

F.Hansen

Gæðastjórnun og slagregnsprófanir

Gluggar og hurðir



Í dag getur þú lag grunninn að góðum morgundegi
..... í stað þess að eyða tímanum í að redda gærdeginum!

**KAUP OG ÍSETNING
GLUGGA OG HURÐA**

FERDINAND HANSEN

F.Hansen

Gæðastjórnun og slagregnsprófanir

Efnisyfirlit

Inngangur	1
Dæmi til íhugunar við hættumat.	2
Áhættugrunduð hugsun er mikilvæg við val og ísetningu á gluggum og hurðum.	4
Tafla sem notuð til að meta áhættu og afleiðingar.	4
Áhættumat.....	5
Niðurstaða áhættugreiningar vegna kaup og ísetningar glugga og hurða.	7
Hvar á að byrja?	7
Nokkur orð um kítun.....	8
Nokkur orð um notkun á þéttiborða.....	9
Að fenginni reynslu	9
Ísetning á gluggum í hús sem eru einangruð að utan	Blað 1
Ísetning á gluggum í hús sem einangruð eru að innan	Blað 2
Ísetning á endurnýjun glugga eldri húsa	Blað 3
Ísetning glugga í hefðbundin timburhús	Blað 4
Frágangur undir þröskuldum hurða	Blað 6

Inngangur

Í öllum byggingum er vandaðir gluggar og hurðir mikilvægir hlutir til að gera virkni og vellíðan þeirra sem þar búa eða starfa sem mesta.

Gluggar veita birtu inn í bygginguna, gefa okkur útsýni yfir nánasta umhverfi og gluggar eru iðulega notaðir til að endurnýja andrúmsloftið innandyrá.

Þetta eru mikilvægir þættir í öllum byggingum en gluggar og hurðir geta líka haft ýmsa ókosti ef ekki er rétt að verki staðið.

Léleg smíði og ísetning á gluggum og hurðum getur dregið úr einangrunargildi byggingarinnar, valdið dragsúg og leka sem getur framkallað heilsuspillandi aðstæður fyrir notendur og valdið skemmdum vegna raka og myglu á glugganum, hurðinni og sjálfu mannvirkinu.

Þegar ákveðið er að hafa eða gera gat á vegg erum við jafnframt að kalla yfir okkur ákveðið vandamál. Vandamálið felst í því að við þurfum að loka gatinu aftur með þeim hætti að það haldi vatni og vindi úti en hitanum og rakanum inni.

Í byggingarreglugerð eru settar fram lármarkskröfur um eiginleika glugga og hurða varðandi einangrunargildi, loftþéttleika, vindálag og slagregnsþéttleika.

F.Hansen

Gæðastjórnun og slagregnsprófanir

Þessar kröfur þurfa hönnuðir, glugga- og hurðaframleiðendur ásamt iðnmeisturum að þekkja til hlítar og iðnaðarmennirnir að hafa færni til að vinna eftir þeim aðferðum og með þau efni sem valin eru hverju sinni.

Það er ekki nóg að glugginn og hurðin standist þessar kröfur byggingarreglugerðar ef ísetningu í vegginn er ábótavant. Það þarf því að gera sömu kröfur til ísetningarinnar og gerðar eru til gluggans eða hurðarinnar.

Til að standa faglega að verki er mikilvægt að kynna sér aðferðafræði sem nefnist „áhættugrunduð hugsun“. Það er aðferð sem m.a. er almennt notuð til að gera hættumat og áhættugreiningu vegna öryggismála á vinnustöðum.

Áhættugrunduð hugsun felst í því að íhuga hvaða líkur eru á að eitthvað fari úrskeiðis og hverjar geta afleiðingarnar orðið ef slíkt verður. Þegar um öryggismál á vinnustöðu er að ræða er sérhver verkþáttur metinn með þessum hætti og þannig reynt að meta hvar hættur leynast og hvernig þurfi að bregðast við til að koma í veg fyrir slys.

Þessari aðferðafræði má beita við nánast hvaða verkefni sem er og óhætt að fullyrða að mikilvægt er að beita þessum hugsunarhætti áður en ráðist er í að kaupa og setja í glugga og hurðir.

Aðferðinni er beitt fyrir ísetningu glugga og hurða með því að skoða og meta sérhverja kröfu sem gerð er til glugga og hurða í byggingarreglugerð og meta þau vinnubrögð sem þarf að beita í sérhverjum verklið til að tryggja góðan árangur.

Skoða og meta verður hvert smáatriði og íhuga hvaða aðferðum og vinnubrögðum þurfi að beita til að engar líkur séu á að eitthvað fari úrskeiðis í viðkomandi verkþáttum.

[Dæmi til íhugunar við hættumat.](#)

Einangrun

Hvaða líkur eru á að það náist ekki tilskilið einangrunargildi meðfram gluggum sem rýrir þar með heildar einangrunargildi byggingarinnar og hverjar geta þá afleiðingarnar orðið?

Getur rangt val á einangrun valdið rakaskemmdum til lengri tíma.

Steinull og frauð eru líklegast til mest notuðu efni til einangrunar með gluggum. Hampur sem líklega hefur verið notaður til þéttinga lengur en flest önnur efni sést enn í notkun.

Það eru margir sem efast um ágæti þess að nota frauð til einangrunnar, það myglar fullyrða sumir, það er rakadrægt segja aðrir og það eykur líkur á að hárpípukraftur myndist á milli þéttinga, fullyrða enn aðrir.

Hér verður ekki lagt mat á sannleikgildi þessara fullyrðinga en þær eru nefndar hér til hugleiðinga varðandi notkun á frauði til einangrunar með gluggum og hurðum.

Ef hægt er að tryggja minnst 10 - 15 mm bil frá ytri brún á frauðinu að ytri þéttingunni þannig að þar myndaðist gott loftrúm ætti það að draga úr hættunni.

Spurning er: Hvað þarf að gera til undirbúnings og þjálfunar starfsfólks til að tryggja að vel takist til við einangrun?

F.Hansen

Gæðastjórnun og slagregnsprófanir

Loft- og slagregnsþéttleiki.

Hvað líkur eru á það komist loft í gegnum eða meðfram innri þéttingunni og hverjar verða afleiðingarnar.

Ef það gerist þá hefur það bæði áhrif á raka- og loftþéttleika og þar með slagregnsþéttleika

Reynslan sýnir að það séu nokkrar líkur á að það takist ekki alltaf að tryggja 100% lofþéttleika á milli karms og veggjar við innri þéttinguna með þeim afleiðingum að loft streymi utan frá og inn í húsið með tilheyrandi hættu á leka eða það kemst raki og heitt loft að innan sem getur þést á milli karms og veggjar.

Loft sem þannig kemst utan frá og inn getur orsakað heilsuspillandi dragsúg, skert einangrunargildi og dregið með sér vatn að utan.

Raki sem berst að innan í gegnum innri þéttinguna sem á að mynda rakasperru getur valdið tjóni vegna raka og framkallað myglu á karminum og næsta umhverfi.

Spurning er: Hvað þarf að gera til að tryggja að þetta verði ekki raunin?

Niðurstaðan eftir þessar hugleiðingar er að það er margt sem getur farið úrskeiðis sem þarf að skoða sérstaklega áður en ráðist er í ísetninguna.

Hér að neðan er búið að gera hættumat, greina áhættu og finna úrræði til að minnka líkur á að eitthvað fari úrskeiði við kaup og ísetningu glugga og hurða.

Niðurstaðan er síðan dregin sama í eitt skjal til að auðvelda viðkomandi að fylgja málum eftir.

Áhættugrunduð hugsun er mikilvæg við val og ísetningu á gluggum og hurðum.

Atriði sem þarf að íhuga og meta við hættugreiningu og áhættumat

☒ Gögn um nothæfi við kaup á gluggum og hurðum	☒ Aðstæður við geymslu fyrir ísetningu	☒ Þjálfun iðnaðarmanna
☒ Þekking iðnmeistara á kröfum og aðferðum	☒ Ísetningaraðferð	☒ Hæfni stjórnenda til gæðastýringar og eftirlits
☒ Þekking byggingarstjóra á kröfum og aðferðum	☒ Efnisval til ísetningar	☒ Aðstæður á verkstað
☒ Gæðastýring við undirbúning og framkvæmd	☒ Verklýsingar um ísetningu	☒ Gæðaeftirlit
☒ Flutningur frá framleiðanda á verkstað	☒ Þekking iðnaðarmanna	☒ Leiðbeiningar til verkkaupa um notkun
☐	☒ Færni iðnaðarmanna	☐

Tafla sem notuð til að meta áhættu og afleiðingar.

Hættulíkan	Líkur á neikvæðum afleiðingum		
	1 Varla mögulegt	2 Mögulegt	3 Líklegt
Afleiðing af vanrækslu			
1 Minniháttar	1	2	3
2 Frekar alvarlegt	2	4	6
3 Mjög alvarlegt	3	6	9

Áhættumat

Nr.	Verkáætlunar skref <i>Lýsið verkinu skref fyrir skref</i>	Hætta/ Áhætta <i>Hver er hættan af hverju skrefi?</i>	Áhættu stig	Aðgerðir og eftirfylgni <i>Hvernig þarf að bregðast við til að tryggja vöru sem fullnægir kröfum.</i>	Nýtt Áhættu stig	Ábyrgðaraðili?
1	Kaup á gluggum og hurðum	Keyptir verði gluggar og hurðir sem ekki er hægt að sýna fram á að standast kröfur í íslenskri byggingarreglugerð og hönnunargögnum. Setið uppi með leka gluggar og hurðir. Bannað verður að setja í húsið.	3/3=9	Iðnmeistari tryggir kaup á CE merktri vöru og fær í hendur yfirlýsingu um notagildi og eiginleikalýsingu. Hann ber eiginleikalýsinguna saman við kröfur í byggingarreglugerð og hönnunargögnum. Byggingarstjóri fer yfir og staðfestir notagildi.	1/1=1	Iðnmeistari
2	Flutningur frá söluaðila á byggingarstað	Varan getur orðið fyrir skemmdum ef illa er gengið frá henni eða ef ekki er rétt staðið að feringu, affermingu og móttöku á vöru.	2/2=4	Afhenda flutningsaðila leiðbeiningar og tryggja lestur viðkomandi á hvers þarf að gæta áður en ráðist er í flutninga. Líma leiðbeiningar á vöruna. Verktaki skoðar vöruna og fylgigögn sem hann ber saman við pöntun og kröfur um rekjanleika.	1/2=2	Birgi Flutningsaðili Verktaki
3	Varan geymd þar til kemur að ísetningu	Varan verður fyrir veðrun sem orsakar rakabreytingar eða verður fyrir skemmdum af mannavöldum.	2/2=4	Tryggja lager þar sem rakastig fer ekki yfir 70 % loftraka að jafnaði og aðgangur óviðkomandi er takmarkaður og ekki er hætt á ákeyrslu bíla né vinnutækja. Líma leiðbeiningar á vöruna.	1/2 =2	Iðnmeistari Verktaki
4	Ísetning glugga og hurða	Lélegt yfirborð á gluggagati. Rangt val á ísetningaraðferð. Rangt val á ísetningarefnum. Röng notkun á ísetningarefnum.	3/3=9	Laga alla galla í gluggagati áður en gluggi/hurð er sett í. Nota aðferðina tveggja þrepa þétting við ísetningu. Tryggja rétt hlutfall á mögulegu rakastreymi á milli ytri og innri þéttinga.	2/2=4	Iðnmeistari Verktaki

Nr.	Verkáætlunar skref <i>Lýsið verkinu skref fyrir skref</i>	Hætta/ Áhætta <i>Hver er hættan af hverju skrefi?</i>	Áhættu stig	Aðgerðir og eftirfylgni <i>Hvernig þarf að bregðast við til að tryggja vöru sem fullnægir kröfum.</i>	Nýtt Áhættu stig	Ábyrgðaraðili?
		Lítt þjálfaðir starfsmenn. Engin eða of lítil gæðastýring. Ekkert eða of lítið gæðaeftirlit. Engin slagregnsprófun á ísetningu.		Tryggja lágan mismunarþrýsting úti og á milli innri og ytri þéttinga. Útbúa vandaða teikningu og verklýsingu. Tryggja þjálfun starfsmanna. Fylgja leiðbeiningum framleiðanda varðandi notkun á ísetningarefnum. Koma á gæðastýringu starfsmanns við ísetningu. Tryggja gæðaeftirlit byggingarstjóra. Gera slagregnspróf á tilteknum hluta af gluggum og hurðum.		
5	Aðstæður á byggingarstað eftir ísetningu	Langvarandi hátt loftrakastig sem veldur hækkandi viðarraka og verður til þess að viðurinn þrútnar. Efnisrýrnun eftir að varan er tekin í notkun veldur rifum og sprungum sem geta valdið leka.	2/3=6	Ekki setja glugga og hurðir í fyrr en búið er að koma hita á mannvirkið. Setja upp rakamæla og skrá daglega loftraka og bregðast við frávikum frá kröfunni um max 70% loftraka.	1/1=1	Iðnmeistari Verktaki
6	Notkun neytenda	Skortur á þekkingu neytandans varðandi notkun og viðhald á vörunni sem veldur óþarfa sliti á lama og læsingabúnaði og veldur óæskilegri rakamyndun.	1/2=2	Afhenda neytanda leiðbeiningar um viðhald á lama- og læsingarbúnaði, þrifum og æskilegri loftræsingu.	1/1=1	Verktaki Byggingastjór

Niðurstaða áhættugreiningar vegna kaup og ísetningar glugga og hurða.

1. Við kaup á gluggum og hurðum skal tryggja að við tilboðsgerð liggi fyrir lögboðin staðfesting framleiðanda um að varan fullnægi kröfum í byggingarreglugerð og Lögum um byggingarvörur.
2. Fyrir undirskrift samnings skal tryggja að samræmisýfirlýsing framleiðanda og eiginleikalýsing á vörunni sé komin í hendur iðnmeistara, notagildi staðfest af byggingarstjóra og gögnin verði vistuð í verkmöppum iðnmeistara og byggingarstjóra.
3. Tryggja skal öruggan flutning á vörunni, varðveislu hennar og flutning á ísetningarstað þannig að hvorki eiginleikar hennar né ásýnd rýrni. Það skal gert með skriflegum leiðbeiningum til flutningsaðila og starfsmanna verktaka.
4. Varan skal geymd við aðstæður þar sem loftraki fer að jafnaði ekki yfir 70%.
5. Sömu kröfu um max 70% loftraka skal tryggja eftir að varan hefur verið komið fyrir á endanlegum stað í byggingunni.
6. Staðfesta skal að teikning og verklýsing hafi verið kynnt fyrir og lesin af starfsmönnum.
7. Öll ísetningarefni skulu vera CE merkt, þeim fylgja tækniblöð til byggingarstjóra sem skal samþykka allt efni fyrir notkun og vista tækniblöð og vottanir í verkmöppu sinni.
8. Áður en starfsmenn hefja störf skulu þeir hafa hlotið viðhlítandi þjálfun við ísetningu eins og hún skal framkvæmast samkvæmt teikningu og verklýsingu. Þeir skulu staðfesta það með undirskrift sinni í áhættumatinu áður en þeir hefja vinnu.
9. Laga skal alla galla í hurðar- og gluggagötum sem geta haft áhrif á þéttleika.
10. Fjarlægja skal allt ryk og alla fitu þar sem tryggja þarf viðloðun.
11. Grunna skal alla fleti þar sem tryggja þarf viðloðun með grunni sem samþykktur er af framleiðanda viðkomandi þéttiefnis.
12. Viðkomandi starfsmaður skal staðfesta á gátlista að hann hafi lokið og sé sáttur við frágang á sérhverjum glugga og hurð varðandi þau atriði sem geta haft áhrif á þéttleika og snyrtilegan frágang.
13. Gera skal slagregnspróf á einum glugga og einni svalahurð á sérhverri hæð.
14. Við alvarleg frávík eða frábrigði skal stöðva verkið og tilkynna það til verkstjóra og iðnmeistara sem skulu greina og endurbæta verklagið sem olli frávikinu eða frábrigðinu.
15. Byggingarstjóri skal staðfesta á gátlista að hann hafi skoðað vinnu og frágang á sérhverjum glugga eða hurð varðandi þau atriði sem geta haft áhrif á þéttleika.
16. Í handbók hússins skal setja greinagóða lýsingu á notkun, viðhaldi og þrifum á gluggum og hurðum.

Hvar á að byrja?

Ísetning glugga og hurða hefst við móttöku á vörunni. Tryggja þarf að eiginleikar og útlit vörunnar skerðist ekki við geymslu og ísetningu á verkstað. Það er gerð krafa um að efni sem notað er til glugga- og hurðarsmíði sé með 12% viðarraka +/-2% sem er það rakastig sem þeir munu innihalda næstu áratugina við eðlilega notkun.

Ef þess er ekki gætt að viðarrakinn ná að haldast sem næst þessum mörkum er hætt við að varan verði fyrir varanlegu skemmdum.

Gæta verður að varan verði ekki fyrir hnjaski eða útsett fyrir óhreinindum af neinu tagi.

Það þarf að tryggja réttar aðstæður á verkstað á meðan varan bíður ísetningar, meðan á ísetningu stendur og þar til byggingin er tekin í notkun að loftraki fari að jafnaði ekki 70% í lengri tíma.

Glugga og hurðir á aldrei að geyma óvarið utandyra. Æskilegt er að það sé búið að koma einhverjum hita á byggingar áður hafist er handa við ísetningu á gluggum og hurðum. Þannig má hafa stjórn á loftrakanum í byggingunni.

Æskilegt er að koma fyrir loftrakamæli á þeim stöðum sem gluggar og hurðir er geymdar, hvort sem er fyrir ísetningu, á meðan ísetningu stendur og þar til mannvirknið er tekið í notkun.

Einu sinni í viku ætti að lesa af mælum og skrá niðurstöðu í dagbók verksins.

Þegar kemur að ísetningu þarf að byrja á að velja hentuga ísetningaraðferð miðað við aðstæður. Tveggja þrepa þétting er viðurkennd aðferð sem með vönduðum efnum og faglegum vinnubrögðum fullnægir kröfum um einangrunargildi, loft-, raka- og slagregnsþéttleika.

Tveggja þrepa þétting er aðferð sem allir hönnuðir og iðnaðarmenn þurfa að þekkja. Með tveggja þrepa þéttingu er öllu jafnan hægt að fullnægja öllum áðurnefndum kröfum við allar aðstæður.

Tveggja þrepa þétting byggir á því að mynda loft- og rakapéttingu að innanverðu, slagregnsþéttingu sem andar að utan verðu og einangrun þar á milli.

Það fer síðan eftir aðstæðum í hverju tilfelli hvernig þéttingarnar eru útfærðar í smáatriðum og hvaða efni eru notuð.

Fyrri þrep tveggja þrepa þéttingar (ytri þéttingin) myndar slagregnskápu sem heldur frá slagregni og þarf að geta hleyp út raka sem getur myndast á milli þéttinganna við hitabreytingar.

Jafnframt þarf fyrri þrepið að tryggja öndun þannig að enginn undirþrýstingur geti myndast á milli ytri og innri þéttingar. Annað þrep tveggja þrepa þéttingar (innri þéttingin) þarf að vera bæði loftþétt og mynda rakasperru að innan.

Þegar efni til þéttinga eru valin er mikilvægt að fá eiginleika efnanna staðfesta með tæknilýsingum frá framleiðanda um þéttleika og öndunargildi þéttiefnanna og einangrunargildi einangrunar.

Ef teikningar og verklýsingar hönnuða liggja fyrir er mikilvægt að eftir þeim sé farið að öllu leiti. Ef efast er um þá hönnun sem skilgreind er ætti iðnmeistari að koma ábendingu á framfæri við hönnuði með sannanlegum hætti.

Ef iðnmeistari óskar eftir að fara eftir eftirfarandi eða sambærilegum verklýsingum við ísetningu glugga og hurða er mikilvægt að hann fái skriflega yfirlýsingu hönnuða um að þeir séu samþykkir aðferðinni.

Nokkur orð um kíttun

Til að tryggja góða viðloðun á þeim efnum sem á að nota er mikilvægt að hreins burt allt ryk og fitu og bera á viðeigandi grunn sem hentar þéttiefninu sem á að nota.

Ef það verða afstöðubreytingar á milli karm og veggjar þarf þéttiefnið að geta gefið eftir án þess að það séu líkur á að það rifni eða rífi sig laust frá vegg eða karm.

Ef notað er kíttil til þéttinga er nauðsynlegt að kítifúgan fái rétta lögun. Það þýðir að snertiflötur kítisins á veggnum og karminum þurfa að vera sem breiðastur á meðan miðjan á fúgunni þarf að vera sem þynnst og geta teygst ef bilið á milli karms og veggjar stækkar, t.d. vegna efnisrýrnunar gluggans eða veggins. Þó ber að forðast að hafa kítisfúguna þynna en 5mm þar sem hún er þynnst í mittinu.

Þessu formi á kítisfúgunni má ná með því að setja frauðpulsu 10 mm inn fyrir og umhverfis brún karmsins að innanverðu og kítta síðan yfir.

Nota má sápubleyttan fingurinn eða áhald með álíka lögun til að draga yfir fúguna þannig að kíttilið þrýstist til beggja hliða. Þannig fæst góð viðloðun við bæði vegg og karm og myndar smá húlkil að innan, samsvarandi og pulsan myndar á ytri hlið kítisfúgunnar.

Mikilvægt er að pulsan sitji það stíf milli glugga og karms að hún láti ekki undan þó þrýst sé þéttingsfast á kíttili til að pressa það niður með pulsunni beggja vegna.

Víða má sjá að við endurnýjun glugga í eldra húsnaði að iðnaðarmenn hafa valið að nota kíttil til þéttinga í báðum þrepum tveggja þrepa þéttingar. Það er í lagi svo framalega sem tryggð er öndun á milli þéttinganna til að útiloka rakamyndum og undirþrýsting milli þéttinga. Fjallað er um mögulegar lausnir í kafla 3.

Nokkur orð um notkun á þéttiborða

Á síðustu árum hafa komið á markaðinn sérstakir þétti- og öndunarborðar sem ætlað er að leysa kíttið af hólmi við ísetningu á gluggum. Þessir þétti- og öndunarborðar hafa mismunandi eigileika hvað varðar raka- og loftþéttleika eftir því hvort þeir er ætlaðir til notkunar að innan verðu eða utan verðu.

Þegar notaðir eru borðar beggja vegna þarf að tryggja að innri borðinn sé mikið þéttari hvað varðar loft- og rakastreymi en sá ytri. Mælieiningin Sd. stendur fyrir rakastreymi þannig að því hærri sem gildið er, er þéttleikinn meiri. Ekki er óalgengt að framleiðendur mæli með 20 Sd gildi á innri borðanum og 2 Sd. gildi á þeim innri. Dæmi um slíka borða eru Fentrim 20 að innan og og Fentrim 2 eða Illmod 600 að utan.

Í þessum leiðbeiningum verða borðarnir sem nota skal að utan (fyrra skerf tveggja þrepa þéttingar) nefnir öndunarborðar og borðarnir sem nota skal að innanverður (síðara skref tveggja þrepa þéttingar) nefnir þéttiborðar. Þetta er gert til að leggja áherslu á mikilvægi réttar notkunnar.

Öndunarborðinn að utanverðu þarf að vera það opinn að hann hleypi út raka sem hugsanlega sleppur út í gegnum gat á rakasperrunni og öðrum raka sem getur komist inn eða myndast í rýminu á milli þéttinga vegna hitabreytinga. Það er jafnframt mikilvægt að sami borði sé það opinn að hann minnki sem mest eða eyði með öllu þeim undirþrýstingi sem annars getur myndast á milli þéttinganna og orðið til þess að draga vatn inn í gegnum borðann.

Þéttiborðarnir að innanverðu koma í stað kítis og þurfa að virka bæði sem rakasperra og loftþétting til að hindra rakastreymi út frá húsnæðinu og jafnframt að hindra loftflæði að utan og inn í húsnæðið.

Nokkur umræða hefur verið um það hvor nauðsynlegt sé að koma fyrir dren/öndunarrörum á neðanverðum gluggunum til að hleypa burt vatni sem hugsanlega kemst inn fyrir ytri þéttinguna. Það er getur bætt öryggi þéttingarinnar ef hægt er að koma því við með smekkleikum hætti. Fyrir utan að skapa leið fyrir vatn að komast út þá tryggir dren/öndunarrör einnig betri öndum og tryggir jafnan þrýsting utan og innan við ytri þéttinguna.

Þegar gerðar hafa verið slagregnsprófanir á ísetningu glugga á byggingarstað þar sem notaðir voru þéttiborðar að innan og öndunarborðar að utan hefur vilja bera á því að frágangur í hornum á þéttiborðanum að innan hefur verið ábótavant og leitt til leka.

Orsökina er að illa tekst til við klippingu og frágang á hornum þéttiborðans að innanverðu. Það krefst faglegra handbragða af hálfu iðnaðarmannsins að klippa og ganga þannig frá borðunum á þessum stöðum að fullnægjandi sé. Af þessum sökum eru dæmi um að menn hafa snúið frá notkun á þéttiböndum að innanverðu og notað kítti í staðinn.

Að fenginni reynslu

Að fenginni reynslu má nefna hér nokkur atriði sem oft hafa valdið leka eða rakamyndun:

- röng hönnun á uppbyggingu tveggja þrepa þéttingar
- rangt val á efnum
- röng notkun á efnum
- steypuskemmdir í gluggagati
- starfsmenn hafa ekki fengið nægilega þjálfun
- ryk og fita ekki hreinsuð burt og ekki notaður viðeigandi grunnur undir kítti og þéttibönd
- raki lokast inni vegna ónógrar öndunar á ytri þéttingunni (of þétt fyrra þrep þéttingar)
- ekki nægilegur skilningur starfsmanna á mikilvægi nákvæmra vinnubragða og meðhöndlun efna
- ekki nægt eftirlit með vinnubrögðum

Undir Blað 1 til 6 í efnisyfirlit er að finna verklýsingar og teikningar varðandi ísetningu glugga og hurða.