertaa tukien väli. Lautojen kosteuden- ja lämmönvaihtelun aiheuttama laajeneminen otetaan huomioon jättämällä lautojen väliin riittävä rako. Jokainen lauta naulataan kahdella naulalla jokaiseen kattotuoliin kiinni käyttäen vähintään 70 mm:n kuumasinkittyjä nauloja. Lauta-alusta ja kattoristikot tuetaan rakennesuunnittelijan ohjeiden mukaan liikkumattomaksi esimerkiksi vinotuvin tai ristiin asennetuilla vanneteräksillä, jotka ottavat vastaan mahdollisten tuuli- tai lumikuormien aiheuttamat sivuttaisvoimat.

Mikäli käytetään päätypontattua aluslaidoitusta, pitää samassa kattotuolivälissä olevien jatkosten välillä olla kolme ehjää lautta.

Puulevyalustana voidaan käyttää tähän tarkoitukseen valmistettua rakennuslevyä (esim. säänkestävästi liimattua vaneria), joka kiinnitetään valmistajan ohjeiden mukaisesti. Levyjen paksuuden on oltava vähintään taulukon 17 mukainen. Tukien suuntaiset saumat sijoitetaan tukien kohdalle. Tukia vastaan kohtisuoraan olevien saumojen tulee olla pontatut, tai reunojen hammas/painuminen estetään muulla tarkoituksenmukaisella tavalla.

Levyt asennetaan siten, että poikittaiset saumakohtat eivät asetu kohdakkain. Levyjen tulee ulottua vähintään

Taulukko 17. Puualustojen minimivahvuudet.

Tukiväli k/mm	Raakapontti- laudan paksuus mm	Vanerin paksuus mm
600	20	15
900	23	15
1200	28	19

Lumikuorma 2,5 kN/m², pistekuorma 1,0 kN.

Taulukko 18. Bitumikatteiden aluskatteet.

Bitumikatteet	Vapaasti	Aluskate kiinteälle alustalle			Lämmöneriste- alustalla
	AKV	AKE	AKK1	AKK2	AKD
1:2 tai jyrkempi		x	x		
Kaltevuus 1:2–1:3		x	x	x	
Kaltevuus 1:3–1:5		x		x	
Monimuotoinen kattorakenne		x			

Huom! Loivissa ja monimuotoisissa vesikatoissa suositellaan AKE-aluskatetta, koska tällöin katon yksityiskohdat voidaan toteuttaa varmemmin.



kahden kannakevälin yli. Saumoissa on otettava huomioon kosteuden- ja lämmönvaihtelun aiheuttama pituus- ja leveyslaajeneminen.

Levyalustoja käytettäessä on huomioitava levyvalmistajan ohjeet.

Bitumikattolaattojen alle asennetaan aina aluskermi. Kattolaatat kiinnitetään suoraan aluskerman päälle ilman tuuletusrakoa. Katon minimikaltevuus on 1:5. Aluskerman pitää täyttää vähintään tuoteluokan AKK2 vaatimukset. Mikäli katossa on poikkeuksellisen paljon sisätaiteita tai muita yksityiskohtia, suositellaan käytettäväksi tuoteluokan AKE aluskermiä.

Tiivissaumakatteet ja kolmiorimakate asennetaan suoraan puualustalle ilman aluskermiä lukuun ottamatta sisätaiteita tai vastaavia erityiskohtia katossa.

Kiinnitys

Mekaanisesti bitumikatteet kiinnitetään yleensä huopanauloilla. Naulojen tulee ylettyä aluslaudoituksen läpi, jotta puun kosteusvaihtelun aiheuttama liike ei pumpppaa nauvoja ylös. Kiinnityskohdat ja -taajuus on esitetty valmistajien tuotekohtaisissa ohjeissa. Valmiissa kateessa ei saa olla huopanauloja näkyvissä, poikkeuksena kolmiorimakatteen kaistojen naulaukset.

Mikäli naulojen ei sallita näkyä laudoituksen alapinnassa, pitää käyttää riittävän lyhyitä iso- ja litteäkantaista ruuveja ja tarvittaessa aluslevyjä niiden kanssa. Bitumikiinnitykset tehdään kylmä- tai kuumabitumilla (ei bitumiliuksilla). Kuumabitumityöt (hitsaus tai kuumabitumiliimaus) edellyttävät tekijältä voimassa olevaa tulityökorttia ja muutenkin tulityöohjeiden noudattamista.

Räystäät

Alaräystäillä suositellaan aina käytettäväksi tippapeltiä, jonka laipan tulee olla noin 150 mm. Tippapelti tulee kiinnittää aluslaudoitukseen huopanauloilla tai litteäkanta-silla ruuveilla noin 100 mm:n välein (sik-sak-kiinnitys), jotta lämpöliike ei rasita päälle asennettavaa bitumikattetta. Vaihtoehtoisesti voidaan käyttää perinteistä makkarakärystästä (RT 85-10894).

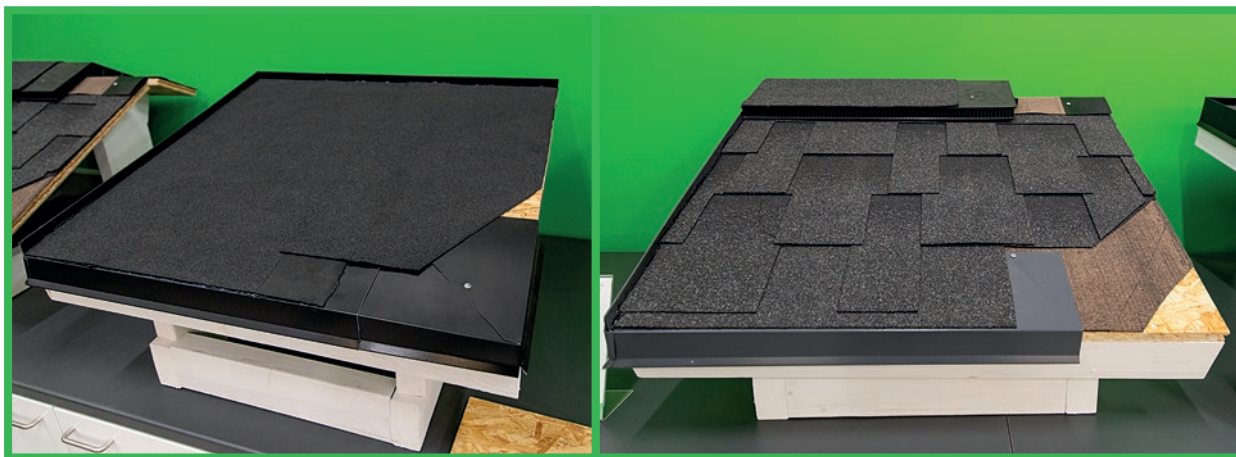
Perinteistä tapaa, jossa alaräystäälle asennettava vaakakaista käännetään reunan yli ja naulataan alimman ruodelaudan etureunaan, ei voi suositella, koska naulat pumpautuvat puusta ylös ja käännetyn reunan repeyty-misriski kasvaa.

Päätyräystäiden toteutukseen voidaan bitumikatteilla käyttää useita erilaisia toteutusvaihtoehtoja.

Läpiviennit ja ylösnostot seinille

Pienet ja poikkileikkaukseltaan pyöreät läpiviennit (kuten esim. viemärin tuuletusputki) tiivistetään EPDM-kumisilla joustavilla läpivientitiivisteillä. Savupiiput, hormi-ryhmät ym. kuten myös ylösnostot seinille tiivistetään kumibitumikermeillä, joiden yläreuna nostetaan 300 mm kattopinnasta. Ylösnoston paikallaan pysyminen varmistetaan mekaanisella ankkuroinnilla ja ylösnosto suojataan pellityksellä.

Hirsirunkoisen rakennuksen painuminen huomioidaan tekemällä piipun ympärille kaulus (esim. vanerista), joka on kiinni kattopinnassa ja johon ylösnostot tehdään. Pel-lityksen ja ylösnoston mitoituksessa on huomioitava hirsirungon mahdollinen painuma.



Bitumikattolaattakate

Yleistä

Bitumikattolaatat valmistetaan EN 544 -standardin mukaisesti. Kattolaattojen malleissa, mitoissa ja väreissä on valmistajakohtaisia eroja. Asennusohjeissa ja detaljeissa on myös vähäisiä eroja, mutta tässä julkaisussa esitetään bitumikattolaattojen asennusta koskevat yleiset periaatteet. Asennuksessa on kuitenkin aina noudatettava valmistajan tuotekohtaisia ohjeita.

Kaltevuudet ja aluskermi

Katon minimikaltevuus on 1:5. Bitumikattolaattojen alle asennetaan aina vähintään AKK2-tuoteluokan aluskermi (taulukko 18). Monimuotoisissa tai erityisen vaativissa kattorakenteissa käytetään AKE-luokan aluskermiä. Aluskermien asennus aloitetaan sisätaiteista ja lapepinnoille asennettavat kermi limitetään 150 mm sisätaiteessa olevan kermin päälle ja reunat liimataan huolellisesti. Aluskermi on yleensä helpointa asentaa pystysuuntaisesti. Vaaka-asennuksessa on vaarana se, että kermi jää keskeltä roikkumaan, mikä saattaa aiheuttaa katteen ryppyntymistä. Pystyasennuksessa aluskermien saumat voivat vähäisesti peilata kattolaattojen alta.

Räystäät

Alaräystäällä suositellaan käytettäväksi tippapeltiä. Tippapellin päälle liimataan räystäskaista tai -levyt valmistajan ohjeiden mukaisesti.

Päätyräystäät voidaan tehdä vastaavalla tavalla tippapellin kanssa, mutta siellä kattolaatat liimataan tippapeltiin ilman erillistä kermikaistaa. Päätyräystästä voidaan myös korottaa eri tavoin, esimerkiksi kolmiorimalla tai viistetyllä laudalla (tai soirolla). Tällöin aluskermi käännetään räystään yli niin sanotuksi tulvakermiksi, laattojen päät liimataan ylösnoston viistetylle osalle ja/tai päälle ulkoreunaan asti ja lopuksi asennetaan rakenteen mukaan mitoitettu räystäspelti.

Kattolaattojen kiinnitys

Bitumikattolaatat naulataan huopanauloilla aluslaudoitukseen kiinni siten, että naulat menevät myös edelliset laattakerroksen yläreunan läpi ja samalla varmistavat liimapintojen painumisen yhteen. Naulauskohdat on määritetty valmistajan ohjeissa mallikohtaisesti. Laatat liimautuvat toisiinsa, mutta alusrakenteeseen (aluskermiin) ne eivät liimaudu.

Sisätaiteet

Sisätaiteisiin asennetaan aluskermien päälle kattolaattojen värinen pintakermi (jiiri- tai sisätaitekermi), jonka leveys on vähintään 70 cm. Kattolaatat limitetään em. pintakermin päälle vähintään 150 mm ja liimataan siihen tiiviisti. Laattojen naulaus sisätaitehuovan päälle ei ole suositeltavaa.

Harja ja ulkotaite

Harjalle ja katon ulkotaiteisiin asennetaan harjalevyt, jotka kiinnitetään piilonaulauksella. Ulkotaiteessa harjalevyjen asennus aloitetaan alaräystäältä ylöspäin. Ulkotaiteen ja harjan kohdalla kattolaatat leikataan taitteen suuntaisesti, eikä niitä taivuteta taitekohdan yli, jotta harjalevyjen nau-laukset ylettyisivät aluslaudoituksen läpi.

Läpivientien tiivistykset ja muut ylösnostot

Pienet ja poikkileikkaukseltaan pyöreät läpiviennit (kuten esim. viemärin tuuletusputki) tiivistetään EPDM-kumisilla joustavilla läpivientitiivisteillä, jotka liimataan ja naulataan aluskermien päälle. Bitumikattolaatat leikataan läpivientin mukaisesti ja liimataan koko laipan alueelta huolellisesti.

Piippujen ja hormiryhmien ylösnostot tehdään siinä vaiheessa, kun kattolaattojen asennus on edennyt piipun yläreunan tasalle. Ensin tehdään alareunan ylösnosto, sitten molemmat sivut ja viimeksi piipun yläpuoli. Kattolaatat asennetaan piipun yläpuolisen ylösnoston päälle. Harjalla sijaitsevan piipun tiivistykset tehdään viimeksi harjalevyjen asennuksen jälkeen.

Kolmiorimakate

Yleistä

Kolmiorimakate on perinteinen kateratkaisu, jota käytettiin aikaisemmin paljon, koska kuumabitumityöt olivat hankalia ja toisinaan liian palovaarallisia. Lisäksi ei ollut käytössä toimivia kylmäliimoja bitumikermien liimaukseen. Oli taroituksenmukaista nostaa sauma kolmiorimojen avulla ylös, jolloin vesi valuu katolta niiden välissä pois rasittamatta normaaliolosuhteissa juuri lainkaan saumoja. Kolmiorimakate perinteisesti tehtynä on kuitenkin niin sanottu epäjatkuva kate, jonka saumat eivät kestä vedenpainetta.

Kaltevuudet ja aluskermi

Perinteisen kolmiorimakatteen minimikaltevuus on 1:3. Siinä ei käytetä aluskermiä muualla kuin sisätaitteissa.

Perinteisestä kolmiorimakatteesta poikkeavia ratkaisuja käsitellään tämän luvun lopussa erikseen.

Räystäät

Alaräystäillä suositellaan käytettäväksi tippapeltiä, jonka päälle liimataan yleensä puolikas (35 cm leveä) normaalikermistä räystään suuntaisesti ja naulataan yläreunastaan aluslaudoitukseen.

Päätyräystäillä voidaan käyttää tippapeltiä tai ne voidaan korottaa esimerkiksi kolmiorimalla tai viistetyllä laudalla (tai soirolla). Tippapeltiä käytettäessä päätyyn asennettava reunimmainen kermi leikataan tippapellin ulkotaitteen mukaisesti ja liimataan tippapeltiin. Korotettaessa räystästä kermi taivutetaan päädyn yli niin sanotuksi tulvakermiksi ja päälle asennetaan erikseen mitoitettu räystäspelti.

Perinteinen kolmiorimakate

Kolmiorimakaton kermileveys on yleensä 70 cm. Suurilla kattopinnoilla voidaan käyttää myös leveämpää kermiä, jolloin on varmistettava kermin kiinnitys kattopintaan myös rimojen välistä esimerkiksi pisteittäisellä bitumiliimauksella.

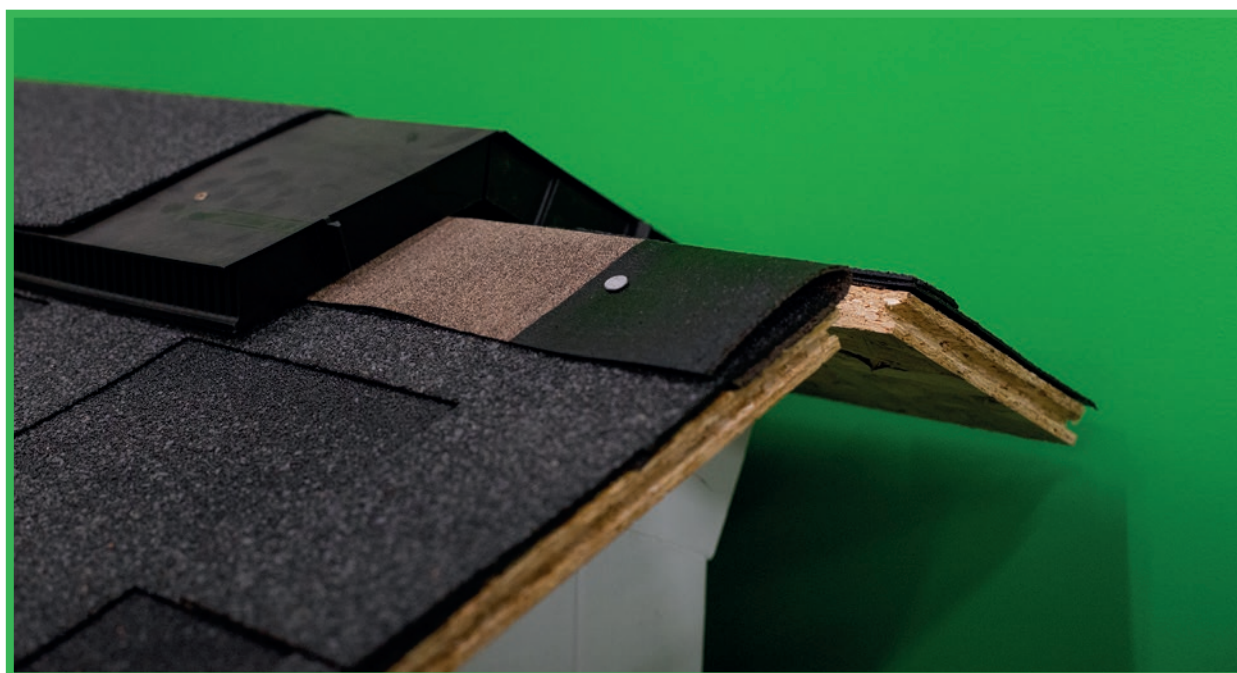
Käytettäessä 70 cm:n levyistä kermiä on rimojen välinen etäisyys noin 67 cm. Rimojen yläpäätt jäävät noin 17 cm harjalta ja alapäätt tulevat 0–10 cm räystäälle asennetun vaakakais-tan päälle. Molemmat päätt viistetään noin 20 cm:n matkalta. Rimojen väliin asennetaan bitumikermi, jonka yläpää ulottuu harjalle ja alapää 15 cm räystäskerman päälle. Kermi naulataan yläreunastaan harjalle ja sivut kolmiorimoihin. Alapää liimataan räystäskerman päälle ja samalla peitetään sen nau-laukset. Kolmiorimojen päälle naulataan 10 cm:n kermikais-tat peittämään kermien saumat. Kaistojen päätt liimataan. Perinteisen kolmiorimakatteen tiiveyttä voidaan parantaa tiivistämällä kolmiorimojen päälle asennettavien kaistojen ja varsinaisten kermien välinen sauma kumibitumiliimalla.

Sisätaitteet

Kolmiorimakatteen, kuten muiden bitumikatteiden, asen-nus aloitetaan aina sisätaitteista. Aluksi sisätaitteen pohjalle asennetaan 1 m:n levyinen aluskermi taitteen suuntaisesti. Se kiinnitetään naulaamalla reunoista 10–20 cm:n välein. Tämän jälkeen sen päälle asennetaan 70 cm leveä pinta-kermi ja sitten alaräystäille pintakermikaistat.

Harja

Lopuksi harjalle liimataan harjakaista, joka on yleensä normaalikerman puolikas. Se liimataan harjan molemmin



puolin tiiviisti ja samalla peitetään kolmiorimojen välissä olevien kermien yläpään naulaukset. Valmiissa katossa naulauksia näkyy ainoastaan kolmiorimoissa.

Läpivientien tiivistykset

Pienet ja poikkileikkaukseltaan pyöreät läpiviennit (kuten esim. viemärin tuuletusputki) tiivistetään EPDM-kumisilla joustavilla läpivientitiivisteillä, jotka kiinnitetään valmistajan ohjeen mukaisesti mekaanisesti alustaan. Bitumikermi leikataan läpiviennin mukaisesti ja liimataan koko laipan alueelta huolellisesti.

Savupiiput ym. neliskanttiset hormit ja vastaavat tiivistetään käyttämällä samasta kermistä ohjeen mukaan leikkattuja kermipaloja, joiden yläreuna nostetaan 300 mm kattopinnasta piipun varteen. Kermin reunojen tulee ylettyä noin 200 mm kattopinnalle. Piipun kohdalla olevissa rimaväleissä eristys tehdään ensin piipun yläreunan tasalle, minkä jälkeen asennetaan ylösnostot piipun kylkiin. Ensin tehdään alareunan ylösnosto, sitten molemmat sivut ja viimeksi piipun yläpuoli. Siellä kermiä voidaan kattopinalla ulottaa tarvittaessa pidemmällekin kuin 200 mm, joissain tapauksissa jopa harjalle asti. Normaalkermien asennusta jatketaan siten, että piipun yläpuolen tiivistyspala jää yläreunastaan harjan puolelle asennettavien kermien alle. Harjalla sijaitsevan piipun tiivistykset tehdään viimeiseksi harjakaistan asennuksen jälkeen.

"Nykyaikaiset" kolmiorimakatteet

Kolmiorimakatteita halutaan välillä tehdä loivemmillekin katoille kuin 1:3. Tällöin suunnittelussa tulee huomioida seuraavat seikat:

- Sellaisenaan perinteistä kolmiorimakattoa ei voi käyttää loivemmillä kuin 1:3 kaltevuuksilla, vaan on käytettävä kaksikerrosratkaisua.
- Suunnitteluvaiheessa on huomioitava kermileveydet, saumojen sijainti ja limitykset (esim. aluskerrin saumat saattavat näkyä joissain olosuhteissa).
- Työssä suositellaan käytettäväksi ammattitaitoista eristysurakoitsijaa.
- Käytettävät kermiä ovat yleensä hitsattavia, jolloin työ on myös tulityötä ja tekijöillä tulee olla voimassa oleva tulityökortti ja kohteessa tulityölupa.
- Normaalia puista kolmiorimaa ei suositella asennettavaksi kermien väliin sen lahoamisvaaran vuoksi.

Tiivissaumakate

Yleistä

Vaikka jyrkillä katoilla enimmäkseen käytetäänkin niin sanottuja epäjatkuvia katteita, ovat myös vedenpainetta kestävät tiivissaumakatteet varteenotettava vaihtoehto erityisesti monimuotoisilla katoilla. Tiivissaumakatteet voidaan tehdä käyttämällä itseliimautuvia kermejä, liimaamalla "tavalliset" kermiä kylmäliimalla tai käyttäen

kuumatekniikkaa (tulitöitä) joko hitsaten tai kuumabitumiliimaten.

Itseliimautuvat bitumikermiä

Itseliimautuvien kermien käytössä tulee aina noudattaa valmistajan ohjeita. Tuotteelle annettua minimikaltevuutta ei saa alittaa, ja asennus edellyttää riittävää lämpötilaa, yleensä vähintään +10 °C. Kermien sivuilla on valmis liimareuna poistettavan suojakalvon alla. Suojakalvo poistetaan ja liimareunat painetaan tiiviisti vastakkain.

Yleensä kermiä kiinnitetään naulaamalla saumoista piilonaulauksella. Itseliimautuvien kermien päätyjatkokset, erilaiset ylösnostot ja läpivientien tiivistykset tehdään kylmäliimaamalla käyttäen asennusohjeen mukaista kumibitumiliimaa. Tiivissaumakatteissa ei yleensä käytetä aluskermiä muualla kuin sisätaiteissa, missä rasitukset ovat kaikkein suurimmat. Sivulimitykset ovat yleensä 100–120 mm ja päätylimitykset 150 mm.

Valmiissa katteessa naulat eivät saa jäädä näkyviin, vaan kaikki kiinnitykset ovat niin sanottuja piilonaulauksia.

Kermiä voidaan asentaa joko pysty- tai vaakasuuntaisesti. Jyrkillä katoilla suositellaan pystyasennusta. Vanhojen kermien päälle asennettaessa suositellaan samaa asennussuuntaa kuin vanhoilla kermeilläkin on. Saumat asetetaan eri kohtiin kuin vanhassa katteessa.

Liimattavat bitumikermiä

Kylmäbitumiliimaus

Liimattavissa tuotteissa ei ole valmiita liimareunoja. Liimattaviin pintoihin levitetään kumibitumiliimaa koko sauman leveydeltä. Sivulimitys on 100 mm ja päätysaumojen limitys 150 mm. Liimaa pitää laittaa riittävästi ja tasaisesti koko alueelle luotettavan tiiveyden aikaansaamiseksi, mutta ei liian paksult, jotta liuotinaineet eivät kuumalla ilmalla pehmitä liikaa sauman päällimmäistä kermiä ja jopa "sulata" sitä. Kylmäliimattuja ja itseliimautuvia tuotteita käytetään, sivusauman liimausta lukuun ottamatta, samalla tavalla.

Kuumabitumiliimaus

Kuumaliimausta ei kuumen bitumin valumisen ja työn hankaluuden takia yleensä käytetä kovin jyrkillä katoilla. Silloin kun katon kaltevuus sallii ja valitaan työtavaksi kuumaliimaus, tulee noudattaa tulityöstandardia SFS 5991, tulityömääräyksiä ja -suojeluohjeita sekä työtapojen ja yksityiskohtien toteutukseen suhteen Toimivien kattojen Loivat katot -osassa esitettyjä ohjeita.

Hitsattavat bitumikermiä

Hitsattavien tuotteiden käyttö edellyttää aina voimassa olevan tulityökortin ja -lupan. Hitsaustekniikkaa voidaan käyttää kuumabitumiliimausta paremmin jyrkilläkin katoilla. Hitsattavien kermien käytöstä löytyy enemmän ohjeita Toimivien kattojen Loivat katot -osassa.

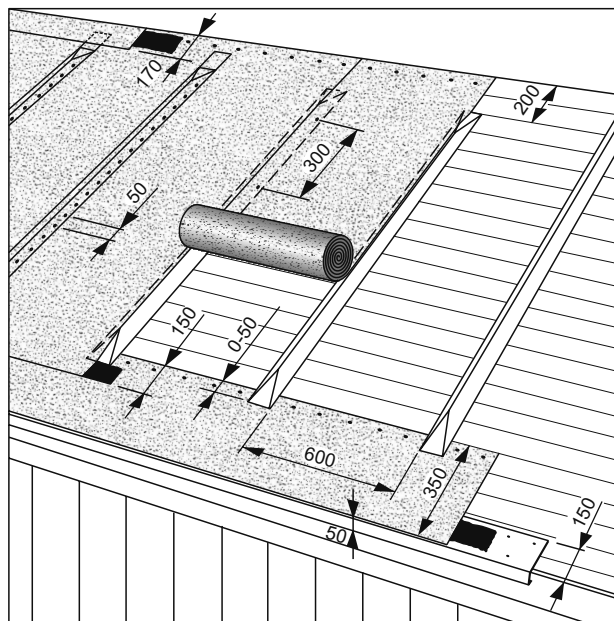
Urakoinnin laatuvaatimukset

Tähän on tiivistetty jyrkkien bitumikattojen asentamisen keskeiset laatuvaatimukset, joiden tarkoituksena on yhdenmukaistaa alan käytäntöjä ja osaltaan selventää, mitä työltä voidaan vaatia ja miten se tulee toteuttaa.

Bitumikatteen alusta	• Aluslaudoitus on kattotuolijaon mukaan (taulukko 17). • Ruodelautojen jatkokset on tehtävä kattotuolien päälle. • Tuuletusväli on vähintään 100 mm. • Bitumikattolaatan alla on käytettävä aluskermiä koko katon alalla.
Bitumikatteen asennus	• Huopanaulojen tulee ulottua aluslaudoituksen läpi. • Kaikki naulaukset tehdään piilokiinnityksenä (poikkeuksena kolmiorimakatteen kaistojen naulaukset). • Kermien ja kattolaattojen limitykset tehdään aina myötäsaumaan.
Jiirit	• Sisätaitteissa jiirin pohjalle asennetaan jiirin suuntainen aluskermi ja sen päälle pintakermi. • Sisätaitteissa kermien ja bitumikattolaattojen päät tulee liimata tiiviisti sisätaitteen pintakermin päälle.
Läpiviennit ja kattoluukut	• Pyöreissä läpivienneissä käytetään EPDM-kumisia tiivisteitä, joiden tiivistyslaipan päälle pintakermi ja kattolaatat liimataan koko laipan alalta. • Piippuihin ja muihin vastaaviin rakenteisiin tiivistys tehdään pintakermillä (ylösnosto ≥ 300 mm), joka ankkuroidaan yläreunastaan mekaanisesti. • Hormeja yms. läpivientejä ei tule sijoittaa sisätaitteisiin.
Pellitykset	• Alaräystäillä käytetään tippapeltiä, joka kiinnitetään alustaan 10 cm:n välein sik-sak-kiinnityksellä (huopanaulat tai ruuvit). • Jatkokset limitetään noin 50 mm. • Päätyräystäillä käytetään tippapeltiä tai korotettua räystäsrakennetta, jonka päälle asennetaan räystäspelti. • Ylösnostot suojataan yleensä pellityksin.
Työn lopullinen jälki	• Kattolaattakaton laattojen limityksen (etenemän) tulee pysyä vakiona, jotta kuvio muodostuu säännönmukaiseksi (myös ns. vinolinjat pysyvät suorina).

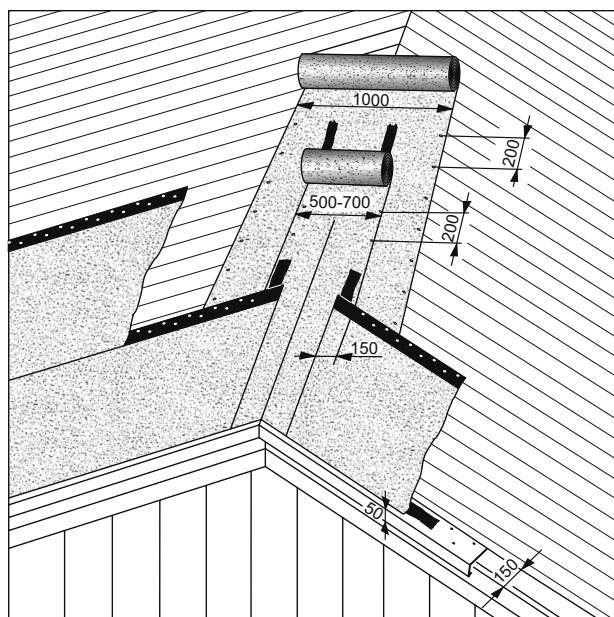
B1. Kolmiorimakate

- Mahdollisiin sisätaitteisiin asennetaan 1 m leveä aluskermi ensimmäiseksi.
- Alaräystäälle asennetaan tippapelti aluslaudoituksen päälle, kiinnitys nautoilla tai ruuveilla.
- Päätyräystästä tehdään samalla tavalla tai käyttäen korotettua räystästä (esim. kolmiorima), jolloin räystäspelti asennetaan katteen päälle.
- Alaräystäälle asennetaan räystäskermi (½ kermin levyinen kermikaista) tippapellin päälle räystään suuntaisesti.
- Kolmiorimat (50x50) asennetaan n. 67 cm:n jaolla katolle pystyyn siten, että yläpää jää harjalta 20 cm ja alapää ylettyy 0–5 cm räystäskerman päälle.
- 70 cm leveät pintakermi asennetaan rimojen väliin harjalta alaspäin ja 15 cm räystäskerman päälle. Kermi nautataan yläreunastaan harjalle ja sivut kolmiorimoihin. Alapää liimataan räystäskerman päälle.
- Kolmiorimojen päälle nautataan 10 cm leveät kermikaistat, jonka päät liimataan.
- Harjalle liimataan ½ kermin levyinen kermikaista.



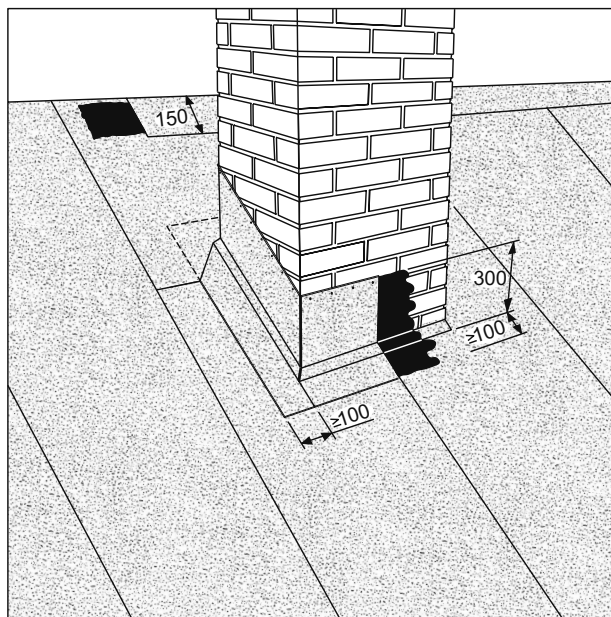
B2. Tiivissaumakate/sisätaitte

- Sisätaitteeseen asennetaan ensimmäiseksi 1 m leveä aluskermi, joka kiinnitetään reunoistaan nauttaamalla n. 20 cm:n välein.
- Alaräystään tippapelti asennetaan sisätaitteessa aluskerman ja muuten aluslaudoituksen päälle ja kiinnitetään nautoilla tai ruuveilla.
- Päätyräystäällä käytetään samaa tippapeltiä tai tehdään korotettu räystä.
- Sisätaitteeseen asennetaan 50–70 cm leveä pintakermi, joka liimataan ja nautataan reunoistaan aluskerman päälle sekä liimataan tippapeltiin.
- Tiivissaumakatteen pintakermi voidaan asentaa joko vaaka- tai pystysuuntaisesti.
- Itseliimautuvat kermi kiinnitetään piilonauttaamalla alustaan ja saumat painetaan tiiviisti yhteen. Päätysaumat, läpiviennit, ylösnostot ym. yksityiskohdat liimataan bitumipohjaisella kylmäliimalla.
- Mikäli kermissä ei ole itseliimautuvia reunoja, se nautataan alustaan ja saumat liimataan kylmäliimalla tai kuumabitumilla.
- Hitsattavien kermien saumat kuumennetaan nestekaa-suliekillä tai kuumailmapuhaltimella (huom! Tulityötä).



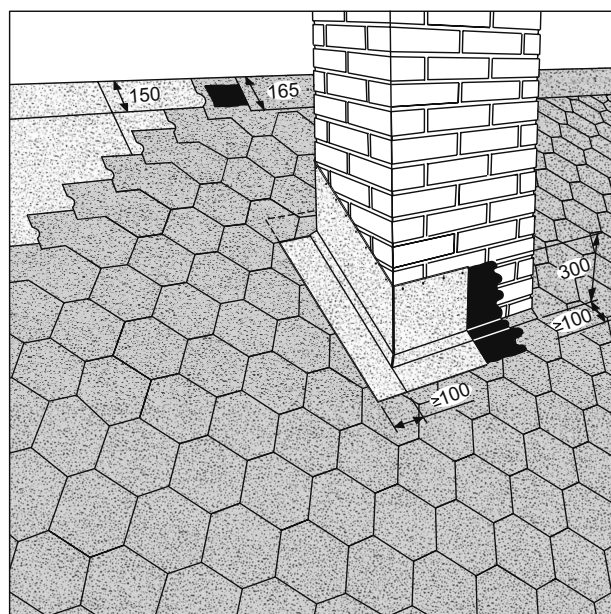
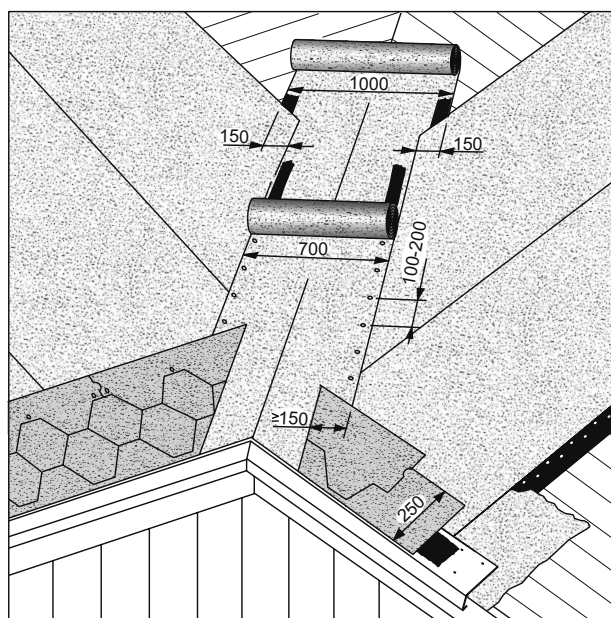
B3. Tiivissaumakate/harja ja piipunjuuri

- Piippujen ja hormiryhmien kohdalla pintakermi asennetaan piipun yläreunan yli n. 10 cm.
- Piipun ylösnostoa varten leikatut kermipalat asennetaan asennusohjeiden mukaisesti piipun ympärille, jonka jälkeen kermieristys jatketaan harjalle.
- Harjalle liimataan n. 30 cm leveä kaista tai viimeiseksi tehtävän lappeen kermi liimataan n. 15 cm harjan yli.



B4. Kattolaatta/sisätaite

- Sisätaitteeseen asennetaan ensimmäiseksi 1 m leveä aluskermi, joka kiinnitetään reunoistaan naulaamalla n. 20 cm:n välein. Sen jälkeen aluskermi asennetaan koko katon alueelle limittäen kermien päät 150 mm sisätaitteessa olevan aluskermiin päälle. Asennussuunta on vaakasuoraan tai pystyyn. Aluskermien saumat liimataan 100 mm päällekkäin ja kiinnitetään alustaan ns. piilonaulauksella.
- Alaräystään tippapelti asennetaan aluskermiin päälle ja kiinnitetään nauloilla tai ruuveilla.
- Päätyräystäällä käytetään samaa tippapeltiä tai tehdään korotettu räystääs.
- Sisätaitteeseen asennetaan vähintään 70 cm leveä pintakermi, joka liimataan ja naulataan reunoistaan aluskermiin päälle sekä liimataan tippapeltiin.
- Kattolaatat limitetään em. pintakermiin päälle vähintään 150 mm ja liimataan siihen tiiviisti. Kattolaattojen naulaus pintakermiin päälle ei ole suositeltavaa.
- Alaräystäällä tippapellin päälle asennetaan räystäskaisiat tai -levyt valmistajan ohjeen mukaisesti.
- Kattolaattojen asennus aloitetaan alaräystäältä kohti harjaa. Jokainen laattakerros naulataan valmistajan ohjeen mukaisesti edellisen päälle.

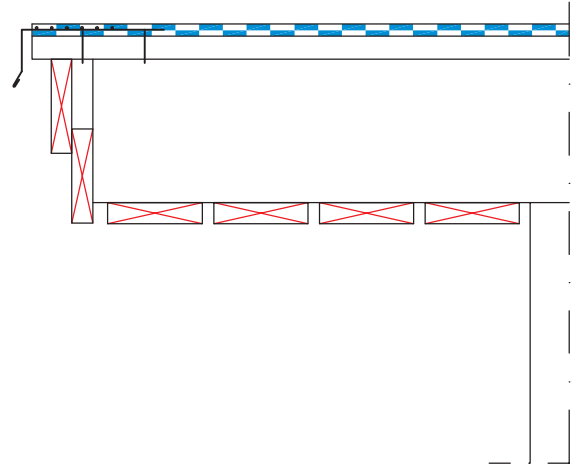


B5. Kattolaatta/harja ja piipunjuuri

- Piippujen ja hormiryhmien kohdalla kattolaatta asennetaan piipun yläreunan tasalle.
- Piipun ylösnostoa varten leikatut kermipalat asennetaan asennusohjeiden mukaisesti piipun ympärille, jonka jälkeen kattolaattojen asennusta jatketaan harjalle.
- Kattolaattoja ei taivuteta harjan yli, vaan ylimenevät osat leikataan ja harjalle asennetaan harjalevyt valmistajan ohjeen mukaisesti.

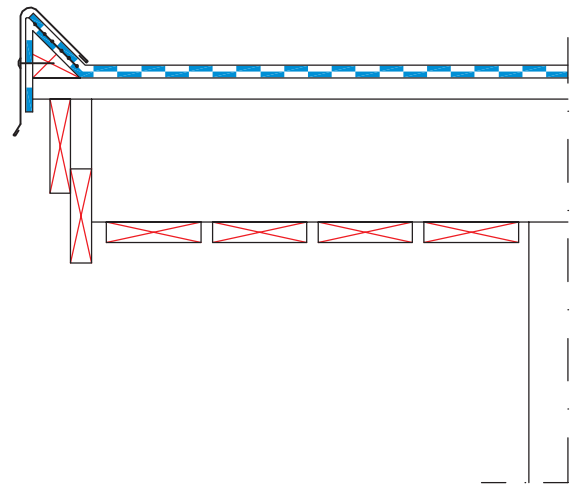
B6. Kattolaatta/päätyräystäs

- Päätyräystäällä tippapelti asennetaan aluskerman päälle naulaamalla (tai ruuveilla).
- Kattolaatat leikataan räystään suuntaisesti ja liimataan tippapeltiin 100 mm:n leveydeltä.



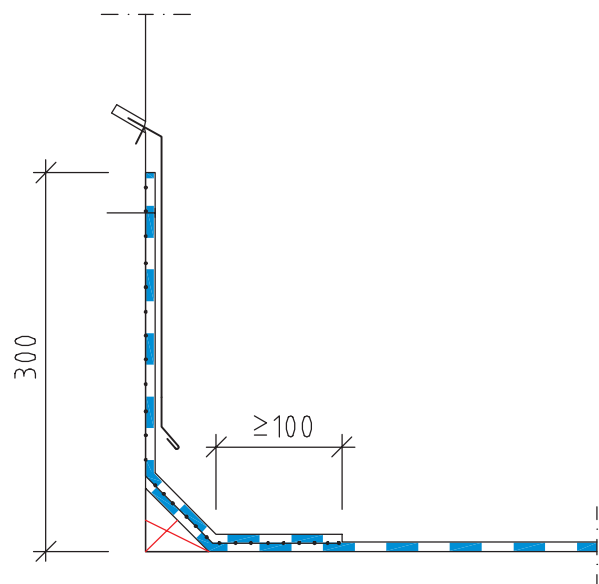
B7. Kattolaatta/ korotettu päätyräystäs

- Aluslaudoituksen päälle naulataan kolmiorima tai viisitetty soiro.
- Aluskerman reuna käännetään räystään reunan yli aluslaudoituksen alareunan alapuolelle.
- Kattolaatat leikataan korotuspuun yläreunan tasolle ja liimataan aluskermiin 100 mm:n leveydeltä.
- Päälle asennetaan päätyräystäspelti.



B8. Ylösnoston periaatekuva

- Varsinainen kate (kattolaatat, kolmiorima- tai tiivissau-makate) asennetaan holkkariman yläreunan korkeuteen. Ylösnostoon leikatut kermikaistat liimataan pystyrakenteeseen 300 mm:n korkeuteen ja kattopinnalle vähintään 100 mm. Yläreuna ankkuroidaan lisäksi mekaanisesti.
- Kermin pystyosa suojataan pellityksellä. Pellityksen yläreunan tiiveys varmistetaan yläreunan päälle tulevalla verholaudoituksella tai tekemällä seinään ura, johon pelti tiivistetään. Pelti kiinnitetään mekaanisesti seinärakenteeseen vain yläreunastaan.



Yleistä

Metallikate on nykyään yleisimmin valmistettu kuuma-sinkitystä ja lisäksi muuten pinnoitetusta teräsohutelevystä. Muita käytettyjä materiaaleja ovat muun muassa alumiini ja kupari.

Profilipeltikatteella tarkoitetaan poimu- tai muotolevykatetta. **Poimulevy** on yhteen suuntaan poimutettu poikkileikkaukseltaan säännömukainen metallinen katelevy. **Muotolevy** on useampaan suuntaan säännöllisesti muotoiltu metallinen katelevy.

Saumatulla metallikatteella (konesaumapeltikatteella, saumatulla rivipeltikatteella tai katteella sileästä ohutelevystä) tarkoitetaan katetta, jossa yleensä sileät määrämítőihin leikatut levyt (levy-, nauha- tai rivipelti) liitetään toisiinsa saumaamalla pysty- ja/tai hakasaumoin.

Pystysaumakatteella (lukkosaumakatteella) tarkoitetaan katetta, joka tehdään poikkileikkaukseltaan pääosin säännömukaisista peltikatelevyistä, joiden molemmat pituussuuntaiset reunat on taivutettu vaakapinnan yläpuolelle pystyyn saumamuodon mukaisesti. Saumamuotoja on erilaisia, kuten itselukkiutuvia sekä erilaisilla kiinnitysosilla lukkiutuvia. Pystysaumakatteita ei saumata erikseen, ja niille on ominaista asennettavuus ilman erikoistyökaluja.

Suunnittelu

Yleistä

Metallin voimakkaiden lämpöliikkeiden takia kate tulee suunnitella siten, etteivät lämpöliikkeet aiheuta vaurioita katteeseen tai siihen liittyviin rakenteisiin.

Kattokaltevuudet

Metallikatteiden käyttöalueet ja minimikaltevuudet on esitetty yleisesti taulukossa 13 sivulla 63. Materiaalivalmistaja ilmoittaa tuotekohtaisen minimikaltevuuden, joka voi olla jyrkempi kuin yleisohjeessa. Käyttöalueeseen (kaltevuus) vaikuttavat vesikatteen poimun korkeus, limitykset ja tiivistykset sekä lapepituus.

Alusrakenteet

Peltikatteiden alla tulee käyttää aluskateluokituksen vaatimukset täyttävää aluskatetta, jonka pääasiallinen tarkoitus on johtaa vesikatteen alapintaan muodostuva kondenssivesi sekä kateen saumoista sen alle pääsevä vesi hallitusti ulkoseinälínjan ulkopuolelle.

Aluskatteen valinnassa tulee kiinnittää huomiota riittävän luokituksen ja mekaanisten ominaisuuksien lisäksi työnaikaiseen vesitiiveyteen. Jos aluskate asennetaan haastavissa olosuhteissa ja varsinaisen vesikatteen asennus vii-

Taulukko 19. Metallikatteiden alusrakenteet.

	Vapaasti	Aluskate kiinteälle alustalle			Lämmöneristealustalla
	AKV	AKE	AKK1	AKK2	AKD ¹⁾
Konesaumattu metallikate 1:7 tai jyrkempi	x	x	x		
Konesaumattu metallikate 1:7 tai loivempi		x	x		
Lukkosaumakate 1:3 tai jyrkempi	x	x	x		x
Lukkosaumakate 1:3 tai loivempi	x	x	x		
Profilipeltikate 1:3 tai jyrkempi	x	x	x		x
Profilipeltikate 1:3 tai loivempi	x	x	x		

AKE, AKK1 ja AKK2: Kun teräskate asennetaan suoraan aluskatteen päälle, tulee käyttää teräksen maalipintaa vahingoittamatonta aluskatetta.

¹⁾ Mikäli AKD-luokan aluskate asennetaan vapaasti, tulee sen täyttää AKV-aluskatteiden vaatimukset.

Huom! Loivissa ja monimuotoisissa vesikatoissa suositellaan AKE-aluskatetta, koska tällöin katon yksityiskohdat voidaan toteuttaa varmemmin.

västyy syystä tai toisesta, tulee aluskatteen olla riittävän tiivis ja kestävä työnaikaiset rasitukset.

Lisäksi aluskatteen pinnan tulee olla käyttötarkoitukseen soveltuva. Työn aikana on otettava huomioon, että

- pinta on liukas jyrkillä katoilla
- kun asennetaan saumattu metallikate tai lukkosaumakate suoraan aluskatteen päälle, pellin alapintaa naarmuttavia tuotteita ei saa käyttää.

Yksityiskohdat

Erityistä huomiota pitää kiinnittää sisä- ja ulkotaitteisiin, räystäisiin, ylösnostoihin ja läpivienteihin.

Läpiviennit valmistetaan samasta materiaalista kuin kate tai muovi- ja kumimateriaalista, jolla on käyttötarkoituksessa vaadittava mekaaninen lujuus sekä hyvä säänkestävyys. Katteen läpivienteihin on saatavissa läpivientiosia, jotka on muotoiltu kullekin katelevytyypille sopiviksi. Tällaisia ovat muun muassa kattoluukut, viemärien tuuletusputkien juuret, ilmanvaihtojärjestelmien ja huippumurien läpivientiosat, antennien läpivientikappaleet ja alipaine-tuuletinimet. Limittäminen, tiivistäminen ja kiinnittäminen tehdään läpivientiosien valmistajien ohjeiden mukaan.

Läpiviennit sijoitetaan mahdollisimman lähelle harjaa, jotta läpivienteihin ei kohdistu tarpeettoman suuria kuormia katolta valuvan lumen vaikutuksesta. Jos tämä ei ole mahdollista, suositellaan lumiesteen asentamista läpivientin yläpuolelle.

Pinnoitteet

Nykyisin käytetään pääosin valmiiksi maalipinnoitettuja teräsohutlevyjä, joissa maalipinnoitteen alla on kuumasinkitys.

Tehtaalla maalipinnoitetun teräsohutlevyn oikea sinkkimäärä on 275 g/m^2 . Mikäli teräsohutlevyn pinnoitus (kemiallinen esikäsitteleminen + maalaus) toteutetaan vasta työ-



maalla, on sinkkikerroksen paksuus vähintään 350 g/m^2 . Sinkkikerroksen paksuudella ei ole vaikutusta maalipinnoitetun teräsohutlevyn esteettiseen kestävyys- ja pinnoitteina voidaan käyttää erilaisia tarkoitukseen sopivia kattomaaleja sekä bitumipohjaisia aineita.

Muut käytettävät metallilevyt (esim. kupari ja alumiini) ovat paremmin sään- ja korroosionkestäviä eivätkä siten tarvitse erillistä pinnoitetta.

Tyypillisiä teräskatteen pinnoitteita valmiiksi pinnoitetuissa levyissä ovat

- erittäin hyvin säätä kestävät pinnoitteet
- teknisiltä ominaisuuksiltaan optimoidut pinnoitteet
- normaaleihin ja mietoihin käyttöolosuhteisiin tarkoitettua sekä hinnaltaan edulliset polyesteripinnoitteet
- julkisivupinnoitteet.

Kiviteräskatteessa on pinnoite, jossa luonnonkivisirote on sidottu akryylimassaa ja akryylilakkaa käyttäen pohjamaalattuun, sinkittyyn muotolevyyn. Pinnoitteen etuna on hyvä säänkestävyys ja äänettömyys. Sitä voidaan muokata käyttäen normaaleja peltityökaluja.



Profilipeltikatot

Yleistä

Poimulevykatteen vähimmäiskaltevuus on 1:6 ja muotolevykatteen 1:4. Lisäksi tulee ottaa huomioon valmistajien eri tuotteille suosittelemat vähimmäiskaltevuudet. Katteen tiiveyttä voidaan parantaa limittämällä levyjä useamman poimun ja käyttämällä limityksissä tiivistysnauhoja tai -massoja.

Alusrakenteet

Katelevyjen ruodelaudoituksena käytetään yleensä puuruoteita (yleensä 32 mm x 100 mm). Ruoteet kiinnitetään kahdella kiinnikkeellä jokaiseen kattotuoliin. Vaihtoehtoisesti voidaan käyttää teräsruoteita, joissa on tuuletusta parantavat rei'itykset.

Kiinnitykset

Profilikatteiden kiinnitys tehdään tiivisteellisillä kate-ruuveilla. Kateruuvien tyyppi on varmistettava vesikatteen valmistajalta.

Kateruuvien materiaali tulee valita katteeseen sopivaksi ottaen huomioon ympäristöolosuhteet. Valinta tehdään RT 85-10767 mukaisesti. Limitsruuvien kannan alla on oltava lyhyt kiertetön osa, joka vähentää ylikierrettymistä. Aluslevyn vähimmäishalkaisija on 14 mm, ja siihen tulee olla vulkanoitu ilmastolliseen rasitukseen hyväksytty EPDM-kumi. Ruuvien kannassa tulee olla valmistajan merkintä. Kiinnityksissä tulee aina noudattaa katteen valmistajan ohjeita.

Toteutus

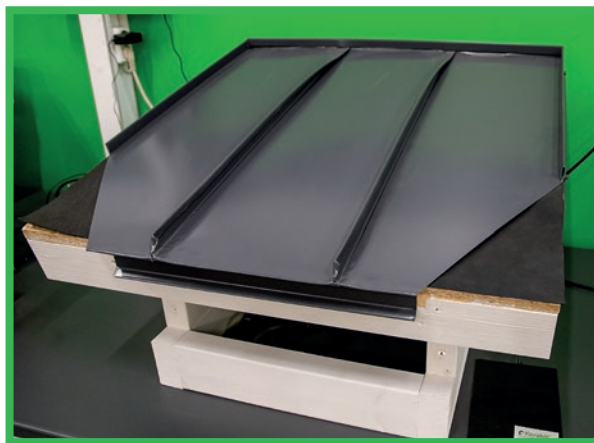
Mitoitus

Ennen profilipeltikaton asentamista on varmistuttava katon rakenteiden suoruudesta ja lappeen nurkkien suoraluomaisuudesta.

Yleensä materiaalin toimittaja mitoittaa vesikatteen asiakkaan antamien mittatietojen perusteella. Nyrkkisääntö on, että katelevyn pituus mitataan ulomman otsalaudan ulkopinnasta harjalinjan keskelle. Mansardikatoissa pellin pituudessa tulee huomioida profiilin korkeuden ja ulkotaitteen vaikutus mansardin ylälappeen pellin pituuteen. Mitoituksessa huomioidaan, että katelevyn alareuna muodostaa alaräystäälle riittävän ja koko räystään mitalta tasaleveän tippanokan. Jiirit, aumat ja läpiviennit huomioidaan katelevyjen mitoituksessa, ja niiden osalta katelevyjä joudutaan työstämään rakennuspaikalla.

Aluskatteen asennus

Vapaasti asennettavat aluskatteet asennetaan yleensä vaakasuuntaan kattotuolien päälle ja kiinnitetään hakasilla tai isokantaisilla huopanauloilla. Aluskatteen limitys vaakasekä pystysaumoissa on vähintään 150 mm. Aluskatetta ei saa kiristää liikaa, vaan kireyden suhteen on noudatettava



valmistajan ohjetta. Pituussuunnassa jatkokset tehdään kattotuolien kohdalle. Puuruoteita käytettäessä kattotuolien kohdalle aluskatteen päälle asennetaan vähintään 30 mm korkeat tuuletusrimat. Tuulettavia teräsruoteita käytettäessä ei tarvita erillisiä tuuletusrimoja.

Läpivientien, joiden leveys on yli 400 mm, yläpuolelle suositellaan tehtäväksi sadeveden pois johtavat vastakallistukset ja tarvittaessa aluskatteen päälle vesiohjurit, jotka johtavat aluskatteelle päässeen veden läpiviennin ohi. Tästä syystä läpivientityöt on aina pyrittävä tekemään varsinaisen kattotyön yhteydessä, ei jälkityönä. Putkien kohdalla läpiviennit tiivistetään käyttämällä erityistä läpivientitiivistettä.

Ruoteiden asennus

Profilikatteilla ruoteiden asennus aloitetaan alaräystäältä. Ruodeväli valitaan asennusohjeen mukaan. Muotolevykatteella alimmainen ruodelauta on perusruodetta paksumpi, koska alimmainen ruodeväli on muita pienempi.

Päätyräystäslautojen asennus

Muotolevykatteilla uloin päätyräystäslauta nostetaan tai korotetaan rimalla muotolevykatteen kokonaiskorkeuden verran ruoteiden yläpuolelle. Tähän päätyräystäslautaan kiinnitetään päätyräystäslistat. Saneerauskohteissa päätyräystäslaudat suunnitellaan tapauskohtaisesti rakenteen korkeuden mukaan.

Sisäjiiri

Sisäjiiripellin alusta laudoitetaan noin 20 mm avorain pelin leveyden verran (n. 0,5 m molemmille lappeille) ja jiirin pohjalle jätetään laudoitukseen leveämpi väli, noin 50–80 mm. Laudoitus tehdään samaan tasoon ruoteiden kanssa. Sisäjiiripeltien jatkosaumat limitetään vähintään 200 mm. Loivemmissa kuin 1:4 katoissa suositellaan jatkosauman tiivistämistä butyyli-pohjaisella massalla. Pelti kiinnitetään alustavasti nauloilla ulkoreunasta ja lopullisesti katelevyjen kanssa. Sisäjiiripellin alapää muotoillaan jiirin alapään mukaan. Sisäjiiripellin tulee ulottua katelevyn alle vähintään 250 mm. Sisäjiiripellin tulee näkyä katelevyjen välistä vähintään 200 mm. Sisäjiiripellin ja katelevyn välissä käyt-

tetään profiilinmuotoista tiivistenauhaa. Jiirilaudoituksen päälle, tuuletusrimojen alle levitetään aluskate jiirin suuntaisesti ja sen päälle lappeelle asennettava aluskate. Lappeelle päättävä sisäjiiri tehdään asennusohjeen mukaan.

Profilipeltikatteen asennus

Mahdollinen tippapelti asennetaan alaräystääseen ennen profilipeltejä. Profilipeltikate kiinnitetään mallista ja muodosta riippuen valmistajan asennusohjeen mukaisesti. Yleisimmin kiinnitys tehdään tiivisteellisillä kateruuveilla profiilin tai muotolevyn uran pohjasta. Alaräystäällä katelevyn tulee ulottua 30–50 mm räystäään yli muodostaen tippanokan. Limityssaumassa levyt kiinnitetään ruuveilla toisiinsa, muotolevykateissa aallonharjalta jokaisen poikittaiskuvion alapuolelta. Limityssauma voidaan tarvittaessa tiivistää tai mahdollinen lisätiivistys voidaan tehdä limittämällä levyjä sivusuunnassa. Levyt linjataan alaräystään mukaan.

Levyjen kiinnitysohjeissa on huomioitu reuna-alueelle tuleva tuulen noste, keskialueelle kohdistuva lämpöliikkeen vaikutus ja levyjen saumoissa tiiveys sekä sauman ulkonäkö. Lappeen ruuvit kiinnitetään asennusohjeen mukaisesti.

Poimulevyjä limitetään jatkoliitoksessa vähintään 200 mm ja muotolevyjä kuvioinnista riippuen vähintään 130 mm. Katelevyt kiinnitetään poimulevyjen jatkoksessa jokaisen poimun kohdalta ja muotolevyjen jatkoksessa joka toisen poimun kohdalta. Erityisesti jatkettaviksi suunniteltujen katelevyjen jatkoliitokset ovat tuotekohtaisia.

Katelevyjä voidaan työstää käsisirkkelillä (terän oltava ohutlevyn työstämiseen sopiva), peltisaksilla, puukkosahalla, nakertajalla tai kuviosahalla. Kulmahiomakonetta ei saa käyttää. Katelevyt on suojattava työstämisen aikana terävilta lastuilta, jottei pinnointe vahingoitu. Kaikki poraus- ja leikkausjätteet on poistettava katelevyn päältä huolellisesti pois. Maalipinnoitettujen ohutlevyjen asennuksessa ja kuljetuksessa tulee kiinnittää huomiota levyjen käsittelyyn naarmuuntumisen välttämiseksi. Naarmut ja leikkausreunat tulee paikkamaalata asennuksen jälkeen.

Rintataitteet (seinännenostot)

Rintataitteet nostetaan pystypinnalle vähintään 300 mm. Listan tulee ulottua pitkittäisessä rintataitteessa katelevyn päälle ensimmäisen täyden poimun yli ja poikittaisessa rintataitteessa vähintään 100 mm katelevyn päälle. Listojen pituudet vaihtelevat valmistajan mukaan. Listojen limitysten tulee olla vähintään 100 mm. Lista kiinnitetään pitkittäisessä rintataitteessa 300–800 mm:n välein ja poikittaisessa rintataitteessa noin 400 mm:n välein katelevyyn. Tarvittaessa liitokset tiivistetään.

Päätyräystäslista

Päätyräystäslistan tulee ulottua katelevyn ensimmäisen poimun päälle. Päätyräystäslista kiinnitetään yleensä sivusta otsalautaan ja päältä katelevyyn valmistajan ohjeiden mukaisesti. Päätyräystäslistan pituus on yleensä noin

3 metriä, mutta se voi vaihdella valmistajan mukaan. Listat asennetaan alaräystäältä ylöspäin ja harjalla viimeisen listan ylimenevä osuus leikataan pois. Räystäslistoja jatkettaessa ne limitetään 50–100 mm. Päätyräystäslistoja ei suositella kiinnittämään toisiinsa.

Harjalista (harja ja ulkojiirit)

Harjalla käytetään valmistajan suosittelemaa harjapeltiä. Valmistajakohtainen pituus vaihtelee, ja limitys on yleensä 100 mm. Harjapellin ja kateen välissä käytetään profiilin muotoista harjatiivistettä tai tuulettuvaa ulkoitettiviivistettä. Harjapellin kiinnitys katelevyyn profiilin aallonharjalta noin 400 mm:n välein. Harjalistoja ei suositella kiinnittämään toisiinsa.

Paloluukun asennus

Paloluukku asennetaan mahdollisimman lähelle harjaa kokonaan katelevyn päälle. Paloluukun yläpuoli verhoillaan teräsohutlevyllä harjapellin alle. Paloluukku asennetaan valmistajan ohjeiden mukaisesti.

Läpivientien tiivistys

Muotokatteilla suositellaan käytettäväksi profiilin muotoisella juurilevyllä varustettua läpivienttiä. Saneerauskohteissa voidaan käyttää myös muotoiltavalla juurilevyllä varustettua yleismallia. Kaikki läpiviennit ja huippumurit sisältävät aluskatteen läpivientikappaleen. Läpivientiputket pyritään asentamaan mahdollisimman lähelle harjaa tai kulkureittejä. Mikäli lumen ja jään valuminen muodostaa läpivienneille vaurioitumisriskin, ne suojataan lumiesteillä. Yleensä läpivientipaketit sisältävät haitarimallisen sovituskappaleen esimerkiksi viemärin tuuletusputkeen.

Piipun pellitys

Piippu voidaan tehdä ennen katelevyjen asennusta tai jälkikäteen tekemällä katelevyihin piipun mentävä aukko. Jos piippu tehdään katelevyjen asennuksen jälkeen, tulee katelevyt suojata hyvin räystäälle asti työn ajaksi. Piippuun asennetaan juuripellit tai se pellitetään kokonaan, jonka jälkeen piipun yläpuolelle asennetaan teräsohutlevystä valmistettu juuripellitys, joka ulottuu piipusta harjalistan alle.

Saumatut metallikatot

Yleistä

Saumatusta metallikatosta käytetään yleisesti myös nimiä rivipeltikatto, konesaumapeltikatto tai kate sileästä ohutlevystä.

Saumattua metallikatetta kaksinkertaisin saumoin voidaan käyttää katoilla, joiden kaltevuus on vähintään 1:10. Käytettävän pellin paksuudet ovat 0,5 ja 0,6 mm sekä leveys 610 mm. Vaativissa kohteissa voidaan käyttää paksumpaa tai kapeampaa peltiä. Käytetty materiaali voi olla myös esimerkiksi kuparia tai alumiinia.

Käytettävän pellin sopivuus kohteeseen on varmistettava ja huolehdittava siitä, että pelti on kattamiseen tarkoitettua saumattavaa laatua. Rivipeltien on oltava riittävän tasomaisia eli ne eivät saa nousta koholle keskiosiltaan. Yläraja on sadasosa peltirivin leveydestä keskeltä irti alustaansa nähden.

Pellitys tulee suunnitella ja toteuttaa siten, etteivät lämpöliikkeet aiheuta vaurioita peltikatteeseen tai siihen liittyviin rakennusosiin.

Alusrakenteet

Saumattun metallikatteen alla käytetään pääsääntöisesti aluskatetta.

Umpeen laudoitetuissa alustoissa (tai jos käytetään levyalustaa) aluskatteena käytetään kiinteälle alustalle tarkoitettuja aluskatteita (AKK1 tai AKK2 tai aluskermiä AKE) umpinaisen alustan päällä. Tällöin saumattu metallikate asennetaan suoraan aluskatteen päälle. Tässä asennustavassa tulee varmistua siitä, että käytetyn aluskatteen pinta on sellainen, ettei se vaurioita pellin alapintaa. Sopivia aluskatetyyppejä ovat esimerkiksi perinteiset hiekkapintaistaiset tuotteet tai juuri tähän tarkoitukseen suunnitellut kangaspintaistaiset aluskatteet.

Jos läpivientitiivisteet halutaan kiinnittää hitsaamalla, tulee varmistaa tuotteen soveltuvuus työtapaan.

Käytettäessä katteen alla harvalaudoitusta asennetaan vapaasti asennettava aluskate (AKV) ensin kattotuolien (tai -ristikoiden) päälle siten, ettei se ole liian kireällä (keskeltä 20–30 mm notkolla). Käytettäessä puuruoteita kattotuolien kohdille ja niiden suuntaisesti kiinnitetään korokerimat (suosituspaksuus vähintään 45 mm) tuuletuksen varmistamiseksi. Niiden päälle tulee harvalaudoitus eli ruoteet, joiden päälle tulee varsinainen vesikate. Käytettäessä tuulettavia teräskuoteita ei erillisiä korokerimoja tarvitse käyttää. Räystäillä aluskate ulotetaan riittävän pitkälle ja räystäiden alapuolelta laudoitetaan ulkonäkösyistä. Tällaisessa rakenteessa on erityisen tärkeää varmistua siitä, että tuuletus toimii myös aluskatteen ja pellin välissä ja että vesi pääsee poistumaan hallitusti aluskatteen päältä.

Räystäiden, harjojen sekä sisä- ja ulkotaitteiden osuudet samoin kuin läpivientien, kulkuteiden ja lumiasteiden kohdat tulee aina laudoittaa umpeen, jolloin aluskatteena on suositeltavaa käyttää kiinteälle alustalle asennettavaa aluskatetta (AKE, AKK1 tai AKK2).

Mikäli katon kaltevuus on 1:7 tai loivempi, tulee aina käyttää umpilaudoitusta tai levyalustaa. Myös jyrkemmällä katoilla rakenne on suositeltava, varsinkin jos katto on hyvin monimuotoinen tai muuten vaativa rakenteiltaan. Tällainen rakenne parantaa huomattavasti katon ääneristävyyttä, ja aluskate tai kermi voi toimia myös työnä aikaisena suojauksena ennen metallikatteen asentamista.

Varsinaisen vesikatteen asentamista suositellaan mahdollisimman pian aluskatteen asentamisen jälkeen.

Jos työmaalla joudutaan jättämään katto pidemmäksi ajaksi aluskatteen varaan, on tärkeää varmistaa, että tuote

on siihen sopiva. Auringon ultraviolettisäteily saattaa heikentää aluskatteiden pitkäaikaiskestävyyttä huomattavasti.

Yksinkertainen, hyvin tuulettuva katto voidaan harkinnan mukaan toteuttaa ilman aluskatetta. Tällöin katon kaltevuus on oltava vähintään 1:3, aluslaudoituksen tulee olla vähintään 22 mm:n vahvuista ja lautojen välin on oltava 20–60 mm: loivemmilla lappeilla 20 mm ja jyrkillä lappeilla enintään 60 mm. Aluslaudoitus toimii tällöin katossa kondenssiveden tasaajana. Alapuolisen tilan tuulettavuuteen on kiinnitettävä erityistä huomiota, koska aluslaudoitus kostuu kondenssivedestä ja sen pitää kuivua riittävän tehokkaasti lahovaurioiden välttämiseksi. Aluskatteen pois jättämistä ei suositella.

Peltirivit, saumaus ja kiinnitys

Rivipeltikatolla kaikki kattopinnalla olevat saumat tehdään kaksinkertaisina ja tiivistetään tiivistysmassalla. Tiivistysmassan kuiva-ainepitoisuuden tulee olla vähintään 50 %.

Teräspeltikate kiinnitetään yleensä kiinteillä kiinnikkeillä. Kupari-, alumiini- ja ruostumaton teräspeltikate kiinnitetään osin kiinteillä ja osin liukukiinnikkeillä. Kiinnikkeet mieluiten ruuvataan puualustaan saumojen kohdalle. Nauloja käytettäessä on varmistuttava siitä, etteivät naulat nouse ja vaurioita katetta. Katteen kiinnityksessä on otettava huomioon rakennuspaikan tuuliolosuhteet. Kiinnikkeet eli klammerit asennetaan katon keskialueella enintään 400 mm:n välein; reuna-alueilla, korkeissa rakennuksissa ja tuulisilla paikoilla tiheämmin.

Teräskatteen peltirivin enimmäispituus on 10 m. Pidemmät rivit on varustettava liikuntasaumalla.

Räystäissä käytetään nk. räystääspeltiä, joka on naulattu kattolaudoitukseen. Pellin tulee ulottua noin 30–50 mm räystäään yli muodostaen tippanokan.

Pystykourut ja läpiviennit

Pystykouruja eli jalkarännejä voidaan käyttää veden ohjaimiseen vesikatolla. Pystykourun vähimmäiskaltevuus on 1:75. Vedenpitävyyden varmistamiseksi pystykourun alle asennetaan pelti tai bitumikermi, joka ulottuu saumauksen alta räystäälle. Ulosheittäjä eli lotokat saumataan kaksinkertaisin saumoin jalkaränneihin.

Läpivientien juuripellitusten toimivuus edellyttää kaksinkertaista saumausta. Se tehdään noudattaen RT 85-11158:n edellyttämiä työtapoja. Pelkkä läpiviennin saamaaminen peltikattoriveihin yksinkertaisella pohjasaumalla ei riitä.

Rintataitteet

Rintataitteissa taitepelti nostetaan pellittämättömälle pystypinnalle vähintään 300 mm. Pellitetyllä pystypinnalla taitepelti saumataan vähintään 150 mm:n korkeudella pystypinnan pellitykseen. Taitepeltien saumat tehdään kaksinkertaisina.

Muoto- ja poimulevykatteiden laatuvaatimukset

Peltikatteen alusta	• Muoto- ja poimulevykatteiden alustana tulee olla tukeva metalli- tai puualusta. • Alustan kannate- tai ruodeväli ja -koko valitaan katon kuormituksen ja käytettävän levytyypin mukaan valmistajan ohjeiden mukaisesti. • Aluskatteen ja lämmöneristeiden välin tulee olla kauttaaltaan tuulettuva (uudisrakennuksissa yleensä vähintään 100 mm, saneerauskohteissa tapauskohtaisesti). • Aluskate tulee asentaa aina niin, ettei aluskatetta pitkin kulkeva vesi pääse johtumaan kattorakenteisiin aluskatteen saumoista. • Vapaasti asennettavan aluskatteen limityksen tulee olla yleensä vähintään 150 mm. Itseliimautuvat saumat voivat olla tätä kapeampia valmistajan ohjeen mukaisesti. • Aluskatteen on ulotuttava ala- ja päätyräystäällä vähintään 200 mm seinälinjan yli. • Alaräystäälle, lumiesteitten ja kattosiltojen alle asennetaan lisäruoteet tarvittaessa. • Aluskatteena tulee käyttää aluskateluokituksen vaatimukset täyttävää aluskatetta.
Peltikatteen asennus	• Katelevyt asennetaan valmistajan ohjeiden mukaisessa järjestyksessä. • Katelevyt asennetaan suorakulmaan eturäystääseen nähden, jotta levyt eivät lähde kiertämään pystysuunnassa. • Katelevyt kiinnitetään ruoteisiin noudattaen valmistajan ja RT-kortin ohjeita. • Alustan on annettava riittävä tuki jatkosten kohdalla. • Alaräystäällä katelevyn on ulotuttava 30–50 mm räystäään yli.
Jiirit	• Sisäjiirin alusta laudoitetaan tiheästi siten, että raot ovat noin 20 mm. • Sisäjiiripellin on ulotuttava vähintään 250 mm katelevyjen alle. • Jiiripellin ja levyjen sauma tiivistetään esimerkiksi muototiivisteellä. • Jiirin suositeltu minimileveys on 1000 mm. • Jiiriin asennettujen katelevyjen alapää on kiinnitettävä tasavälein vähintään kahdella ruuvilla.
Läpiviennit, kattoluukut ja lumiesteet	• Läpivienteinä tulee käyttää peltikatteille tarkoitettuja tuotteita, jotka asennetaan läpivientiosien valmistajien asennusohjeiden mukaan. • Katteen läpivientiosien tulee kestää lujuudeltaan, pakkasenkestävyydeltään, UV-säteilykestävyydeltään ja tiiviydeltään katon käyttöä normaalein huoltotoimenpitein. • Aina tulee huolehtia läpiviennin tiiveydestä muoto- ja poimulevykatteeseen sekä erityisesti aluskatteeseen. • Läpiviennit tulisi sijoittaa mahdollisimman lähelle harjaa eikä missään tapauksessa sisätaitteisiin. • Leveiden läpivientien (yli 400 mm) taakse tehdään sadeveden poisjohtavat vastakallistukset. • Lumiesteet on kiinnitettävä riittävän tukevasti katon rakenteisiin, esim. RT-ohjekortin mukaisesti (vesikaton turvavarusteet).
Listoitukset	• Listat valmistetaan samasta materiaalista kuin kate. • Listojen materiaalin on oltava vähintään 0,5 mm paksua. • Alaräystäällä voidaan käyttää räystäslistaa ohjaamaan vesi rakenteiden ulkopuolelle tai sadevesikouruun. • Päätyräystäslistan on ulotuttava reunimmaisena katelevyn päälle pystysauman, taitoksen tai poimun yli kunkin katelevyn mukaan. • Räystäslistojen jatkosten limityksen tulee olla vähintään 50–100 mm.
Työn lopullinen jälki	• Vesikaton on oltava vesitiivis ja asennus tehty voimassa olevan RT-ohjekortin mukaan. • Katteen pinnan on oltava ehyt ja puhdas työn valmistuttua. Naarmut maalipinnoitetussa levyssä paikkamaalataan.

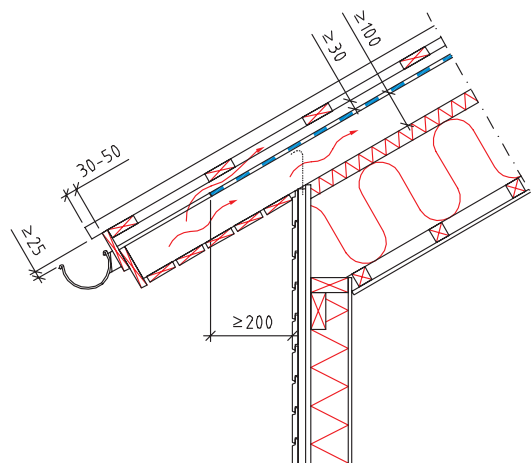
Saumatun metallikatteen laatuvaatimukset

Peltikatteen alusta	- Peltikaton aluslaudoitus voi olla umpinainen (lauta- tai levyalusta) tai harvalaudoitus. - Saumatun katon alustan laudoitus tehdään vähintään 20 mm paksusta ilmakeivasta täyskanttisesti sahatavarasta, 15 mm homesuojatusta havuvanerista tai vastaavasta rakennuslevystä. - Aluslaudoitus on oltava alaspäin tuuletettu kaikilta osin. - Käytettyjen lautojen ja kestopuun käyttö on kielletty. - Harvalaudoituksessa lautojen välisen raon pitää olla 20–60 mm, paitsi umpeen laudoitettavilla alueilla (sisä- ja ulkotaitteet, harja, isojen läpivientien ympäristät). - Alustalta on poistettava epäpuhtaudet ennen katteen asennusta.
Peltikatteen asennus	- Kate kiinnitetään yleensä kiinteillä kiinnikkeillä. Suositeltava yhtenäisen pellin pituus on enintään 10 m. Pitkillä lappeilla (yli 10 m) suositellaan enintään 6 m pitkiä rivipeltejä, jotka saumataan toisiinsa lämpöliikkeen sallivilla, tiivistystarvikkeella käsitellyillä jatkossaumoilla. - Kiinnikkeiden tulee olla valmistettu samasta materiaalista kuin kate. Kiinnikkeiden kiinnitysruuvien tai -naulojen on oltava korroosiokestävyydeltään vähintään samaa tasoa kuin kate. - Kiinniketiheyden on noudatettava voimassa olevan RT-kortin ohjeita (kiinnikeväli enintään 400 mm). - Pellit saumataan toisiinsa kaksinkertaisilla saumoilla. Saumat tiivistetään tiivistysmassalla. - Saumojen tiivistykseen sopivat kimmoisina, kuivumattomina ja valumattomina säilyvät tiivistysaineet. Tiivistyksen tulee saumatussa saumassa olla yhtenäinen. Käytetyn massan kuiva-ainepitoisuuden tulee olla vähintään 50 %. - Alaräystäällä pystysaumojen päiden tulee olla taittaen suljettuja ja tippanokan etäisyyden pystypinnasta 30–50 mm. - Pelti päätetään aina reunakäänteeseen, joka sijoitetaan ja suunnataan siten, ettei vesi ohjaudu tai imeydy suojattavaan rakennusosaan. - Peltikaton ja pellittämättömän seinäpinnan väliseen taitteeseen tehdään vähintään 300 mm korkea rintataite. - Pellittämättömälle pystypinnalle päättyvä yläreuna kiinnitetään ja tarvittaessa tiivistetään rakennesuunnittelijan ohjeen mukaisesti.
Jiirit	- Sisätaitteen pellit liitetään harjaan ja räystäääseen kuten viereiset peltirivit. - Sisätaitteen pelti ulotetaan viereisille lappeille vähintään 250 mm ja saumataan peltiriveihin kaksinkertaisin tiivistetyin pystysaumin. - Pitkiin sisätaitteisiin (yli 10 m) tehdään jatkossaumat noin 6 m:n välein.
Läpiviennit ja kattoluukut	- Ulkonevien osien, esimerkiksi hormistojen, yläpuolisen taitteen veden poistuminen varmistetaan yhteen tai kahteen suuntaan tehdyllä kallistuksella. - Hormistot suositellaan pellitettäväksi kokonaan tai betonihatun pohjaan asti. - Kattoluukun koko on vähintään 600 mm x 600 mm, ja sen alakehys ja kansi pellitetään. - Kattoluukun sijoituksessa on noudatettava voimassa olevia paloturvallisuusmääräyksiä sekä paikallisten paloviranomaisten ohjeita. - Vesikaton lävistävien putkien, pystytukien, antennien tyvien yms. rakennusosien ympärille tehdään vähintään 300 mm korkea tyvikartio, joka saumataan lapepelteihin tai lapepelteihin saumattavaan pohjalevyyn kaksinkertaisin tiivistetyin saumin.
Työn lopullinen jälki	- Vesikaton on oltava vesitiivis ja saumaukset tehty voimassa olevan RT-ohjekortin mukaan. - Urakoitsija vastaa vesikaton vesitiiveydestä. - Peltirivien on oltava riittävän tasomaisia. Pelti saa olla peltirivin keskellä enintään sadasosan peltirivin leveydestä irti alustastaan. - Katteen pinnan on oltava ehyt ja puhdas työn valmistuttua. Naarmut maalipinnoitetussa levyssä paikkamaalataan.

Detaljipiirroksia: profiilipelti- katot (poimu- ja muotolevyt)

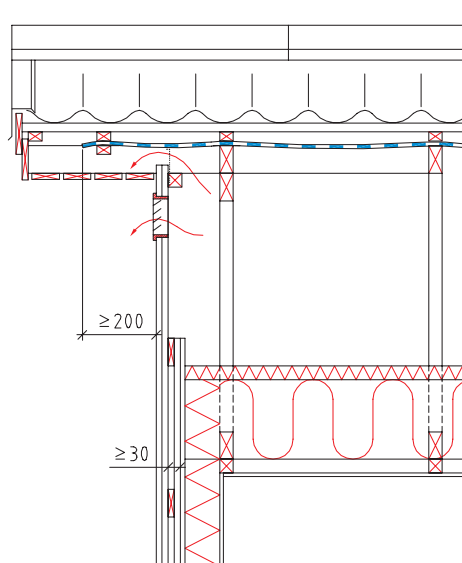
P1. Alaräystäs

- Kattotuolien päälle asennetun aluskatteen alareunan tulee ulottua vähintään 200 mm seinälinjan ulkopuolelle.
- Korokerimojen (≥ 45 mm) päälle asennettavat ruoteet mitoitetaan katemateriaalin mukaan.
- Profiilipelti ulottuu 30–50 mm otsalaudan yli.
- Sadevesikourun ulkoreunan tulee olla vähintään 25 mm katepinnan alapuolella mitattuna profiilin pohjasta.



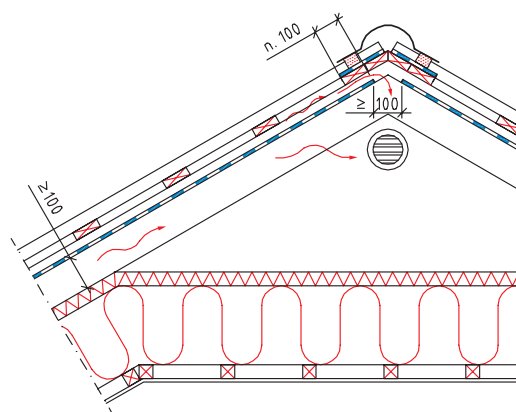
P2. Päätyräystäs

- Kattotuolien päälle asennetun aluskatteen tulee ulottua vähintään 200 mm seinälinjan ulkopuolelle.
- Päädyssä katon tuuletus voidaan toteuttaa joko mahdollisimman ylös sijoitettujen tuuletusaukkojen (kuten kuvassa) tai räystään kautta (tuuletusrako seinän ja aluskatteen välissä ≥ 30 mm). Tarvittaessa seinän yläosaan asennetaan ns. myrskypelti.
- Harjatuuletuksella (alipainetuulettajat) voidaan korvata em. päädyn tuuletus.



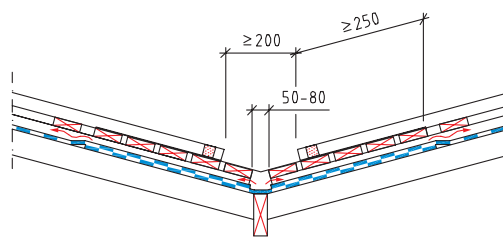
P3. Harja

- Aluskatteeseen jätetään harjalle vähintään 100 mm:n rako. Sen yläpuolelle, korokerimojen päälle, tehdään leveämpi umpinainen ruodelaudoitus, jonka päälle asennetaan harjalta yli menevä aluskatekaista vähintään 100 mm:n limityksellä aluskatteeseen.
- Harja- ja profiilipellin välissä käytetään tiivistettä.
- Vaihtoehtoisesti harja voidaan toteuttaa siten, että aluskate limitetään harjan yli (kuva P7). Tällöin aluskatteen yläpuolisen tilan poistotuuletus toteutetaan harjalta päädyistä ja/tai harjalle asennetuilla alipainetuulettimilla.



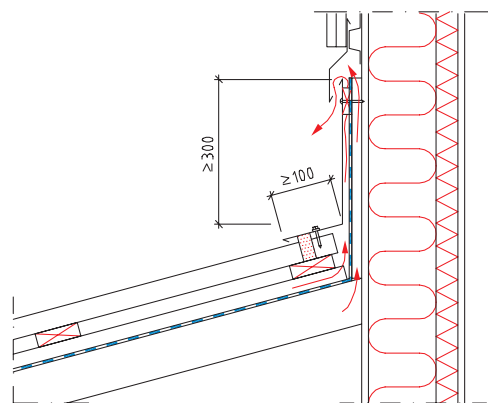
P4. Sisätaite

- Sisätaite voidaan toteuttaa käyttäen jiirin pohjalla umpinaista jiirilaudoitusta tai kuvan mukaisesti ilman sitä.
- Sisätaitteen pohjalle asennetaan jiirin suuntainen aluskate (leveys vähintään 1 m), jonka päälle limitetään lappeiden aluskatteet.
- Korokerimojen päät jätetään jiirin pohjalta 25–40 mm:n päähän (jiirin suuntainen tuuletusrako).
- Korokerimojen päälle tehdään aluslaudoitus 20 mm:n raoin sisäjiiripeltiä varten.
- Sisäjiiripelti (leveys vähintään 1000 mm) limitetään vähintään 250 mm katteen profilipellin kanssa.
- Profilipeltien väliin jätetään vähintään 200 mm leveä veden valuma-alue.
- Profilipeltien alapäiden ja sisäjiiripellin väliin asennetaan tiiviste.



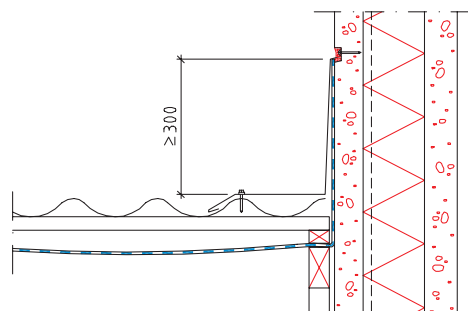
P5. Seinännenosto

- Lappeen yläreunassa aluskate nostetaan vähintään 300 mm katteen yläreunan yläpuolelle siten, että aluskatteen alapuolinen tila tuulettuu rakenteen kautta.
- Seinännenoston suojaPELLITYS limitetään katteen kanssa vähintään 100 mm ja tiivistetään. SuojaPELLITYKSEN yläreuna asennetaan siten, että aluskatteen yläpuolinen tila tuulettuu sen kautta.



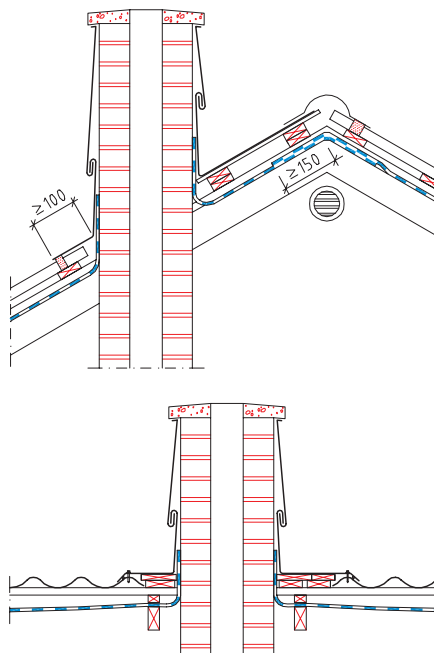
P6. Seinänvierus

- Lappeen vierustalla aluskate nostetaan vähintään 300 mm katteen yläreunan yläpuolelle.
- Seinännenoston suojaPELLITYS limitetään vähintään toisen profiilin yli ja tiivistetään seinärakenteeseen aluskatteen yläreunan yläpuolelta.



P7 ja P8. Juuripellit

- Piipun, hormiryhmän yms. rakenteen kohdalla aluskate nostetaan rakennetta vasten (n. 300 mm).
- Piipun suojaPELLITYS limitetään piipun alapuolella vähintään 100 mm ja piipun vierustoilla profiilin poimun yli (tuettava tarvittaessa alapuolelta). Jos piippu on harjan lähellä, suojaPELLITYS ulotetaan harjaprofiilin alle.
- Mikäli piippu ei ole harjan välittömässä läheisyydessä, piipun yläpuolella on syytä käyttää erillistä aluskatteesta tehtyä vedenohjainta. Tällöin kuvassa harjapellin alle asennettu piipun pellitys tulee lappeen profilipellin alle.
- Piippu pellitetään kuvan mukaisesti ylös asti tai tiivistetään piipun kylkeen vähintään 300 mm katteen yläpuolelle.



Betonitiilikatto

Nykyään suurin osa tiilikatoista Suomessa tehdään käyttäen betonitiiliä. Valmistustekniikasta johtuen betonitiilet ovat savitiiliä mittatarkempia. Betonitiilien tulee täyttää eurooppalaisten standardien SFS-EN 490 ja SFS-EN 491 mukaiset laatuvaatimukset. Betonitiilet ovat yleensä lukkiutuvia.

Savitiilikatto

Kattotiilet on perinteisesti valmistettu savesta polttamalla. Savitiilien punertava sävy syntyy, kun saven sisältämä rauta hapettuu poltettaessa rautaoksidiksi. Savitiilet voivat olla pinnaltaan myös lasitettuja, jolloin ne voivat olla muunkin värisiä kuin punaisia. Savitiilien tulee täyttää eurooppalaisten standardien SFS-EN 538, SFS-EN

539, SFS-EN 1024 ja SFS-EN 1304 mukaiset laatuvaatimukset. Savitiilet voivat olla joko lukkiutuvia tai lukkiutumattomia (ns. kankipuristettuja).

Suunnittelu

Kaltevuus

Betonitiilikatto sopii kaikkiin kattomuotoihin aina 1:5 minimikaltevuuteen asti. Savitiilillä minimikaltevuus on noin 1:3 tiilityypistä riippuen. Lukkiutuvien savikattotiilien vähimmäiskaltevuus on 1:4. Tuotekohtaisesti on noudatettava materiaalivalmistajan ilmoittamia kaltevuusrajoja.

Alusrakenteet

Yläpohjarakenteen varsinainen tuuletus järjestetään lämmöneristyksen ja aluskatteen väliin.



Taulukko 20. Tiilikatteiden aluskatteet.

	Vapaasti	Aluskate kiinteälle alustalle			Lämmöneriste- alustalla
	AKV	AKE	AKK1	AKK2	AKD ¹⁾
Betonikattotiili 1:3 tai jyrkempi	x	x	x		x
Betonikattotiili 1:4 jyrkempi	x	x	x		
Betonikattotiili 1:5 tai jyrkempi		x	x		
Savikattotiili, lukkiutumaton 1:3 tai jyrkempi		x	x		
Savikattotiili, lukkiutuva 1:3 tai jyrkempi	x	x	x		x

¹⁾ Mikäli AKD -luokan aluskate asennetaan roikkuvaksi aluskatteeksi, tulee sen täyttää AKV-aluskatteiden vaatimukset.

Huom! Loivissa ja monimuotoisissa vesikatoissa suositellaan AKE -aluskatetta, koska tällöin katon yksityiskohdat voidaan toteuttaa varmemmin.

Tiilikaton alla tulee aina käyttää aluskatetta kaltevuudesta riippumatta, sillä vaihtelevissa sääoloissa vettä tai lunta pääsee liitoksien ja saumojen kautta yläpohjarakenteisiin.

Aluskate betonitiilikatteen alla

Betonitiilikatteen kanssa voidaan käyttää vapaasti asennettavaa aluskatetta (AKV) kaltevuuteen 1:4 saakka tai difuusioavointa aluskatetta (AKD) 1:4 kaltevuuteen saakka lämmöneristeen päälle asennettuna. Loivemmissa katoissa tulee käyttää aluskatteena umpilaudoituksen päälle asennettua aluskermiä AKE tai AKK 1. Betonikattotiilien vähimmäiskaltevuus on 1:5.

Monimuotoisissa kattorakenteissa tai vaativissa olosuhteissa tulee aluskatteena käyttää aina umpilaudoituksen päälle asennettua aluskermiä AKE tai AKK1.

Aluskate savitiilikatteen alla

Käytettäessä lukkiutumattomia niin sanottuja kankipuristettuja tiiliä tulee aluskatteena käyttää umpilaudoituksen päälle asennettua aluskermiä AKE tai AKK1 katon

kaltevuudesta riippumatta. Lukkiutumattomien savikattotiilien vähimmäiskaltevuus on 1:3.

Käytettäessä lukkiutuvia savitiiliä voi niiden kanssa käyttää vapaasti asennettavaa, tuoteluokkavaatimukset täyttävää aluskatetta (AKV) 1:3 kaltevuuteen saakka. Kun katon kaltevuus on loivempi kuin 1:3, tulee aluskatteena käyttää umpilaudoituksen päälle asennettua aluskermiä AKE tai AKK 1. Lukkiutuvien savikattotiilien vähimmäiskaltevuus on 1:4.

Monimuotoisissa kattorakenteissa tai vaativissa olosuhteissa tulee aluskatteena käyttää aina umpilaudoituksen päälle asennettua aluskermiä.

Kantavat rakenteet

Katon kantavia rakenteita (kattotuolit, ristikot ja ruoteet) mitoitettaessa tulee ottaa huomioon myös katemateriaalin paino. Betonikattotiilien laskennallinen paino on noin 40–45 kg/m². Savitiilien paino tulee varmistaa valmistajalta.

Taulukko 21. Kaksiaaltoisten betonikattotiilien limitykset, hyötypituudet ja -leveydet sekä keskimääräiset tiilimenekit eri kattokaltevuuksille harjakatoissa. Tarkasta aina valmistajalta kunkin tiiliprofilin limitykset.

Min. kaltevuus	Min. limitys	Hyötypituus	Hyötyleveys keskim.	Kpl/m ²
1:5	100	320 mm	300 mm	10,9
1:4	75	345 mm	300 mm	10,2
1:3 tai jyrk	50	370 mm	300 mm	9,5

Harjatiilimenekki n. 3,0 kpl/jm.

Tiiliruoteiden koon määrittelee kohteen rakennesuunnittelija kuormitusten ja rakennerratkaisujen mukaan. Ruodekoko voidaan arvioida seuraavan taulukon mukaisesti:

Kattotuulien väli enintään k/k		
1 200 mm	900 mm	600 mm
Tiiliruoteiden suositeltava koko		
50x75 mm	50x50 mm	22x100 mm

Toteutus

Tiilikaton asennus

Asennuksessa on aina huomioitava valmistajan ohjeet. Tämä asennusohje on tietyiltä osiltaan sovellettavissa käytettäessä savikattotiiliä, mutta tarkat ohjeet savikattotiiliä käytettäessä tulee aina pyytää valmistajalta tai jälleenmyyjältä.

Aluskatteen asentaminen

Vapaasti asennettavat aluskatteet (AKV) asennetaan yleensä vaakasuuntaan kattotuulien päälle ja kiinnitetään haka-silla tai isokantaisilla huopanauloilla. Aluskatteen limitys tehdään valmistajan ohjeen mukaan. Aluskatetta ei saa kiristää liikaa, vaan aluskatteen pitää olla 20–30 mm (900 mm kattotuulijaolla) notkolla jokaisessa kattotuulivälissä ja vierekkäisten aluskatevuotien on oltava samalla kireydellä samassa kattotuulivälissä, jotta niiden välinen sauma on riittävän tiivis. Liian kireä aluskate voi johtaa vuotovedet tuuletusrimoihin tai jopa repeytyä, ja liian löysä aluskate voi pitää kovalla tuulella ääntä. Pituussuunnassa jatkokset tehdään kattotuulien kohdalle. Kattotuulien kohdalle aluskatteen päälle asennetaan tuuletusrimat (esim. 22 mm x 50 mm).

Läpivientien yläpuolelle aluskatteeseen suositellaan tehtäväksi vedenohjaimet veden johtamiseksi läpivientien ohitse. Tästä syystä läpivientityöt on aina pyrittävä tekemään varsinaisen kattotyön yhteydessä, ei jälkityönä. Putkiläpiviennit tiivistetään aina käyttämällä aluskatteen läpivientitiivistettä.

Ruoteiden asentaminen

Ennen ruoteiden asentamista kiinnitetään kattotuulien kohdille tuuletusrimat, joiden paksuus on vähintään 22 mm. Kiinteälle alustalle asennetun aluskatteen AKE tai AKK1 päällä niiden tulee aina olla painekyllästettyä puutavaraa, koska katteen alle päässyt vesi voi ohjautua niihin. Kylästetyn puutavaran käyttö tuuletusrimoina on suositeltavaa, jos aluskate sen sallii. Soveltuvuus tulee varmistaa valmistajalta.

Ylimmän ruoteen yläreunan etäisyys harjalaudasta on 25–40 mm katon kaltevuudesta riippuen, ja se saa olla enintään kattotiilien yläreunan korokkeen vaatiman tilan suuruinen. Etäisyys alaräystään ulkoreunasta toisen ruoteen yläreunaan vaihtelee valmistajittain. Jäljelle jäävä lape jaetaan tasaisille ruode-etäisyyksille siten, että ruoteiden k-jako on kaltevuudesta riippuen

320–370 mm (aaltotiili). Kattolappeella käytetään vain yhtä ruodejakoa, jota ei tule vaihtaa kesken lappeen. Ruoteet katkaistaan molemmista päistä vasta ensimmäisen asennetun tiilirivin jälkeen.

Kattotiilien asentaminen

Jotta tiilirivien suoruutta voidaan tarkkailla asentamisen yhteydessä, merkitään tiiliruoteisiin pystylinjat esimerkiksi 900 mm:n välein. Räystäälle ladotaan alimmainen tiilirivi ja tarkistetaan päätyräystäiden pituudet. Päätyräystäät saadaan samanpituusiksi siirtämällä alinta tiiliriviä.

Kattotiilien asentamisen helpottamiseksi tulisi katon leveydessä pyrkiä siihen, että kattotiilet saadaan lopetettua täydelle tai puolikkaalle tiilelle. Pystyrivien määrä saadaan jakamalla katon harja mitta kattotiilen hyötyleveydellä, esimerkiksi 15 000 mm 300 mm:lla = 50 pystyriviä.

Tämän jälkeen alimman tiilirivin tiilet kiinnitetään myrskyklipseillä tai kattotiilinauloilla (ks. kohta "Kiinnittäminen"). Loput tiilet ladotaan (maasta katsoen) oikeanpuoleisesta kulmasta alkaen vasemmalle edeten vinottain harjan suuntaan.

Tasaiset kattotiilet (laattakattotiili) ladotaan noin puolen kiven limityksellä.

Kiinnittäminen

Kattotiilet kiinnitetään latomisen yhteydessä aloittaen räystäältä ja kiinnittämällä ala- ja päätyräystäiden reunimmainen tiilirivi. Sen jälkeen kiinnitetään taitteiden ja tarvittaessa läpimenojen ympärillä olevat tiilet, ja harjalla harjatiilet kiinnitetään harjatiilikiinnikkeillä tai nauloilla. Jos katon kaltevuus on yli 1:1, joka kuudes tiilirivi kiinnitetään, niin että kiinnitysrivit kulkevat viistosuuntaan. Kattokaltevuuden ollessa yli 60 astetta kaikki tiilet kiinnitetään. Samoin kaikki leikatut tiilet kiinnitetään. Kaltevuuden lisäksi tiilikaton kiinnittämisessä on huomioitava poikkeukselliset tuuliolosuhteet.

Yksityiskohdat

Alaräystä

Alinta tiiliruodetta tulee korottaa niin, että alin kattotiili on muiden kattotiilien kanssa samassa kaltevuudessa. Tiilen limitys ja katon kaltevuus vaikuttavat riman paksuuteen. Alaräystäällä suositellaan käytettäväksi tippapeltiä, joka estää veden valumisen otsalautoille. Tippapelti asennetaan alimman tiilirivin ja korotetun alaruoteen väliin. Alin tiilirivi tulee noin 45 mm yli räystäslaudan. Lintu-este asennetaan alimman ruoteen päälle valmistajan ohjeiden mukaisesti.

Päätyräystä

Päätyräystä voidaan tehdä käyttämällä päätyreunatiiliä tai päätyräystäspeltiä. Alimmaista tiiliriviä ladottaessa varmistutaan siitä, että molemmat päätyräystäät tulevat

samanpituisiksi. Päätyreunatiiltä käytettäessä on päätyräystäslaudan yläreunan oltava samalla tasolla lapetiilen yläpinnan alimman tason kanssa. Alimmainen päätyreunatiili lyhennetään yläpäästä oikean pituiseksi siten, että se lepää vain ensimmäisen tiilirivin päällä. Päätyräystäspeltiä käytettäessä päätylaudan tai päätyräystäspellin tukiriman yläreuna on samalla tasolla lapetiilen yläpinnan ylimmän tason kanssa.

Sisätaite

Sisätaiteessa käytetään sisätaiteen pohjapeltiä tai sisätaite laudoitetaan vähintään 300 mm taitteen molemmin puolin. Lautojen yläpinnan tulee olla samalla tasolla kattotuolien yläpinnan kanssa. Tämän jälkeen asennetaan yli-

määräinen aluskate tai mieluiten aluskermi AKE tai AKK1 taitteen suuntaisesti koko taitteen mitalle. Sen päälle asennetaan varsinainen aluskate ja tuuletusrimat. (Ks. det. t5.)

Tuuletusrimojen päälle sisätaiteen pohjapellin tai laudoituksen kumpaankin reunaan, sisätaitepellin edellyttämälle kohdalle kiinnitetään taitteiden suuntaisesti pystyruoteet, joiden yläpinta on ruoteiden yläpinnan tasossa.

Ruoteiden asentamisen jälkeen kiinnitetään pellitys taitteen alapäästä alkaen. Pellit kiinnitetään reunoista taitteen suuntaisiin pystyruoteisiin naulaamalla. Seuraava pelti limitetään noin 200 mm edellisen päälle. Peltien limityskohdassa voidaan käyttää tiivistysmassaa.

Kattotiilet leikataan sisätaiteen suuntaisesti noudattaen asennusohjeita.



Ulkotaite

Aluskate viedään vähintään 150 mm kummaltakin puolelta taitteen yli. Seuraavaksi asennetaan tuuletusrimat ja ruoteet. Ensin ladotaan taitteen toisen puolen tiilet paikoilleen leikkausta varten merkittäväksi. Leikkauskohtia merkittäessä on otettava huomioon harjalaudan vaatima tila. Tiilet leikataan mahdollisimman läheltä harjalaudan reunaa. Ruoteiden päälle kiinnitetään harjalauta, jonka korkeus valitaan siten, että harjatiilet saadaan kiinnitettyä harjalautaan ja ne koskettavat taitteen viereisten tiilien yläpintaa. Ulkotaitteessa suositellaan käytettäväksi harjatiilen alla tuulettuvaa ulkotaitetiivistettä estämään veden, tuiskulumen ja roskien pääsy tiilen alle.

Harja

Aluskate asennetaan noin 150 mm harjan yli. Ylimpien ruoteiden kiinnittämisen jälkeen asennetaan harjalauta. Harjalaudan paksuus noin 25–32 mm, jotta harjatiilet saadaan kiinnitettyä tukevasti kiinni. Harja tiivistetään harjatiivisteellä.

Tuuletus tulee hoitaa harjan alla olevan tuuletustilan kautta rakennuksen päädyistä tai harjalle asennettavien alipainetuulettimien kautta. Tuulettuvassa harjassa aluskate jätetään harjalta auki noin 100 mm ja tuuletusrimojen päälle asennetaan vähintään 200 mm leveä aluskatekaista suojaamaan rakoa. Lisäksi harjalle asennetaan tuulettuva ulko- ja harjatiiviste, joka kiinnitetään harjapuuhiin ja jonka reunat painetaan liimanauhan leveydeltä kiinni tiileen.

Läpiviennit ja ylösnostot seinäpinnalle

Tiilikaton läpivienneissä käytetään yleensä valmiita katto-
tarvikkeita. Mikäli ne eivät sovi, läpivienti tehdään käyttäen siihen tarkoitettua tiivistettä tai erikseen peltityönä. Läpiviennit pyritään sijoittamaan ruode- ja tiilijaon mukaisesti käyttäen tarpeen mukaan lisäruoteita. Läpivientiputket sijoitetaan mahdollisimman lähelle harjaa. Hormeja yms. läpivientejä ei tule sijoittaa sisätaitteisiin. Läpivientiputkien ja kattoikkunoiden yläpuolella on syytä tarvittaessa käyttää lumiestettä. Läpiviennin yläpuolella olevan ruoteen on oltava 22 mm muita ruoteita korkeampi niiltä osin, kun tiilet eivät tukeudu alempaan tiiliriviin.

Aluskate tulee nostaa seinäpinnalle selvästi tiilikatteen yläpuolelle ja kiinnitys varmistetaan mekaanisesti yläreunasta. Päälle asennetaan rintapelti vähintään 300 mm katteen yläpuolelle. Rintapellin tulee ylettyä kattopinnalle 150–200 mm (vähintään yhden poimun yli). Piipujen ja hormiryhmien yläpuolen pelti ulotetaan yleensä harjalle asti.

Kattoluukku

Tiilikatolla voidaan kattoluukkuna käyttää joko tehdasvalmisteisia luukkuja tai kohdekohtaisesti valmistettavia luukkuja. Kattoluukkuä käytettäessä tulee asennusvaiheessa kiinnittää huomiota seuraaviin seikkoihin:

- Kattoluukku tulisi aina sijoittaa mahdollisimman lähelle harjaa.
- Yläpohjaan kulkua varten aluskatteeseen tehtävä aukko tulee toteuttaa siten, ettei ylhäältäpäin valuva vesi pääse valumaan aukosta sisään. Aukon yläpuolelle tulee asentaa vedenohjain, joka ohjaa mahdolliset valumavedet kulkuaukon ohi.
- Aukon ympäri tulee tehdä tukikehä, jota vasten aluskate saadaan nostettua. Sen tulisi olla notkolla kattotuolien välissä 20–30 mm tai valmistajan ohjeiden mukaan.
- Aukon ympärille tulee tarvittaessa tehdä umpilaudoitusta riittävän tuen aikaansaamiseksi.
- Kattoluukku tulee tukea niin, etteivät lumikuorma ja luukusta tapahtuva kulku pääse aiheuttamaan painumia luukkuun.
- Kattoluukun ympärys tulee tiivistää siten, ettei ulkopuolinen kosteus pääse luukun vierestä aluskatteelle.

Katon turvavarusteet

Katon turvavarusteet suunnitellaan ja asennetaan ympäristöministeriön asetuksen rakennusten käyttöturvallisuudesta ja suunnittelijan ohjeiden mukaisesti. Lumiesteitä, kattosiltakannattimia ja tikasaskelmia asennettaessa on muistettava tehdä tiilen alareunan vesilukkoon tuotteen paksuuden ja leveyden vaatima kolo. Näin varmistetaan, ettei kattoturvatuotteen yläpuolella oleva tiili rikkoudu. Kattoturvatuotteiden kiinnikkeet tulee kiinnittää kantaviin rakenteisiin tai erillisiin lisäruoteisiin valmistajan ohjeen mukaan.

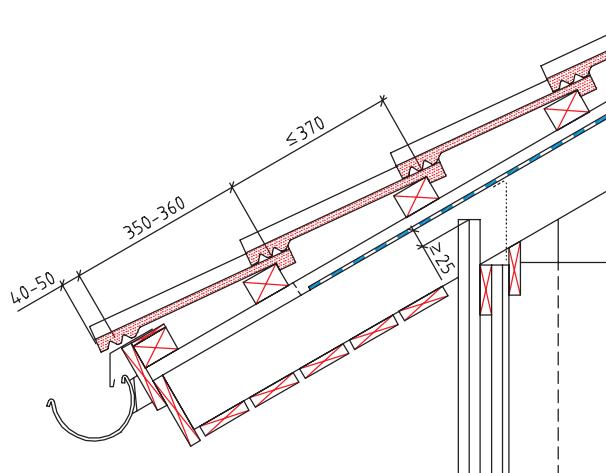
Urakoinnin laatuvaatimukset

Tähän on tiivistetty tiilikattojen asentamisen keskeiset laatuvaatimukset, joiden tarkoituksena on yhdenmukaistaa alan käytäntöjä ja osaltaan selventää, mitä työltä voidaan vaatia ja miten se tulee toteuttaa.

Tiilikatteen alusta	- Aluskatteena tulee käyttää tuoteluokkavaatimukset täyttävää aluskatetta (AKK tai AKV). - Aluskatteen limitys tulee tehdä valmistajan ohjeiden mukaan. - Vapaasti asennettava aluskate (AKV) ei saa olla liian kireällä. Sen tulisi olla notkolla kattotuolien välissä 20–30 mm tai valmistajan ohjeiden mukaan. - Tiiliruoteiden ja aluskatteen välissä tulee aina käyttää tuuletusrimaa. - Tiiliruoteet tulee jakaa lapekohtaisesti aina tasavälein, jotta tiilirivit kulkevat suoraan. - Läpivientien ja seinän vierustojen kohdalla tulee huolehtia aluskatteen riittävästä ylösnostosta. - Aluskate tulee asentaa aina niin, että aluskatetta pitkin kulkeva vesi ei pääse johtumaan kattorakenteisiin aluskatteen saumoista. - Aluskatteen alareunan tulee aina ylettyä riittävän pitkälle, jotta vesi ei pääse sen päältä seinä- tai räystäsrakenteisiin.
Tiilikatteen asennus	- Kattotiilien asennus aloitetaan aina katon oikeasta alakulmasta. - Ala- ja päätyräystäiden reunimmaisat tiilirivit tulee aina kiinnittää mekaanisesti. - Kiinnikkeiden tulee olla korroosionkestäviä, vähintään kuumasinkittyjä nauloja tai myrskyklipsejä. - Tiiliä asennettaessa tulee varmistaa, etteivät tiilirivit lähde kiertämään pystysuunnassa. - Asennusvaiheessa tulee huolehtia, etteivät tiilet jää hammastamaan.
Jiirit	- Jiirin pohja tulee toteuttaa siten, ettei aluskatteeseen pääse muodostumaan ns. pussia jiiripellin alla. - Jiireissä tulee huolehtia siitä, että tiilet makaavat tasaisesti eivätkä hammasta. - Pienet tiilenpalaset tulee kiinnittää kiviliiman avulla. - Tiilien leikkauslinja ei saa olla yli 40 mm jiirikaukalon päällä.
Läpiviennit ja kattoluukut	- Läpivienteinä tulee käyttää tiilikatteeseen tarkoitettuja tuotteita. - Aina tulee huolehtia läpiviennin tiiveydestä erityisesti aluskatteeseen. - Läpiviennit tulisi sijoittaa niin, että niiden väliin mahtuu vähintään yksi ehjä tiili. - Läpivientejä ei tule sijoittaa sisätaitteisiin. - Kattoluukun ja muiden aukkojen ympärille tulee tarvittaessa tehdä umpilaudoitus riittävän tuen aikaansaamiseksi.
Pellitykset	- Pellit kiinnitetään tarkoituksenmukaisilla kiinnikkeillä. - Päätyräystäspellin on ulotuttava vähintään tiilen ensimmäiseen aallonpohjaan. - Pellin nosto seinälle on vähintään 300 mm, ja levityksen lappeelle tulee olla riittävä. - Tippapeltejä tulee käyttää, mikäli räystäsrakenne ja käytettävä kourumalli edellyttävät sitä.
Työn lopullinen jälki	- Pysty ja vinosuuntaisten tiilirivien tulee kulkea silmämääräisesti katsottuna suoraan. - Katolla ei saa esiintyä hammastavia tiiliä. - Katteen pinnan on oltava puhdas työn valmistuttua, eikä katetta saa käyttää suojaamatta varasto- tai työalueena.

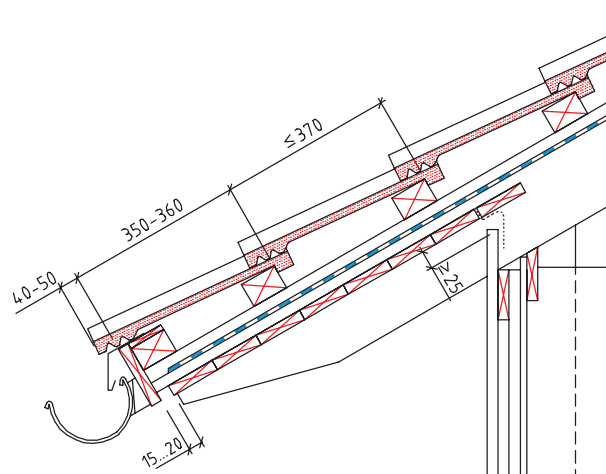
T1. Alaräystäs

- Kattotuolien päälle asennetun aluskatteen alareunan tulee ulottua vähintään 200 mm seinälinjan ulkopuolelle.
- Aluskatteen päältä valuvan veden on päästävä poistumaan aluslaudoituksen tuuletusraoista.
- Tuuletusrimojen (≥ 22 mm) päälle asennettavat ruoteet mitoitetaan katemateriaalin mukaan.
- Seinän ja aluskatteen välisen tuuletusraon tulee olla vähintään 25 mm, ja se on varustettava hyönteisverkolla (silmäkoko 3–5 mm). Liian suuri rako (yli 50 mm) saattaa aiheuttaa aluskatteen ”paukkumista” kovalla tuulella.
- Räystäällä alin ruode korotetaan tiilen vahvuuden verran, jotta alin tiili asettuu samaan kaltevuuteen muun lappeen tiilien kanssa.
- Alin tiili ulottuu 40–50 mm otsalaudan yli, ja sen alla suositellaan käytettäväksi tippapeltiä.
- Sadevesikourun ulkoreunan tulee olla vähintään 25 mm katepinnan alapuolella mitattuna tiilen yläpinnan profiilin pohjasta.



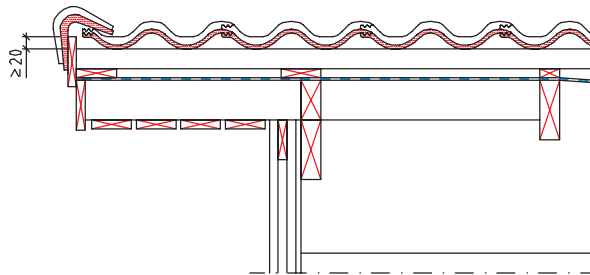
T2. Alaräystäs, avoin

- Kattotuolien päät lovetaan laudoituksen ja korokeriman vahvuuden verran (44 mm).
- Räystäälle tehdään umpilaudoitus ja sen päälle korokerimat siten, että rimojen yläpinta on kattotuolin yläpinnan tasalla.
- Aluskate asennetaan kattotuolien ja korokerimojen päälle. Rimojen alapäiden tulee ulottua 15–20 mm aluslaudoituksen yli, ja aluskatteen alareuna jätetään aluslaudoituksen alareunan tasalle. Umpilaudoituksen ja otsalaudan väliin täytyy jättää rako veden poistumista varten.
- Tuuletusrimojen (≥ 22 mm) päälle asennettavat ruoteet mitoitetaan katemateriaalin mukaan.
- Seinän ja aluslaudoituksen välisen tuuletusraon tulee olla vähintään 25 mm, ja se on varustettava hyönteisverkolla (silmäkoko 3–5 mm).
- Räystäällä alin ruode korotetaan tiilen vahvuuden verran, jotta alin tiili asettuu samaan kaltevuuteen muun lappeen tiilien kanssa.
- Alin tiili ulottuu 40–50 mm otsalaudan yli, ja sen alla suositellaan käytettäväksi tippapeltiä.
- Sadevesikourun ulkoreunan tulee olla vähintään 25 mm katepinnan alapuolella mitattuna tiilen yläpinnan profiilin pohjasta.



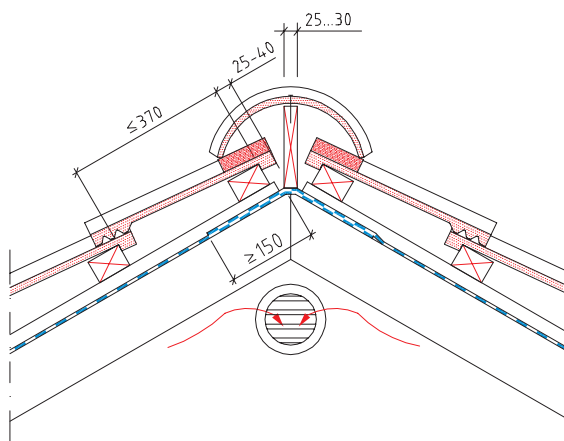
T3. Päätyräystä

- Kattotuolien päälle asennetun aluskatteen tulee ulottua räystään reunalle saakka.
- Päätyräystä voidaan tehdä käyttämällä päätyreunatiiliä, kuten kuvassa, tai vaihtoehtoisesti päätyräystäspellillä.
- Päädyssä katon tuuletus voidaan toteuttaa joko räystäään (tuuletusrako seinän ja aluskatteen välissä ≥ 30 mm) tai mahdollisimman ylös sijoitettujen tuuletussäleikköjen kautta. Tarvittaessa seinän yläosaan asennetaan ns. myrskypelti.
- Harjatuuletuksella (alipainetuulettajat) voidaan korvata em. päädyn tuuletus.
- Kuvan mukaisen, ruoteiden varassa olevan päätyräystään taivutusjäykkyys tulee varmistaa tai tukea räystääspuut vähintään kahteen kattotuoliin (vrt. peltikaton päätyräystäspiirustus P2).



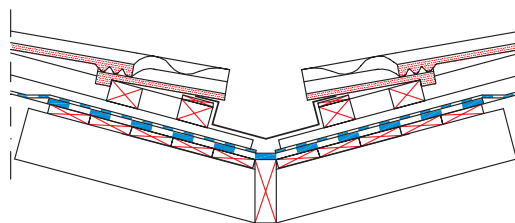
T4. Harja

- Aluskate limitetään harjalla vähintään 150 mm harjan yli.
- Harja- ja kattotiilien väli tiivistetään.
- Harjatiili kiinnitetään 25–30 mm:n paksuiseen harjalautaan.



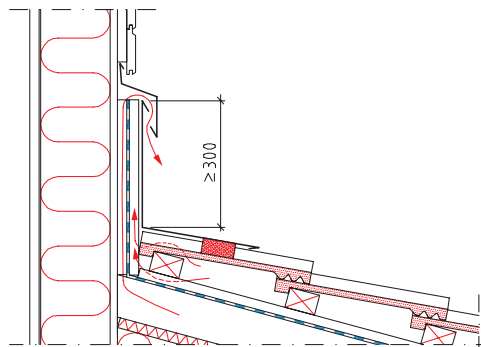
T5. Sisätaite

- Sisätaiteen pohjalle tehdään umpilaudoitus (vähintään 300 mm taitteen molemmin puolin). Lautojen yläpinnan tulee olla samalla tasolla kattotuolien yläpinnan kanssa.
- Sisätaiteen pohjalle asennetaan jiirin suuntainen aluskate tai aluskermi, jonka päälle limitetään lappeiden aluskatteet.
- Tuuletusrimojen päät jätetään jiirin pohjalta 25–40 mm:n päähän (jiirin suuntainen tuuletusrako).
- Tuuletusrimojen päälle asennetaan jiirin suuntaiset ruoteet (normaaliruoteita paksummat tai korokerimalla korotetut), joiden päälle kiinnitetään sisätaitepelti.
- Kattotiilet leikataan sisätaiteessa jiirin suuntaisesti. Tiilien väliin jätetään vähintään 200 mm leveä veden valuma-alue.
- Tarvittaessa tiilien ja sisätaitepellin väliin asennetaan tiiviste.



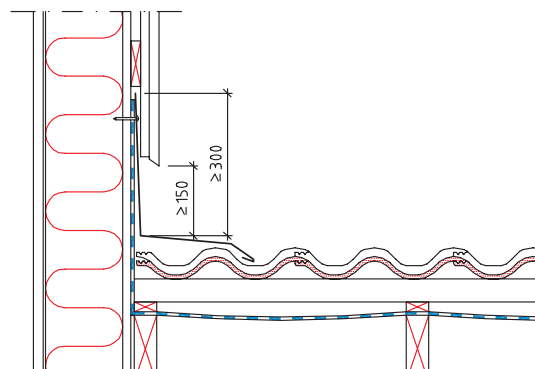
T6. Seinännenosto

- Lappeen yläreunassa aluskate nostetaan vähintään 300 mm katteen yläreunan yläpuolelle siten, että aluskatteen alapuolinen tila tuulettuu rakenteen kautta.
- Seinännenoston suojaPELLITYS limitetään katteen kanssa vähintään 100 mm ja tiivistetään. SuojaPELLITYKSEN yläreuna asennetaan siten, että aluskatteen yläpuolinen tila tuulettuu sen kautta.



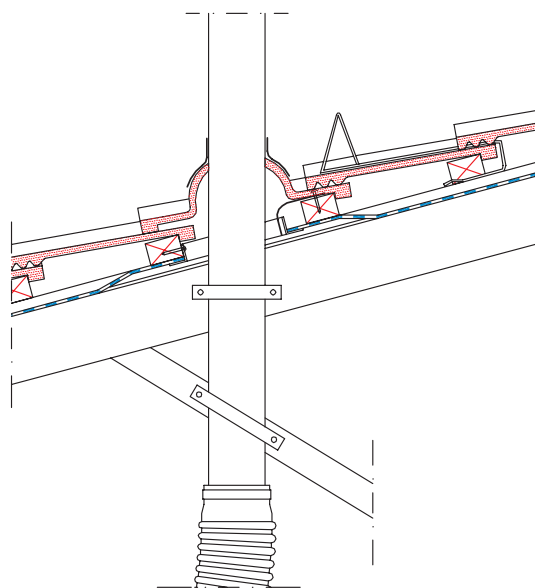
T7. Seinänvierus

- Lappeen vierustalla aluskate nostetaan vähintään 300 mm katteen yläreunan yläpuolelle.
- Seinällenoston suojapellitys limitetään kattopinnalla vähintään toisen profilin yli ja tarvittaessa tiivistetään (vrt. kuva P6) seinärakenteeseen aluskatteen yläreunan yläpuolelta. Erillistä tiivistystä ei tarvita, mikäli seinäverhous suojaa ylösnoston yläreunan (kuten kuvassa).



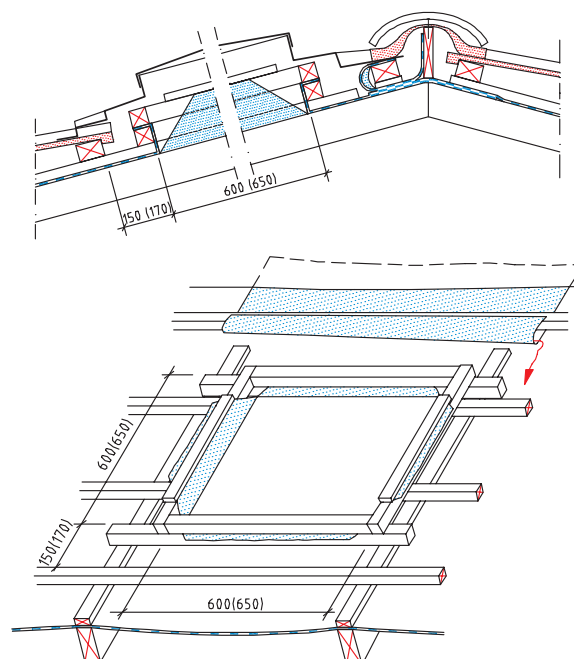
T8. Läpivienti

- Aluskatetta nostetaan läpiviennin kohdalla siten, että vesi ei pääse rakenteisiin. Tämä voidaan yleensä tehdä valmiilla aluskatteen läpivientitiivisteellä.
- Pienet läpiviennit (kuten viemärin tuuletusputki) tiivistetään yleensä käyttäen erikoistiiltä. Katon alla putki ”siirretään” taipuisalla putkenosalla erikoistiilen kohdalle. Katosta läpi tuleva putken osa on tuettava luotettavasti kattorakenteisiin tiilien alapuolelta.
- Läpiviennin yläpuolelle asennetaan tarvittaessa lumieste.
- Piipun, hormiryhmän yms. rakenteen kohdalla aluskate nostetaan rakennetta vasten katepinnan yläpuolelle.
- Piipun suojapellitys limitetään piipun alapuolella vähintään 100 mm ja piipun vierustoilla tiilen poimun yli (tuettava tarvittaessa alapuolelta). Tiilikatteessa suojapellitys ulotetaan yleensä harjalle asti.
- Mikäli piippu ei ole harjan välittömässä läheisyydessä, piipun yläpuolella on syytä käyttää erillistä aluskatteesta tehtyä vedenohjainta.
- Piippu pellitetään ylös asti tai tiivistetään piipun kylkeen vähintään 300 mm katteen yläpuolelle.



T9 ja T10. Kattoluukku

- Kattoluukun kohdalla aluskate nostetaan luukun kohdalle tehtävään kehikkoon siten, että vesi ei pääse rakenteisiin.
- Mikäli kattoluukku ei ole välittömästi harjan läheisyydessä, luukun yläpuolella on syytä käyttää erillistä aluskatteesta tehtyä vedenohjainta.
- Varsinainen kattoluukku liitetään tiilirakenteeseen valmistajan ohjeen mukaisesti.



Perustusten ja perusmuurien veden- ja kosteudeneristys

Perustusten ja perusmuurien veden- ja kosteudeneristykset tehdään jatkuvana tai epäjatkuvana. Katso taulukko 22.

Vedeneristyksen tartunta alustaan

Vedeneristyksen alustana on tyypillisesti harkkoseinä, elementti tai paikalla valettu betoniseinä.

Alustan tulee olla tasainen, pölytön ja kuiva. Alustan tulee täyttää sille asetetut vaatimukset eristeiden riittävän tartunnan aikaansaamiseksi.

Liian tiiviissä, lasimaisessa ja sileässä betonipinnassa betonin huokokset ovat kiinni. Tällöin betonirakenne kuivuu hitaasti eikä bitumiliuos imeydy rakenteeseen. Liian tiiviissä rakenteessa bitumiliuos muodostaa kalvon, joka heikentää bitumikermin tartuntaa betoniin. Alustaan kauttaaltaan kiinnitettävien kermien tartunnan varmistamiseksi voidaan käyttöolosuhteiden mukaan käyttää seuraavia menetelmiä:

- Tartuntaa heikentävä liian sileä ja tiivis pinta karhennetaan hiekkapuhaltamalla tai karkeahionnalla (ei saa kiillottaa).
- Betonialustan tulee olla tartuntakelpoinen. Betonipinnasta poistetaan tartuntaa heikentävä hilseilevä sementtiliima, pöly, muottiöljy ja muut epäpuhtaudet.
- Pinnan tasaisuus varmistetaan (hammastus alle 3 mm).
- Pinta karhennetaan (vastaa puuhierrettyä pintaa).

- Pinnan vetolujuus tarkistetaan (yli 0,8 N/mm²).
- Pinta esisivellään bitumi- tai kumibitumiliuksella. Liuostuksen tarkoitus on pohjustaa pinta ennen kermien asennusta. Liian paksu liuoskerros heikentää tartuntaa. Liuoksen valmistaja ilmoittaa ohjeellisen menekin.
- Betonipinnan kosteuden on oltava 0–10 mm:n syvyydestä näytelepalamenetelmällä mitattuna RH < 90 % (menetelmän kuvaus RT 14-10984), tarvittaessa pinnan kosteus voidaan tarkastaa 0–5 mm:n syvyydeltä.
- Alustan lämpötilan tulee olla 3 °C yli kastepisteen.
- Asennusolosuhteet varmistetaan kosteissa tai kylmissä (alle +5 °C) olosuhteissa: vedeneristys tulisi aina tehdä sääsuojassa, jolloin voidaan estää sateen vaikutuksesta tai rakenteen kylmenemisestä aiheutuva pinnan kostuminen (esim. yökaste) ja siitä aiheutuva tartunnan heikkeneminen.
- Kermin tartunta alustaan varmistetaan kolmioviiltokkein työn edetessä.
- Kermin yläreunan kiinnitys varmistetaan mekaanisin kiinnikkein. Kiinnikeväli on 100–200 mm.

Perusmuuriin tehtävät läpiviennit tehdään mahdollisimman ylös, jotta ne eivät joutuisi vedenpaineen alaisiksi. Läpiviennit tehdään tapauskohtaisesti rakennesuunnitelmien mukaan tarkoitukseen soveltuvilla läpivientikappaleilla.

Taulukko 22. Perusmuurin kosteuden- ja vedeneristys.

Pohjaveden pinnan taso	Maaperän kuivumisominaisuudet	Voidaanko rakennuksen ympäristö kuivattaa tai salaojittaa tehokkaasti	Vedeneristyksen vaatimukset
Vedenpinta jatkuvasti selvästi perustamistason alapuolella	erinomaiset tai hyvät	kyllä	epäjatkuva vedeneristys (sokkelilevy) tai jatkuva vedeneristys (kumibitumikermit)
Vedenpinta jatkuvasti selvästi perustamistason alapuolella	hyvät	kyllä	jatkuva vedeneristys (kumibitumikermit)
Vedenpinnan taso nousee välillä perustamistasolle	mikä tahansa hyvästä huonoon	ei	olosuhteiden mukaan mitoitettu vedenpaineeristys (kumibitumikermit)
Vedenpinta jatkuvasti perustamistason yläpuolella	mikä tahansa hyvästä huonoon	ei	olosuhteiden mukaan mitoitettu vedenpaineeristys (kumibitumikermit)

Mistä löydät ammattilaisen avuksesi

Kun oma asiantuntemus ei riitä, kannattaa asiantuntijana käyttää alan ammattilaista. Heitä on monenlaisia, naapurin rakennusmestarista suuriin rakennuttajatoimistoihin. Tässä muutamia perusasioita valinnan tueksi:

- Varmista, että hänellä on aikaa ja kiinnostusta hoitaa asia kunnolla.
- Varmista, että hänellä on kokemusta rakennusalan kauppallisista ja sopimusteknisistä asioista.
- Varmista, että hänellä on tietoa katoista ja niiden teettämisestä.

Rakennuttajatoimisto

Rakennuttajatoimisto on yleensä hyvä valinta. Toimiston valinnassa kannattaa kiinnittää huomiota sen kokemukseen korjausrakentamisesta ja ennen muuta vesikattorakenteista.

Rakennusalan ammattilainen

Käytännössä kokemuksensa hankkinut rakentamisen ammattilainen pystyy hyvin hoitamaan tarvittavat tarjouspyyntöasiakirjat ja muut rutiinit.

Kattoalan ammattilainen

Teknisten asioiden kannalta vesikattoalan kokenut ammattilainen on ehkä paras valinta. Varsinkin korjausrakentamisessa eri rakenteiden toimivuudesta saaduista kokemuksista ja toteutuksen eri vaiheiden tuntemisesta on hyötyä.

Isännöitsijä

Isännöitsijän kyky hoitaa kattoprojekti riippuu hänen koulutustaustastaan ja kokemuksestaan. Osaava isännöitsijä on usein hyvin sitoutunut tehtävään ja hallitsee asian sopimusteknisen puolen.

Tietoa löytyy – kysy reilusti

Kattoasioissa ei ole olemassa yhtä auktoriteettia, joka osaisi vastata jokaiseen kysymykseesi siltä istumalta. Hyviä tietolähteitä on useita, esimerkiksi Kattoliitto, kattourakoitsijat, materiaalitoimittajat ja kattotöihin perehtyneet suunnittelutoimistot. Käytä rohkeasti hyväksesi heidän asiantuntemustaan, mutta kuuntele heitä kriittisesti.

Millaista urakoitsijaa olet hakemassa?

Kattourakan tekijöitä löytyy Suomesta kymmenittäin. Sinä et voi pyytää niiltä kaikilta tarjousta eikä se ole tarpeellistakaan. Lähde omista tarpeistasi.

Mieti, mitä urakoitsijaltasi todella haluat. Usein yrityksen ammattitaito vaikuttaa sen toimintatapaan, kykyyn kantaa riskejä, joustavuuteen sekä haluun ja kykyyn paneutua urakan yksityiskohtiin. Myös kohteessa vaadittava jonkun alueen erikoisosaaminen voi olla urakoitsijan valinnassa ratkaiseva tekijä.

Mietittyäsi muutamat tärkeimmät kriteerit, joita edellytät, voit poimia urakoitsijoista ne, joille lähetät tarjouspyynnön. Voit myös varmistaa ennen tarjouspyynnön lähettämistä, että kyseisillä yrityksillä on todella aikaa tehdä työ silloin kun Sinä haluat.

Kattoliiton jäsentodistus ja Vastuu Group kertovat yrityksestä

Laki tilaajan selvitysvelvollisuudesta ja vastuusta ulkopuolista työvoimaa käytettäessä (1233/2006) eli niin kutsuttu *tilaajavastuulaki* velvoittaa työn tilaajan selvittämään, että hänen sopimuskumppaninsa on hoitanut lainmukaiset velvoitteensa. Lailla pyritään harmaan talouden torjuntaan, ja sen tarkoituksena on edistää yritysten välistä tasavertaista kilpailua sekä työehtojen noudattamista. Tilaajavastuulain noudattamista valvoo koko Suomessa Etelä-Suomen aluehallintoviraston työsuojelun vastuualue.

Lain mukaan tilaajan täytyy pyytää ja sopimuskumppanin täytyy toimittaa tilaajalle seuraavat, enintään kolme kuukautta vanhat tiedot ja selvitykset:

- Selvitys siitä, onko yritys merkitty ennakkoperintälain (1118/1996) mukaiseen ennakkoperintärekisteriin ja työnantajarekisteriin sekä arvonlisäverolain (1501/1993) mukaiseen arvonlisäverovelvollisten rekisteriin.
- Kaupparekisteriote.
- Todistus verojen maksamisesta tai verovelkatodistus taikka selvitys siitä, että verovelkaa koskeva maksusuunnitelma on tehty.
- Todistukset eläkevakuutusten ottamisesta ja eläkevakuutusmaksujen suorittamisesta tai selvitys siitä, että erääntyneitä eläkevakuutusmaksuja koskeva maksusopimus on tehty.

- Selvitys työhön sovellettavasta työehtosopimuksesta tai muista keskeisistä työehdoista.
- Todistus tapaturmavakuutuksen järjestämisestä

Mikäli työntekijän työnantaja tai alihankintasopimuksen osapuoli on ulkomainen yritys, on tilaajavastuulain mukaisia selvityksiä ja todistuksia vastaavat tiedot toimitettava sijoittumismaan lainsäädännön mukaisina rekisteriotteina tai vastaavalla todistuksella tai muulla yleisesti hyväksyttävällä tavalla.

Kattoliiton jäsentodistuksen ja **Vastuu Groupin** tiedoilla tilaaja voi varmistaa, että sopimuskumppani on hoitanut lainmukaiset velvoitteensa ja että yritys on osaltaan mukana torjumassa harmaata taloutta

Mistä tuntee hyvän urakoitsijan?

Hyvä urakoitsija on sellainen, joka tekee Sinun urakkasi hyvin, täsmällisesti, luotettavasti ja yhdessä sovituin ehdoin. On kuitenkin olemassa joukko asioita, joihin kannattaa kiinnittää huomiota. Tässä vähän listaa avuksesi:

Hyvä urakoitsija

- tekee selvät ja ymmärrettävät tarjoukset ja sopimukset
- tiedottaa tilaajalle selkeästi ja ajoissa työn vaatimuksista, riskeistä, aikatauluista ja työajoista

- sopii oma-aloitteisesti väli- ja lopputarkastuksista
- antaa asianmukaiset kirjalliset näytöt osaamisestaan ja referensseistään
- noudattaa suunnitelmia, yleisiä ohjeita ja määräyksiä
- noudattaa katteiden tuote- ja käyttöluokitusta
- on taloudellisesti terve ja hoitaa todistettavasti yhteiskunnalliset velvoitteensa
- tutustuu kohteeseen ennen tarjouksen antamista
- noudattaa alan tulitöiden standardia, suojeleuhjetta sekä työturvallisuusmääräyksiä
- panostaa työntekijöidensä ammattitaitoon ja koulutukseen
- huolehtii vakuutusasioista.

Urakoinnin laatu

Kattourakoinnin laadusta suuren osan muodostaa työn toteutus. Tilaajan on syytä selvittää urakoitsijan tapa toimia ja se, miten urakoitsija huolehtii siitä, että työ vastaa sovittua laatua.

Tilaaja huolehtii siitä, että työnvalvonta on riittävän tehokasta ja ammattitaitoista. Näin varmistutaan siitä, että työ etenee aikataulun mukaisesti ja syntyvä työn lopputulos vastaa sitä mitä on sovittu. Erityisen tärkeää on, että tilaaja tai tämän edustaja pystyy ottamaan asianmukaisesti kantaa työn aikana mahdollisiin muutoksiin tai lisätöihin.



Hyvään työsuoritukseen kuuluu myös se, ettei ammatti-
liike toteuta huonoa tai toimimatonta vedeneristys-
suunnitelmaa ilman, että huomauttaa asiasta tilaajalle. Edes
tilaajan vaatimuksesta ei etukäteen arvioiden kelvotonta
kokonaisuutta saa toteuttaa. Edellä esitetystä huolimatta
urakoitsija saattaa joutua toteuttamaan yksityiskohtia,
jotka eivät ole hyvän rakennustavan mukaisia, mutta näistä
on syytä huomauttaa kirjallisesti tilaajalle ja pidättyä vas-
tuusta niiden osalta.

Loivien kattojen sekä jyrkkien kattojen eri materiaalien
ohjeiden yhteyteen on koottu kyseistä kattotyyppiä kos-
kevat urakoinnin keskeiset laatuvaatimukset aina kysei-
sen osion viimeisille sivuille.

Tarjouspyyntö

Tarjouspyyntöön kannattaa panostaa, koska sillä mää-
ritetään lopputuloksen taso. Huolehdi siitä, että kaikille
yrityksille menevät tarjouspyynnöt sisältävät samat tie-
dot, jotta saat itsellesi täysin vertailukelpoiset tarjoukset.

Kun olet suorittanut urakoitsijoiden esivalinnan, lähetä
tarjouspyyntö noin 3–5 todella kiinnostavaan yritykseen.

Käytä asiantuntijaa apuna

Asiantuntijan käyttäminen tarjouspyynnön laadinnassa
säästää usein monelta harmilta, jotka muuten saattaisivat
näkyä myöhemmin esimerkiksi kustannusarvion ylityk-
senä, kun asiaa ei huomattu sisällyttää urakkaan.

Tarjouspyynnön tulee sisältää seuraavat asiat:

Perustiedot

- tarjouksen pyytäjä
- yhteystiedot
- tarjouksen jättöpäivä
- kohteen osoite
- urakan kohde: esim. As. Oy X-katu 12, talo A ja C
- katolle pääsy: onko ulkotikkaat, tarvitaanko avainta yms.
- kohdetta näyttävä henkilö ja puhelinnumero
- toivottu työn suoritusajankohta.

Kohteen kuvaus

- kohteen ikä, tiedossa olevat tehdyt korjaukset
- lämmöneristysmateriaali ja -paksuus
- kohteen rakenne (kopiot rakenneleikkauksista)
- kohteen piirustukset:
 - asemapiirros, varsinkin jos kyseessä useampi katto
 - kattopiirustus
- tarvittaessa valokuvia
- katteen rakenne: vanha materiaali ja alusrakenne
- katon muoto (tasa-, auma- vai harjakatto)
- julkisivupiirustukset
- kohteen korjaussuunnitelma
- katon käyttöikätaivoite, käyttötarkoituksen muutokset yms.

- muut samaan aikaan suoritettavat korjaukset
- tiedossa olevat palo- ja turvallisuusriskit
- vesikatossa ilmenneet ongelmat ja tehdyt toimenpiteet
- onko kohteessa asbestia tai muita terveydelle haitalli-
sia materiaaleja.

Vakuutusasioissa kannattaa olla tarkkana

Varmista, että vakuutukset ovat kunnossa

Vaikka toimitaan kuinka huolellisesti ja ammattitaitoisesti,
vahingonvaara on olemassa. On tärkeää, että vahinkoihin
varaudutaan – myös taloudellisten seuraamusten osalta.

Korjausrakentamista voidaan pitää riskialttiimpana
kuin uudisrakentamista. Urakoitsijan kokemus kannat-
taa huomioida valintaa tehtäessä.

Tyypillisimpiä vesikattotyöhön liittyviä vahinkoja ovat
erilaiset pienet työnaikaiset vuotovahingot sekä sään työlle
aiheuttamat vahingot. Työn ja kohteiden määrään nähden
vahingot ovat varsin harvinaisia. Yleensä ne ovat monen
yhteensattuman summa.

Palovakuutuksen ottaa työn tilaaja

YSE 1998 sopimusehtojen mukaan korjaustöissä tilaaja
huolehtii rakennuksen palovakuuttamisesta. Tähän on
kaksi selkeää perustetta: yleensä kiinteistöllä on palova-
kuutus (sisältyy esim. kiinteistövuokaukseen), ja toisaalta
kiinteistön omistaja tietää kiinteistön arvon. Kahteen ker-
taan vakuuttaminen ei kannata.

Jos tilaaja ei ole huolehtinut palovakuutuksesta, vaikka
niin on sovittu, jää mahdollinen vahinko tilaajan itsensä
kannettavaksi. Urakoitsija ei tässä tapauksessa ole korvaus-
velvollinen, ellei kyseessä ole törkeä tuottamus.

Mikäli kyse on asuinkiinteistöstä, on asukkailla hyvä olla
kotivakuutus. Näin he saavat korvauksen irtaimistostaan
suoraan vakuutusyhtiöltä ja välttyvät monelta hankaluus-
delta. Mahdolliset riidat urakoitsijan korvausvelvollisuus-
desta jäävät vakuutusyhtiön hoidettavaksi.

Pidä vakuutusyhtiö ajan tasalla

Ennen urakan aloittamista tilaajan on ilmoitettava kor-
jauksesta vakuutusyhtiöön, jossa kiinteistö on palovakuu-
tettu. Samalla kannattaa tarkistaa vakuutuksen omavastuun
suuruus, koska joissain tapauksissa se voi moninkertaistua.

Vaadi urakoitsijalta vastuuvakuutus

Välttämättä urakoitsijan maksukyky ei riitä kovin suurten
korvausten maksamiseen ilman vakuutusturvaa. Siksi ura-
koitsijalla on oltava toiminnan vastuuvakuutus tehtävää
työlajia varten. Siitä kannattaa aina vaatia selvitys, esimer-
kiksi vakuutustodistus. Tämä vakuutus korvaa ne erilaiset
vahingot, joita urakoitsija voi aiheuttaa työtä suorittaes-
saan. Vastuuvakuutus ei kuitenkaan korvaa omaisuutta,
joka on työn kohteena.

Jos vakuutusta ei ole, on korvausten saaminen pelkäättävää urakoitsijan maksukyvyyn varassa.

Aliurakoitsijalla oltava oma vakuutus

Jos urakoitsija käyttää aliurakoitsijaa, on tällä oltava oma toiminnan vastuuvakuutus, sillä pääurakoitsijan vakuutus ei yleensä kata aliurakoitsijan aiheuttamia vahinkoja.

Vastuuvakuutus ei aina yksin riitä

Vastuuvakuutus ei siis kata työn kohteelle (esim. vesikatteelle) työn aikana aiheutuvia vahinkoja. Tehtävän työn vakuuttamisesta on YSE 1998 mukaan urakoitsijan huolehdittava, ellei tästä ole toisin sovittu. Keskenäinen työ ja materiaalit ovat siis urakoitsijan vastuulla. Tätä vastuuta varten voidaan ottaa rakennustyövakuutus. Sen tarpeellisuus on harkittava tapauskohtaisesti. On otettava huomioon kohteen koko, urakan arvo sekä maksuehdot ja urakoitsijan vastuunkantokyky sekä toisaalta tilaajan riskinkantokyky. Rakennustyövakuutuksen ottaa urakoitsija, joka luonnollisesti perii vakuutusmaksun osana urakkasummaa.

Palo- ja työturvallisuudesta ei saa tinkiä tiukassakaan kilpailutilanteessa

Kattourakoitsija on velvollinen huolehtimaan työntekijöidensä ja ulkopuolisten turvallisuudesta urakan aikana. Palo- ja työturvallisuudesta on olemassa selvät säädökset, joita on noudatettava.

Määräysten noudattaminen kertoo myös urakoitsijan vastuuntunnosta, luotettavuudesta ja ammattitaidosta. Kaikkien osapuolten onneksi ovat palo- ja työturvallisuusasiat muun muassa alan sisäisen koulutuksen ja yhteistyön kautta kehittyneet viime vuosina myönteiseen suuntaan.

Urakoitsijan on huolehdittava seuraavista asioista:

Työturvallisuus

- *Kattotöiden työturvallisuus* -oppaan noudattaminen
- turvakaiteet kattojen räystäälle (yli 2 m:n korkeudessa)
- turvallinen kulkutie katolle
- piha-alueet turvallisiksi rakennuksen vierustoilla
- varoitustaulut pihamaalle varoittamaan pihalla liikkuvia
- rappukäytävien ilmoitustauluille tieto mahdollisista häiriöistä ja urakoitsijan yhteyshenkilön tiedot
- sisäänkäyntien suojaaminen.



Paloturvallisuus

- standardin *SFS 5991 Katto- ja vedeneristysalan tulitöiden paloturvallisuus* noudattaminen
- katto- ja vedeneristystöiden turvallisuusoppaan *Tulityöt hanskassa* noudattaminen
- tulityökortit katto- ja vedeneristysalalle
- ennen tulitöiden aloittamista tulityöluvan edellyttämät tarkastukset
- alkusammutuskalusto, vähintään 2 kpl 43A 183 B–C-luokkaa olevia sammuttimia
- jälkivartiointi tulitöiden päätyttyä
- työtapaa valittu kohteen paloturvallisuustekijät huomioiden.

Sopimusasiakirjat ovat lukemista varten

Ennen urakkasopimuksen solmimista määritellään selvästi ja riittävän tarkasti kaikki ne tekijät, jotka kuuluvat urakkaan tai vaikuttavat urakan suorittamiseen, vastuukysymyksiin, maksuihin, takuuseen sekä mahdollisiin erimielisyyksiin. Mitä tarkemmin asiat on määritelty, sitä joustavammin asiat sujuvat urakan edetessä. Tämä vaihe helpottuu oleellisesti, kun jo tarjouspyyntövaiheessa on tehty riittävän tarkkaa työtä.

Yleiset ehdot

Kattoliiton piirissä noudatetaan rakennusurakoiden yleisiä sopimusehtoja YSE 1998 (RT 16-10660). Suosittelemme toimimista YSE-pohjaisilla sopimuksilla, koska silloin on olemassa pelisäännöt valmiina tavallisimpiin urakkasopimussuhteissa esiintyviin ongelmatilanteisiin.

Yksityishenkilöiden tilaamia urakoita koskevat sopimusehdot (REYS ja RYS) on laadittu yhdessä kuluttaja-asiamiehen kanssa, ja ne perustuvat kuluttajansuojalakiin. Kuluttajien kanssa toimitaan siis nimenomaan kuluttaja-kauppaa koskevien pelisääntöjen mukaan. Asunto- ja kiinteistöyhtiöt tilaajina eivät ole kuluttajia.

Vaadi kunnan takuu

Urakoitsija toimittaa tilaajalle erityisen takuusitoumuksen, jossa määritellään takuehdot.

Takuu koskee kattamistöiden suorittamista kulloinkin tunnetun hyvän työtapan mukaisesti, toimitettujen kateaineiden ensiluokkaisuutta sekä katteen vedenpitävyyttä. Kateaineisiin luetaan kermi, kattokaivot, alipainetuuletin sekä läpivientitiivisteet.

Takuu on voimassa rakennuksen kulloisenkin omistajan hyväksi. Tilaajan velvollisuus on ilmoittaa havaituista vioista ja vaurioista välittömästi takuun antaneelle urakoitsijalle. Kattoliiton jäsenyritykset myöntävät jopa 10 vuoden takuuajan tavanomaisille loiville katoille, jotka on tehty noudattaen bitumikermikatteiden käyttöluokitusta. Muiden kattojen sekä vedeneristysten takuu noudattaa yleisesti YSE 1998:n takuuaikaa.

Takuuvastuun piiristä on luonnollisesti rajattu pois muun muassa seuraavat tilanteet, joihin urakoitsija ei voi vaikuttaa:

- myrskyvahingot
- huoltotoimenpiteiden laiminlyönnillä aiheutetut vahingot esim. roskaantumisen tai poikkeuksellisen jäänmuodostuksen takia syntyneet padotustilanteet
- ulkopuolisen aiheuttamat vahingot.

Esimerkiksi laitteiden, kuten satelliittilautasten ja aurinkopaneelien, katolle tehtävät jälkiasennukset on syytä teettää ammattilaisella ja olla yhteydessä takuun myöntäneeseen kattourakoitsijaan. Laitteiden jälkiasennusten yhteydessä katon vedenpitävyys ja huolto on varmistettava.

Sen sijaan takuun piiriin on todettu kuuluvaksi nimenomaisesti vuodosta aiheutuneiden vahinkojen korjaaminen enintään urakkasummalla.

Kuluttajakaupassa kuluttajan turva määräytyy kuluttajan-suojalain ja sen pohjalta tehtyjen sopimusehtojen mukaan. Kuluttajat saavat erillisen luovutustodistuksen, jonka he allekirjoituksellaan vahvistavat saaneensa. Luovutustodistuksen antamisella urakoitsija ilmoittaa luovuttaneensa valmiin työn asiakkaalle.

Luovutustodistuksen kääntöpuolella on katon hoito-ohje. Kuluttajan oikeudet mahdollisen erimielisyyden tai virheen osalta määräytyvät kuluttajansuojalain mukaan. Luovutustodistuksen vastaanotto ei tarkoita, että kuluttaja olisi hyväksynyt tehdyn työsuorituksen eikä se siten mitenkään vähennä kuluttajan oikeutta reklamoida mahdollisista virheistä.

Hyvä hoito pidentää katon ikää vuosilla

Oikeat kattoratkaisut ja ammattitaitoinen toteutus ovat vesikaton onnistumisen kannalta ensisijaiset tekijät. Ne eivät kuitenkaan yksin riitä takaamaan vesikaton toimivuutta. Täyttääkseen tehtävänsä odotetulla tavalla koko suunnitellun käyttöikänsä ajan katto – kuten kaikki tekniset rakenteet – vaatii huoltoa.

Katon säännöllinen tarkastaminen ja huoltotoimenpiteiden suorittaminen ajallaan varmistavat katon toimivuuden ja pidentävät sen ikää sekä alentavat katon kokonais kustannuksia merkittävästi. On myös syytä muistaa, että huoltotoimenpiteiden laiminlyönnistä aiheutuvat vahingot jäävät urakoitsijan vastuun ulkopuolelle.

Painottaakseen vesikaton huollon merkitystä ja helpottaakseen kiinteistöjen kunnosta vastaavien henkilöiden tehtävää Kattoliitto on tuottanut alan käyttöön Toimivat Katot -hengen mukaiset huolto-ohjeet sisältävät katon huoltokirjat eri katemateriaaleille (ks. www.kattoliitto.fi). Huoltokirjan avulla tarkastukset ja huoltotoimenpiteet on helppo tehdä säännöllisesti sekä asianmukaisesti ja asiat tulevat dokumentoiduiksi.

Kattourakoitsija luovuttaa katon huoltokirjan liitettäväksi kiinteistön huoltokirjaan.

Kattosi onnistuminen on meille tärkeää



BMI

Icopal-konserni ja Braas Monier Building Group ovat yhdistyneet BMI Group -nimen alle. Uusi BMI pystyy tarjoamaan asiakkailleen oikeat kattoratkaisut teknisiin tarpeisiin kaikilla katoilla.

BMI Suomen valikoimiin kuuluu useita vahvoja ja vakiintuneita tuotebrändejä, kuten BMI Icopal ja BMI Ormax.

icopal.fi | ormax.fi
bmigroup.com/fi



NORDIC
WATERPROOFING

VEDENPITÄVÄÄ
OSAAMISTA

Vedenpitävää osaamista ilman urakkarajoja

- ✓ kattorakentamiseen, myös viherkatot ja vähähiiliset ratkaisut
- ✓ aurinkosähköratkaisuihin
- ✓ julkisivuihin
- ✓ pihakansille
- ✓ lattioihin
- ✓ perustusten ja parvekkeiden vedeneristykseen
- ✓ kattohuoltoihin

www.nwsuomi.fi

AL-KATOT

Kerabit®

KerabitPro®

LA KATTOHUOLTO

PlayGreen

RIPATTI

SEIKAT

SPT Painting

Onhan katollasi turvallista työskennellä ja liikkua?

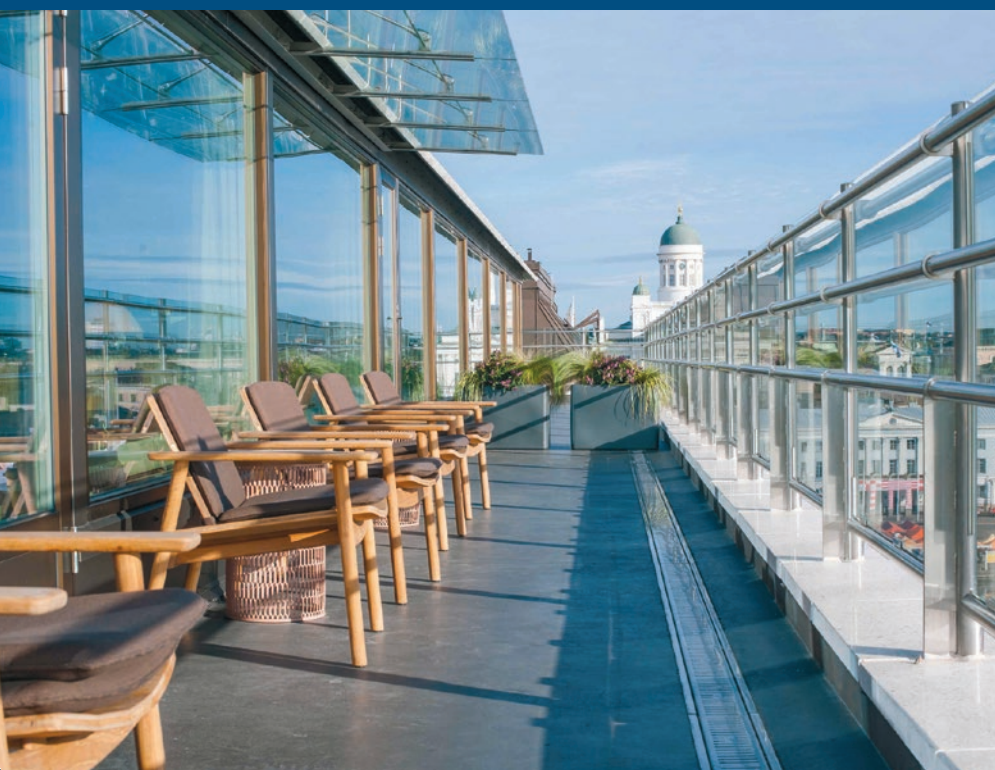
Pito™ kattopollarit – turvaköysien, riipputelineiden ja muiden apuvälineiden kiinnitykseen.

- Kattopollarit kaikille kattotyypeille
- Kuumasinkittyjä ja sisäpuolelta kondenssieristettyjä.
- Kestävät riipputelinestandardin SFS-EN 1808 asettamat vaatimukset.
- Täyttävät RT 85-11132 ohjekortin (Vesikaton turvavarusteet) vaatimukset.
- Kiwa Inspecta Sertifiointin varmennustodistus (Nro 9223-01).

Nyt myös pitkät pollarit:
koot 1500–2000 mm!



Johda myös sadevedet hallitusti pois katoilta ja kattoterasseilta



Suunnittelemme ja valmistamme katto- ja sadevesikaivot sekä linjakuivatuskourut itse, jotta voimme toteuttaa toimivan ratkaisun kohteeseen kuin kohteeseen. Saat meiltä lisäksi asiantuntevan ja nopean tuotetuen.

Tutustu toimiviin ja tyylikkäisiin ratkaisuihin www.peltitarvike.fi ja kysy lisää tuotteista ja mitoituksista Peltitarvikkeen asiantuntijoilta puh. 020 741 2770.

Peltitarvike Oy
Kivikonlaita 24, 00940 Helsinki

Kaikki mitä voit katolta toivoa.



Laadukas kumibitumikatto palvelee vuosikymmenestä toiseen. Se säilyttää tekniset ominaisuutensa Suomen vaihtelevissa säissä paukkupakkasista kesähelteisiin.



Kattourakoitsijamme palvelevat ympäri maan.
Lisätietoa: www.katepal.fi

Parasta katollesi Icopal Katto Oy



BMI

icopalKatto

Part of BMI Group

Ammattitaidolla katon koko elinkaarelle:

suunnittelu • uudiskohteiden urakointi •
huoltopalvelut • kaikille kattopinnoille •
saneeraukset • myös infrapuolen vedeneristykset

icopal.fi



ThermaTM

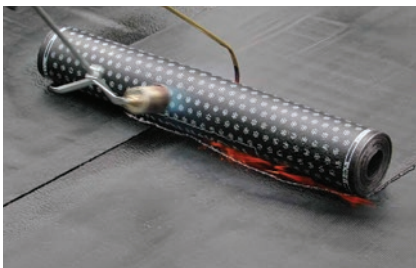
KOSTEUSTURVAA KATOILLE



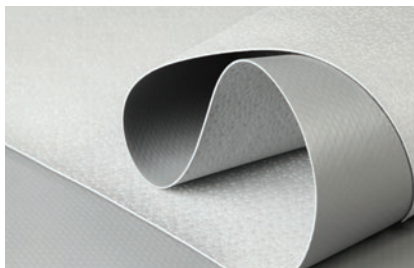
- Nopea asentaa
- Ohut rakenne
- Kävelynkestävä
- Tulityöturvallinen
- Kustannustehokas



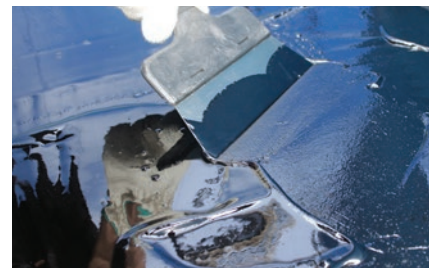
TECHNONICOL on Euroopan suurin katemateriaalien sekä veden- ja lämmöneristysmateriaalien valmistaja. Konserniin kuuluu 53 tehdasta, tuotteita myydään 95 maahan ja liikevaihto on yli miljardi euroa. TECHNOMICOL on toimittanut bitumikermejä sekä lämmöneristeitä Suomeen vuodesta 1998 lähtien.



UNIFLEKS ja TECHNOELAST
bitumikermi VE40 – VE80R



LOGIROOF
PVC-katteen



Bitumijalosteet



TECHNOROOF
kattovillat



LOGICPIR
PIR-eristeet



TECHNONICOL CARBON PRO
XPS-eristeet

Luja, kevyt ja ergonominen

ISOVER OL-LAM

Ratkaisu loivien kattojen lämmöneristämiseen.

Kuormituskestävyys 50 kPa
Palokuorma 50MJ/m²

**JOPA 30% NOPEAMPI
ASENTAA!***

**Tutustu tutkimusraporttiin osoitteessa www.tsr.fi*



Helppo käsitellä. Nopeat toimitukset. Asennusneuvonta.

Varmista, että suunnitelmasi eivät vesity.

Loiva katto syntyy kestävästi Recticel PIR-lämmöneristeillä, jotka soveltuvat myös kattokaatoihin. Räätelöity suunnitelma ja nopea asennus tehostavat työskentelyä.

Lataa maksuton opas loivan katon suunnitteluun.

On se kova.

recticeleristeet.fi/loivakatto



FEEL
GOOD
INSIDE

RECTICEL
insulation

NÄIN KOULUN KATTORAKENTEISTA POISTETTIIN KYMMENIÄ LITROJA KOSTEUTTA

ÄLYKATTO POISTAA KOSTEUDEN FIKSUSTI

Kruunupyyn kunnassa Pohjanmaalla sijaitsevan koulun kuntoa ei tarkkailla satunnaisesti, vaan kattorakenteita seuraa VILPE Sense -järjestelmä. Sense ei tyydy pelkkään tarkkailuun, vaan se myös tehostaa rakenteiden tuuletusta automaattisesti ja tarpeen mukaan. Yhden kuukauden aikana kattorakenteista poistettiin kymmeniä litroja kosteutta.

Mikä on VILPE Sense ja miten se toimii?

VILPE Sense -järjestelmä poistaa kosteutta ylä- tai alapohjan rakenteista tarpeen mukaan ja ehkäisee kosteusvaurioita. Katolle asennetut anturit havaitsevat, kun kosteustaso nousee. Tämä informaatio välittyy langattomasti huippumuriin, jonka toiminta tehostuu. Kun rakenteet ovat kuivuneet, huippumurin toiminta palautuu normaaliksi. Rakenteiden kuntoa seuraamalla mahdolliset vauriot havaitaan nopeasti. Sense-järjestelmän voi asentaa katon alipainetuulettiin, joten rakenteet säilyvät ehjinä.

Kahdeksankertainen ero entiseen

Koulurakennus Kruunupyssä oli niin sanottu ongelmaton kohde, eli siellä ei tiedetty olevan kosteusvaurioita eikä Sensekään havainnut niitä. Siitä huolimatta kesäkuussa 2021 Sense poisti yli 40 litraa kosteutta – kahdeksan kertaa enemmän kuin alipainetuuletus.

Näin suuri kosteusmäärä ei johdu piilevistä kattovuodoista tai -vaurioista, vaan Sensen tehokkuudesta. Sense poistaa kosteutta vain silloin, kun olosuhteet ovat sopivat (sää on kuiva). Alipainetuuletuksessa ilmavirta taas on jatkuva: ilma kiertää rakenteissa tasaisesti, satoi tai paistoi. Tarpeenmukainen kosteudenpoisto sen sijaan huolehtii, että esimerkiksi sadesäällä ilmavirta minimoidaan. Näin rakenteisiin ei viedä tarpeettomasti kosteaa ilmaa.

Keväällä 2020 asennettu Sense-järjestelmä on osoittanut tehokkuutensa. Joka kuukausi Sense on poistanut enemmän kosteutta kuin alipaineinen ilmankierto. Tulokset on laskettu keskimääräisellä paine-erolla.

Sense-järjestelmän hyödyt

- Ylä- ja alapohjan kunnon järjestelmällinen seuranta
- Rakenteet kuivuvat paremmin
- Ehkäisee home- tai sienikasvuston muodostumista
- Vähemmän yllättäviä remontteja

> [VILPE.COM/FI/SENSE](https://vilpe.com/fi/sense)

Yhteistyössä:





Leca®

Huolettomien kattojen puolesta

Me Lecalla olemme jo vuosikymmenten ajan pitäneet huolta siitä, että tuotteemme ja suunnitteluohjeemme ovat ajan tasalla, vaikka määräykset ja tarpeet ovat muuttuneet vuosien saatossa.

Eristepaksuuksien kasvaessa riski eristekerroksen sisäisen konvektion syntymiseen on todellinen – valitsemalla alkuperäisen Leca-kevytsorakaton lämpö ei karkaa harakoille.



Varmatoimiset
tuuletusratkaisut



Ympäristöystävällinen
ja kierrätettävä

Lue lisää Leca.fi

KEITÄ OLEMME?

Teemme bitumitöitä sekä yksityisille että yrityksille pääasiassa Pirkanmaalla.

Meillä työt tehdään aina huolella, joten voit olla varma siitä, että saat parasta laatua!

MEILTÄ MUUN MUASSA

- Huopakattotyöt
- Vedeneristykset
- Radoneristys
- Korjaustyöt

Meiltä myös rakennus -ja peltityöt

Katso lisää osoitteessa
www.toijalanpeltityo.fi

PIRKANMAAN RAKENNUSTYÖ 63 OY



OTA MEIHIN YHTEYTTÄ

Jari Lehtonen, 0400 632 924

info@toijalanbitumieriste.fi
www.toijalanbitumieriste.fi



BITUMIKATTEIDEN ASiantuntijaliikkees!

KATOT • KANNET • SOKKELIT • PVC-KATTEET

MH•KATE



MESTARIT HUOPAKATOLLA

Puh. 0500 664 466

myynti@mh-kate.fi

www.mh-kate.fi

SIEVERT®

Heating tools for professionals



www.sievert.fi

Finn Flame

AMATTILAINEN KATOLLESI

Katman kattaa varmasti



OULU

Laakeritie 18

90620 Oulu

Puh. (08) 570 2000

oulu.myynti@katman.fi

ROVANIEMI

Ahjotie 27

96320 Rovaniemi

Puh. (016) 4255 100

rovaniemi.myynti@katman.fi

VANTAA

Uranuksenkuja 1 D

01480 Vantaa

puh. (09) 354 01300

vantaa.myynti@katman.fi

KATMAN.FI

TROOK OY
WWW.TROOK.FI



KATTOJEN AMMATTILAINEN

Tinkimättömällä ammattitaidolla toteutetut katto- ja rakennuspeltityöt sekä uudis- että saneerauskohteisiin Pirkanmaalla.

Teemme työt omalla porukalla ilman aliurakointia. Näin aikataulut pitävät ja työt sujuvat sukkelaasti, eikä huolellisesta lopputuloksesta tarvitse tinkiä.

- Huopakatot
- Peltikatot
- Sadevesijärjestelmät
- Katon kirvesmiestyöt
- Kattoturvaluotteet

KATTOREMONTTI ALKAA YHDELLÄ PUHELINSOITOLLA.

Esa Lähteenmäki
040 558 8260

Mansen Timpurit Oy

Sileesuonkatu 32 B
33330 Tampere

timpurit@mansentimpurit.fi
www.mansentimpurit.fi



TAMPEREEN BITUMIKATE



Täyden palvelun KATTOHUOLTO

- Tarkastukset
- Korjaukset
- Kausihuollot



HUOLTOPUHELIN 040 181 3230

Toimitusjohtaja
Uudiskohteet, saneeraukset

Jukka Laukkanen
040 5828 222
jukka.laukkanen@bitumikate.net

Työnjohtaja
Kattohuolto, korjaukset

Toni Näsinlinna
040 7534 822
toni.nasinlinna@bitumikate.net

Katso lisää BITUMIKATE.NET

Suomen luotetuin katto jo 60 vuotta

RUUKKI
Building your tomorrow.

Lähes joka toinen suomalainen asuu Ruukki-katon alla.
Valitsemalla Ruukin katon kunnioitat myös ympäristöä.

Kiitos luottamuksesta, suomalaiset!

www.ruukki.fi



Kattoliitto^{ry}



Katon
huoltokirja
Tiilikatot

 Kattoliitto^{ry}



Katon
huoltokirja
Viherkatot

 Kattoliitto^{ry}
 Viher-
ympäristöliitto



Katon
huoltokirja
Peltikatot

 Kattoliitto^{ry}



Katon
huoltokirja
Kermikatot

 Kattoliitto^{ry}

 **Kattoliitto^{ry}**

www.kattoliitto.fi

Kattoliitto

- **edustaa** jäsenistöään suhteissa rakennustoimintaa ohjaaviin viranomaisiin, muihin järjestöihin ja ulkopuolisiin. Liitto kantaa osavastuun alan normitustyöstä ja **antaa** lausuntoja yleisissä alaa koskevissa kysymyksissä
- **edistää** tutkimus- ja selvitystyötä Suomen oloihin parhaiten soveltuvien kate- ja katekäsittelyjen ja työtapojen kehittämiseksi ja **huolehtii** niistä koskevien ohjeiden levittämisestä alan yrittäjäkunnan keskuuteen
- **kehittää** alalle soveltuvia sopimusehtoja ja seuraa niiden noudattamista - jäsenistönsä ja koko rakentajakunnan parhaaksi
- **edistää** alan työ- ja paloturvallisuutta yhteistyössä viranomaisten ja vakuutusyhtiöiden kanssa
- kehittää työntekijäkoulutusta sekä **kouluttaa** alan yritysten toimihenkilöitä, tavoitteena jatkuva tiedon ja taidon kasvattaminen alan piirissä
- **vastaa** osaltaan rakennuttajiin kohdistuvasta, vedeneristysalaa koskevasta neuvonta-, valistus- ja tiedotustoiminnasta
- **seuraa** alan kansainvälistä kehitystä ammattikirjallisuuden, kansainvälisten näyttelyiden ja suorien yhteyksiensä avulla
- **solmii** alan työehtosopimukset

Parempien kattojen puolesta jo kuusikymmenluvulta lähtien

Vuonna 1964 vedeneristystoimintaa harjoittavat yrittäjät perustivat Tasakattourakoitsijainliitto ry:n tavoitteena alan yhteisten pyrkimysten edistäminen.

Vuodesta 1981 vuoden 1992 tammikuun lopulle liiton nimi oli Kattourakoitsijainliitto ry., joka vastasi paremmin jäsenyritysten kehittyvää ja laajenevaa toimintaa.

Tammikuussa 1992 liitto laajensi toimintansa työmarkkina-asioiden ja otti nimeksi Kattoliitto ry.

Keväällä 1995 alan materiaali- ja tarviketoimittajat tulivat mukaan liiton toimintaan teollisuusjäseninä.

1996 julkaistiin Toimivat Katot -julkaisu aiempaa laajempaa versiona ja otettiin käyttöön uusi bitumikatteen käyttö- ja tuoteluokitus.

2001 julkaistiin Toimivat Katot -julkaisusta uudistettu painos.

2004 julkaistiin liiton 40-vuotisjuhlan kunniaksi Lauri Seppäsen toimittama historiikki *Viides Julkisivu*.

2007 julkaistiin Toimivat Katot -julkaisusta uudistettu ja aikaisempaa huomattavasti laajempi painos. Mukana ovat jyrkät katot laajasti ja monipuolisesti.

2013 julkaistiin Toimivat Katot -julkaisusta edelleen laajempi painos. Uusina asioina mukana ovat mm. uudistettu bitumikateluokitus, höyrynsulkuluokitus ja PVC-kateluokitus.

2019 julkaistiin Toimivat katot -julkaisun edelleen kehittyvä painos, joka alkaa työturvallisuudella. Uusina asioina ovat viherkattojen ja perusmuurien ohjeet, ja lisäksi pihakansienosioon on tehty suuria päivityksiä. Myös aluskateluokitus ja höyrynsulkuluokitus ovat kokeneet uudistuksia.

Kattoliiton kotisivuilla (www.kattoliitto.fi) ylläpidetään jatkuvasti päivitettävää versiota tästä Toimivat Katot -julkaisusta. Mahdollisista lisäyksistä ja muutoksista on täydellinen luettelo, josta ilmenee tehty muutos ja sen ajankohta.

Katteita, vedeneristysä ja kattotöitä koskevia määräyksiä ja ohjeita

Kattoliitto ry:
Kattotöiden turvallisuusopas

Ympäristöministeriö:
Ympäristöministeriön asetus rakennusten kosteusteknisestä toimivuudesta (782/2017)

Ympäristöministeriön asetus rakennusten paloturvallisuudesta (848/2017)

Laki laajarunkoisten rakennusten rakenteellisen turvallisuuden arvioinnista (300/2015), (rakennusten käyttö- ja huolto-ohjeet)

Rakennusten paloturvallisuus & paloturvallisuus korjausrakentamisessa -opas

Valtioneuvosto:
Valtioneuvoston päätös rakennustyön turvallisuudesta (205/2009)

Suomen Rakennusinsinöörien Liitto r.y.:
RIL 107-2012 Rakennusten veden- ja kosteudeneristysohjeet

Rakennustietosäätiö:

RunkoRYL

Kattoja ja vedeneristeitä käsittelevät RT-kortit

Suomen Pelastusalan keskusjärjestö (SPEK):
Ryhdyttäessä kattotulityöhön -oppikirja

Suomen standardisoimisliitto SFS:
SFS 5991 Katto- ja vedeneristysalan tulitöiden paloturvallisuus

Harmonisoidut tuotestandardit ja CE-merkintä

Rakennustuotedirektiivi

Kattoliiton jäsenyritykset kattavat koko Suomen

Urakoitsijajäsenet

Al-Katot Oy
www.al-katot.fi

Anttikatot Oy
www.anttikatot.fi

Eristysliike Lasse Laine Oy
Puh 0400 591 774
Punapakantie 287
29270 Hormisto

Eristysmestarit Oy
www.eristysmestarit.fi

Hämeen Kate Oy
www.hameenkate.fi

Helsingin Kattopalvelu Oy
www.helsinginkattopalvelu.fi

Icopal Katto Oy
www.icopal.fi
www.bmigroup.com

Karjalan Mestarit Oy
www.karjalanmestarit.fi

Katman Oy
www.katman.fi

Kattava Oy
www.kattava.fi

Katterla Oy
www.katterla.fi

Katto 2000 Oy
www.katto2000.fi

Kattohuolto Kaipainen Oy
www.kattohuoltokaipainen.fi

Kattoketut Oy
www.kattoketut.fi

Kemin Kate Oy
www.keminkate.fi

KerabitPro Oy
www.kerabitpro.fi

Kuusaan Pintakate Oy
www.kuusaanpintakate.fi

Kymecon Oy
www.kymecon.fi

Lahden Bitumikate Oy
www.lahdenbitumikate.fi

Lohjan Kattoexpertit Oy
www.kattoexpertit.fi

Länsi-Kate Oy
www.lansikate.fi

Mansen Timpurit Oy
www.mansentimpurit.fi

MH-Kate Oy
www.mh-kate.fi

Oulun Kattopalvelu Oy
www.oulunkattopalvelu.fi

Oulun Vesikate ja Rakennus Oy
www.oulunvesikate.fi

Pirkanmaan Rakennustyö 63 Oy
www.toijalanpeltityo.fi

ProRakenne Oy
www.prorakenne.fi

Rakennustoimisto Duo Oy
www.rakennustoimistoduo.fi

RLO Katto Oy
www.rlogroup.fi

Ruuffi Oy
www.ruuffi.fi

Ruukki Construction Oy
www.ruukki.com

Solvikin Kattohuolto Oy
www.solvikinkattohuolto.fi

Suomen Kateasennus Oy
www.kateasennus.fi

Tampereen Bitumikate Oy
www.bitumikate.net

Tampereen Katehuolto Oy
www.katehuolto.fi

TSV-Rakennus Oy
www.tsvrakennus.fi

Trook Oy
www.trook.fi

Tähtieristys Oy
www.tahtieristys.fi

Valtapinnoite Oy
www.valtapinnoite.fi

Vesikattoliike Mäkinen Oy
www.vesikattoliikemakinen.fi

Teollisuusjäsenet

BMI Suomi Oy
www.bmigroup.com

Oy FinnFlame Ab
www.finnflame.fi

Finnfoam Oy
www.finnfoam.fi

Katepal Oy
www.katepal.fi

Kattopojat Oy
www.kattopojat.fi

Kattopollari Oy
www.kattopollari.fi

Kingspan Insulation Oy
www.kingspaninsulation.fi

Leca Finland Oy
www.leca.fi

Nordic Waterproofing Oy
www.kerabit.fi

Paroc Oy Ab
www.paroc.fi

Peltitarvike Oy
www.peltitarvike.fi

Piristeel Oy
www.piristeel.fi

Protan Oy
www.protan.fi

Recticel Insulation Oy
www.recticeleristeet.fi

Rockwool Finland Oy
www.rockwool.fi

Ruukki Construction Oy
www.ruukki.com

Saint-Gobain Finland / Isover
www.isover.fi

SFS Intec Oy
www.sfsintec.biz/fi

Sika Finland Oy Ab
www.sika.fi

Tectis Oy
www.tectis.fi

TechnoNICOL Suomi
www.technonicol.fi

Vilpe Oy
www.vilpe.com