Eesti Roheline Liikumine
Estonian Green Movement-FoE

RÄÄK
Eesti Rohelise Liikumise teabeleht Nr 13 (26) mai 2012

Ökoloogiline kuivkäimla pakub konkurentsi WCle

Peep Tobreluts

Tänapäeval räägitakse väärtustest ning peetakse väärtuslikuks vana säilitada ja korrastada. Millest aga tuleneb see, et nüüd, renoveerides ei julgeta olla iseseisev? Mugavustasemega maksame rasket lõivu. Me loovutame 100 aasta tagused võimalused moodsale elule ning seome suuresti laiskuse- ja mugavuse ihalusest endit linnades levinud lahendustega.

Minu kitsam tähelepanu keskendub sellele, kuidas hajaasustuspiirkonnas inimesed veega ümber käivad. Loomulikult on vaja ennast, riideid ja toidunõusid pesta. Kuid juhul, kui inimesed on hoolivad, toituvad tervislikult, ei tarvita liigselt ravimeid, siis nende elutegevusjääk pole mitte jääde (jäätmed) vaid toore (tooraine). Tooraine aga sobib komposti tegemiseks. Korraliku komposti kaudu saab taas põld toitaineid (toitainete ringlus) ja jääb ära sõltuvus fekaaliveo masinast. Korralik kuivkäimla hoiab kokku 1/3 puhta joogivee kulust ja jääb ära 1/3 reovee teket. Kusjuures WC vesi (must vesi) on keerukam käidelda ning kulukam kui hall vesi. Võidame vee tarbimises, võidame reovee tekkes, võidame reovee puhastamises, võidame toitaineringluses!

Loomulikult on veevabade käimlatega palju hoolt. Õigemini WCga kaasnev sekeldus muutub teistsuguseks. Sellel on omad head ja vead. Kuid pikas plaanis on see meile ja järeltulevastele põlvedele parem kui linnast laenatud süsteem. Kodutunde saatetejuht Kirsti Timmeri rääkis, et tänapäeval leidub lapsi, kes ei julge endale külalisi kutsuda, sest häbenevad, et neil pole majas WCd. Sellest jääb mulje nagu oleks kuivkäimla midagi halba. Võimalik, et on kehvas seisus käimlaid, kuid kas seepärast üldistada?

Aga tegelikult saab teha ka nii, et pole mitte WC *water closet* (vesiklosett), vaid DC ehk *dry closet* (kuivkäimla) – sealjuures nii, et see on puhas, hügieeniline ja soe, ainult et vett ei tule peale. Eestis ei julge keegi isegi mõelda sellele, et näiteks kohviku võiks ehitada ilma WCta. Samas aga on näiteks Soomes menukas peokoht, kus saab pidutseda kuni sada inimest – ning kus ihukergendamine on lahendatud viie igati moderse ja korraliku kambrikesega, kus sees kuivtualett.

WC ja septiku reoveesüsteem on enamike koduomanike esmane valik just oma näilise puhtuse tõttu. Ometi näitavad uuringud, et looduseadataks järgiva kuivkäimla jäägid sisaldavad ca 10 000 korda vähem haigusi tekitavaid mikroobe võrreldes WC septikus oleva reovee lägaga.

Miks siis septikus või reovee paakides olev materjal on ohtlikum? Põhjuse leiame väljaheidete lagunemise keskkonnast. Looduses loomade väljaheidete lagunemist jälgides saame vastuse, millist keskkonda vajame inimese väljaheidete lagundamiseks. Harilikult lagunevad (näiteks metsa all) looma väljaheited üsna kiiresti - väljaheites olev liigniiskus kaob kiiresti maapinda, samas jääb materjal piisavalt niiskeks. Tõenäoliselt satub looduses mõne aja möödudes väljaheite juurde orgaanilist süsinikurikast materjali (lehed, kõrred, rohi, oksatükid), mis aitab luua loomsete jäätkide lagundamisega „tegelevatele“ mikroorganismidele soodsa keskkonna. Kui siia veel lisada õhk ja päikesevalgus, siis juba mõne kuu pärast hakkab väljaheide muutuma mullalaadseks massiks. Seega metsikus looduses ei pea loomad muretsema oma väljaheidete käitlemise pärast, looja on oma kuivkäimla loonud juba miljoneid aastaid tagasi.

Vastupidiselt loodusele toimub tänapäevases WCs väljaheidete lagundamine väga veerikkas, ent hapniku- ja süsinikuvaeses keskkonnas. Hästi funktsioneeriva kuivkäimla eelduseks on, et vedelik juhitakse koheselt (või ennem sinna jõudmist) kogumiskastist ära. Looduses (metsas) imbub uriin hajutatult maasse ja väetab taimi. Inimene seevastu käib asjal ühes kohas. Seetõttu peavad kõik kogumisanumad olema tihedad.

Et saavutada loodusele sarnaseid protsesse, vajame väljaheidete lagunemiseks lisaks orgaanilist süsinikurikast materjali. Mikroorganismid „armastavad jääke süüa“, kui materjalis on süsiniku (C) ja lämmastiku (N) suhe 30:1. Roojas on nende suhe 8:1, uriinis 0,8:1. Seega tuleb uriin rooja hunnikust eemale juhtida. Et mõista suhteid on tark teada, et me toodame aastas umbes 450 L vedeliku ja umbes 50 kg kuivainet. Liiga vedelas massis ei toimu kompostiprotsessi. Koheselt eraldatud ja kogutud uriin on suurepärane lämmastikväetis - selles puuduvad ka tõvestavad bakterid.

Uriinist eraldatud taheda massi sobiva C:N suhte saamiseks on hea lisada kogumiskasti süsinikurikast materjali (näiteks saepuru, põhku või heina). Kuigi kõik nimetatud materjalid mõjuvad hästi kuivkäimla keskkonna tasakaalustajatena, võib siiski täheldada teatavat erinevust. Näiteks juured.ee kogemuse järgi laguneb küll põhk kiiremini kui saepuru, kuid samas täitub kogumiskast liialt kiiresti, kuna põhk on kohevam. Saepuru laguneb küll veidi aeglasemalt, kuid võtab vähem ruumi. Samuti hoiab saepuru tõhusamalt ära ebameeldiva lõhna, mida põhku või heina kasutades võib mõnikord siiski tunda. Seega hein ja põhk küll õhutavad materjali hästi, kuid nende võime koguda niiskust on väiksem. Kuivkäimlasse visatava materjali valimiseks on oluline teada, et C ja N suhe on saepurus 500:1, põhus 120:1 ja heinas vaid 60:1. Samas võib kogumiskasti visata ka midagi muud looduslikku, näiteks vanade pappkastide tükke, ajalehti, puulehti vms. Hea on kasutada kuiva materjali. Kui kuivkäimla lagunenud jääke on plaanis kasutada puude ja põõsaste toitainena, siis tasub saepuru kasutamisel eelistada lehtpuu saepuru.

Seega lähtuvalt loodusliku seaduspärasustest, on kuivkäimla loomulik valik, mis võib hästi ehitades osutuda ka sama meeldivaks kui vee baasil toimiv leiutis. Kui siia lisada veel elektri, kütuse, transpordi, tooraine jms kokkuhoid, mida tänapäevaste reovee süsteemide väiksemamahuline ehitamine annab, siis selgub, et kuivkäimla kasutuselevõtt annab majandusliku kasu. Mõistagi lisandub siia ka puhta vee kokkuhoid ja looduskeskkonnale avaldatav mõju (vähenevad metaani ja CO2 kogused).

Kuivkäimla eelistamine vesitualetile annab kokkuhoidu puhta joogivee kulust ca 30%. See on see osa mida päevast päeva potiloputuseks raisatakse. Samasuur hulk reovett jääb tekkimata. Seega on pelgalt liitrites mõõdetult võit kahekordne. Kui arvestada veel seda, et vesitualetiga reostatud reovesi (must vesi) on kordi keerukam puhastatav kui muu pesuvesi (hall vesi), siis võidab ka septikute ja imbsüsteemide lihtsustamise arvelt. Musta vee ja halli vee käitlemiseks vajaminevate torustike ja sõlmede ehitusmaksumus võib erineda 1/2-3/4 halli vee kasuks.

Kuigi puhtaid ja lõhnatuid kuivkäimlaid rajatakse meil Eestis maamajadesse, võib kuivkäimlaid edukalt rajada ka mitmekorruselisse majja (vastavad näited on olemas). Esmapilgul paistab, et rahvarohkes asutuses kuivkäimla ehitamiseks läheb tarvis väga suuri mahuteid. Tegelikkuses jääb hästi funktsioneerivas kuivkäimlas inimese väljaheidete algsest mahust alles vaid ca 10%, ülejäänud kogus kaob kompostimisel. Seega võib peituda kuivkäimlas üks võimalus, kuidas mõni kohalik omavalitsus või ettevõte saab uut hoonet rajades või remontides vähendada oma rahalisi kulusid (vesi, torustik, reovesi) ja saada seeläbi ka tasuta avalikku tähelepanu.

Mõned põhimõtted, mida tasub jälgida kuivkäimla ehitamisel:

Baasreegelid: a) planeerima peab kahte komponenti: aega ja raha; b) kuivkäimla rajamisel tuleb kõigepealt leida põhisõlme lahendus, seejärel leida sõlmele sobiv ümbrisehitus.

1. Uriin eraldada. Parem kui uriin saab eraldatud istumisaluse serva alt, mitte väljaheidete massist läbi imbumisega.
2. Väljaheidete lagunemisel tekkivad gaasid juhi ventilatsiooniotru abil kogumiskastist välja. Hästi sobib 110 millimeetrine toru. Mõistlik on kasutada tõhusat loomulikku ventilatsiooni ja/või väikese võimsusega sundventilaatorit.
3. Lagunemise soodustamiseks juhi kogumiskasti veidi välisõhku.
4. Kuivkäimla kasutamisel viska iga kord 1-2 kühvlitäit saepuru. Võid kasutada ka poes müüdavaid valmis segusid.

Miks kuivkäimla on ohutu?

- Inimorganismist väljuvad mikroobid vajavad elamiseks meie sees olevaid keskkonnatingimusi (temperatuur, PH, niiskus). Väljaspool inimese keha hukkub suur osa mikroorganisme 24 tunni jooksul;
- Vaid paar patogeenset mikroorganismide liiki suudavad elada väljaspool inimese keha kauem kui kaks kuud;
- Kui väljaheidete hunnik saavutab 55 °C kolme päeva jooksul, siis kõik haigust tekitavad mikroobid hävivad. Kuivkäimlas kerkib temperatuur komposteerimise käigus üsna lihtsalt, kui on loodud sobiv keskkond;
- Kuivkäimlas on *ca* 10 000 korda vähem inimesele ohtlikke mikroobe võrrelduna hariliku vee baasil oleva kanalisatsiooni süsteemiga (septik jms);
- Kuivkäimlas toimuv hapnikurikas (aeroobne) lagunemisprotsess on kiirem kui hapnikuvaene (anaeroobne) protsess.

Ehk kõike kokku võttes: selle asemel, et iga hinna eest unistada WCst, võiks unistada hoopis korralikust DCst.

Kui otsida lihtsaid ökokäimla lahendusi, siis mõned soovitused:

http://biolan.fi -> keskkonnatooted -> kuivkäimlad
http://www.separett.ee – hulk tooteid ning abi ka siis kui soov vaid vana kempsu moderniseerida või teha osaliselt poedetailidest.
Erinevate mudelite kasutusvõimalused on soomekeelsel kodulehel:http://huussi.net/vanhat/Leader/mallikohteet/index.html
Vee- ja käimlateema ilusam näide on Naturum käimla: http://www.naturum.fi.
Keda huvitab reoveepuhastus, siis üks uuemaid ja kokkuvõtlik kodumaine teadustöö asub aadressil: www.geo.ut.ee/pinnasfilter/pinnasfilter_juhend.zip.
Ökoloogiliste kuivkäimlate kohta on pikem artikkel raamatus „Harmoonia võimalikkus süsteemis inimene-keskkond-ühiskond“.

Autorist:

Ökoloogiliste vett säästvate lahenduste asjatundja Peep Tobreluts tegutseb koostöös Soome käimlaühingu (www.huussi.net) ja teiste Eesti ökoehitajatega. Soovi korral saab käimlaprobleemiga kohas korraldada õpikursusi, kus teoreetilisi loenguid ja arutelusid täiendab praktiline tegevus. Asjatundjaga koostöös saab teha konkreetsele kohale sobivaid õpikursusi. Soovi korral helistada tel 5133910 või kirjutada peep.tobreluts@gmail.com

Käimla ehitusele saab ise käe külge panna 15. juunil Lilleorus:
http://goo.gl/ml7UR

Teabelehe väljaandmist toetab Keskkonnainvesteeringute Keskus

roheline trükis
Trükitud taastoodetud paberile looduslike trükivärvidega. ©Ecoprint

facebook
Jälgi ERLi tegemisi www.facebook.com/eestirohelineliikumine lehel!

ÖKOEHITUS – mis see on?

Lea Stroh
Strohkonsult OÜ

Viimasel ajal kasutatakse tihti mõistet *ökoloogiline ehitamine*, kuid keskkonnast rääkides ei ole alati selge, mida tegelikult silmas peetakse. Ehitamisega seoses on levinud veel sellised väljendid nagu näiteks *keskkonnasõbralik, säästev, jätkusuutlik, energiatõhus, taaskasutatav, looduslik, naturaalne, keskkonnateadlik, inimsõbralik, roheline*, mille sisu võib olla väga erinev. Sõna *ökoloogia* tuleneb kreekakeelsetest sõnadest *oikos* – 'maja, kodukoht' ja *logos* – 'õpetus'. Saksa bioloog Ernst Haeckel, kes sõna *ökoloogia* 1866. aastal kasutusele võttis, ei mõelnud maja selle sõna otseses tähenduses, vaid õpetust kogu meie elukeskkonnast. Ökoloogia on teadus organismide ja nende elukeskkonna suhetest, ökoloogiline tähendab keskkonnale sobitatust või allutatust. Ökoloogiline ehitamine on tegevus, mille eesmärk on inimliku, ökoloogiliselt ja ökonoomselt stabiilse elukeskkonna loomine.

Midagi enamat kui savi- ja põhumajad

Ökoloogiline ehitamine ei tähenda ainult looduslike ehitusmaterjalide kasutamist, vaid on midagi enamat. See on elamise viis, kus hoolitakse inimeste tervisest, loodusest ja kultuurimiljööst, kus tegevused on rohkem läbimõeldud, ressursse kasutatakse mõistlikult ja välditakse nende kuritarvitamist.

Vana maja tuleb ja saab tavapäraste materjalide ja töövõtetega parandada. Nii püsivad pika aja jooksul väljakujunenud ehitustehnilised süsteemid tasakaalus ega põhjusta probleeme, mille lahendamine võib kalliks minna. Kõige rohkem hoiame kokku, kui õpime hooneid õigesti hooldama. Foto: **Lea Stroh.**

Täna võib siiski igaüks, kes endale maja ehitab, selle ökoloogiliseks nimetada, sest puuduvad üldised kriteeriumid, millele toetuda ja mida täita. Pole garantiid, et ökoloogilise sildi saanud ehitis on ka tegelikult keskkonna- ja tervisesäästlik. Niisuguseid maju ei ole võimalik kindlalt eristada ei välimuse, kuju, mahu ega ka materjalide valiku järgi. Arhitektooniliselt peaksid need olema väga lihtsate vormide ja konstruktsioonidega ning ehitatud askeetliku eluviisi jaoks, kuid nii ei ole see täna ega tõenäoliselt ka tulevikus.

Inimsõbraliku elustiili propageerijaile on ökoloogiline ehitis konstruktsioonide süsteem, mis on kohandatud selles elavatele inimestele. Neile on tähtis inimese tervis ja nad suhtuvad väga kriitiliselt kahjulikesse ainetesse, mida tööstuslikult toodetud ehitusmaterjalid sisaldavad. Elamud peavad olema meeldivad, suurte õhu- ja valgusküllaste ruumidega, mille konstruktsioonid on ehitatud looduslikest materjalidest. Energiasäästlik ehitaja mõtleb peaaegu vastupidi – majad tuleb ehitada võimalikult energiasäästlikud ja soojapidavad, kasutades selleks moodsaid materjale ja konstruktsioone ning kõrgtehnoloogilisi süsteeme. Päikeseenergia kasutajate arvates on päike ainus lõputu energiaallikas ja hooned tuleks päikesele avada. Moodsate süsteemide abil võiksid hooned peale energia tarbimise seda ka toota. Meie põhjamaises kliimas tähendaks see ruutmeetrite viisi päikesepatareisid katustel ja majade ümber, põludel. Linnaplaneerijad tihendaksid linna ja ehitaksid kõrgustesse, et sel viisil maad ja materjale otstarbekamalt ära kasutada. Tööstarid arvavad, et säästlikum on maju valmistada keskseteshastes, väikeettevõtjad seevastu, et ainuõige on kasutada traditsioonilisi töövõtteid, kohalikku tööjõudu ja kohalikke looduslikke materjale.

Arvamused on erinevad, mõnikord isegi vastuolulised, kuid neil kõigil on üks ühine nimetaja – veendumus, et loodust tuleb ja saab säästa ning et elukeskkonda tuleb ja saab parandada. Ökoloogilise ehituse eesmärk on luua igale inimesele võimalikult terve ja stimuleeriv eluase ning teha seda nii, et loodus ja ümbritsev keskkond kestaks jätkusuutlikult ka tulevastele põlvedele.

Aga kas see ei peaks ka ilma ökoloogilise ehitamise sildita olema loomulik tegevus ja eesmärk? Tundub, et küsimus on hoopis selles, kas majad on ehitatud hästi või halvasti. Kvaliteedikriteeriume ei ole samuti defineeritud, kuid võiks ju nõustuda väitega, et halvasti ehitatud maja on ressursside raiskamine ja ohustab ka inimese tervist. Teine küsimus on selles, kui palju me teame ja mida oleks vaja õppida, et osata keskkonda säästvalt häid maju ehitada.

Vajalikud eeldused

Loodetavasti saab keskkonna säästmine juba lähemas tulevikus planeerimisel ja projekteerimisel suurema tähelepanu osaliseks ning seda mitte ainult uusehitiste puhul, vaid ka olemasolevate hoonete parandamisel ja renoveerimisel.

Seepärast on tähtis, et ehitusfüüsikalised probleemid lahendataks enne uute lahenduste kasutuselevõtmist. Tarvis on ulatuslikumalt uurida ehitusfüüsikalisi efekte seoses erinevate materjalide kombineerimise, uute konstruktsioonilahenduste või uute materjalide kasutuselevõtuga. Eriti oluline on selgitada niiskusega seotud probleeme. Kuid endiselt kehtivad tuntud tõed soojuse, õhu ja niiskuse liikumistest ja mõjust materjalidele. Neid tuleb ka uute lahenduste puhul läbimõeldult rakendada. Konstruktsioonid ja detailid tuleb kavandada nii, et neid oleks võimalik järjepidevalt hooldada ning sel

Saatja:
ERL
Postkast 35
Tartu 51004
Eesti Roheline Liikumine

SEEKORDSES LEHES

Teabeleht RÄÄK keskendub seekord keskkonnasõbralikule ehitusele.

Teadmisi ja kogemusi ehitusvõtetest ja looduslikest ehitusmaterjalidest jagavad oma ala spetsialistid.

ÖKOEHITUS – mis see on?
Ehitushoolde spetsialist Lea Stroh selgitab, mida tegelikult tähendab ökoloogiline ehitus.

Holistiline loodusehitus
Loodusehitaja Sven Aluste tutvustab traditsioonilise ehituse ja materjalikasutuse tagamaid. Loodusehituse puhul on oluline mõista, et tegemist on ühtse süsteemiga.

Soojustusmaterjalid
Laialt kasutusel olevat mineraalvilla saab edukalt asendada koduste ja naturaalsete soojustusmaterjalidega.

Murukatused
Haljaskatused pakuvad linnas silmailu ja parandavad mikrokliimat.

Ökoloogilised kuivkäimlad
Kuivkäimla annab majandusklikku kasu, säästab puhast joogivett ning on looduskeskkonnale ohutu.

EESTI ROHELINE LIIKUMINE

ERL ootab lugejate arvamusi RÄÄGu artiklite ja teemavalikute kohta!

Postiaadress: PK 35, 51004
Külastus **Tartus**: Tiigi 8-24
Telefon 7 422 532
Faks 7 422 084
e-post: **info@roheline.ee**

Toimetaja **Karin Kirtsi**

www.roheline.ee

viisil kogu hoone kasutusiga pikendada.

Tihti öeldakse, et vana hoone remontimine on kallim ja keerulisem kui uue ehitamine. Enamasti on selliste sõnade lausujail tahtmine vanad majad lihtsalt prügimäele saata ja unistuste klaasmajad asemele ehitada. Remontimine tundub keeruline seetõttu, et traditsioonilised töövõtted on ununenud ja sel juhul ongi töö raske või koguni võimatu. Parem pole ka suhtumine, mille kohaselt vanad majad kapitaalselt ümber ehitatakse. Traditsiooniliste materjalide ja konstruktsioonide tänapäevastega kombineerimine võib hiljem põhjustada ehitustehnilisi probleeme, mille kõrvaldamiseks tuleb hoone osi ulatuslikult asendada. See on materjalide raiskamine, mis pealegi kaotab ehitustraditsioonid ning hävitab kultuuripärandi.

Vanemate hoonete kasutamisel ja hooldamisel on hädavajalik tunda traditsioonilisi konstruktsioone ja materjale ning nende omadusi. Lugupidamine oma ehitustraditsioonide ja kultuuripärandi vastu mängib siin oma osa.

Ökoloogilise maja ehitamine ja kasutamine

Maja ehitamine – olgu see suur või väike – avaldab alati negatiivset mõju keskkonnale. Kogu vajaminev materjal võetakse otseselt või kaudselt looduses. Maja kasutusaja jooksul lisanduvad kütmiseks, valgustamiseks ja veevarustuseks vajalikud ressursid, aga ka energiavajadus hoone lammutamiseks ja jäätmete käitlemiseks. Maailma mastaabis on ehitustegevuse ja ehitiste kasutamise mõju keskkonnale hiiglasuur.

Maja tuleb vaadelda tervikliku süsteemina, kus kõik osad ühekaupa ja koos moodustavad keskkonnasäästliku ja vastupidava hoonemahu ning kvaliteetse siseõhu. See seab nõuded ka siseviimistlusele ja seadmetele, sest siseõhu peab olema meeldiv ja tervist säästev, vaba kahjulikest ainetest ja teistest organismi negatiivselt mõjutavatest teguritest.

Levivad mitmed arvamused, mille põhjal liigitatakse lahendusi ja materjale ökoloogilisteks, kuid lõpliku hinnangu saab anda ikkagi alles siis, kui on selgunud, kas ja kuidas need tervikliku süsteemiga kokku sobivad. Hooldusvabade konstruktsioonide ja materjalide kasutamisega loodetakse kokkuhoidu hooldamiseks vajalike ressursside pealt, kuid hooldusvaba tähendab, et seda ei ole võimalik hooldada ja ükskord tuleb konstruktsioon või materjal ikkagi välja vahetada. See tähendab keskkonna arvelt uut kogust materjali ja vana koguse võrra jäätmeid. Mõnikord arvatakse ka, et keskkonnasäästlik lahendus või meetod võib põhjustada uusi muresid. Sellistel juhtudel on siiski tegemist üldtuntud põhimõtete kesise tundmise või lihtsalt madala töökvaliteediga.

Enamik hooneid ehitatakse selleks, et inimesed saaksid neis elada, töötada või lihtsalt olla. Keskkonnasäästlik mõtlemine ja looduslike materjalide kasutamine ei pea tähendama, et hoones tuleks loobuda mugavustest ja pöörduda tagasi varasemate traditsioonide ning askeetlike eluviiside poole. Küll aga tuleks mõelda, kas kõiki nn piiramatute võimaluste ajal kasutusele võetud mugavusi või isegi veidrusi on ikka tarvis või saab ka siin loobuse kasuks kokku hoida.

Oluline on pöörata tähelepanu kasellele, kuidas hoone kasutaja energia tarbimise, jäätmete tekitamise ja õhu saastamisega keskkonda mõjutab. Hoone ehitamisega seotud keskkonnamõju on väiksem kui kasutamisel tekkinud mõju, sest kasutusaeg on suhteliselt pikk. Seda eriti energia kasutamise osas. Arvesse lähevad ka kasutaja harjumused ja üldine suhtumine majapidamisse, näiteks vee tarbimine, ventileerimine, kodumasinate kasutamine, toidu valmistamine, kemikaalide kasutamine.

Kokkuvõttes

tähendab ökoloogiline ehitamine, et keskkonda ja inimese tervist vaadeldakse seostatult. Esemärk on kasutada süsteeme ja meetodeid, mis loovad parimal viisil eeldused loodusvarade säästlikuks kasutamiseks ja kvaliteetseks elumiljööks kogu hoone elutsükli jooksul – selle ehitamiseks vajalike vahendite loomisest kuni lammutamiseni välja. Hooned ja neis sisalduvad konstruktsioonid, tooted ja seadmed tuleb valmistada võimalikult vähese materjali- ja energiakuluga, need peavad töötama säästlikult, neid peab saama hooldada ning need ei tohi keskkonda põhjendamatult reostada. Kulunud konstruktsioonid, tooted ja seadmed tuleb taaskasutada viisil, mis koormaks keskkonda võimalikult vähe, või veelgi parem – neid peaks saama selektiivse lammutamise, kompostimise või energia tootmise kaudu uuesti kasutada. *Ökoloogilise ehitamise* kõrval võiks kasutada ka väljendit *ökoloogiline elumiljöö*, mis tähendab, et hooned ja nende sisustus kujundatakse nii, et inimesed tunneksid end neis hästi ja et tervis ei oleks ohustatud. Võiks kasutada ka väljendit *ökoloogiline elustiil*, mis väljenduks säästlikult loodud väärtuste säästlikus kasutamises.

Täismahus artikkel ilmus ajakirjas Keskkonnatehnika nr2/10.

Allikad

1. Samuelsson, I. Inte riskfritt att bygga ekologiskt. Planera bygga bo. 1996/4.
2. Schmitz-Günther, T. Ökologiskt byggande och boende. Könemann, 2000.
3. Miljöåterbyggande. En antologi om återvinning och ekologi. Boverket, 1999.
4. Ekologiskt byggande. Föreställningar och fakta. Boverket, 1998.

Soojustusmaterjalid

Lea Stroh
Strohkonsult OÜ

Soojustusmaterjalide tähtsus on kasvanud seoses vajadusega säästa energiat. Turul on palju erinevaid soojustusmaterjale, kuid valikul ei saa olla määravaks ainult selle isoleerimisvõime. Väga oluline on ka teada, kus ja kuidas neid materjale õigesti kasutada ja et need ei ohustaks meie tervist.

Keskkonnateadlikkuse suurenemisega on hakatud tähelepanu pöörama ka nende materjali valmistamisega seotud aspektidele, milleks on peamiselt tootmiseks kuluv energia, sellega kaasnevad saasteained, samuti transport tootjalt tarbijani.

Soojustusmaterjalide hindamisel lähtutakse kolmest põhikriteeriumist – mõju tervisele, mõju keskkonnale ja komforti, ehk kuidas need materjalid parandavad hoonete sisekliimat. Kasutuskoha järgi eristatakse materjalid puitmajade, kivimajade ja vundamentide soojustamiseks.

Ökoloogilise ehitamise puhul on trendiks vältida klaas- ja mineraalvilla ning vahtplaste ja otsida alternatiivseid materjale. Klaas- ja minaraalvilla väldittakse seetõttu, et nende erineva suurusega kiud võivad kahjustada tervist. Seda peamiselt nende materjalide paigaldamisel, kuid kiud võivad sattuda ruumi õhku ka siis, kui konstruktsioonid ei ole korralikult kaetud. Lisaks sellele sisaldab näiteks kivivill tolmu pärssivaid mineraalõlisid ja formaldehüüdi sisaldavat liimi, mida tuleb siseruumides vältida. Vahtplastid sisaldavad inimese tervisele kahjulikke stüreeni ja tuleaeglusteid.

Soojustusmaterjalide keskkonnamõju hindamisel võrreldakse erinevate materjalide efektiivsust ja vastava koguse valmistamiseks kulunud energiat, samuti tooraineid ja tootmisprotsessis tekkinud saasteainete hulka. Ökoteadlikud ehitajad väldivad klaas- ja mineraalvilla ning vahtplaste ka seetõttu, et neid valmistatakse mittetaastuvatest toorainetest, tootmisprotsessid nõuavad väga palju energiat ja sellega kaasneb palju saasteaineid.

Komfordiga seotud aspektid on soojustusmaterjali võime salvestada soojust ja reguleerida õhuniiskust. Need on materjali omadused, mis aitavad sisekliimat parandada. Tselluloosi sisaldavatel materjalidel on võime imada niiskust ja seetõttu aitavad need reguleerida ruumi õhuniiskust nii ööpäeva- kui ka aastaringselt. Et niiskus imendub ühtlaselt, on materjal niiskuse suhtes vastupidavam ja kahjustuste risk väiksem. Klaas- ja mineraalvillal need omadused puuduvad.

Alternatiivsed soojustusmaterjalid

Niisiis peavad ökoloogilistel soojustusmaterjalidel olema head isoleerivad omadused, neis ei tohi olla kahjulikke kiudusid, mürgiseid kemikaale ega valmistatud naftasaadustest.

Traditsiooniliselt on edukalt kasutatud mitmesuguseid sobilikke orgaanilisi materjale, kuid paljud on jäänud tahaplaanile seetõttu, et tootmine ja kasutamine nõuab palju käsitööd. Nüüd on taasavastamisel nende head omadused, mis kaaluvad üles ka käsitsi tööks kuluva vaeva. Ent tänapäeva nõuded vastupidavuse ja eriti tulepüsivuse suhtes on suurenenud, tuleb leppida mõningaste kemikaalidega materjalide koostises.

Lina kasvatamiseks ei ole vaja kemikaale ega väetist, sest taimel on loomulik kaitse kahjurite vastu. Linakiududest valmistatud soojustusmaterjalil on sama head isoleerimisomadused kui moodsatel materjalidel, kuid valmistamiseks kuluv energiahulk on oluliselt väiksem ja kasutamisel ei teki mingeid terviseriske. Linakiududel on head niiskust puhverdavad omadused ja seda ilma, et isoleerivad omadused halveneks, samuti on need suhteliselt raskesti süttivad. Linakiududest valmistatud plaadid on hea heliisolatsioonimaterjal. Tootmisprotsessi käigus lisatakse polüestreid, mis teevad plaadid jäigemaks. Linakiududest valmistatakse takku, vildiribasid ja villaplaate. Linaluud kasutatakse täidismaterjalina nagu saepurugi.

Kanep on, nagu linagi, tugev taim, mis ei vaja väetist ega kahjurite tõrjet ja kasvab hästi ka lahjadel muldadel. Liisaks on kanep vastupidav ka seentele ja bakteritele. Saksamaal valmistatakse kanepist soojustusplaate, mille jäigemaks muutmiseks kasutatakse maisitärklist ja tuleaeglustina soodat. Plaadid isoleerivad hästi soojust ja heli ning puhverdavad niiskust, neid on kerge ja ohutu paigaldada. Kanepist soojustus ei hallita, talub niiskust ja kõrget temperatuuri. Seega on kanep üks väga keskkonnasõbralik ja vastupidav soojustusmaterjal. Et kanepid seostatakse mõnuainena, on see saanud halva kuulsuse. Tegelikult sisaldab tööstuslik kanep narkootilist ainet väga väikestes kogustes ja on selle tootmiseks kõlbmatu.

Tselluvilla valmistatakse vanapaberist või uuest toodetud tselluloosist ja turustatakse lahtise villa, plaatide või vildiribadena. Paber peenestatakse ja sellele lisatakse hallitust ja tuldtõkestava vahenditena boorhapet, booraksit, vesiklaasi või ammooniumpolüfosfaati. Boorhape ja booraks on ained, mille kahjutuses või kahjulikkuses ei ole veel kokkuleppele jõutud. Tselluvill reguleerib niiskust ja on heade isoleerimisomadustega, odav materjal, kuid tolmab tugevasti ja seetõttu tuleb töötamise ajal kanda kaitsemaski. Soojustuse paigaldamisel, eriti lahtise villa puhumisel on oluline, et see täidab tühikud ühtlaselt tihedalt.

Õled on niinimetatud jääkprodukt, mis pärast viljakoristust tihti lihtsalt ära põletatakse. Põhku saab kasutada nii soojustusmaterjalina kui ka palideks pressituna kandvate konstruktsioonide ehitamiseks. Õlgi saab segada saviga. Hallituse vältimiseks tuleb kasutada puhtaid ja kuivi õlgi ning seinakonstruktsioonid, milles on kasutatud õlgi, tuleb märgumise eest kaitsta suurte räästastega.

Pilliroog on kõrreline, mis kasvab nii mererannal kui ka järvekaldal. Kõrred on väga vastupidavad niiskuse suhtes ja suure ränihappesisalduse tõttu ka raskesti süttivad. Kõrred punutakse traadi abil mattideks, mis sobivad hästi kasutamiseks krohvialuse soojustusmaterjalina.

Lambavill on väga hea soojustusmaterjal - tervisele ohutu, raskestisüttiv, imab niiskust (kuni 40% oma kaalust) ja see saab välja kuivada. Kuid naturaalne vill ei ole kaitstud koide eest ja seetõttu tuleb seda impregneerida. Kasutatakse aineid (eulan ja mitin FF), mis on suhteliselt ohutud, kuid neid valmistatakse keskkonda saastavates keemiatehastes. Impregneerimiseks kasutatakse ka boorisooli, kuid need annavad püsiva kaitse ainult näiteks koos lateksiga, mis kinnitub kiudude külge. Pehme materjalina tuleb villale tugevduseks lisada kunstkiudu, mis raskendab selle uuesti kasutamist.

Saepuru on traditsiooniline soojustusmaterjal, mida kasutatakse puitmajade konstruktsioonides. Saepuru vajub aja jooksul kokku ja seepärast tuleb jätta võimalus materjali lisamiseks. Saepurule lisatakse tavaliselt kustutatud lupja või kipsi (25 mahuosa saepurule 1 mahuosa kustutatud lupja) ja hoolikalt segatud muldniiske mass tambitakse tugevasti paika. Nii muutub see ka vajumiskindlaks ja tulepüsivaks. Seina niiskusel lastakse enne konstruktsioonide kinnitehitamist välja kuivada ja konstruktsioone tuleb kaitsta märgumise eest.

Turvast on kasutatud seinte täidisena nagu saepurugi, vajub samuti aja jooksul kokku ja tuleb hiljem lisada. Kuivale turbapurule lisatakse ca 5% lupja. Kasutatakse puruna või pressitud plaatidena. Turvas on madala pH väärtusega ehk happeline ja seetõttu hallitus- ning mädanikseente eest kaitstud.

Kasutatud allikad:

- Bokalders, V, Block, M. Byggekologi. Kunskaper för ett hållbart byggande. Svensk Byggtjänst 2009.
- Schmitz-Günther, T. Ekologiskt byggande och boende. Könemann, 1998.

Oleme ise oma keskkonna loojad

Sven Aluste, MEng
koolitaja, loodusehitaja
MTÜ Equilibre

Your choices of action may be limited – but your choices of thought are not.
Abraham Hicks Publications

Loodusega kooskõlas elamine ja loodusehitus on minu mõttemaailmas olnud olulisel kohal juba varajasest lapsepõlvest alates. Nüüdseks olen juba üle 10 aasta aktiivselt uurinud ja praktiseerinud looduslike materjalidega ehitamist, materjalide taaskasutamist ja tervisele mittekahjulike elukeskkondade rajamist. Alljärgnevalt toongi välja mõned olulisemad aspektid, millega oma töös alati arvestanud olen.

Looduslikud ehitusmaterjalid kohalikus traditsioonis on olnud üks minu lähtepunkte nii ehitusalases koolitustöös kui ka oma isikliku kodu kujundamisel. Et kindel olla, kuidas üks või teine materjal ajas vastu peab ning kuidas see mõjub nii hoone tervisele kui hoonet kasutavatele inimestele, tuleb uurida traditsioonilise ehituse ja materjalikasutuse tagamaid - kuidas ja millest ehitati meie piirkonnas sada aastat tagasi ja mis on meil sellest õppida?

Eestis on ehitatud põhiliselt palgist, kivist ja savist. Tänapäeval näeme, kuidas on üks või teine materjal ajale vastu pidanud ja mida sarnase ehitusstiili juurest õppida on. Kiviehitise juures näiteks vundamendi konstruktsioon, selle vastupidavus kõrgete laotud seinte puhul. Samuti müüride krohvimine, milliseid mörte on kasutatud ja kuidas need on aja jooksul vastu pidanud. Millises piirkonnas on materjalid rohkem kestvamad ja kuidas on hoone ilmastiku eest rohkem kaitstud. Savimajade ehitustehnikad on olnud väga töömahukad, hoolimata majade heast välimusest. Õppides siit, saame kasutada samu tehnikaid uushoonete siseseintes, tuues selliselt oma ruumidesse meie kliimas olulist termaalmassi, mis külmal perioodil aitab sooja koguda ning palaval ajal hoiab ruumid jahedad.

Kui aga tegu on **tehis-keskkonnaga** ei saa me just palju traditsioonilisest ehitusest üle võtta. Küll aga saame näiteks kortermajades või kontorhoonetes kasutada siseviimistluses nii savi kui lubikrohve, samuti looduslikke värve, mis ei tekita meil ega lastel allergiaid või muid tehiskeskkonnale iseloomulikke haigusnähte. Kasutades elutubades savikrohve, suudame kuival ajal tagada inimese jaoks normaalse õhuniiskuse **taseme.** Samuti tahame ju liigniisketes pesuruumideski hallitustest pääseda. Siin tasub uurida lisaks piisavale ventilatsiooni olemasolule ja ruumi kütte-, viimistlusmaterjalidena lubikrohvi ja lubivärve.

Ehitades kohalikest looduslikest materjalidest, võime me kindlad olla nii nende päritolus, sobivuses kui ka materjalidele kulunud suhteliselt väikeses energia hulgas.

Materjalide taaskasutamine

Kui on vaja olnud rajada mõni hoone või uus interjöör olemasolevasse ruumi, siis olen esmalt otsinud vanamaterjali, mis kasutusest juba kõrvaldatud ning millest midagi uut ja sobivat valmistada õnnestuks. Näiteks oli vaja ehitada perele saun siis leidsin müügis oleva vana palksauna, mille võtsin koost lahti ja panin enda pool uuesti kokku. Nii sai valmis meile vajalik hoone ja sellisel kujul näeb hoone välja nii, nagu oleks selle koha peal seisnud juba sadakond aastat. Samuti olen „taas-ehitanud" ka tööriista- ja puukuuri, mis algselt pandi püsti väikelinnas aastal 1930. Ka hobuste heinaküün on valminud teise sajandi algul valminud hoone puidust. Hooned said mõlemad uued katused, kuid seina- ja katusekonstruktsioonid on vanad ja autentsed.

Vanadest palkidest olen meisterdanud lastele narivoodeid ja kööki mööblitki. Samuti kasutanud ära aknaid ja uksi. Minu jaoks on vanamaterjali taaskasutuse juures huvitav selle materjali hõng, see, et keegi on materjali kallal käsitsi vaeva näinud ja seda juba palju aastaid kasutanud. Hästi vastupidanud materjal, mis on aastate jooksul saanud oma jäikuse ja kulumised, on suurepärane leid nii interjööris kui ehituskonstruktsioonis.

Tervisele mittekahjulike elukeskkondade rajamine

Tervise mõjutajaks on eelkõige inimene ise oma mõtlemise, toitumis- ja liikumisharjumustega, kuid kindlasti tuleb arvestada ka keskkonda, milles inimene enamuse oma ajast viibib. Suletud keskkond ehk hoone on inimesele üha enam paigaks, kus ta peamiselt viibib. Vanasti viibis inimene praktiliselt terve päeva õues, nüüd on aga vähemalt Põhja-Euroopa inimesed kuni 90% oma ajast siseruumides. Seega on muutunud meie ruumide sisekliima väga oluliseks nii hoone enda kui ka meie tervise seisukohast.

Nii tervist kui energiasäästu silmas pidades on oluline teada loodusehituse põhimõtted, kus tähtsal kohal hoone rajamisel on nii **ilmakaared, valdavad tuuled kui veesooned** – ehk energia liikumine selles paigas, kuhu me oma hoonega integreeruda soovime.

Kui sinu ruumidesse paistab külmal talveilmal kogu päeva jooksul loomulik päikesevalgus, saavad üles kõetud nii ruumid kui sinu enda energia. Pimedas ja külmas jäävad esikohale vaid sooja ja valguse vajadus, mitte aga loovus ja muud inimest arendavad tegevused.

Kui elukvaliteedist rääkides pöörata enamasti rohkem tähelepanu tervislikule toidule ja puhtale veele ning stressile, siis **puhas õhk** on jäänud enamasti tähelepanuta. Kas ehitus- ja viimistlusmaterjalide müüjate teadmatusest või lihtsalt vähesest klientidele suunatud teavitustööst, aga siseõhu mõjutav info piirdub tavaliselt vaid märkega – toode on heaks kiidetud tervisekaitseameti poolt. Kas see info ning hind on aga piisavad põhjendused materjalide eelistusel?

Mitmetel juhtudel on kunstmaterjalide kasutamisel tekkinud nii hallituse probleeme niisketes ruumides kui liigkuiva keskkonna tekkimist eluruumides. Suured õhuniiskuse kõikumised, liig-kuivad ja ka liiga niisked keskkonnad on väga ohtlikud hingamisele. Sealt on tulnud ka paljud hingamisteede haiguste probleemid. Eelkõige puudutavad need sageli just kõige kaitsetumaid – meie lapsi. See teadmine võiks ju sundida meid valima oma elukeskkonna loomisel materjale suurema teadlikkusega.

Nagu ka eelpool mainisin sobivad siia suurepäraselt looduslikud viimistlusmaterjalid, olgu tegu vana palkmaja või tänapäevase plokkidest majaga.

Kokkuvõtteks

Maailm on tervik ja kõik meie ümber on omavahel tihedalt seotud. Samas näeme me maailma läbi oma enese silmade, muutudes mõneti kui filtriks, läbi mille me maailma tajume. Seetõttu on väga vajalik teadvustada oma tegelikke võimeid, vajadusi ja teadmisi, et luua üha parem keskkond, mille võime turvaliselt oma lastele jätta.

Kasutades hoones võimalikult palju looduslikke materjale, kombineerides neid õigesti taaskasutatud materjalide ja traditsioonilise ehitustarkusega, on võimalik luua endale ja oma lastele toetav keskkond ja sisekliima, kus nii temperatuur, suhteline õhuniiskus kui õhu kvaliteet on lihtsasti kontrollitavad ja ei kujuta endast ohtu tervisele.

***Sven Aluste** on korraldanud alates 2006. aastast loodusehituse praktilisi koolitusi ja seminare nii lastele kui täiskasvanutele. Oma Kesk-Eestis asuva kodu juurde on Sven koos perega loomas koolituskohta, kus toimuvad loodusehituse koolitused ning tervise edendamisele suunatud koolitused hobuste abil (Equine Assisted Therapy and Learning).*

*Koolituste ja talgute kohta jooksev info kodulehel **www.equilibre.ee** ja facebookis.*

Murukatused

Marianna-Heleene Saar,
Kristjan Saar
Murumari OÜ

HALJASKATUSED

Muru- ehk mätaskatuseid kasutati juba väga vanal ajal peamiselt Skandinaaviamaades, aga ka Šveitsis, Saksamaal ja mujal. Eriti pika ajalooga on mätaskatused Norras, kus nende kasutamine on põhjustatud fjordide kallastel puhuvatest tugevatest tuultest, millele ükski teine katusematerjal vastu ei pea. Saksamaa linnades oli keskajal nõue, et osa hoonete katustest tuli tuleohutuse eesmärgil haljastada. Kasutati peamiselt kukeharja ja mägisibula liike.

Käesoleval ajal on haljaskatused jälle moodi läinud eelkõige kui keskkonnasõbralikud. Meil on hakatud haljaskatuseid jaotama intensiivseteks ja ekstensiivseteks kus ekstensiivsete hulka arvatakse ainult nn kerghuumuspõhised ehk domineeriva liigi järgi nimetust leidnud kukeharjakatused. Ekstensiivsed katused on kindlasti ka mätaskatused, mis ehitatakse muruvaipa kasutades. Intensiivsete murukatuste all (paksu huumuskihiga) mõistetakse meie kirjanduses katuseaedu, mida saab rajada ainult tasastele või väga väikese kaldega ja tugeva konstruktsiooniga katustele.

Lähtudes erinevast rajamise tehnoloogiast ja taimede valikust jaotaksin haljaskatused järgnevalt:

1. Kukeharjakatused ehk kerghuumuspõhised katused, kus kasutatakse mitmesuguseid vähenõudlikke ja vastupidavaid liivikute ja alvarite taimi.
2. Muru- ehk mätaskatused, mis koosnevad küll murukõrrelistest, kuid mida ei niideta.
3. Katuseaiad, mis on nagu tavalised aiad, kuid asuvad maapinnast kõrgemal ja seal kasutatakse pügatavat muru, lilli ja konteineritesse istutatud põõsaid.

Haljaskatuseid on võimalik ehitada juhul, kui katuse kalle ei ületa 30 kraadi ja majal on piisavalt tugevad kandekonstruktsioonid. Eriti sobivad haljaskatused linnadesse, kus nad suurendavad taimestatud pindala.

Haljaskatustel on võrreldes teiste katusematerjalidega rida eeliseid:

1. peavad kinni vihmavett, mis aurab läbi taimede järk-järgult, paran-
2. seovad tolmu ja heitgaase, nagu muugi haljastus
3. alandavad katuse pinnal temperatuuri ja vähendavad temperatuuri kõikumisi
4. suurendavad linna haljaspinda
5. toimivad müra ja soojusisolatsioonina
6. jahutavad kuumadel suvepäevadel katusealuste ruumide temperatuuri
7. aitavad linnasüdametes taastada avatud ruumi ökoloogilise väärtuse
8. omavad suurt esteetilist väärtust.
9. võimaldavad elupaiku väikefaunale
10. on oma raskuse tõttu väga vastupidavad tugevatele tormituultele

dades niimoodi linna mikrokliimat ja vähendades paduvihmade puhul koormust kanalisatsioonile

Haljaskatuseid on pakutud ka hävimisohus liikide võimaliku elupaigana, tõsi küll, see vajab põhjalikumat uurimist, kuigi idee on väärt.

Katuse haljastamisel on oluline kõigepealt määrata katuse kandevõime ja kalle, seejärel valida vastav katuse tüüp. Aluskatus tuleb igal juhul katta vett isoleeriva ja juuretõkkematerjaliga, millele lisada drenaažikihit. Drenaažikiht tuleb katta geotekstiiliga takistamaks kasvukihi segunemist drenaažiks kasutatud materjaliga. Kasvukihi paksus oleneb katuse tüübist – kukeharja- ja mätaskatustel peaks see olema 3-6(10) cm, katusaedadel 20-30(40) cm. Suurema kalde korral ehitada katusele sõrestik, mis fikseerib kasvupinnase.

Taimede kasvutingimused maapinnast kõrgel asuvatel kartustel on erakordset ekstreemsed. Põua ajal kuivab õhuke mullakiht väga kiiresti, suurte sademete ajal mõjub liigne niiskus. Taimi kahjustavad tugevad tuuled, kasvukihi jäätumine ja vähese lumega talvel tugev pakane.

Taimede valikul tuleb sellega arvestada ja esikohale seada taimede vastupidavus ja vähenõudlikkus kasvõi esteetilise väärtuse arvel. Soovitan kasutada peamiselt kodumaiseid taimi, kes on meie ilmastikuoludega kohastunud.

Taimede istutamine kaldega katusele on keerukas ettevõtmine ja istutusjärgne kastmine samuti. Ka läheb istutamisega rajatud haljastuse tihenemiseks mitu aastat, kuid tulemust tasub siiski oodata.