

Veelombid vs lume- ja jääkoormused lamekatusel

FOTOD: ALO KARU



Vaade Põhja Eesti Regionaalhaigla katusele 2011. aasta jaanuaris. Kogu katusel on vähemalt 50 cm lumekiht. Vaatamata sellele ei olnud mingeid läbijookse. Teostus: AS Maleko

Tänavusel talvel on olnud nii suuremaid lumesadusid, sulailma kuni lume sulamiseni, krõbedaid külmi ... Oleme näinud kogu põhjamaise talveilma spektrit. Peale selle tõi möödunud aasta kaasa ka torme ja paduvihmu. Loomulikult mõjutab kõik see ka Eesti hoonete piirdetarindeid: seinu ja katuseid.

ALO KARU
ehitaja@presshouse.ee

Keerulised ilmastikutingimused tähendavad, et nii seintele, viil- kui ka lamekatustele mõjuvad suured koormused, mida me sageli silmaga ei näe ja väliselt ei tunneta ega märka. See mõjutab eelkõige piirdetarindite vastupidavust – vee-, lume- ja ilmastikukindlust.

Käesolev artikkel on ajendatud sagedastest juhtumitest lamekatuste ehitusaegsel üleandmisel, vastuvõtmisel ja katuseekspertiisides esinevatest nn lombiprobleemidest. Ehitusjärelvalveametnik või hoone omanik keeldub

katust vastu võtmast, ehitusekspert tunnustab katuse kõlbamatuks, kuna katuse pinnal on veelombid.

Kui lombid on sügavad, on ilmselge, et neid oleks ehitaja saanud kerge vaevaga ära hoida, ja see on isegi põhjendatud. Kahjuks aga tehakse sääsest elevant isegi madalate normide täiesti kvaliteedinõuete RYL 2010 piiridesse jäävate alla 15 mm veelompide puhul.

Tahan siinkohal uuesti välja tuua piirdetarinditele mõjuvad koormused, mida on kolm aastat tagasi ilmunud põhjalikumas artiklis "Lamekatuste liigitus ja lamekatusele mõjuvad koormused" (Ehitaja jaanuar/vebruar

Lamekatusele mõjuvad koormused:

- mehaanilised mõjud;
- temperatuur;
- tuulemõjud;
- päikesekiirgus;
- sademed;
- kosmõjud.

Katusele mõjub pidevalt mitme koormuse kombinatsioon.

2010 nr 1/2 (149)) juba kirjeldatud. Siiski sooviksin need väiksemas mahus üle korrata, tõestamaks, et katustele mõjuvate koormuste hulgas on madalad veelombid üsna tühisid.

Lamekatuse on kõige raskemates tingimustes

Artikli illustreerimiseks olen valinud hulgaliselt 2009.–2010. aasta lumerohkel ja 2010.–2011. aasta erakordsete lumeoludega talvel ning kevadel tehtud fotosid, mis peaksid ilmekalt näitama, kui suured on lume- ja jääkoormuste mõjud katustele ning kui tühisid on nendega võrreldes



2011. aasta kevadel oli kaubanduskeskuse lamekatusel kohati paks lumekiht, kuid keskosas oli lumekiht tuisuga minema kantud ja järelejäänud ära sulanud. Päikesepaistelise ilmaga võib katusekate soojeneda 10...20 kraadini, lume alla olev katuseosa on aga miinustemperatuuril. See tekitab suuri sisepeingeid, kuid lamekatuse peab vastu. Teostus: OÜ Evari

madalatest veelompidest tingitud koormused. Lisatud on ka mõned fotod tänavusest tavapärase lumeoludega talvest.

Kordan alljärgnevalt üle lamekatustele mõjuvad koormused.

- Lamekatuse on hoone üksikelementidest kõige raskemates tingimustes, seda isegi võrreldes viilkatustega. Näiteks tekivad pärast lumesadu pikemal sulaperioodil – eriti kevaditi – katuseeeludesse ja katuse madalamatesse kohtadesse suured jäämassiivid. Viilkatused on juba ammu lumevabad, kuid lamekatusel olevad jäämassiivid sulavad veel nädalaid.

- Lamekatuse peab vastu pidama looduslikele ilmastikuprotsessidele, aga ka soojusest ja külmast tulevatele koormustele, nagu kiired temperatuurimuutused, rahe, jää, lumi, happevihmad jms.

Katustele mõjuvatest koormustest saab lugeda **Tiit Masso** koostatud ETF juhendkaartidest ja ka siinkirjutaja 2010. aasta alguses ilmunud artiklist. Seepärast pole koormustel vaja pikemalt peatuda. Lombid, lume- ja jääkoormused on aga otseselt seotud antud artiklis kajastatavaga ning see-

tõttu kordaksin need siinkohal üle.

Eestis sajab aastas 150–180 päeval, teisisõnu veidi alla pooltel aastas olevatel päevadel. Keskmiselt on sademaid ligikaudu 600...800 mm vett aastas rõhtpinna iga ruutmeetri kohta, sellest lumena 120 mm. Ööpäevas võib sadada 50...130 liitrit ruutmeetri kohta. Korralikult ehitatud katusele vihm ja lumi probleeme ei tekita. Vihmavesi ja lume sulamise vesi voolab rennide ja torude kaudu ära või üle räästa maha. Lumi jääb lamekatusele talviti üldjuhul pikemaks ajaks püsima ja selle sulamine võib kohati häirida katuse normaalset toimimist.

Lombid ja nende mõju lamekatusele

Madalaid veelompe katusel kipuvad kahjuks ületähtsustama ka ehituseksperdid. Olen näinud ehitusjärelvalveametnikke, kes käivad mööda katust meetri pikkuse loodiga ja mõõdavad katusekaldeid, norides iga väiksemagi eksimuse kallal, tunnistades korralikult tehtud katuse kõlbmatuks.

Siin ei ole enam tegemist mitte lompide ja nende sügavusega, vaid kallete suuruse mõõtmisega. Suurtel katusepindadel võib alati leida koha, kus katusekalle erineb vähesel määral projektee-

ritud kaldest. Seda eriti katuse neeludes, kus kalded on kõige väiksemad ja eksimise võimalus suurem. Sageli ei ole see mitte katuse ehitaja lohacus, vaid pigem objekti iseärasustest, ehituskorraldusest või konstruktsioonilahendusest tulenev vähene kõrvalekalle.

Kui projektijärgne katusekaev satub tala, fermi või mõne muu konstruktiivse elemendi kohale, ei saa seda sinna paigaldada. Eksib juba aluse tegija: äravoolukaeve ei ole konstruktsiooni iseärasuste tõttu võimalik paigaldada neelu põhja. Katuse tegijal ei ole mitte kogu front ees ja seetõttu ollakse sunnitud katus kuskil ajutiselt pooleli jätma vms.

Põhjusti võib olla mitmeid. Selleks et neid täpselt välja selgitada, ei aita isegi ehitusaegne dokumentatsioon. Teatud selgust aitavad tuua vaid ehitusaegsed fotod ja projekteerimise ning ehituse protsessis osalejate detailne “ülekuulamine”. Ei ole ka haruldane, kui juba ehituse arhitektuurne või konstruktiivne projekt ei võimalda nõutavaid kaldeid luua. Kommunikatsioonide, eriti katusest läbi minevate (ventilatsioonitorude ja seadmete) projekt ei arvesta aga absoluutselt vee isoleerimise nõuetega. Ventilatsioonitorud, ventilaatorid, läbiviigud jms on vahetult kaevu juures, vertikaalpinnale liiga lähedal või äravooluteekonnal risti ees.

Lombivabu katuseid esineb harva

Lombid katusel pole mingi haruldus. Täiesti lombivabu lamekatuseid esineb väga harva. Üldjuhul on need suurema kaldega välimise äravooluga lamekatused, kus ei ole suuri lai läbiviike. Kui isegi ehituse ajal suudetakse ehitada välja lombivaba katus, ei pruugi see esimeste ekspluatatsiooniaastate järel enam niimoodi jääda. Hoone enda vajumise ja katusele mõjuvate koormuste mõjul võivad ikkagi tekkida lombid, eriti arvestades Eestis laialdaselt kasutatavaid, pigem odavusele pretendeerivaid katuselahendusi ja materjale.

Lompide mõju lamekatustele ja nende hüdroisolatsioonimaterjalidele on minu arvates suuresti ületähtsustatud. Talviste lume- ja jäämassiividest



www.vilpe.ee

KATUSETARVIKUD
VIIL - JA LAMEKATUSTELE

Tel 677 6135 faks 677 6134

www.katusemaailm.ee





Äravoolukaev 2011. aasta lumerohkel talvel enam kui 50 cm lumekihi alla sulanud tühikus. Pealtvaates näeb välja nagu hülge hingamisava merejääs. Pärast suuremat sadu võib selline auk olla pealt nähtamatu ja katusel käies võib sinna ootamatult sisse kukkuda.



Parapeti ääres olev äravoolukaev 70...80 cm sügavuse lume all. Kaevu ümbruses on hakanud moodustuma jäämassiiv, mis takistab kevadel lumesulamisvee jõudmist äravoolukaevu.



Lahti sulanud kaevu ümbrus 2011. aasta kevadtalvel.



Ehitusjärelvalvajate ja -ekspertide hulgas on ilmselt ka neid, eks pole kunagi talvel katusel käinud ja/või vaadelnud pikemalt lume ja jää koormusi ning liikumisi katusel ega analüüsinud nende mõjusid katusele.

tingitud koormuste kõrval on lompide mõju lamekatustele tühine. Lompide mõju katusekattele on pikaajaline protsess, mis hakkab tunda andma alles katusekatte füüsilise vananemise ajal. See aga sõltub otseselt hüdroisolatsioonimaterjalist ja kogu katusekonstruktsioonis kasutatavatest materjalidest, töö kvaliteedist ja sõlmlahenduste professionaalsusest.

Jääb täiesti arusaamatuks, et ehitusjärelvalve aktsepteerib süüdimatult odavaid vähe kestvaid materjale ning samasuguseid sõlmlahendusi, kuid hakkab objekti valmides norima madalate lompidega katuse kallal. Minu arvates näidatakse sellega vaid enda küündimatust ja katusealast asjatundmatust. Kui katusel on kasutatud korralikke lahendusi ja kõrge kvaliteediga materjale ning on tehtud kõik selleks, et katus saaks pikka aega kestev, on see mõnevõrra arusaadavam. Tellija on teinud tõsise investeringu ja soovib oma katusele võimalikult suurt kestvust.

Järelevalveinsenerid peaksid selle asemel rohkem keskenduma kõrge kvaliteediga hüdroisolatsioonidele ja korralikele soojustusmaterjalidele, millest otseselt sõltub katuse kestvus. Kahjuks peab tõdema, et paljud neist ei tunne hüdroisolatsioonimaterjale ega oska vahet teha kvaliteetmaterjalidel ja odavatel katetel.

Kui juba kasutatakse odavaid nn idaturu vajadusteks toodetud materjale, mis ei vasta kaugeltki ehituslepingusse sisse kirjutatud RYL kvaliteedinõuetele ja seal nõutud RIL 107 rakendusjuhiste, on madalate lompide kallal norimine liig mis liig.

Siinkohal tahan rõhutada veel asjaolu, et ma ei ole leidnud ühtegi lompide mõõtmise instruksiooni või mõõtmismetoodikat, mida saaks aluseks võtta. Kas lompe tuleb mõõta viimasaju ajal, vahetult pärast vihma, tund pärast vihma või koguni päev pärast vihma? Olukord objektile on kardinaalselt erinev. Peale selle ei ole määratletud ei lubatud

lompide arv ega ka lompi pindala.

Ehitusjärelvalvajate ja -ekspertide hulgas on ilmselt ka neid, eks pole kunagi talvel katusel käinud ja/või vaadelnud pikemalt lume ja jää koormusi ning liikumisi katusel ega analüüsinud nende mõjusid katusele. Talvel ehitavaid katuseid ei saa siinkohal eriti arvesse võtta, kuna seal toimub pidev lume eemaldamine ja seepärast ei teki terviklikku pilti tegelikest lumekoormustest. Küll aga on nähtud küllaldukselt lompe katusel. Seepärast ei mõelda ka eriti mõjude erinevusele.

Lumest ja jääst tekkivad koormused katustele

Lumerohkel talvel jäävad katusele sageli pidama suured lumemassiivid. Katuse servades, läbiviikude taga, katuse pealishitiste juures, seinaga katuse liitumiskohas jms võivad tekkida kõrged lumehanged. Kõrgete parapettide ja/või seinte ääres võivad lumekuhilad ulatuda mitme meetri kõrgusele.

Pehme kohev lumi võib katusel olla ühesuguse ühtlase kihina, kuid tuultega võib lumekiht muutuda väga ebahühtlaseks. Suurte tuultega (tuiskudega) võib katuseharja katta vaid õhuke lumekiht või ei ole seda üldse. Madalamatesse kohtadesse, äärtesse, nurkadesse jms kohtadesse võib aga koguneda paks



Paksu lumekihi alt on umbes 60...70 cm kõrgune katuseaken vaevu hoomatav.



Intensiivse päikese ja hoonesisese soojuse mõjul sulab lumi katuseakna pinnalt isegi miinustemperatuuridel.



Lumi on katusel sõna otseses mõttes rinnuni. Parapeti kõrgus on enam kui 2 meetrit. Võib vaid ette kujutada, missugune võis lume kõrgus olla detsembris või jaanuaris pärast suuri lumesadusid. Siit võib igaüks ise järeldada, kuivõrd tühised on lompide mõjud katusele. Teostus: OÜ Evari

lumekiht. Samas võib tuule negatiivne imemiskoormus parapeti servadest ja nurkadest, seinte ja läbiviikude äärest praktiliselt kogu lume välja tõsta.

Lumerohketel talvedel mattuvad sageli lumemassiivide alla ka katuseaknad, tuulutid, läbiviigud, seinte ääred jms, rääkimata äravoolukaevudest. Mõnel päeval võib olla häiritud isegi ventilatsioonisüsteemi väljatõmbe- või sissepuhkeavade töö.

Pikemaajalisel külmaperioodil, nagu seda oli 2010.–2011. aasta talv, võib kõik eeltoodu olla lumega kaetud terve talve jooksul. Antud talvel oli see nii peaaegu alates novembri keskpaigast kuni aprilli keskpaigani välja.

Ventilatsioonisahtide, katuseakende, akendega seinte juurest hakkab lumi siiski pikkamööda ära sulama. Kerge

lumi võib ventilaatorite juurest ka lihtsalt minema lennata. Seepärast on ventilaatorite ümbrus sageli kaetud vähese lumega või on koguni lumevaba. Äravoolukaevude ümber sulab lumi üldjuhul ära isegi siis, kui need ei ole varustatud küttegaablitega. Paksema lumekihi all võib äravoolukaevu kohal olla suur tühimik, kuhu võib katusel käies isegi ootamatult sisse kukkuda. Tavaliselt on kaevu koht siiski hoomatav, kuna lumekihile tekib kaevu kohas jääkoorik ja/või sulamisaukud.

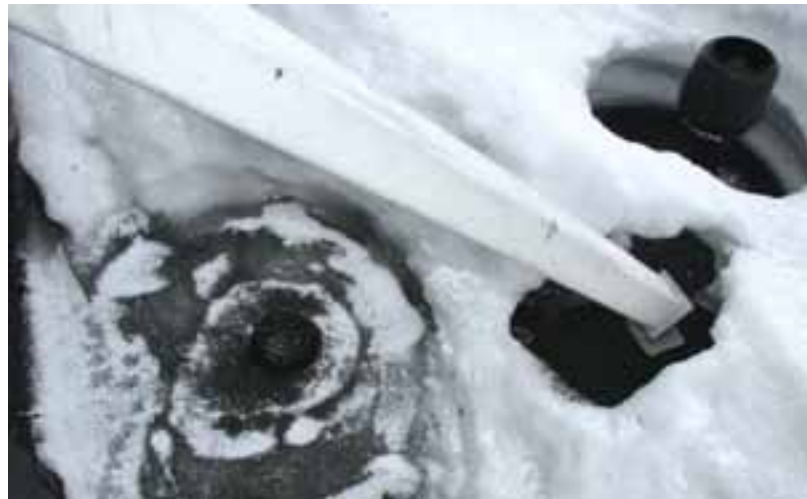
Veelompidest palju suuremat negatiivset mõju katuse hüdroisolatsioonile avaldavad talvel pikemal sulaperioodil ja kevadel lume sulamise ajal katuse neeludesse, äravoolukaevude ümber ja mujale madalamatesse kohtadesse vajuvad suured lumemassiivid, mis



Lumekate üheksakorruseliste tüüp-majade liftišahtide ääres Tallinnas Järveotsa teel 2011. aasta talvel. Teostus: OÜ Katusetark



Lumerohketel talvedel kardetakse lume sattumist tuulutisse. Üldjuhul on see kartus asjatu. Isegi siis, kui tuuluti on jäänud lume alla, on temas vaevu peotäis sõmerat lund. Kui tuuluti on aga tihedat lund ääreni täis, ei ole tegemist tuulutisse sisse tuisanud lume, vaid uue katuse ehitusfüüsikaliste protsessidega. Allakirjutanu on avanud hulgaliselt Eestis enam levinud Katusemaailm OÜ tarnitavaid tuuluteid. Vaid mõnes üksikus on olnud sees väheke lund – fotol olevast tuulutist leiti senine rekordkogus. Kui selline lumekogus sulab, märgab ta vaid tuuluti ümbruses soojustuse pealmise kihi. See kuivab esimeste soojade ilmadega välja ja katusega ei juhtu midagi.



Tuulutid lamekatusel märtsi lõpus 2011.



Kanalisatsiooni tuulutuskorstnatele ei tohiks tuuluti kübaraid peale paigaldada. Need võivad talvel jääda ja neist on rohkem kahju kui kasu.

kipuvad miinustemperatuuridel jäätuma – kusjuures see ei sõltu sellest, kas katuse pinnal või neeludes on lumeval perioodil lombid või mitte. Sulailmadega hakkab lumi kokku vajuma ja muutub üha raskemaks. Pikemaajaline sulailm muudab lume massiivseks jääkoorikuks, mis sulades valgub madalamatesse kohtadesse.

Lumesulamisvesi näitab vead kätte

Sageli on kevaditi, kui maapind ja kõik kaldkatused on juba ammu lumevabad ja kuivad, lamekatuste neeludes veel suured jäämassiivid. Sellised jäämassiivid võivad neeludes püsida nädalaid. Talvedel, kus lumesajud vahelduvad pikemate sulaperioodidega, võivad sellised protsessid toimuda mitu korda

talveperioodi jooksul.

Suurte lumemassiivide tõttu võivad aluskonstruksioonid läbi painduda ja tekitada katusekattesse suuri pingeid. Kõige ohtlikumad on terasprofiil- ja puitalusele tehtud katused, kuid ka “tema majesteedil” raudbetoonil on oma läbipainded täiesti olemas.

Suuremate lumesadude puhul võib lume pind tõusta ülemisest veeisoleerimise piirist kõrgemale. Kui hüdroisolatsiooni liited vertikaalpindadele on tehtud halvasti või on sein ja hüdroisolatsiooni ülespöörde ülaserf halvasti liidetud, võivad sulailmadega tekkida läbijooksud.

- Lumi jääb lamekatusele püsima ja selle sulamine võib häirida katuse normaalset tööd ning vee äravoolu.
- Rullmaterjalist katuse puhul on

jäätnud ja jäävaba pind erineva temperatuuriga ning nende vahel tekib sisepinge.

- Lume sulamisest tingitud nõrgvee voolamine on aeglane ning see leiab kergemini kui vihmavesi üles nõrgad kohad, kus imub tasapisi katusesse ja sealt edasi hoonesse.

Katusekatet võib kahjulikult mõjutada nii jäämassiivi raskus kui ka erineval temperatuuril olevate katuseosade vahele tekkivad pinged. Peale selle võivad jäämassiivid kahjustada rullmaterjali kaitsvat kiltkivipuistet. Puiste tuleb katte küljest lahti. Odavamatel ja madalama kvaliteediga materjalidel juhtub see kiiremini, kõrgema kvaliteediga aeglasemalt.

Lumesulamisvesi näitab sageli kätte ka sellised vead, mis vihmadega (isegi



**Lamekatuse- ja fassaadiekspertiisid,
projekteerimine, ehitusjärelvalve, konsultatsioonid.**

51 97 89 01, alokaru@hot.ee

paduvihmadega) ei pruugi avalduda. Lume sulamise ajal on tegemist n-ö nõrgveega, millel on palju rohkem aega otsida endale teed kui vihmaveel. Üldjuhul on lumesulamisvee liikumine lume- ja jäämassiivide tõttu ka takistatud ning see annab veele märksa enam aega otsida vooluteekondi ja leida üles ebatihedaid kohti. Lumesulamisvesi nõrgub sageli läbi just katuse ja seinte liitekohtadest, kust vihmadega vesi tarinditesse ei satu.

Tuiskav kerge lumi võib tuulte mõjul sattuda tarinditesse ka sellistest kohtadest, kust sademevesi üldjuhul sisse ei pääse, ning kuhjub katusesse. Hiljem sulailmadega algab aga ebameeldiv liikumine. Selliseid juhtumeid on olnud nn madala pööninguga (tuulutusruumiga) lame- ja viilkatustel. Avamaastikul ja mere ääres olevatel hoonetel esineb tuulte mõjudest tingitud probleeme palju rohkem. Isegi vihmavesi võib sellistes kohtades liikuda tuulte mõjul altpoolt ülespoole ja põhjustada läbijookse, mis sisemaal on üsna haruldased.

Ohtlikud jäämassiivid lõhuvad katust

Talvel maha sadanud paks lumi tekitab alasoostatud välimise äravooluga lamekatustele ja madala kaldega viilkatuste räästaile suuri massiivseid jääpurikaid, mis on ohtlikud nii all liikujatele kui ka autodele ja all olevale varale. Jäämassiivid kipuvad lõhkuma nii äravoolusüsteemi renne ja torusid kui ka fassaade. Sisemise äravooluga lamekatustel üldjuhul selliseid probleeme ei ole. Küll aga kipub jää ummistama äravoolukaevu. Alasoostatud katustel aga katab praktiliselt kogu katuse pinda mitme sentimeetri paksune jäämassiiv, mis välimise äravooluga katustel vajub üle räästa, sisemise äravooluga katustel liigub aga katuseneelu ja/või äravoolukaevu ümbrusesse. 2011. aasta talvel juhtus sedagi, et madala kaldega valtsplekiga kaetud katuse liidetest suutis lume ja jää sulamise vesi läbi tilkuda. Tegemist oli enam kui 10 aasta vanuste katustega, millel ei olnud kunagi esinenud probleeme.

Eritasandilistel hoonetel võivad kõrgemate hooneosade katustele alla kukuvad jää, rasked lumemassiivid ja jääpurikad vigastada alumiste hooneosade katusekatet. Suured lumekuhjad aga ohustavad isegi aluskonstruksioone.

Eelmise aasta jõulude paiku oli juhus, kus varikatus ei pidanud ülalt peale vajunud lume massiivile vastu ja kukkus kokku (kinnitamata andmed Eesti meediaväljaannetest). Üle-eelmisel aastal aga vajusid mitmed katused



Lumerohketel talvedel ja tuisuga võib lumi sattuda ka ventilatsioonisüsteemi sissepuhkekambritesse. Seepärast tuleb kambri põrandad hüdroisoleerida.



Jääb täiesti arusaamatuks, et ehitusjärelvalve aktsepteerib süüdimatult odavaid vähe kestvaid materjale ning samasuguseid sõmlahendusi, kuid hakkab objekti valmides norima madalate lompidega katuse kallal.



Ventilatsioonisüsteemide juurest sulab lumi ära kõige kiiremini. Kergema lume puhub ventilaator lihtsalt minema.

lume raskuse all sisse. Önn oli, et keegi kannata ei saanud. Jääpurikaohvreid on meil kahjuks igal talvel.

Tänapäeval katuse kalde loomiseks toodetud, enamasti vahtpolüstüreenist kaldsed soojustusmaterjalid, mida kasutatakse üldjuhul katuse põhikallete loomiseks, tekitavad olukorra, kus katuseharjad jm kõrgemad kohad on palju paremini soojustatud kui katuseneelud või äravoolukaevude ümbrused. Soojustuse paksuse vahe võib olla isegi enam kui kahekordne. Äravoolukaevude vahetus läheduses pääseb hoonesisene soojus paratamatult äravoolutorude ja katusekaevude kaudu lund katusel sulatama. Lisanduvad veel küttekaablid. Kõik eeltoodu soodustab seda, et katuseneeludesse, eriti aga äravoolu ümb-

rustesse tekivad talviti ja eriti kevaditi paksud jäämassiivid, mis sageli päeval sulavad ja öösel külmuvad.

2010.–2011. aasta talvel oli äravoolukaevude vahetus ümbruses mitmel katusel umbes 10 cm paksune jäämassiiv, mis püsis seal nädalaid. Ka tänavusel talvel olen näinud mitmel katusel kaevu ümbruses enam kui 5 cm paksust jääkoorikut.

Tuletagem meelde ka seda, et talviti on kõik hüdroisolatsioonimaterjalid palju hapramad ja vähem venivad kui suviti. ■

Autor tänab Põhja-Eesti Regionaalhaiglat, ASI Maleko, OÜd Evari ja OÜd Katusetark, kes lubasid oma katuste lumekoormustest fotosid teha ja neid avaldada.