



Mynd 1. Mikilvægt er að verja byggingar fyrir úrkomu á byggingar- og viðgerðarstigi

RAKAÖRYGGI BYGGINGA SKIPULAG, ÁÆTLANAGERÐ OG FRAMKVÆMD

1. Efni blaðsins

Þetta Rb-blað inniheldur yfirlit yfir ábendingar fyrir byggingaraðila sem vilja takmarka óæskilegan raka í byggingarefnum á framkvæmdastigi bygginga. Tilgangur blaðsins er jafnframt að auka markvissar aðgerðir byggingaraðila til að auka rakaöryggi bygginga en óþarfa byggingarraki eða rakauppsöfnun getur síðar valdið rakaskemmdum með miklu fjárhagslegu tjóni og heilsufarsvanda hjá íbúum og notendum. Þetta á bæði við um raka vegna utanaðkomandi umhverfispáttá (t.d. úrkomu) meðan á framkvæmd stendur og vegna verkþátta sem fela í sér notkun vatns eins og til dæmis notkun steypu og múrefna.

Rb-blaðið hvetur byggingaraðila til að:

- setja reglur um rakaöryggi í verksamninga og verklýsingar.
- innleiða reglur um rakaöryggi í gæðakerfi, skipulagi, áætlanagerð og framkvæmd.

- fylgja eftir og skjalfesta að reglur um rakaöryggi hafi verið uppfylltar í samræmi við verklýsingar.

Um er að ræða leiðbeinandi reglur nema þar sem vísað er til reglugerðakrafna svo sem byggingarreglugerðar.

1.1 Tilvísanir

Rb-blöð

Rb.(14).001 – Byggingarraki – þurrkun og mæling – nóvember 1997

Rb.(14).003 – Rakamælingar í byggingum – ágúst 2015

Rb.(14).005 – Greinargerð um hita og rakaástand (í byggingarhlutum og byggingum) – september 2019

Rb.(14).006 – Varnir gegn rakaskemmdum – mars 2020

Reglugerð

Byggingarreglugerð nr. 112/2012, með áorðnum breytingum, uppfærð 23. október 2020

2. Hugtök og skilgreiningar

Í þessu blaði gilda eftirfarandi hugtök og skilgreiningar.

- **Rakaöryggi:** Öryggi gegn rakaskemmdum.
- **Rakaöryggisstjóri:** Einstaklingur sem hefur umsjón með að stjórna og samræma vinnu á byggingarstað m.t.t. rakaöryggis. Lagt er til að þetta sé hluti af ábyrgð byggingarstjóra eða þess aðila sem hann tilnefnir í sinn stað.
- **Rakaöryggiseftirlit:** Skipulagt eftirlit og skoðun á verkstað þar sem lögð er áhersla á að greina fljótt og fyrirbyggja möguleg rakavandamál.
- **Rakaskemmd:** Óásættanleg afleiðing raka. Dæmi um rakaskemmdir: fúi, örveru- og mygluvöxtur, minnkun styrks, sprungumyndun, afmyndun efnis og rakasækin skordýr.
- **Áhættumörk rakastigs (krítískt rakastig):** Fyrir fram skilgreint rakastig sem getur valdið rakaskemmdum sé raki hærri en tilgreint gildi. Mismunandi gerðir rakaskemmda hafa gjarnan mismunandi áhættumörk og er það almennt háð gerð og tegund byggingarefna.
- **Lokun byggingarhluta:** Setja upp eða festa lag sem dregur úr frekari útpornun byggingarhluta, t.d. rakavarnarlag á útvegg.
- **Fokheld bygging:** Byggingu hefur verið lokað fyrir veðri og vindum.
- **Framkvæmdastig:** Frá því að byggingarframkvæmd hefst þar til bygging er fullgerð.
- **Byggingarraki:** Það rakamagn sem byggingarefni verða að gefa frá sér til að ná jafnvægisraka við umhverfið þegar byggingin er komin í venjulega notkun.
- **Rakamagn:** Magn raka í efni eða lofti, ýmist gefið upp sem grömm vatns á grömm þurrs efnis (g/g) eða grömm á rúmmálseiningu (g/m³).
- **Mettunarraki lofts:** Hámarksrakamagn (g/m³) sem getur verið í gufuformi í loftinu við þann hita sem loftið hefur. Geta lofts til þess að innihalda vatnsgufu er háð hita loftsins; því hærri hiti, því meira rakamagn getur það innihaldið.
- **Hlutfallsraki lofts:** Rakamagn í lofti sem hlutfall af mettnarraka loftsins fyrir það hitastig sem loftið hefur, oftast gefið í %HR (hlutfallsraki, e. RH = relative humidity).
- **Veðurhjúpur:** Allir byggingarhlutar sem ætlað er að halda veðri og vindum úti, t.d. þök og útveggir.

3. Skipulag, áætlanagerð og framkvæmd

3.1 Rakaöryggisstjóri

Skipa þarf rakaöryggisstjóra áður en byggingarframkvæmd hefst. Að öllu jöfnu er byggingarstjóri rakaöryggisstjóri en hann getur þó skipað annan aðila í það hlutverk en þó undir hans leiðsögn.

Rakaöryggisstjóri skal hafa viðeigandi reynslu og þekkingu á rakaöryggi bygginga. Í smærri verkum getur það verið iðnmeistari en í stærri verkum skal rakaöryggisstjóri hafa tæknimenntun á háskólastigi. Hann ber meginábyrgð á stjórnun og samræmingu rakaöryggis á byggingarstað auk þess að halda utan um skráningu og gagnaöflun. Fela má öðrum (til dæmis verkefnastjóra, verkstjóra eða iðnaðarmanni) verkefni samkvæmt skipuriti og ábyrgð hverju sinni.

Starf rakaöryggisstjóra felur meðal annars í sér:

- að gerð sé rakaöryggisáætlun, sjá umfjöllun í kafla 3.2, og að viðeigandi aðilar fái kynningu á henni.
- að skilgreina viðeigandi eftirlitsþætti ásamt því að útbúa tilheyrandi verkferla og gátlista.
- að boða til og halda rakaöryggisfundi, sjá umfjöllun í kafla 3.3, og sinna rakaöryggiseftirliti, sjá umfjöllun í kafla 3.4.
- fylla út og uppfæra töflu yfir ábyrgðaraðila rakaöryggis á byggingarstað og sjá til þess að hún sé aðgengileg og sýnileg á byggingarstað.
- að frávik m.t.t. rakaöryggis séu skráð og þeim fylgt eftir, sjá umfjöllun í kafla 3.9.
- að safna saman og yfirfara viðeigandi gögn, m.a. fundargerðir, gátlista og niðurstöður mælinga.

Dæmi um töflu yfir ábyrgðaraðila má sjá í viðauka A.

3.2 Rakaöryggisáætlun

Aðlaga þarf rakaöryggisáætlun og eftirlitsþætti hennar hverri byggingarframkvæmd. Rakaöryggisáætlun ætti þó alltaf að lágmarki að innihalda eftirfarandi sex eftirlitsþætti:

1. Skipulag og áætlanagerð fyrir rakaöryggi á byggingarstað, sjá nánar í köflum 3.1 - 3.4.
2. Pöntun, flutningur, afhending og geymsla byggingarefnis, sjá nánar í kafla 3.5.
3. Veðurvarnir fyrir ófullgerðar byggingar, sjá nánar í kafla 3.6.
4. Þurrkun byggingar, sjá nánar í kafla 3.7.
5. Rakamælingar, sjá nánar í kafla 3.8.
6. Skráning frávika og eftirfylgni, sjá nánar í kafla 3.9.

Við gerð rakaöryggisáætlunar þarf að skilgreina umfang og tíðni hvers eftirlitsþáttar ásamt því að vísa í gildandi reglur/kröfur fyrir hvern þátt.

Dæmi um rakaöryggisáætlun má sjá í viðauka B.

3.3 Rakaöryggisfundir

Rakaöryggisstjóri skal boða til og halda rakaöryggisfundi þar sem viðeigandi aðilar verkefnisins taka þátt, s.s. hönnuðir, verktakar og byggingarstjóri.

Tilgangurinn með rakaöryggisfundum er að greina rakatengda áhættuþætti svo grípa megi til viðeigandi ráðstafana í tæka tíð.

Tíðni og tímasetning rakaöryggisfunda skal meta hverju sinni. Þó skal a.m.k. halda tvo slíka fundi á verk tíma, einn áður en bygging er fókheld (helst strax eftir að jarðvinnu er lokið) og einn um leið og bygging er orðin fókheld.

Mikilvægt er að rakaöryggisfundir séu haldnir sem sérfundir en ekki sem hluti af öðrum fundum, t.d. verkfundum. Halda verður fundargerð á rakaöryggisfundum.

Dæmi um fundaráætlun fyrir rakaöryggisfundi með viðeigandi þátttakendum má sjá í viðauka C.

3.4 Rakaöryggiseftirlit

Lagt er til að rakaöryggisstjóri skipuleggi og framkvæmi reglulegar eftirlitsferðir m.t.t. rakaöryggis og boða til þess viðeigandi aðila.

Tilgangur rakaöryggiseftirlits er að varpa ljósi á sýnileg ummerki um raka, skemmdir eða leka, eftirlit með yfirbreiðslum og tímabundnum veðurvörnum og meta hvort þörf sé fyrir auknar varnir til skemmi eða lengri tíma.

Ef spáð er óveðri eða mikilli úrkomu skal fara auka eftirlitsferð m.t.t. rakaöryggis þar sem lögð er áhersla á að meta og tryggja gott ástand á veðurhjúpi, niðurföllum og frárennsli. Til að tryggja tilskilinn árangur ráðstafana verður einnig að framkvæma skoðun og eftirlit á meðan óveður eða úrkoma stendur yfir.

Skjalfesta skal helstu atriði úr eftirlitsferðum með minnispunktum, myndum, gátlistum eða álíka aðferðum.

3.5 Pöntun, flutningur, afhending og geymsla byggingarefnis

Tilgangur þessa eftirlitsþáttar er að fyrirbyggja að afhent byggingarefni innihaldi of mikinn raka og að efnið verði ekki útsett fyrir auknum raka við geymslu á byggingarstað.

Við gerð vörupantana skal óska eftir viðeigandi tækniupplýsingum. Ef ekki eru til aðgengilegar upplýsingar um raka í byggingarefnum frá framleiðanda eða birgja gæti þurft að skilgreina eigin kröfur um það í tilboðum eða verksamningum. Gera skal kröfur um að byggingarvörur séu ekki útsettar fyrir

auknum raka við vöruflutninga, t.d. með notkun á yfirbreiðslum.

Við afhendingu byggingarefna á verkstað verður að tryggja, með skoðun og rakamælingu, að rakainnihald byggingarefna sé í samræmi við umsamdar kröfur og enginn sjáanlegur örveruvöxtur á yfirborði þess.

Byggingarefni sem geyma þarf á verkstað, og er viðkvæmt fyrir raka, ætti að geyma undir þaki eða yfirbreiðslu, þannig að það lofti vel um efnið og því sé lyft upp frá jörðu. Geyma þarf byggingarvörur í samræmi við fyrirmæli framleiðanda og birgja.

Byggingarefni sem eru viðkvæm fyrir raka ætti að afhenda á verkstað eins nálægt áætlaðri uppsetningu/notkun og mögulegt er.

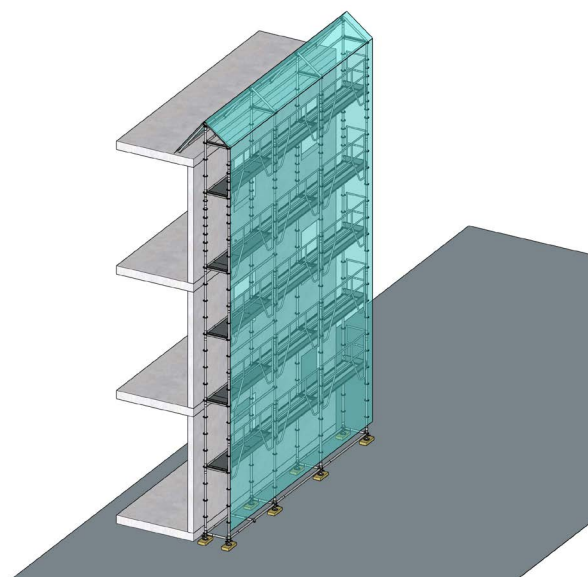
Ofantalin atriði eiga einnig við um pantanir, flutninga, afhendingu og geymslu á verksmiðjuframleiddum einingum sem koma tilbúna á verkstað. Mögulega gæti þurft að gera aðrar eða auknar kröfur fyrir slíkar einingar.

3.6 Veðurvarnir

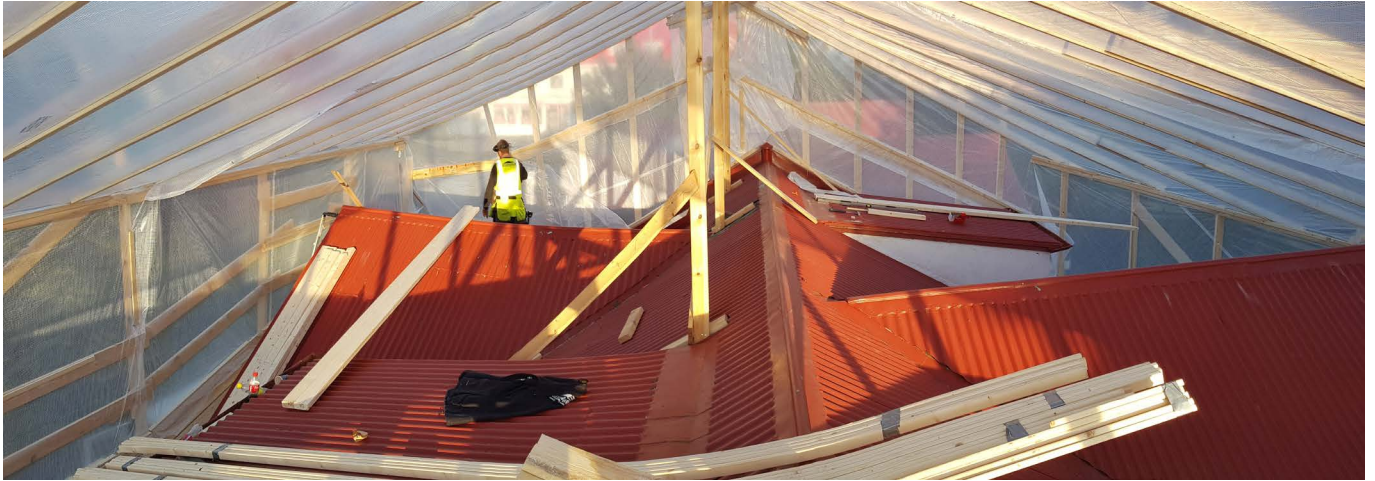
Megintilgangur veðurvarna er að verja ófullgerðar byggingar eða byggingarhluta fyrir úrkomu. Á framkvæmdatíma, eða þar til bygging er orðin fókheld, gæti þurft að koma fyrir veðurvörnum til að fyrirbyggja óæskilegt rakaálag. Rakaöryggisstjóri skal meta aðstæður hverju sinni og gera ráðstafanir svo sem yfirbreiðslur, staðbundnar yfirbyggingar, heildaryfirbyggingu eða að byggt sé undir eigin þaki.

Eftirfarandi eru dæmi um staðbundnar veðurvarnir:

- Yfirbreiðsla vinnupalla (stillansa). Yfirbreiðsla getur verið í formi segldúks, plasts og í sumum tilfellum mjög þéttofnu neti og þá aðallega á hliðum.



Mynd 2. Dæmi um yfirbreiðslu á vinnupöllum



Mynd 3. Dæmi um yfirbyggingu þar sem unnið er að viðgerð á þaki í Reykjavík.

- Yfirbreiðsla / yfirbygging léttra þaka (s.s. þök úr lífrænum, vatnsdrægum efnum) þar sem ekki er hægt að ganga frá vatnsvarnarlagi strax
- Yfirbreiðsla / yfirbygging léttra útveggja þar sem ekki er hægt að ganga frá vind- vatnsvarnarlagi strax.
- Tímabundin lokun glugga- og dyraopa sem og annarra opa á framkvæmdatíma.

Heildaryfirbygging er þegar byggt er tímabundið yfir alla hluta byggingar á verk tíma. Misjafnt er hvort henta þykir að nota staðlaðar lausnir eða hvort byggt sé yfir með öðrum hætti.



Mynd 4. Dæmi um yfirbyggingu yfir svalir í Reykjavík.

Almennt er notaður segldúkur til að mynda tímabundinn veðurhjúp yfirbyggingar.

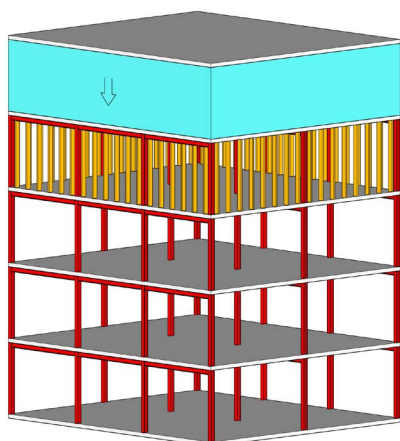
Það að byggt sé undir eigin þaki þýðir að bygging sé þétt (vatns- og vindvarin) ofan frá og niður. Þá er venja að innvinna byrjar efst. Þessi aðferð dregur úr hættu á rakaskemmdum á verk tíma, en hefur verið lítið notuð á Íslandi til þessa og á einkum við um léttrar byggingar, t.d. grindarhús og timburbyggingar. Sjá má dæmi um þess konar byggingaraðferð á mynd 5. Ef hins vegar er ákveðið að þetta byggingu neðan frá og upp til að hefja innivinnu neðst eykst hættu á rakaskemmdum. Þessi byggingaraðferð hefur verið algengust hérlandis, hvort sem um er að ræða steypar eða léttrar byggingar. Þar sem byggt er með þessum hætti þarf að gera sérstakar ráðstafanir, svo sem tímabundnar yfirbreiðslur eða yfirbyggingar. Dæmi um þessa byggingaraðferð má sjá á mynd 6.

Eftirfarandi eru almenn atriði sem byggingaraðili ætti að hafa í huga varðandi veðurvarnir:

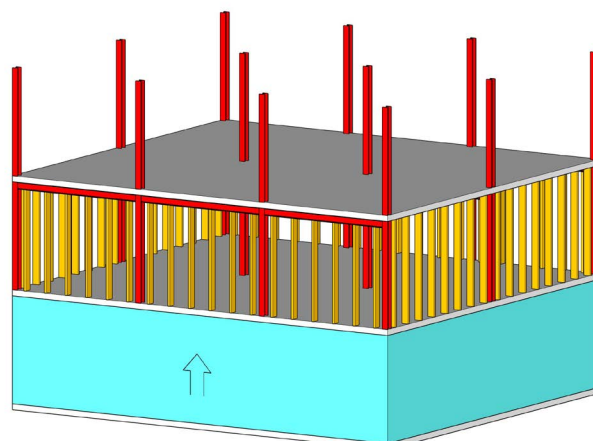
- Fylgjast með veðurspá og endurmeta daglega þörf á yfirbreiðslum og öðrum veðurvörnum.
- Endurmeta þörf á auknum veðurvörnum fyrir helgarfrí og önnur frí.
- Gera útveggi og þök foheld eins fljótt og auðið er. Tryggja að þétt sé fljótt með þverunum veðurhjúps, t.d. loftstokkum, lögnum, gluggum og hurðum.
- Tryggja að vatn sem safnast fyrir á gólfi eða öðrum byggingarhlutum sé þurrkað jöfnum höndum. Meta þörf á tímabundnu afrennsliskerfi.

Við notkun verksmiðjuframleiddra vegg- og þakeininga gæti þurft að grípa til annarskonar ráðstafana.

Upptalning hér að ofan er ekki endanleg heldur aðeins dæmi um veðurvarnir sem hægt er að grípa til.



Mynd 5. Byggt undir eigin þaki. Minni hætta á rakaskemmdum þar sem innvinna hefst efst eftir að bygging er orðin þétt.



Mynd 6. Bygging þétt neðan frá og upp. Aukin hætta á rakaskemmdum þar sem bygging er óþétt að ofanverðu.

3.7 Þurrkun byggingar

Viðeigandi þurrkun byggingar (kynding, loftræsing og/ eða notkun rakaskilju/rakapéttitækis) ætti að eiga sér stað eftir að bygging er orðin fokheld. Þurrkun byggingar á að tryggja að rakastig í byggingarefnum og byggingarhlutum sé undir áhættumörkum rakastigs áður en byggingarhlutar eru lokaðir af og áður en almenn innvinna getur hafist, t.d. málningarvinna.

Rakaöryggisstjóri ber meginábyrgð á þessum eftirlitsþætti en útfærir gjarnan í samráði við fleiri aðila. Í rakaöryggisáætlun, þar sem fjallað er um þurrkun byggingar, þarf að skilgreina kröfur um hita og hlutfallsraka innilofts. Almenn skapar inniloft sem er a.m.k. 15°C og hlutfallsraki um 30-50% góð skilyrði til þurrkunar. Rakaöryggisstjóri skal gera áætlun um þurrkun byggingar og samræma við framvindu- og verkáætlanir.

Eftirfarandi eru dæmi um atriði sem byggingaraðili ætti að huga að m.t.t. þurrkunar byggingar:

- Mæla reglulega lofthita og hlutfallsraka innandyra og halda skrá yfir niðurstöður.
- Notaeinnig til viðmiðunar niðurstöður úr rakamælingum byggingarefna og byggingarhluta. Hugsanlega þarf að gera staðbundnar ráðstafanir, t.d. ef raki mælist óeðlilega hár á tilteknum svæðum og útpornun byggingarraka er hæð.
- Útbúa gátlista fyrir eftirlit með loftræsi- og kyndibúnaði til að tryggja skilvirka útpornun.
- Ef aðeins er stuðst við náttúrulega loftræingu gæti þurft að fylgjast með opnun og lokun glugga og dyra.
- Gera þarf sérstakar ráðstafanir fyrir verkþætti sem vitað er að munu auka rakainnihald innilofts mikið, t.d. gólfíögn, flotun og málningarvinna.

- Í upphituðum léttum byggingum verður að ganga frá rakavarnarlagi um leið og einangrun er komið fyrir til að fyrirbyggja að rakapétting eigi sér stað inni í byggingarhlutum.

Þegar velja á aðferð við þurrkun byggingar þarf m.a. að taka tillit til árstíða, staðsetningar og legu byggingar, byggingaraðferða og efnisvals ásamt fleiri atriðum. Til að flýta fyrir útpornun byggingarraka gildir almennt að: hækka lofthita, lækka hlutfallsraka lofts og auka loftræingu.

Tekið skal fram að sumt byggingarefni og byggingarhlutar geta skemmst ef útpornun er of hröð eða ef hlutfallsraki lofts er of lágur, einkum undir 20% HR. Slíkt ástand gæti t.d. valdið sprungumyndun og aflögun í steypu, límtré og krosslímum timbureiningum (CLT) svo eitthvað sé nefnt.

3.8 Rakamælingar

Tilgangur rakamælinga er að tryggja að rakainnihald byggingarefna og byggingarhluta sé undir gefnu viðmiði, þ.e. áhættumarki rakastigs, áður en byggingarhlutum er lokað og áður en verkþættir innandyra sem viðkvæmir eru fyrir raka fara fram.

Rakaöryggisstjóri sér um að rakamælingar séu framkvæmdar en úthlutar gjarnan verkefnum til annarra aðila.

Rakamæling byggingarefna og byggingarhluta krefst oft sérþekkingar og þjálfunar og því gæti verið skynsamlegt að fá til þess sérstakan fagaðila.

Steinsteypa

Áður en gólfefni eru lögð á steinsteypt gólf verður að mæla rakainnihald steypunnar með viðurkenndum mæliaðferðum, sjá til dæmis Rb-blað (13).003 – Rakamælingar í byggingum. Fyrir staðlaðar mæliaðferðir, sjá t.d. ASTM F2170-18.



Mynd 7. Mikilvægt er að vel sé haldið utan um skráningu frávika og eftirfylgni þeirra

Mælt er með því að skoða og rakamæla gólf rétt áður en gólfefni eru lögð og halda skrá yfir mæligildi. Taka þarf mið af skilgreindu áhættumarki raka (krítísku rakastigi) fyrir hvert gólf- og límeftir fyrir sig.

Þegar steinsteypdir byggingarhlutar eru undir miklu rakaálagi gæti þurft að framkvæma reglulegar mælingar til að fylgjast með rakainnihaldi. Tilgangurinn með reglulegum mælingum er að meta hvort gera þurfi sérstakar ráðstafanir m.t.t. útpornunar byggingarraka.

Léttir byggingarhlutar

Áður en léttum byggingarhlutum er lokað verður að mæla rakainnihald í timbri (burðarvirki) með viðurkenndum mæliaðferðum, sjá *Rb-blað (13).003 – Rakamælingar í byggingum*. Sjá einnig t.d. *BS 8201:2011*. Þegar byggingarhlutar úr timbri verða fyrir miklu rakaálagi, t.d. útveggir og þök, er mælt með því að halda skráningu yfir mæligildi og framkvæma lokaskoðun og rakamælingu áður en þeim er lokað.

Hjálplegt getur reynst að útbúa gátlista fyrir þá byggingarhluta sem sérstaklega þarf að fylgjast með.

Almenn atriði

Til að koma í veg fyrir tafir á framkvæmdatíma getur verið hjálplegt að rakamæla og kortleggja raka um leið og bygging er orðin fókheld. Ef óeðlilega hár raki mælist má gera ráðstafanir með góðum fyrirvara áður en fyrirhugað er að loka byggingarhlutum og/eða hefja vinnu innandyrna sem viðkvæm er fyrir raka.

3.9 Skráning frávika og eftirfylgni

Byggingarraki eða annar utanaðkomandi raki veldur sem betur fer ekki alltaf rakaskemmdum, sérstaklega ekki þar sem gott rakaöryggisefirlit og fyrirbyggjandi aðgerðir eru gerðar samanber umfjöllun hér að ofan. En í þeim tilvikum þar sem byggingarefni eða byggingarhlutar verða fyrir skemmdum er mikilvægt að bregðast fljótt við með réttum ráðstöfunum.

Tilgangur frávíkaskráninga m.t.t. rakaöryggis er að greina vandamálin fljótt, gera nauðsynlegar úrbætur og skjalfesta frávik á skipulagðan máta svo hægt sé að fylgja þeim eftir.

Rakaöryggisstjóri skal sjá til þess að frávik sem tengjast rakaöryggi bygginga séu skráð og þeim fylgt eftir.

Hér að neðan eru gefin dæmi um frávíkaskráningu. Athugið að listinn er ekki tæmandi.

- *Afhending/móttaka byggingarefnis:* Rakainnihald mælist of hátt, sjáanlegar rakaskemmdir (t.d. myglu- og/eða örveruvöxtur) eða ummerki eftir vatn. Úrbætur í samráð við birgja.
- *Byggingarefni í geymslu á verkstað:* Rakainnihald mælist of hátt, sjáanlegar rakaskemmdir (t.d. myglu- og/eða örveruvöxtur) eða ummerki eftir vatn. Viðeigandi ráðstafanir gætu verið að þurrka, hreinsa eða farga efni, allt eftir ástandi þess.
- *Meiri háttar leki sökum rigningar og uppsöfnunar raka:* Lekir á veðurhjúp á verk tíma veldur mikilli uppsöfnun raka í byggingarefnum eða byggingarhlutum. Fyrst þarf að fyrirbyggja áframhaldandi leka. Næst er að meta og skjalfesta afleiðingar raka, t.d. með rakamælingum, skoðun og ljósmyndun. Viðeigandi ráðstafanir gætu verið opnun og þurrkun byggingarhluta og/eða endurnýjun hluta byggingarefna. Aukið eftirlit og endurteknar rakamælingar gætu verið nauðsynlegar áður en byggingarhlutum er lokað að nýju.

Örveruvöxtur í byggingarefnum – ráðstafanir

Almenn viðmiðunarregla:

- Ef örveruvöxtur greinist í gljúpum byggingarefnum, t.d. timbri eða gífsplötum, ber að fjarlægja þau. Í ákveðnum tilvikum er snýr að gegnheilu timbri er hægt að beita ákveðnum úrbótaraðgerðum eins og t.d. að hefja skemmdan hluta efnisins í burtu en það verður að meta í hverju tilfelli fyrir sig.
- Ef örveruvöxtur greinist í föstum byggingarefnum, t.d. steinsteypu, ber að yfirborðshreinsa mengað svæði, t.d. með steinslípun og svo sóttthreinsun.

Taka skal fram að meta þarf aðstæður hverju sinni með skoðun, rakamælingu og sýnatöku.

Nauðsynlegt getur verið að fá aðstoð fagaðila með sérþekkingu til að meta ástand og úrbætur. Einnig ber að nefna að mikilvægt er að fara rétt að hreinsun mengaðra svæða til að fyrirbyggja frekara tjón á byggingu eða heilsu manna, til dæmis með því að skerpa hreinsunarsvæði af og tryggja undirþrýsting á vinnusvæðinu.

4. Leiðbeiningar fyrir smærri byggingarframkvæmdir

Með smærri byggingarframkvæmdum er átt við frístundahús, einbýlishús, parhús, raðhús og fjölbýlishús með allt að fjórum íbúðum.

Tilgangur leiðbeininga er að fyrirbyggja óæskilegan raka á byggingartíma smærri bygginga.

Smærri byggingaframkvæmdir ættu að uppfylla öll atriði sem fjallað er um í kafla 3.5-3.8, en þau þarf að aðlagða framkvæmdum hverju sinni.

Þrátt fyrir að minni kröfur séu gerðar til smærri byggingarframkvæmda er mælt með því að meta hvort atriði í köflum 3.1, 3.2, 3.3, 3.4 og 3.9 geti átt við framkvæmdina.

5. Um Rb-blöð

Frá árinu 1973 hafa Rannsóknarstofnun byggingariðnaðarins og nú Nýsköpunarmiðstöð Íslands gefið út Rb-blöð sem eru tækni- og leiðbeiningarblöð fyrir byggingariðnaðinn.

Rb-blöð innihalda tæknilegar upplýsingar um ýmislegt sem viðkemur viðhaldi, hönnun og byggingu mannvirkja. Blöðin eru mikið notuð af fagmönnum í byggingariðnaði og húseigendum til viðmiðunar um viðhald og gerð mannvirkja.

Ef texta í Rb-blaði ber ekki saman við texta byggingarreglugerðar, eins og hann er birtur í B-deild Stjórnartíðinda, gildir textinn sem birtur er í Stjórnartíðindum.

6. Heimildir

NS 3514:2020 Fukuksikker bygging – Planlegging og gjennomføring.

ÍST 51:2001 - Byggingarstig húsa.

Rb-blað Rb.(I4).001 – Byggingarraki – þurrkun og mæling - nóvember 1997

Rb-blað Rb.(I4).003 – Rakamælingar í byggingum - ágúst 2015

Rb-blað Rb.(I4).005 – Greinargerð um hita og rakaástand (í byggingarhlutum og byggingum) - september 2019

Rb-blað Rb.(I4).006 – Varnir gegn rakaskemmdum – mars 2020

Byggingarr eglugerð nr. 112/2012, með áorðnum breytingum, uppfærð 23. október 2020

Ritnefnd: Elías Bjarnason, Kristmann Magnússon, Björn Hjartarson og Ólafur H. Wallevik

Myndir: Kristmann Magnússon, Shutterstock myndabanki, Ágúst Bjarnason

Teikningar: Gunnar Júlíusson og Kristmann Magnússon

Sérstakar þakkir: Mannvirkjastofnun sem styrkti útgáfu þessa Rb blaðs



Rb blaðið er prentað á svansvottaðan pappír hjá Prentmet Odda

Viðauki A

Dæmi um töflu yfir ábyrgðaraðila rakaöryggis á byggingarstað má sjá hér að neðan. Rakaöryggisstjóri hefur umsjón með að slík tafla sé gerð og að hún sé fyllt út og uppfærð yfir verktíma. Taka skal fram að listinn er ekki tæmandi heldur gefur hann aðeins dæmi um ábyrgðarsvið á verkstað.

Tafla 1. Dæmi um ábyrgðardreifingu rakaöryggis á byggingarstað.

Ábyrgðarsvið	Nafn ábyrgðaraðila	Starfsheiti ábyrgðaraðila
Innleiða rakaöryggisáætlun og samræma við aðrar áætlanir	NN	Rakaöryggisstjóri
Innleiða og aðlagða eftirlitsþætti rakaöryggis að verkferlum og gátlistum		Rakaöryggisstjóri
Rakaöryggi – vöropantanir		Rakaöryggisstjóri
Rakaöryggi – vöruafhending og geymsla		Verkstjóri A
Rakaöryggi – ófullgerð bygging		Verkstjóri B
Rakaöryggi – útveggir		Yfirmsiður A
Rakaöryggi – þak og svalir		Yfirmsiður B
Rakaöryggiseftirlit		Rakaöryggisstjóri Verkstjórar
Rakamælingar – timbur		Rakaöryggisstjóri Óháður fagaðili
Rakamælingar – steinsteypa		Rakaöryggisstjóri Óháður fagaðili
Þurrkun byggingar – kynding og loftræsing		Rakaöryggisstjóri Verkstjórar
Rakaöryggi – verksmiðjuframleiddar einingar		Rakaöryggisstjóri Verkstjórar

Viðauki B

Hér að neðan má sjá dæmi um rakaöryggisáætlun. Taka skal fram að aðlaga verður áætlun að hverri byggingarframkvæmd. Rakaöryggisáætlun ætti jafnframt að vera hluti af gæðastýringaráætlun byggingaraðila. Rakaöryggisstjóri sér um að útbúa áætlun og uppfæra á verktíma sé þess þörf.

Tafla 2. Dæmi um rakaöryggisáætlun

Eftirlitsþættir	Kröfur/Reglur	Aðferð	Umfang/tíðni	Umsjón	Gögn/skráning
Rakaöryggisfundir		Fundarhald með ritun fundargerðar	Einu sinni fyrir fokhelt og einu sinni eftir fokhelt	RÖS*	Fundargerðir Tafla yfir ábyrgðaraðila
Rakaöryggiseftirlit		Eftirlitsferðir á verkstað	Einu sinni í viku	RÖS*	Gátlistar
Vörupantanir, afhending og geymsla	BR** kafli 10.5 Tækni-upplýsingar framleiðanda	Skoðun og rakamæling	Við hverja afhendingu	Verkstjóri og smiður	Gátlistar Tækniupplýsingar Skráning mælinga
Veðurvarnir fyrir ófullgerða byggingu	BR** kafli 10.5	Skoðun á verkstað	Einu sinni í viku	RÖS* Verkstjóri	Gátlisti Minnispunktar Myndir
Þurrkun byggingar	BR** kafli 10.5	Mæling hlutfallsraka og hitastigs	Einu sinni í viku	RÖS* Verkstjóri	Skráning mælinga
Rakamæling	BR** kafli 10.5	Rakamæling	Fyrir lokun byggingarhluta. Áður en lagt er í gólf	Verkstjóri	Skráning mælinga Gátlistar
Frávikaskráning		Eftir atvikum	Eftir atvikum	RÖS* ásamt fleirum	Eyðublað frávikaskráningar

RÖS*= Rakaöryggisstjóri

BR** = Byggingarreglugerð

Viðauki C

Dæmi um fundaráætlun fyrir rakaöryggisfundi miðað við að aðeins séu haldnir tveir fundir á verktíma. Mikilvægt er að aðlaga tíðni, dagskrá og þátttakendur funda eftir aðstæðum hverju sinni.

Tafla 3. Dæmi um fundaráætlun fyrir rakaöryggisfundi á byggingarverkstað.

Fundur	Hvenær	Dagskrá	Þátttakendur
F1	Um leið og jarðvinnu lýkur	- Kynna rakaöryggisáætlun og helstu eftirlitsþætti. Yfirferð á hönnunargögnum m.t.t. raka. - Kynna sér helstu áhættuþætti m.t.t. raka sem geta átt við. - Kynna sér kröfur byggingaryfirvalda, framleiðanda og birgja um raka. - Meta þörf á veðurvörnum, t.d. yfirbyggingu. - Fara yfir frávikaskráningu og eftirfylgni. - Undirbúa viðbrögð á byggingarstað ef spáð er óveðri eða mikilli úrkomu. - Ræða mögulegar útfærslur um hvernig eigi að þurrka byggingu. - Skilgreina ábyrgðaraðila fyrir rakaöryggi á byggingarstað.	Hönnunarstjóri Byggingarstjóri Verkefnastjórar Rakaöryggisstjóri Verkstjórar Verktaki og/eða undirverktaki
F2	Um leið og bygging er orðin fokhelt	- Endurmat á veðurvörnum. - Skipuleggja þurrkun byggingar (kynding og loftræsing). - Skipuleggja rakamælingar byggingarefna og byggingarhluta.	Byggingarstjóri Verkefnastjórar Rakaöryggisstjóri Verkstjórar Verktaki og/eða undirverktaki