

KESKKONNATEHNIKA

vesi • õhk • jäätmed • energia • ehitus • õiguskaitse, seadused
pumbad • torud, liitmikud • küte, ventilatsioon • automaatika

2/09
45 krooni

Pipes for Life



www.pipelife.ee

PIPELIFE 

Kõige kaasaegsem, puhtam ja kindlam soojusenergiaallikas Teie maja vahetus ümbruses!



Maasoojus – ammendamatu soojusenergiaallikas, mis kindlustab Teie maja soojusvarustuse ja sooja tarbevee vajaduse kogu aasta vältel, olles seejuures sõltumatu võimalikest alternatiivsetest kütusetarnetest.

JUNKERS maasoojuspump töötab säästlikult ja vaikselt ning on täiesti ohutu ümbritsevale keskkonnale, kindlustades Teie maja soojusega, mis saadakse maapõuest. JUNKERS maasoojuspumbad

on töökindlad, tagades Teile soojust ja mugavust pikaks ajaks – nautige taastuvenergia eeliseid!

Kodune soojus!

www.junkers.ee

 **JUNKERS**
Bosch Grupp

Sisukord



2/09



7



14



28



40



42

TOIMETUS

Postiaadress: Pk 2195, 10402 Tallinn
Väljaandja: OÜ Kalendrike
Tel 672 5900, ajakiri@keskkonnatehnika.ee
<http://www.keskkonnatehnika.ee>

Keskkonnatehnika ilmub alates 1996. aastast. Aastas ilmub kaheksa numbrit. Järgmine number ilmub aprillis. Trükikoda: PRINTON.

Peatoimetaja:

Merike Noor, merike.noor@keskkonnatehnika.ee

Toimetajad:

Aleksander Maastik, (terminoloogia ja keel – A.M.),
Mailis Moora (keel), Argo Rosin (automaatika)

Reklaam ja levi:

Marika Rebane, keskkonnatehnika@starline.ee
Margis Veevo, margis.veevo@starline.ee

Reklaamide kujundus:

Raul Laugen

Küljendus: Mait Tooming



ehitus

- 37 Kristiine linnaosa ühtse iseloomuga elumupiirkondade linnaehituslik analüüs. E. Talvoja, K. Vaher
- 40 Lasnamäe paekarjäärist saab kaunis puhkepark. H. Treial
- 42 Wushani sild Hiinas on maailma pikima avaga täisbetoonitud terastoru-kaarsild. J. Virola

energeetika

- 20 Junkersi kütteseadmed ja päikesekollektorid – suurepärase kooslus.
- 26 ATLANTIC'u öhk-vesi-soojuspumbad ALFÉA. D. Günther, K. Kalep
- 28 Vaakum-päikesekollektor on väga tõhus. L. Laul
- 30 Korterühistu küttekulusid on võimalik kokku hoida. Olav Savason
- 34 Integreeritud ohutusautomaatikasüsteemid. Ü. Kala

küte, ventilatsioon

- 32 Tehnorumide kliimaseadmed ning nende energiakulutus. K. Kundla

keskkond

- 14 Välisõhus leviva keskkonnamüra vähendamise tegevuskava koostamine. M. Ründva
- 17 Riigikohtu praktika keskkonnaküsimustes. U. Kik
- 21 Väliskulude arvutamine ja kasutamine. E. Kareda
- 23 Riskihindamismeetod HAZOP. A. Kruusement
- 44 Keskkonnakultuurist kultuurikeskkonnas. Pärandkultuuri väärtustades ja kaitstes. R. Einasto

vesi

- 17 Sademevee ärajuhtimise maksustamisest. A. Lääne
- 11 Ajakohane tehnoloogia säästab küttekulu ja kodumasinaid. Private – väikepumpila eramajale. M. Maasing
- 12



Eelistatuim koostöö- partner

Onninen AS
Betooni 6, 11415 Tallinn
Tel 6105 500
Faks 6105 515
info@onninen.ee

Onninen Express Mustamäe
Laki 13, 12915 Tallinn
Tel 6644 030
Faks 6644 031
mustamae@onninen.ee

Onninen Express Pärnu
Raba 19a, 80010 Pärnu
Tel 4451 940
Faks 4451 941
parnu@onninen.ee

Onninen Express Tartu
Ringtee 37a, 51013 Tartu
Tel 7337 000
Faks 7337 010
tartu@onninen.ee

Onninen Express Jõhvi
Linda 15c, 41536 Jõhvi
Tel 3364 260
Faks 3364 251
johvi@onninen.ee

Logistikakeskus
Taevavärava tee 2, Rae vald
75306 Harjumaa
Tel 6224 401, Faks 6224 405
ladu@onninen.ee

onninen

Narva linn sai uue ühisveevärgi ja kanalisatsiooni

18. veebruaril lõpetati pidulikult Narva vee- ja kanalisatsioonitorustike rekonstrueerimisprojekt. Narva linna viide elamurajooni rajati 20,02 km uut joogivee- ja 36,36 km kanalisatsioonitorustikku ning rekonstrueeriti 5 km olemasolevat joogiveetorustikku. Tänu sellele said ca 1400 narvalast võimaluse tarbida linna joogivett ning kanaliseerida oma reovesi ühisveevärki.

Projekti ehitustööd algasid 2006. aasta juulis ning kestsid kuni detsembrini 2008. Projekti maksumus oli 147,9 miljonit krooni. Rahastajad olid: EL Ühtekuuluvusfond (54,48% maksumusest), Keskkonnainvesteeringute Keskus ja Keskkonnaministeerium (36,54%) ning Narva Vesi AS (8,98%).

Projekteerimis- ja ehitustööde peatöövõtja oli Sweco Eesti AS ja Saksa-Eesti konsortsium K&H AS/WTE Wassertechnik GmbH. Ehitusjärelvalvet tegi Eesti konsortsium TSM Projektijuhtimise OÜ/Korbovek OÜ.

Keskkonnainvesteeringute Keskus rahastab täiendavalt kolme EL Ühtekuuluvusfondi projekti

27. veebruaril kogunenud KIKi nõukogu otsustas täiendavalt rahastada kolme vana perioodi (2004–2006) Ühtekuuluvusfondi projekti kogusummas üle 131 miljoni krooni. Täiendava rahastuse said kaks Emajõe ja Võhandu valgala veemajandusprojekti ning Kohtla-Järve ja Kiviõli poolkoksi-prügilate sulgemise projekt. Veemajandusprojektide täiendava rahastuse toel rekonstrueeritakse Võru linna reoveepuhasti ja viiakse lõpuni Elva linna veevarustuse ja kanalisatsiooni ehitustööd.

Algavad veemajanduskavade avalikud arutelud

Keskkonnaministeeriumi eestvõttel on hakatud koostama vesikondade veemajanduskavasid, milles avalike arutelude kaudu saavad osaleda kõik veemajandushuvilised. Vesikondade veemajanduskavad peavad valmima selle aasta lõpuks ja need koostatakse alamvesikondade veemajanduskavade põhjal. Eestis on kolm vesikonda ja üheksa alamvesikonda. Peaaegu kõikide alamvesikondade veemajanduskavad on valminud ning nendega saab tutvuda aadressil www.envir.ee/vesikonnad. Taustteavet vesikonna veemajanduskavade eelnõude kohta saab Keskkonnaministeeriumi kodulehelt www.envir.ee/vmk.

Vesikonna veemajanduskavade koostamiseks korraldab Keskkonnaministeerium avalikke arutelusid nii kevadel kui sügisel. Lääne-Eesti vesikonna veemajanduskava avalik arutelu toimus 20. märtsil Tallinnas. Ida-Eesti ja Koiva vesikondade veemajanduskavade eelnõude avalik arutelu on 25. märtsil Tartus Keskkonnaameti Tartu-Jõgeva regiooni Tartu kontoris. Vesikonna veemajanduskavade eelnõude avalikel

aruteludel osalemiseks tuleb end registreerida Keskkonnaministeeriumi kodulehel: www.envir.ee/osale.

Algavad ehitusmaavarade arengukava koostamise avalikud arutelud

Keskkonnaministeeriumi eestvedamisel hakatakse koostama looduslike ehitusmaterjalide kasutamise riiklikku arengukava aastateks 2010–2020. Arengukava hakkab käsitlema kogu Eestis paikneva lubjakivi, dolokivi, kristalliinse ehituskivi, liiva, kruusa ja savi kaevandamist ning kasutamist. Arengukava eelnõu aluseks on Eesti keskkonnanstrateegia aastani 2030 ning selle rakendusplaan ehk Eesti keskkonnan-tegevuskava aastateks 2007–2013.

Vajadus sellise arengukava järele tuleneb ehitusmaterjalide suurenenud tarbimisest. Kuna ehitusmaavarade, eelkõige lubja- ja dolokivi puudus võib lähiaastail hakata takistama Eesti majanduse arengut, tuleb kavandada võimalused leevendada vastuolu pidevalt kasvava ehitusmaavarade vajaduse ning omavalitsuste ja elanikkonna kaevandamisvastase hoiaku vahel. Huvirühmade (keskkonnaorganisatsioonid, kohalike omavalitsuste ja ehitusmaavaradega seotud ettevõtjate esindajad) kaasamiseks korraldab Keskkonnaministeerium arengukava avalikke arutelusid. Esimene avalik arutelu toimus 19. veebruaril. Arengukava eelnõu peaks valmima 2009. aasta lõpuks ja siis esitatakse see Vabariigi Valitsusele.

Valitsus kiitis heaks keskkonnatasude seaduse muudatused

5. märtsil kiitis Vabariigi Valitsus heaks keskkonnatasude seaduse eelnõu muudatused, millega täpsustuvad jäätmete ladestamise saastetasu laekumine ja selle rakendamine ja maavarade kaevandamisõiguse tasu arvestamise ja maksimise kord.

Eelnõu kohaselt lisandub keskkonnatasude seadusesse 2010. aasta 1. jaanuaril jõustuv säte, mis seob kohaliku omavalitsuse eelarvesse saastetasu laekumise kohaliku omavalitsuse korraldatud jäätmeveo organiseerimisega.

Seaduseelnõu kohaselt hakkab asbesti sisaldavate ehitus- ja lammutusjäätmete ladestamise saastetasumäär olema 10 kr/t. Varem oli see võrdne tavajäätmete tasumääraga (sel aastal 156 kr/t), mis oli liiga kõrge, et motiveerida asbestijäätmeid prügilasse viima. Asbestijäätmete ladestamisel nõuetele mittevastavas prügilas tuleb hakata maksma 15-kordset saastetasumäära ja ilma loata ladestamisel 1000 korda suuremat tasu.

Keskkonnatasude seadusest kaob CO₂ saastetasu maksimise vabastus turba, biomassi ja jäätmete põletamisel.

Seaduseelnõu kohaselt antakse Keskkonnaametile lisaks kohalike tähtsusega maardlate volitus kontrollida ja pidada arvestust ka üleriigilise tähtsusega maardlate kaevandamisõiguse tasude üle.



Lihtne ja praktiline



RA2000 - Kaasaaegne. Lihtne. Elegantne. Hoolikalt kaalutud energiatarbimine

Danfossi radiaatori termostaadid hoiavad konstantset soovitud ruumitemperatuuri individuaalselt igas ruumis ja aitavad vähendada energiatarbimist. Nendega on võimalik energiat kokku hoida tänu "vaba soojuse" ärakasutamisele ning konstantsele ruumitemperatuurile.

Danfossil on pakuda lai valik radiaatoritermostaate ja termostaatventiile. Need sobivad peaaegu kõikidele radiaator-/konvektorkütte süsteemidele.



LENO™ MSV-BD pakub sinu igapäevase töö lihtsustamiseks ja efektiivsemaks muutmiseks palju võimalusi. See koosneb 2 ventiilist - tasakaalustusventiil ja kuulkraan. Tänu kompaktsel ehitusele ja eemaldatavale käepidemele on LENO™ MSV-BD lihtne paigaldada; mööteniplid on paigaldatud pöörlevale "möötejaamale", mis hõlbustab möödastmist; lihtne lukustamine ning hooldamine.

LENO™ MSV-BD

Uus käsiseadega tasakaalustusventiil konstantse vooluhulgaga süsteemidele





Foto: Keskkonnatehnika

SADEMEVEE ÄRAJUHTIMISE MAKSUSTAMISEST

AIN LÄÄNE

AS SWECO PROJEKT

SADEMEVEEGA keskkonda juhitava saasteainehulga kontrollimine ja maksustamine on olnud pikka aega veemajandusspetsialistide arutelu objekt. Käesolevas artiklis analüüsitakse nii sademevee vooluhulga ja saasteainesisalduse mõõtmist kui ka maksustamise aluseks oleva reostuskoormuse kehtivate õigusaktide nõuete kohast määramist. Sademeveeuuringud, milles osalesid Keskkonnauuringute Keskuse spetsialistid ja mille tulemusi analüüsisid TTÜ mehaanikainstituudi teadlased professor Tiit Koppeli juhendamisel, tehti Tallinna Kommunaalameti tellimusel [1].

Veeseaduse § 8 lg 2 p 4 alusel [2] peab heitvee ja muude vett saastavate ainete suublasse juhtimiseks olema vee erikasutusluba. Heitvesi on § 2 p 2

järgi suublasse juhitud kasutusel olnud vesi. Varem kehtinud veeseaduse [3] järgi loeti heitveeks kasutusel olnud ning loodusesse tagasi juhitud vett või kanalisatsiooni kaudu ärajuhitavat sademevett (§ 2 p 2). See tähendab, et kanalisatsiooni kaudu ärajuhitavat sademevett loeti heitvee alamliigiks, millele laienesid kõik heitveega seotud seadussätted, sealhulgas ka nõue taotleda sademevee ärajuhtimiseks vee erikasutusluba.

Veeseaduse kehtiva variandi [2] § 2 p 31 ütleb, et sademevesi on sademena langenud ning ehitiste, sealhulgas kraavide kaudu kogutav ja ärajuhitav vesi. Kuna sademevesi ei ole enne suublasse juhtimist kasutusel olnud, siis võiks järeldada, et sademevesi ei ole heitvesi ja sademeveele ei kehti

heitveele kehtestatud nõuded. Seoses sellega tekib küsimus, millistest sätetest tuleks sademevee kontrollimisel lähtuda.

Veeseaduse muutmisega tekkinud vastuolu ei ole võimalik lahendada käesoleva artikli raames. Tehtud analüüs lähtub veeseaduse eelmisest versioonist [3].

Sademevee juhtimist veekogusse reguleerib Vabariigi Valitsuse määruse nr 269 [4] (31.07.2001) § 7 lg 3 järgnevalt: sademeveelaskme kaudu tohib veekogusse, v.a lähemale kui 200 m supelranna välispiirist, juhtida sademevett, mille *keskmised reostusnäitajad* ei ületa lisaks lisas 1 loetletud ohtlike ainete sisalduse piirväärtustele heljumisisaldust 40 mg/l ja naftasaaduste sisaldust 5 mg/l.

Sademevee maksustamist reguleerib keskkonnatasude seaduse § 17 [5]. Selle paragrahvi lg 3 sätestab, et saastetasu ei nõuta, kui löike 1 punktides 4 ja 7 nimetatud aineid ja ühendeid heidetakse veekogusse, põhjavette või pinnasesse sademeveega sademeveekanalisatsiooni kaudu, täites samal ajal veeseaduses ja selle alusel heitveele kehtestatud nõudeid (vt eelmist löiku). Saastetasu määrad **ühe tonni** saasteaine heitmisel veekogusse, põhjavette või pinnasesse sätestab keskkonnatasude seaduse § 20 [1]. Järelikult peab sademeveega keskkonda juhitud saasteainekogus olema mõõdetav.

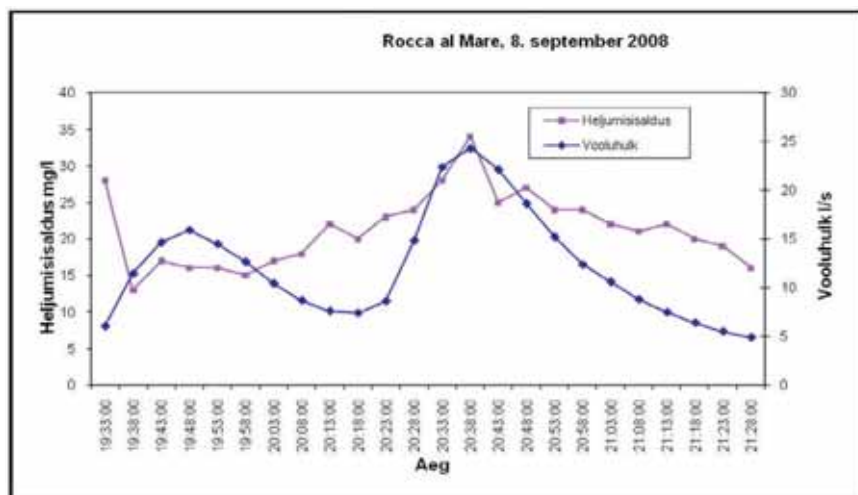
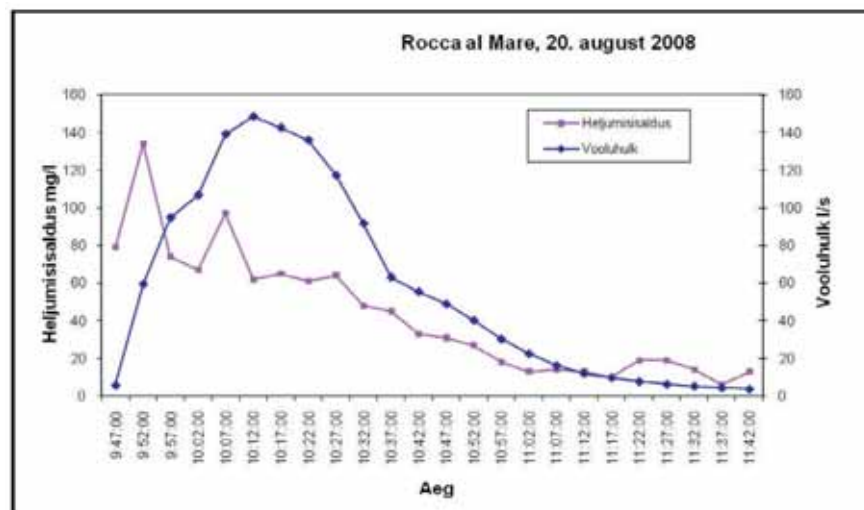
Esmapilgul tundub asi loogiline, kuid lähemalt süvenemisel selgub, et Vabariigi Valitsuse määrus nr 269 jätab määratlemata mõiste *keskmine sisaldus*. Jääb ebaselgeks, kas tegemist on ühest vihmajärgsest tingitud sademevee äravoolu keskmisega või on juttu ööpäeva, nädala, kuu või kvartali keskmisest sisaldusest.

Kui pidada silmas keskkonnatasude seadust, mis kehtestab keskkonnatasu maksmise kvartali jooksul keskkonda juhitud saasteainetonnist eest, peaks teadma kvartali jooksul veekogusse juhitud sademevee kogust ning selle *keskmist* heljumi- ja naftasaadusisaldust. See nõuaks kõigi kvartali jooksul aset leidnud sademete põhjustatud äravoolu mõõtmist, normeeritud ainete kaalutud keskmiste sisalduste määramist ning keskkonda juhitud saasteainekoguste arvutamist.

Sademeveekanalisatsiooni iseärasusi ja sademete juhuslikkust arvestades vajab selgitamist mõiste *saasteaine keskmine sisaldus*.

Tallinna Linna Kommunaalamet tellis linna sademevee uuringu, et selgitada, kui suur on eri liiklusintensiivsusega teedelt ja tänavatelt ära voolava vee saasteainesisaldus. Koostati ka juhend sademeveeproovide võtmiseks.

Uurimistöös lähtuti maailmapraktikast ja Eesti Vabariigi Standardist 848:2003, mis sätestab sademesüsteemide projekteerimise aluseks 20 minutit kestva, kord ühe, viie või kümne aasta jooksul korduva arvutusvihma, mille puhul sademevee äravoolumoodul $q = 69,5 \text{ l/(s·ha)}$ *. Kui torustikud projekteeritakse arvutusvihmast lähtuvalt, tuleb ka sademevee puhastusseadmed projekteerida arvutusvih-



Joonis 1. Rocca al Mare valgala sademevee vooluhulk ja heljumisidus

Tabel 1. SADEMEVEE KESKMINE HELJUMISISALDUS (mg/l)

Valgala	Märts 2008	Juuni 2008	August 2008	September 2008
Võru tn	90	78	90	14
Õismäe tee	44	52	52	34
Sütiste tee	184	516	68	126
Vabaduse pst	2140	132	90	148
Rocca al Mare	108	312	60	-
Õismäe pumpkla	376	2416	280	116

male, ning sellel peaksid põhinema ka reostusuuringud.

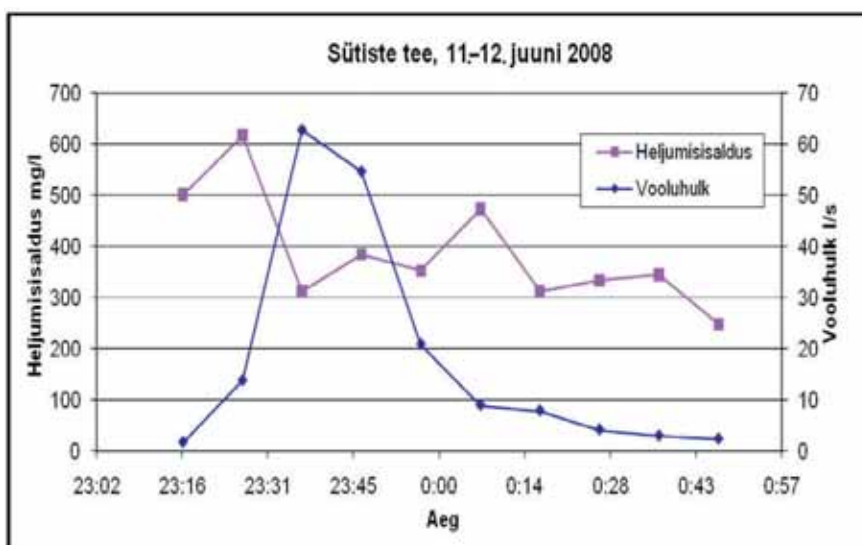
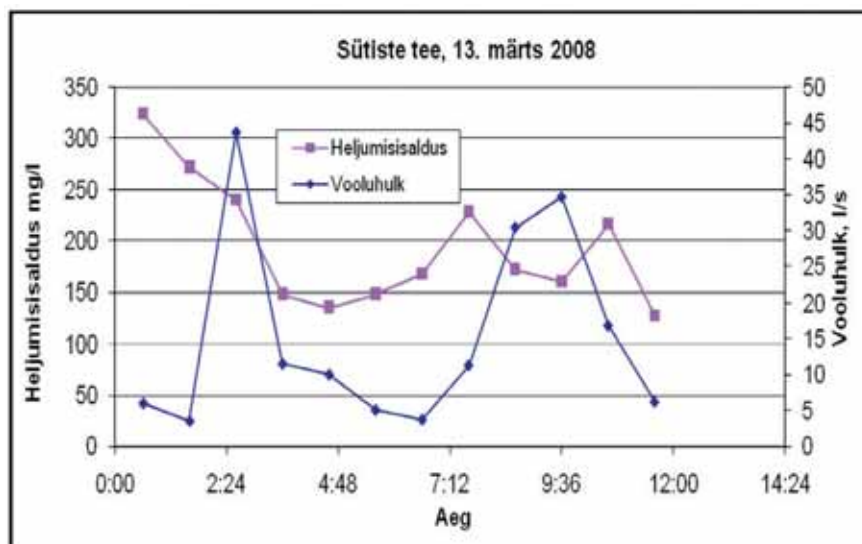
Selleks, et illustreerida sademevee vooluhulkade ja saasteainesisalduse muutumist ajas, on joonistel 1–3 kujutatud Tallinna Kommunaalameti tellitud töö käigus saadud mõõtmistulemusi.

Uurimistöö tulemused kinnitasid ammu tuntud tõde, et ühest vihmajärgsest tingitud sademevee äravool ja heljumisidus on ajas muutuvad

suurused. Samuti seda, et valgalade mõõtmistulemused erinevad suurtes piirides, mis ei võimalda mõõtmistulemuste ülekandmist ühelt valgalalt teisele.

Graafikutel esitatud mõõtmistulemused näitavad, et heljumisidus sõltub aastaajast ja valgalast ning võib olla väga suur (tabel 1) või hoopis väike: Vabaduse puiesteel oli see 2008. aasta 13. märtsil kuni 4000 mg/l, 8. septembril sealsamas aga

* Standardis EVS 848:2003 on sademevee äravoolumoodul $q \text{ (l/(s·ha))}$ ekslikult nimetatud vihma intensiivsuseks (vihma intensiivsuse mõõtühik on mm/min või mm/h).



Joonis 2. Sütiste tee valgala sademevee vooluhulk ja heljumisisaldus

ainult 40 mg/l.

Reostusnäitajate mõõtmistulemuste ja õigusaktide analüüsimise põhjal võib teha järgmised järeldused.

- Vooluhulga ja heljumisisalduse vahel ühest seost ei ole. Mõõtmistulemuste analüüsi põhjal võib järelda, et üksikute vihmasadude aegse sa-

demevee keskmise heljumisisalduse määramisest ei piisa. Usaldusväärsete tulemuste saamiseks peaks vooluhulka mõõtma ja veeproove võtma 5 kuni 20 minuti tagant. Sama kehtib ka ööpäeva-, nädala-, kuu- ja kvartalikeskmise heljumisisalduse määramise kohta.

- Sademevee keskmine heljumisisal-

dus muutub suurtes piirides. Kõige väiksem oli see septembris, mil vihmad olid tänavad puhtaks pesnud, sadudevahelised perioodid olid lühikesed (alla 72 tunni) ning saast ei jõudnud tänavatele koguneda. Kõige suuremaid keskmi heljumisisaldusi mõõdeti märtsi- ja juunikuus: märtsis ei olnud talve jooksul kogunenud saast veel ära koristatud, juunikuistele mõõtmistele eelnes aga pikk kuiv periood, mille jooksul jõudis tänavatele koguneda suur hulk saasta.

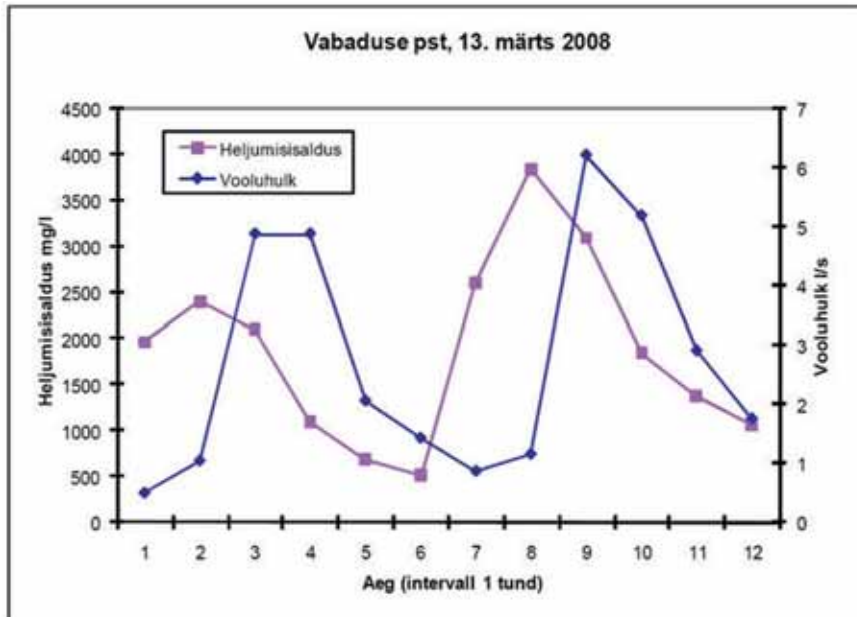
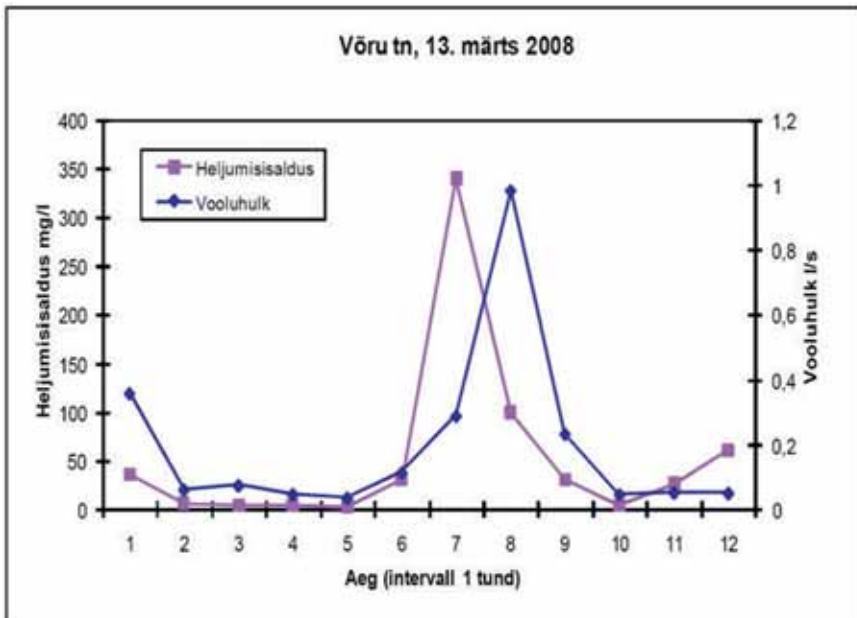
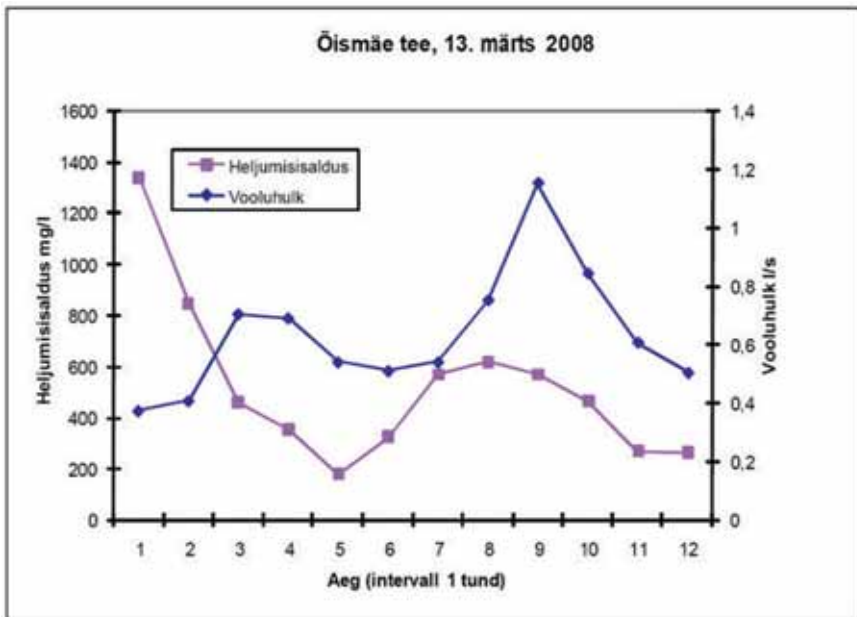
- Keskmine heljumisisaldus sõltub valgala suurusest ja liikluse intensiivsusest. Mida suuremad olid valgala ja liiklusintensiivsus, seda suurem oli ka mõõdetud keskmine heljumisisaldus.
- Ainult üksikudel juhtudel osutusid mõõdetud keskmi heljumisisaldused väiksemaks määruks 269 kehtestatud, kuid selgelt määratlemata keskmisest piirisaldusest (40 mg/l).
- Naftasaaduste keskmine sisaldus oli kõikidel juhtudel alla 5 mg/l, mis viitab vaadeldud valgalade heale seisundile, s.o liiklusvahendite korrasolekule ja ka muude reostusallikate tõhusale kontrollile.
- Ohtlike ainete sisaldus oli Soomes mõõdetutega samas suurusjärgus ning ei ületanud ühegi normeeritud näitaja puhul kehtestatud, kuid määratlemata keskmi väärtusi.

Õeldust järeldub, et kehtivate õigusaktide nõudeid sademeveega keskkonda juhitava reostuskoormuse kontrollimise kohta on võimatu täita, sest mõiste *keskmine sisaldus* on määratlemata. Samas on reostuskoormuse määramine väga tömahukas ja kallistegevus. See on ka põhjus, miks kesk-

- Pumbad
- Siibrid ja ventiilid
- Siibriajamid
- Vee- ja gaasianalüsaatorid
- Seadmed vee- ja heitveepuhastitele
- Automaatikakomponendid

Külastage meid EHITUSMESSIL 1.-4.aprill C-hallis !

AS TERAMET
Pärnu mnt 160, 11317 Tallinn
tel. 651 8310; faks 651 8311
info@teramet.ee www.teramet.ee



Joonis 3. Öismäe tee, Võru tn ja Vabaduse pst (Olevi tn möötmispunkt) valgalade sademevee vooluhulk ja heljumisisaldus

konnakaitseorganid on sademeveesüsteemide kontrollimisest loobunud.

Selleks et kehtestada kontroll sädemeveega keskkonda juhivate reoainete üle, on vaja teha järgmist.

1. Muuta keskkonnatasude seadust ja loobuda saastetasu võtmisest sademeveega keskkonda juhivate heljumi- ja naftasaadusekoguste eest.
2. Selleks, et vähendada sademeveega keskkonda juhivateid heljumikoguseid, tuleb kehtestada sademevee suurim lubatud heljumisisaldus, mida on võimalik lihtsalt kontrollida ja mida ei saa kohtus vaidlustada. Süüdlast tuleb trahvida siis, kui suurim sisaldus ületab lubatud.
3. Loobuda sademevee üldkontrollimisest ohtlike ainete määramise nõudest, välja arvatud tööstusertitooriumitelt voolava sademevee korral, milles tuleks kontrollida ainult konkreetsele tööstusele omaiseid aineid.
4. Kuna sademevee reostatus sõltub otseselt tänavapuhastusfirmade töö kvaliteedist ning et sademeveesüsteemide valdajail ei ole mingit võimalust seda kontrollida, tuleks ülenormatiivselt reostunud sademevee eest trahvida tänavate heakorra eest vastutavaid asutusi või kehtestada ÜVK seadusega tingimused sademevee vastuvõtuks sademekanalisatsiooni. Siis oleks süsteemi valdajal alus tänavahooldusfirmade mõjutamiseks.

A.M.

Viidatud allikad

1. AS SWECO Projekt, Tallinna sademevee uuringute teostamine, töö nr 07230-0058, tellija Tallinna Kommunaalamet
2. Veeseadus, <https://www.riigiteataja.ee/ert/act.jsp?id=13119274>
3. Veeseadus, RT I 2001, 7, 19, vastu võetud 20. detsembril 2000. a
4. Heitvee veekogusse või pinnasesse juhtimise kord, Vabariigi Valitsuse 31. juuli 2001. a määrus nr 269 (RT I 2001, 69, 424), <https://www.riigiteataja.ee/ert/act.jsp?id=998336>
5. Keskkonnatasude seadus, <https://www.riigiteataja.ee/ert/act.jsp?id=13118452>

AJAKOHANE TEHNOLOOGIA SÄÄSTAB KÜTTEKULU JA KODUMASINAID

KORTERELAMUTE renoveerimine sai suure hoo sisse, kui ühistud hakkasid majade välisilmet kohendama.

On selge, et korter- või eramajas ei piisa üksnes akende vahetamisest ja fassaadi kordategemisest. Tähelepanu vääriavad ka silma mitte torkavad, kuid eluliselt olulised torusüsteemid. Kui elamu veetorustik või küttesüsteem streikima hakkab, tuleb halvimal juhul nendele ligi pääsemiseks värskest remonditud kohad lahti lõhkuda.

KATLAKIVI HÄVITAB KODUMASINAD

Torustike ja veesüsteemide kestvus ning häireteta töö sõltub suuresti vee kvaliteedist. Sade ja katlakivi takistavad vee voolu, põhjustades torustike ummistumist ning elanikele ebamugavusi ja kulude olulist suurenemist. Moodsad soojusvahetid, reguleeriseadmed ja segistid on vee ebasoodsa keemilise koostise suhtes väga tundlikud. Radiaatoritesse ja torustikku kogunenud sade või katlakivi suurendab voolutakistust ja põhjustab energia ülekulu (iga mm sadet suurendab energiakulu 10%).

TÖÖDELDUD VESI VÄHENDAB OLULISELT KÜTTEKULUSID

Vee kareduse vastu on seni enamasti kasutatud keemilist veepehmenlust,

mis on küll tõhus, aga keskkonnakahjulik, põhjustab veesüsteemide korrosiooni ja mõjub halvasti tundlikule nahale.

Tehnoloogia areng on võimaldanud asendada keemilise veepehmenluste loodussäästlikuma ja tõhusama lahendusega. Katlakivist aitavad vabaneda elektromagnetilised veetötlusseadmed, s.o **Bauer-tehnoloogia**.

Elektromagnetiliste veetötlusseadmete tööpõhimõte tugineb elektromagnetvälja omadusele mõjutada vee lahustunud mineraale, takistades nende ladestumist katlakivina torustikus ning vältides bakterite arengut ja korrosiooni. Pärast Bauer-seadmete paigaldamist mineraalid enam torudesse, soojusvahetitesse ega veega kokkupuutuvatele pindadele ei sadestu. Ka varem tekkinud sade hakkab töötuse toimel järk-järgult pehmenema ning aegamisi pinnalt eralduma. Vesi jääb seejuures selgeks ja selle kvaliteet pareneb. Katlakivi eest saavad kaitse nii majasisesed torustikud kui ka kodumasinad.

Soome juhtivate kinnisvarafirmade objektide keskküttesüsteemidesse paigaldatud Bauer-seadmete töö tulemuslikkuse uuring (Suomen Talokeskus OY) näitas, et küttekulude kokkuhoid on märkimisväärne (4,5 – 20%). Tänu soojusvahetuspindade puhastumisele katlakivist ja korrosioonist põhjustatud sademest hoitakse kokku energiat

(juba 1 millimeeter süsteemi lades-
tunud sadet suurendab energiakulu
kuni 10%). Kokkuhoid suureneb veelgi tänu remondikulude vähenemisele. **Kütteevee ringlussüsteem hoitakse korras kemikaalivabalt, selle käidukulu väheneb ning seda ei ole vaja läbi pesta.** Mugavust suurendab parem soojusjaotus ja radiaatorite ühtlane soojenemine.

Praeguste küttehindade puhul tasub Bauer-seade end tänu kokkuhoiule ära lühikese ajaga. Praktika näitab, et olenevata sellest, kui palju on küttesüsteemi sadet kogunenud, algab energiasääst juba teisel või kolmandal kütteperioodil. Pärast seda on seade end juba ära tasunud ja saadakse puhast tulu.

Eestis on Bauer-seadmed juba mitmesajas korteriühistus ja eramajas. Rohkesti on neid ka ühiskondlikes ja tootmishoonetes – meie klientide hulgas on Hansapank, Eesti Pank, Tallinna Vesi AS, Eesti Telefon, Rudus Eesti, Rakvere Soojus, Rimi Baltic Group, Baltika AS, Elcoteq Tallinn AS, Stora Enso AS, Leibur AS, Norma AS, Hotell Viru, Põlva Haigla, Viru Vangla, Tartu Tehnoloogiapark OÜ, A-Selver AS, Lõunakeskus AS, Põhjakeskus ja Stockmann.

A.M.

Bauer Veetehnika OÜ
www.bauer.ee
tel 65 35 777

Vähendame eelarvet!

- ☒ Küttearved väiksemaks!
- ☒ Kodumasinatele pikk eluiga!
- ☒ Katlakivi ja rooste kaovad torudest!



Tagasi puhta vee juurde!

Bauer veeseade tagab selge ja loomuliku koostisega vee. Pole oluline, mis torudes see vahepeal voolas.

www.bauer.ee



Küsi majavanemalt!

STRONG Private – väikepumpla eramajale

Margus Maasing
Pipelife Eesti AS

Reovee ja õuele koguneva sademevee saab enamasti ära juhtida isevoolu teel. Keldrikorrusega hoone, mille reoveeneelud on asula kanalisatsioonitorustikust madalamal, ning ka õuepealne kogumismahuti vajavad aga pumpla abi. Pumpla võimaldab sademe- ja drenaaživett kõrvaldada ka madalal paiknevalt ja vesiselt kinnistult.

Pipelife on oma müüdavate toodete valikut laiendanud kahe eramule sobiva väikepumplaga *Strong Private* (joonis 1) – üks neist reovee ning teine sademe- ja drenaaživee jaoks. Maja- või kinnistumomanikud, kes sellist pumplat vajavad, ei pea toodet tellima ega pooltoodetest ise midagi kokku panema – valmispumplaid saab osta kõigilt Pipelife'i toodete edasimüüjatelt (nt FEB jt).

Need väikepumplad paistavad silma mitme hea omadusega.

Tugev – pumpla kere on tehtud topeltseinaga spiraalsest polüetüleentorust (välisläbimõõt 788 mm), mis peab vastu pinnase survele ning on külmakindel.

Turvaline – pumpla standardvarustusse kuulub plastluuk, mida saab laste ja koduloomade kaitses lukustada poltide või vajaduse korral luku abil. Kui vaja, võib plastluugi asendada malmkaanega.

Ankurduv – põhjaplaat on pumpla kestat laiem. Plaadi serv aitab pumplat pinnases paigal hoida. Ankurdamiseks võib piisata tagasitäitepinnase korralikust tihendamisest, kui mitte, on vaja kasutada betooni.

Universaalne – pumpla kere kõrgus (reoveepumplal 2100 mm ja sademeveepumplal 1700 mm) on arvestatud standardolukorra jaoks. Klient saab kere madalamaks teha, lõigates ülemisest otsast osa maha. Pikendamiseks lisatakse kerele torujupp ning tihendatakse liitekoht kuumkahaneva lindiga. Sissevoolutoru läbimõõt on 160 mm ja väljavoolutoru oma 50 mm.

www.pipelife.ee



Joonis 1. Eramaja reovee- (vasakul) ning sademe- ja drenaaživeepumpla

Komplektne – pumpla (joonis 2) on varustatud tagasivooluklapi 1 ning ujukiga 230V löikurpumbaga 2. Väljavoolutsilil on kuulkraan 3, mis võimaldab hooldus- või remonditööde ajal tagasivoolu tõkestada. Pumpla väljavõtmiseks on vaja kraan sulgeda ja lahti ühendada keermesliitmik 4. Väljatõstmiseks ei ole vaja pumpla põhja ronida – kinni saab hakata pumba survetorust. Pumba all on 260-liitrine settetasku.

Kindlad ühendused – toruühendused pumbast kanalisatsioonikollektorini on tehtud elekterkeevsliitmikega, mis peavad vastu ka pumba tekitatud vibratsioonile.

Automaatne – Veetaseme tõustes lülitub pump automaatselt tööle ja seiskub veetaseme alanedes. Pumpla lülitab sisse või välja pumba küljes olev ujuk, mille lülitusasendeid saab reguleerida. Pumba tööea huvides ei tohi pump lülituda tööle üle kümne korra tunnis.

Lisavarustus – pumplale saab paigaldada häireujuki, mis annab häiret, kui pump tööle ei hakka.



Joonis 2. Väikepumpla Strong Private:
1 on tagasivooluklapp,
2 pump,
3 kuulkraan,
4 keermesliitmik

www.pipelife.ee

Lahendusi
eramu reo- ja
sademevee
käitlemiseks

www.pipelife.ee



Sademevee
immutus-
süsteem
HeitkerBloc



Septik



Biopuhasti
Biorock



Reo- ja
sademevee-
pumplad
eramutele

PIPELIFE

VÄLISÕHUS LEVIVA KESKKONNAMÜRA VÄHENDAMISE TEGEVUSKAVA KOOSTAMINE

MARKO RÜNDVA

Akukon Oy Eesti filiaal

VÄLISÕHUS leviva keskkonnamüra vähendamise tegevuskava koostamise vajadus tuleneb Euroopa Parlamendi ja Nõukogu keskkonnamüra direktiivi 2002/49/EÜ nõuetest, mis on üle võetud välisõhu kaitse seadusega. Enne tegevuskavade koostamist peavad liikmesriikide pädevad asutused koostama ühiste näitajate põhjal strateegilised mürakaardid.

Tegevuskavad koostatakse välisõhu strateegilise mürakaardi tulemuste alusel tiheasustusega piirkondades, põhimaanteedel ja põhiraudteedel esmatähtsate ülesannete lahendamiseks, mis tehakse kindlaks müra piirväärtuste ületamise arvsuuruste, mõjutatud elanike arvu, müra leviku ulatuse, kriitilise taseme ja inimeste tugeva häirituse ning muude valitud kriteeriumite alusel.

Keskkonnamüra direktiivi 2002/49/EÜ peamine eesmärk on vältida, ennetada ja vähendada keskkonnamüraga kokkupuutumisest tingitud kahjulikku mõju, sh häirivust, tähtsuse järjekorras ja rakendada mürasaaste vähendamise meetmeid. See ei puuduta ainult kõrge müratasemega alasid, kus tuleb müratasemeid vähendada, vaid ka madala müratasemega alade säilitamist. Direktiivi eesmärk on määrata kindlaks ühine lähenemisviis keskkonnamüra kahjuliku toime (sealhulgas häirivus) vältimiseks või vähendamiseks. Samuti on direktiivi eesmärk säilitada müravahendid ehk vaikesid piirkondi.

Oluline on märkida, et direktiiv 2002/49/EÜ käsitleb keskkonnamüra, millega inimene puutub kokku hoonestatud aladel, tiheasustusega piirkonna avalikes parkides või muudes vaikeses piirkondades, maal vaikeses piirkondades ning koolide, haiglate ja muude müratundlike ehitiste ning alade ümbruses, samuti müratekitavate hoonete ja rajatiste ümbruses. Direktiivi ei kohaldata koduse tegevuse käigus inimese enda tekitatud mürale, naabri-



Tööstusmürallikad Kopli sadama-alal

Foto: Marko Ründva

te tekitatud mürale, töökeskkonna mürale, transpordivahendi sisemürale ega kaitseväärt aladel kaitseväärt tegevusega tekitatud mürale.

Tagamaks tegevuskavade ühesugune ülesehitus, on neile kehtestatud miinimumnõuded, millele need peavad vastama.

Tegevuskava toimingute hulka, mida pädevad asutused oma pädevusvaldkondades korraldavad, kuuluvad liikluskorraldus, maakorraldus, tehnilised meetmed mürallikates, vaikesemate allikate valimine, müraleviku vähendamine, reguleerivad või majanduslikud meetmed ja soodustused. Müraohjemeetmed on järgmised: mürallikate müraeemissiooni vähendamine (ehk vaikesemad mürallikad), müra levikutee takistamine (mürakaitseekraanide rajamine), müratundlike objektide kaitsmine (hoonefassaadide heliisolatsiooni parandamine). Täpse lahenduse valimine sõltub alati vastavast müratundlikkusest. Müratõrjet saab siduda teiste tegevustega (nt liiklusohutus- ja -sujuvus, välisõhu kvaliteet).

Peamised traditsioonilised müra vähendamise meetmed on:

- õige planeerimine;
- liikluskorralduslikud meetmed;

- ehituslikud ja tehnilised võtted hoonete projekteerimisel ja ehitamisel;
- mürakaitseekraanide rajamine,

Õige planeerimistegevus tähendab näiteks hoonete sobivat paigutust, mürarikaste tegevuste koondamist ühte piirkonda, uute teede ja tänavate planeerimisel müratundlikkuse arvestamist.

Liikluskorralduslikud võtted seisnevad peamiselt raskeveokite ümbersuunamises ja piirkiiruse määramises. Raskeliiklus põhjustab suuremat müratundlikkust kui kergeliiklus; raskeliikluse kasv 5% 10 %-le kogu liiklusest tõstab ekvivalentseid müratasemeid 1 dB võrra. Piirkiiruse alandamine 70 km/h 50 km/h-le vähendab müratasemeid 3–4 dB võrra. Alla 50 km/h kiirusel on peamine müratundlik automootor ning edasise piirkiiruse vähendamisega ei kaasne märkimisväärset müratasemete alanemist. Liiklusemürast põhjustatud mõju vähendamisel on oluline meeles pidada, et kahekordne liiklussageduse vähenemine toob kaasa ekvivalentsete müratasemete vähenemise 3 dB võrra, 1 dB suuruse ekvivalentse mürataseme langetamine eeldab liiklussageduse vähenemist ligikaudu 30%. Saavutamaks 10 dB müratasemete vähenemist tuleb liiklussagedusi vähendada 10 korda.

Tiheasustusega aladel jäävad kõrgete müratasemete sisse eelkõige magistraaltänavate ääres paiknevad korter- ja üksikelmud. Mürakaitseekraanide rajamine ei ole üldjuhul otstarbekas, kuna ekraani jaoks ei ole piisavalt ruumi ning ekraan ei tagaks kaitset kõrgematel korrustel asuvatele korteritele. Kui ruumi on piisavalt, siis saab ekraanide abil müratasemeid alandada ekraani taha jäävatel aladel ideaalsel juhul 10–15 dB. Kui ekraani ei ole võimalik ehitada, siis pakub ühe lahenduse hoonete välispiirete heliisolatsiooni tõstmine, mis tagaks eelkõige vaikust nõudvates ruumides kehtestatud normtaseme. Ehituslike võtetega saame kaitsta olemasolevaid ehitisi ning ehitada mürakindlamaid uusi hooned. Seoses vajadusega pidada müratundlikes ruumides kinni müra normtasemeist, on tiheda liiklusega sõidutee vahetus läheduses ehitamine kallim kui sõiduteest kaugemal.

Traditsioonilisi müravastaseid meetmeid rakendades saab mürale eksponeeritud inimeste arvu vähendada üsna piiratud. Seetõttu esitatakse tegevuskavades ka muid võimalusi ja tegevusi, millega vähendatakse elanike mürahäirivust.

Vastavalt direktiivile on võetud kasutusele uus mõiste – vaikne piirkond, mis jaguneb kaheks:

- Tiheasustusega piirkonna vaikne piirkond – tiheasustusega piirkonna kohaliku omavalitsuse organi piiritletud territooriumi osa (või asum), kus ei ole ühtegi müraallikat, mille tekitatud müratase ületab riigi kehtestatud müraindikaatori L_{den} või muu asjakohase normatiivi arvsuurust.
- Vaikne piirkond maal – kohaliku omavalitsusorgani piiritletud territooriumi osa (osavald või asula), kus liiklus, tööstus või huvitegevus ei põhjusta häirivat müra.

Vaiksetes piirkondades oleks üks võimalik müratasemete alandamise mee-

de piirkiiruse ja raskeveokite liikluse ajaline piiramine; piirangud tuleks kehtestada eelkõige öhtusel ajavahemikul ning puhkepäevadel, sel ajal, kui inimesed kasutavad virgestusalasid kõige rohkem.

Keskkonnamüra vähendamise tegevuskavadele esitatakse üldjuhul järgmised pikaajalised eesmärgid ja tegevused:

- kaitsta inimesi, kes elavad kõrge keskkonnamüra piirkonnas;
- võtta tarvitusele müraleevendusmeetmeid (nt mürakaitseekraanide rajamine, piirkiiruse alandamine, liikluse ümbersuunamine) kohtades, kus kõrge keskkonnamüra mõjutab paljusid inimesi;
- kaitsta inimesi, nii et eluruumides ei ületataks keskkonnamürale kehtestatud norme;
- vähendada müratasemeid ka teistes müratundlikes kohtades (haiglad, lasteaiad, koolid, spordiväljakud, puhke- ja virgestusalad);
- säilitada vaiksaid alasid ja tagada, et müratase puhke- ja virgestusaladel jääks piisavalt madalaks;
- linnaplaneerimisel arvestada keskkonnamüra leevendavaid meetmeid;
- suurendada ühissõidukite kasutamist, samaaegselt vähendada ühiskondlikust transpordist lähtuvat müra (sh raudteede ja trammiteede tehnilise seisukorra parandamine);
- parandada müratundlike hoonete akende ja piirdekonstruksioonide heliisolatsiooni.

Vaiksete piirkondade kaitseks esitatakse tegevuskavades üldjuhul järgmisi meetmeid:

- kaardistada vaiksaid piisapiirkonnad piisavalt hästi, nii et neid kahjustada võivad ohud oleksid planeerimisel arvesse võetud;
- vaiksate piirkondade kaitsemeetmed integreeritakse üldiste müratõrjemeetmetega, nii et üheaegselt kõr-

geid keskkonnamüratasemega alasid ja vaiksaid alasid mõjutavad toimingud oleksid võimalikud mõistlikul viisil;

- laialdaselt kasutatavad vaiksad alad püütakse säilitada planeerimise ja mitmesuguste müravastaste meetmetega, nii et nende müratase oluliselt ei kasva;
- uute vaiksate alade planeerimine ja rajamine.

Väga oluline on kehtestada tegevuskava rakendamisel tulemuste hindamiseks kindel süsteem ja kriteeriumid, milleks võivad olla igaaastane meetmete rakendamise audit, laekunud müraraste kaebuste seire, kontrollmõtmised pärast müraleevendusmeetmete rakendamist, näiteks pärast mürakaitseekraanide rajamist.

Tegevuskavad vaadatakse üle vähemalt iga viie aasta tagant pärast nende valmimiskuupäeva; kui olemasolev müraolukord on põhjalikult muutunud, tehakse tegevuskavasse vajaduse korral muudatused.

Praegu koostatakse Tallinnas oma välisõhus leviva keskkonnamüra vähendamise tegevuskava, mis peaks valmima lähiaegadel. Maanteeameti koostatud välisõhus leviva keskkonnamüra vähendamise tegevuskava on valminud 2008. a sügisel ja sellega saab tutvuda Tervisekaitseinspektsiooni ja Maanteeameti kodulehel.

Kui esimesel korral tuli välisõhu strateegilised mürakaardid koostada tiheasustusega piirkondade kohta, kus haldusterritooriumil elab vähemalt 250 000 elanikku (Eestis ainult Tallinna kohta), ning maantee koosta, mida kasutab üle 6 miljoni sõiduki aastas, siis aastail 2012–2013 tuleb nendele lisaks koostada strateegilised mürakaardid ja tegevuskavad ka nende linnade kohta, kus on vähemalt 100 000 elanikku (Tartu, Narva), ja maantee koosta, kus on üle 3 miljoni sõiduki aastas.

AKUKON

• akustika • müratõrje • esitlustehnika

Insinööri toimisto Akukon Oy Eesti Filiaal Laki 3a, 10621 Tallinn
tel 661 6900, faks 661 6901, info@akukon.ee, www.akukon.ee

TEGEVUSVALDKONNAD:

Ehitusakustika

ruumiakustika, heliisolatsioon, müratõrje

Insener-tehniliste süsteemide akustika

müratõrje, vibratsioonitõrje

Keskkonnamüra

PAKUME:

Konsultatsioone, projekteerimist, mõõtmisi, eksperthinnanguid



AUTORENT

www.rentacar-estonia.eu Tel 5625 0951

Meeldejääv

Akord



RIIGIKOHTU PRAKTIKA KESKKONNAKÜSIMUSTES

URMAS KIIK

Hedman Partners

EESTIS on üldiselt maksev Mandri-Euroopa süsteem, kus kohtulahend ei ole otseselt õiguse allikas. Niisiis peaks meil olema esmatahtis seadus. Anglo-Ameerika süsteem seab seevastu kohtupretsedendi üheselt õigustloovaks aktiks sarnaselt seadusega. Tegelik elu näitab, et ka Eestis on kohtupretsedent asunud õiguse allikana kindlale positsioonile seaduse kõrvale, olles viimasest tihti olulisema kaaluga. Seadust tõlgendab ja rakendab lõppkokkuvõttes ikkagi kohus (vaidluse korral) ning seadust on mõttekas lugeda selles vaimus, nagu kohus on ette öelnud. Nii väldime asjatuid vaidlusi. Kõrvalepõikena üks lihtne näide tööõigusest. Praegu veel kehtiva töölepingu seaduse järgi peab tööandja maksma töötajale hüvitist tööraamatu kinnipidamise eest. Riigikohus on aga öelnud, et hüvitise saamiseks peab töötaja lisaks tõendama, et tööraamatu puudumine on talle põhjustanud varalise kahju. Seadus sellist lisatingimust ette ei näe. Alates riigikohtu sellekohasest suunisest juhindub ühiskond aga loomulikult pretsedendi järgi, mis on igati loomulik. Pole ju mõtet kohtus vaielda, kui tulemus on ette teada. Seega peame lisaks seaduse tekstile tundma ka jõustunud kohtulahendeid, eriti kõrgema kohtu omi.

Järgevalt väike valik värskematest riigikohtu otsustest, mida keskkonnaküsimustega kokkupuutuv ettevõtja peaks teadma. Kui vaadata, mille üle on kõrgemas kohtus viimati vaieldud, siis on näha, et keskkonnamõju hindamine (KMH) valmistab rahvale enim peavalu.

Valdkonda reguleerib keskkonnamõju hindamise ja keskkonnajuhtimissüsteemi seadus ehk KeHJS. Selle § 3 ütleb, et kohustuslik on KMH kahel juhul: 1) tegevusloa taotlemisel või muutmisel, kui kavandatav tegevus toob kaasa olulise keskkonnamõju ja 2) tegevuse kavandamisel, mis eeldatavalt mõjutab oluliselt Natura 2000 võrgustiku ala. Mõlema teema kohta on riigikohus möödunud aastal langetanud päris huvipakkuvat otsust.

STERI KAASUS (ASI 3-3-1-52-08)

Sterile oli keskkonnaminister väljastanud kiirgusallika hoidmise loa ja ettevõtja taotles loa muutmist kasutusloaks, et saaks hakata steriliseerimisega tegelema. Kohalikud Saue valla elanikud said asjast teada ja alustasid ulatuslikku kampaaniat tehase sulgemiseks. Koguti üle 3000 allkirja ja algatati kohtuvaidlusi. Minister andis avalikkuse survele järele ning algatas loa muutmiseks nii avaliku menetluse kui KMH. Steri kaebas ministri tegevuse peale kohtusse, leides, et avatud menetlus ja KMH ei olnud vajalikud ja põhjustasid Sterile asjatut raha- ja ajakulu. Esimeses kohtuastmes Steri võitis, teises kaotas.

Keskkonnaministeerium põhjendas avatud menetluse algatamise vajadust kohalike elanike murega seoses kavandatava tegevusega, vajadusega avalikkusele riskide vähendamiseks rakendatavate meetmete selgitamiseks ning raskusega menetlusosaliste ringi täpseks määratlemiseks. Samuti leidis Keskkonnaministeerium, et avatud menetlus ei põhjusta AS-ile Steri ülemäärasteid kulutusi.

Riigikohtu halduskolleegium nõustus ringkonnakohtu seisukohaga, mille kohaselt avatud menetluse algatamine oli käesoleval juhul lubatud ja sisuliselt piisavalt põhjendatud. Kolleegium märkis siiski, et ei nõustu ringkonnakohtu seisukohaga, mille kohaselt on suur avalikkuse huvi asja otsustamise vastu piisav põhjus avatud menetluse läbiviimiseks. Avatud menetluse põhjendamiseks ei piisa üksnes avalikkuse suurest huvist, oluline on kindlaks teha avatud menetluse vajalikkus asja otsustamiseks ning kaaluda menetlusosaliste huvi asja lahendamiseks avatud menetlust läbi viimata.

Üldiselt tuleb keskkonnamõju hinnata, kui taotletakse tegevusloa või selle muutmist ning tegevusloa taotlemise või muutmise põhjuseks olev kavandatav tegevus toob eeldatavalt kaasa olulise keskkonnamõju. KeHJS § 5 sätestab olulise keskkonnamõju määratluse:

“Keskkonnamõju on oluline, kui see võib eeldatavalt ületada tegevuskoha keskkonnataluvust, põhjustada keskkonnas pöördumatuid muutusi või seada ohtu inimese tervise ja heaolu, kultuuripärandi või vara.”

Keskkonnaministeerium hindas kavandatava tegevuse keskkonnamõju aga oluliseks KeHJS § 6 lg 3 p 4 alusel, mille kohaselt keskkonnamõju olulisuse üle otsustamisel tuleb arvestada tegevusega kaasnevate avariolukordade esinemise võimalikkust.

Kolleegiumi arvates võib avariolukordade esinemise objektiivne võimalikkus olla iseseisev alus KMH algatamiseks. Seejuures tuleb arvestada ühelt poolt avariolukordade esinemise tõenäosust ning teisalt avari tagajärjel kahjustatava õigushüve olulisust. Mida olulisemad tagajärjed avariil keskkonnas, sh inimeste jaoks olla võivad, seda väiksem võib olla avariolukorra esinemise tõenäosus, et põhjendada vajadust avariolukorra tagajärgede väljaselgitamiseks ning õigustada KMH läbiviimist.

Keskkonnaministeeriumil oli võimalik saada teavet kavandatava tegevusega kaasnevate avariolukordade esinemise võimalikkuse ning avari tagajärgede ning avariolukorras tegutsemise viisi kohta kiirgusohutushinnangust ning hädaolukorras tegutsemise plaanist. Kui nimetatud dokumendid ei andnud piisavalt teavet, oleks ministeerium saanud kohustada taotlejat neid täiendama. KMH menetlus ei olnud sellekohase teabe saamiseks vajalik ning koormas seetõttu Sterit põhjendamatult. Niisiis pidas riigikohus KMH algatamise käskkirja siiski õigusvastaseks.

SPORDIKESKUS HIEMÄELE (ASI 3-3-1-15-08)

Jutt käib suusakompleksi rajamise detailplaneeringust, mille kolm kohalikku elanikku vaidlustasid. Planeeringuala oli üpris tundlik, asudes maastikukaitseala piiranguvööndis ja Natura 2000 eelvalikualal ning hõlmates ka kohalik-

ku hiiemäge, mis oli tunnistatud kultuurimälestiseks.

Ringkonnakohus tühistas vaidlusalused haldusakti osaliselt, vähendades planeeringualale rajatavate ehitiste mahtu. Ringkonnakohtu hinnangul on ehitiste maht ülemäärane, kahjustades sellisena tõenäoliselt Natura 2000 eelvalikuala keskkonnatingimusi ja olles vastuolus nende alade kaitsekohustustega. Eelnevaga seoses märgib riigikohus järgmist.

Planeeringute, sh detailplaneeringute valdkonnas on kohtulik kontroll oma ulatuselt piiratud. Küsimuse sellest, mida planeeringualale rajada, saab otsustada planeeringu kehtestamisel haldusorgan. Kohus saab küll tuvastada, kas ühe või teise rajatise või hoone ehitamise kavandamine planeeringualale on õiguspärane või välistab kehtiv õigusakt sellise hoone rajamise, kuid üldjuhul ei saa kohus muuta haldusorgani asemel planeeringulahendust, sh hinnata, kas planeeringualale paigutatud üksikute hoonete ja rajatiste planeeringujärgne asukohavalik on otstarbekas ja põhjendatud. See tähendab, et detailplaneeringuga hõlmatud ühtse funktsionaalse eesmärgiga seonduvate hoonete ja rajatiste kompleksi puhul puudub kohtul üldjuhul võimalus jätta õigusvastasuse tuvastamisel planeeringu kehtestamise otsus kehtima. Mõnevõrra teistsugune võib olla olukord siis, kui on mõeldav planeeringu osaline kehtestamine territoriaalselt.

Ringkonnakohus on osa detailplaneeringuga hõlmatud hoonete ja rajatiste lugenud lubamatuteks, lähtuvalt nende tõenäolisest olulisest mõjust kaitstava ala keskkonnatingimustele. Kolleegium ei pea õigeks, et planeeringu õiguspärasuse hindamisel lähtub kohus pelgalt oma hinnangust inimtegevuse võimalikele tagajärgedele, toetamata seda asjatundjate hinnangute või muude tõenditega. Detailplaneeringu mahust kavandatavate hoonete või rajatiste väljaarvamine, ilma et oleks tuvastatav nendest hoonetest lähtuv õigusvastane mõju keskkonnatingimustele, ei ole korrektne. Käesoleval juhul ei ole kohtu otsustus põhjendatav ka ettevaatuspõhimõtte rakendamise kaudu, sest konkreetsetes oludes ei ole täidetud selle põhimõtte rakendamise eeldused. Tegemist ei ole olukorraga, kus võimaliku kahju tõenäosus ja kahju iseloom oleksid sedavõrd ebaselged ja teaduslikult ettenägematud või rakendusuuringutega määratlematud, et see tooks kaasa

ettevaatuspõhimõttele omaseid muudatusi tõendamiskoormises ja tõendamisesemes.

Natura 2000 eelvalikualadel tuleb hoiduda keskkonnatingimuste olulisest muutmisest. Kuid asjaolu, et detailplaneeringuala hõlmab osaliselt ka Natura 2000 eelvalikuala, ei välista sellel territooriumil majandustegevust ega ehitamist. Euroopa Liidu looduskaitse direktiividele tugineva Natura 2000 võrgustiku kujundamise eesmärk on pigem toetada säästvat arengut kui välistada igasugune majandustegevus. Samas nõuab Euroopa Liidule oluliste elupaigatüüpide ja liikide elupaikade säilitamine adekvaatse õigusliku kaitse režiimi kehtestamist ja selle tagamise toimiva mehhanismi loomist. Sellise kaitsealana määratletud Natura 2000 eelvalikuala õigusliku režiimi, sh majandustegevuse piirangud määrab eelkõige looduskaitse seadus ja vahetult kaitsealale kehtestatud normistik.

Detailplaneeringu ala paikneb Kõnnumaamaastikukaitsealapiiranguvööndis. Majandustegevus piiranguvööndis on lubatud kooskõlas kaitse-eeskirjaga. Kaitse-eeskirja kohaselt oli kaitsealal detail- ja üldplaneeringu kehtestamine lubatud kaitseala valitseja nõusolekul, samuti oli kaitseala piiranguvööndis keelatud uute ehitiste püstitamine kaitseala valitseja nõusolekuta. Nendest sätetest tulenevalt on kaitsealadel planeerimismenetluse läbiviimisel siduva tähendusega selles menetluses osalevate keskkonnaorganite seisukoht (nõusolek). Käesoleval juhul on vaidlusalune detailplaneering saanud kaitseala valitseja nõusoleku koos täiendavate tingimuste seadmisega vastavalt kaitse-eeskirjale. Planeeringulahenduste aspektist piirab selline nõusolek kohaliku omavalitsuse valikudiskretsiooni.

Nõusoleku andmisel planeeringu kehtestamiseks on kaitseala valitsejal ulatuslik kaalutlusruum. Looduskaitse seaduse ning konkreetse kaitse-eeskirja raamitud kaalutlusruumi andmine kaitseala valitsejale ei ole iseendast õigusvastane. Keskkonnaorganitele kaalutlusruumi andmine majandusliku tegevuse iseloomu ja ulatuse üle otsustamisel ei ole iseendast vastuolus ka nõuetega, mis kehtivad Natura 2000 eelvalikualade hulka arvatud kaitsealadel. Samas tuleb kaalutlusõigust kasutada kaitseala eesmärges silmas pidades. Majandustegevus nagu ka muu inimtegevus kaitsealal ei tohi kaasa tuua nende alade keskkonnaomaduste muutmise

kaudu kaitstavate liikide või elupaikade olulist kahjustamist. Praeguses kohuasjas ei ole tõendatud, et kaitseala valitseja on kaalutlusõigust kasutanud väärt, mille tulemuseks oleks kaitseala eesmärkide saavutamise kahjustamine.

Detailplaneeringu menetluses oli KMH tehtud, sellekohane aruanne oli esitatud kaitseala valitsejale ning ka keskkonnateenistus oli selle kinnitanud. KMH aruandest lähtuvalt kavandatud tegevus ei toonud kaasa kaitseala kaitse-eesmärgi olulist negatiivset mõjutamist.

Riigikohus vaagis ka siseriikliku õiguse ja Euroopa Liidu õiguse võimaliku vastuolu ning leidis, et siseriiklikud õigustloovad aktid võimaldasid käesoleval juhul tagada Natura 2000 eelvalikualaks oleva Kõnnumaamaastikukaitseala piisava ja Euroopa Liidu õigusele vastava kaitse.

KESKKONNAKÜSIMUSTES ON MENETLUSEL ENDAL SUUR KAAL (ASI 3-3-1-86-06)

Lõpetuseks üks pisut vanem lahend. See kaasus räägib kaevandusloa andmise menetlusest ja on ka sellest aspektist huvipakkuv. Selles artiklis peatuksin aga hoopis avatud menetluse olulisusel keskkonnanäasjades.

Käesolevas asjas vaidlustatud haldusorgani tegevus kaevandamisloa väljandmisel seonduv otseselt keskkonnaküsimustega ning on reguleeritud keskkonnaõiguse normidega. Keskkonnaküsimuste otsustamisel tuleb lähtuda ettevaatuspõhimõttest ning on vaja arvestada suurt hulka erinevaid huvisid, pürgides nende tasakaalustamise poole, et leida konkreetsetel juhtumil säästva arengu ning keskkonnakaitse vajadusi arvestav sobivaim lahendus. Kuna keskkonnanäasjade otsustamisel on haldusorganil ulatuslik kaalutlusõigus, saab antava haldusakti sisulise õiguspärasuse ning eespool nimetatud eesmärgi saavutamise tagada üksnes akti andmisele eelnev õiguspärane, tõhus ja õiglane menetlus. Olulise keskkonnamõjuga seotud kavade realiseerimisele suunatud haldusmenetlused on üldjuhul ka ressursimahukad ning ajaliselt kestvad. Olulise keskkonnamõjuga tegevuse kavandamisel ja otsustamisel tuleb läbi viia KMH, tagada tuleb avalikkuse informeerimine ning õiguslikult sätestatud kooskõlastusnõuete järgimine. Keskkonnanäasjades otsuste vastuvõtmist käsitlevad Euroopa Liidu õigusaktid sä-

testavad samuti eeskätt menetluslikke nõudeid.

Eespool toodud arvestades leiab halduskollegium, et olulise keskkonnamõjuga tegevuse kavandamisele või vastava tegevusloa andmisele suunatud haldusmenetluse toimingute vaidlustamise lubatavuse üle otsustamisel ei saa lähtuda ainuüksi menetlusökonoomia põhimõttest. Valdkonna eripärast tulevalt peab kaebeõigust omaval isikul olema avaram õiguslik võimalus vaidlustada sellises menetluses tehtavaid toiminguid eraldi lõplikust haldusaktist. Menetlustoimingu vaidlustamise lubatavuse üle otsustamisel tuleb arvestada esmalt menetlustoimingu tähtsust ja väidetava rikkumise olulisust menetluse põhinoete täitmisel.

Olulise keskkonnamõjuga küsimuste õigeks otsustamiseks on määrav tähtsus läbiviidaval haldusmenetlusel isene- sest. Enamasti ei ole nendes asjades võimalik veenvalt otsustada, et vaatamata puudustele haldusmenetluse läbiviimisel on selle tulemusena antud haldusakt sisuliselt õiguspärane. Võimalik on üksnes eeldada vastuvõetud otsuse õiguspärasust, kui otsustamisele on eelnenud seaduses ettenähtud korras läbi viidud ja haldusmenetluse põhimõtetele vastav haldusmenetlus.



Euroopa Keskkonnapressi auhind

EEP Award 2009

"Environmental Innovation for Europe"

Euroopa keskkonnaajakirju ühendav organisatsioon Euroopa Keskkonnapress (EEP, *European Environmental Press*) annab koos Prantsusmaa juhtiva keskkonnamessiga *Pollutec* (www.pollutec.com) Euroopa Keskkonnaasjatundjate Ühenduste Liidu (EFAEP, *the European Federation of Associations of Environmental Professionals*, www.efaep.org) toel sel aastal seitsmendat korda välja keskkonnaauhinna, sedapuhku EEP Award 2009.

Eesmärk on tunnustada nende Euroopa firmade jõupingutusi, kelle uuenduslik keskkonnatehnika aitab parendada elukvaliteeti. Võitjate valimisel lähtutakse uuenduslikkusest, arvesse võetakse keskkonnaprobleemi tähtsust ja mõju Euroopas. Tootmistehnoloogiat peavad saama kasutada ka teised, tähtis on usaldusväärsus, kvaliteet ja tõhusus. Tehnoloogia ei tohi olla olnud kasutuses enne **1. jaanuari 2007**.

Auhinnad

Välja antakse kuld-, hõbe- ja pronksauhind. Võitjad saavad tasuta stendi sel aastal detsembri alguses Pariisis toimuval messil *Pollutec*. Nominente ja võitjaid tutvustatakse EEP liikmete ajakirjades, EEP elektroonilises ajakirjas ning EEP Internetileheküljel www.eep.org.

Osalemiseks tuleb täita ingliskeelne blankett ja saata see pdf-failina ajakirja Keskkonnatehnika toimetusse. Lisada võib ka minutipikkuse filmi (DVD-I või CD-I).

Blanketi saab Internetist ajakirja Keskkonnatehnika koduleheküljelt (www.keskkonnatehnika.ee). Eelmiste aastate EEP Award nominentide ja võitjate kohta leiab teavet EEP koduleheküljelt (www.eep.org).

Lisateavet saab Keskkonnatehnika toimetusest, kontaktisik on Merike Noor: tel 672 5900, ajakiri@keskkonnatehnika.ee, www.keskkonnatehnika.ee

Materjalide saatmise tähtaeg on 30. aprill.

**VII INTERNATIONAL TRADE FAIR
POWER ENGINEERING FOR INDUSTRY OF UKRAINE - 2009**

**September
23 - 25, 2009**

**VII INTERNATIONAL FORUM
FUEL AND ENERGY
COMPLEX OF UKRAINE:
THE PRESENT & THE FUTURE**

ORGANIZERS:
Ministry of Fuel and Energy of Ukraine
International Exhibition Centre

- POWER INDUSTRY
- ENERGY MACHINE BUILDING
- INDUSTRIAL ELECTRICAL ENGINEERING
- CONDUCTOR CABLE PRODUCTS AND ACCESSORIES
- AUTOMATIC CONTROL SYSTEM, PROCESSING, CONTROL EQUIPMENT AND DIAGNOSTICS
- ENERGY SAVING AND ENERGY EFFICIENCY
- INDUSTRIAL LIGHTING
- ENERGY IN BUILDING
- ENERGY IN TRANSPORT AND AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX
- ALTERNATIVE AND RENEWABLE ENERGY
- COAL INDUSTRY
- OIL-AND-GAS AND OIL-REFINING INDUSTRY
- PUMPS, PIPES, ARMATURE

UKRAINIAN FEC ENTERPRISES' INVESTMENT PROJECTS PRESENTATION

- MEETINGS, THEMATIC ROUND TABLE DISCUSSION, CONFERENCES, SEMINARS, PRESENTATION OF ENTERPRISES

SUPPORTED BY:
Cabinet of Ministers of Ukraine
The Committee of Verkhovna Rada of Ukraine on fuel and energy complex, nuclear policy and nuclear safety

International Exhibition Centre
15 Brovarsky Ave., UA-02660, Kyiv, Ukraine
© Tysoberezhina
tel./fax: +380 44 201-11-57
e-mail: nsilova@iec-expo.com.ua
www.tech-expo.com.ua
www.iec-expo.com.ua

Information support:

International media partner:

Official media partner:

Official edition of forum:

Information support:

CALLEFIKS www.callefiks.ee

veepuhastusseadmed
basseiniseadmed
õli- ja gaasipõletid

müük, paigaldus, hooldus

Meie koostööpartnerid:

HOH **Separtec OY** **FEB** **CALLIDUS**

NB! Tule tutvuma messil, Eesti Ehitab 2009, meie väljapanekuga stendis D-06

JUNKERSi kütteseadmed ja päikesekollektorid – suurepärase kooslus

Margus Uusmees

Junkersi müügi- ja turundusjuht Eestis

Ilma lumeta talved ja kevadlilled jaanuaris enam ei üllata. Globaalsest soojenemisest põhjustatud kliimamuutustest ei räägi ainult teadlased ja poliitikud, vaid üha sagedamini on see ka inimeste igapäevaste kõneluste teema.

Üks suuremaid globaalseid kliimamuutusi esile kutsuva süsinikdioksiidiheite allikaid on autod. CO₂-heidet saab tunduvalt vähendada ja energiat kokku hoida ka hoonete küttesüsteemide ajakohastamise ja energiasäästlike seadmete paigaldamisega uuehitistesse. Sellest tulenevalt kehtestatakse Euroopa Liidu liikmesriikides üha rangemaid tehnilisi standardeid mitte ainult autotööstusele, vaid ka kütte- ja automaatikaseadmete ning ehitusmaterjalide kohta.

Euroopa suurim kütteseadmete tootja **Bosch Thermotechnik** pakub võimalust liituda looduskaitse liikumisega ning samal ajal säästa. Säästlik suhtumine keskkonda on olnud **Boschi** kontserni aluspõhimõte juba mitu aastakümnet – märkimisväärselt hulka raha investeeritakse tehnoloogia täiustamisse, uute keskkonnasõbralike toodete väljatöötamisse ning tootmise ajakohastamisse. Hea näide on moodsate päikesekollektorite, soojuspumpade ja uusimate kondensatsioonküttekatelde, mis on tänavu jõudnud ka Eesti turule, tootmine. Meil juba hästi tuntud **Junkersi** (ettevõtte **Bosch Thermotechnik** struktuuriüksuse kaubamärk) **CERAPUR**-seeria katlamudelitele lisanduvad uued –

CERAPURSMART ja **CERAPURCOMFORT** (võimsusvahemik 14 kuni 42 kW). Suurest tootevalikust on võimalik valida kõige sobivam küttelehendus nii üksikorteris, mitmekorruselise korterelamu kui ka avaliku hoone jaoks. Kondensatsioonküttekattlad toimivad eriti ökonoomselt, sest kütmiseks ja tarbevee soojendamiseks kasutatakse peaaegu täielikult ära gaasi põletamisel vabanev energia. Põlemisel tekkinud heitgaasid sisalduv veeaur, mis tavaliselt lastakse korstna kaudu välja, kondenseerub erikonstruktsiooniga küttekattlas ning kondenseerumisel tekkinud soojus kasutatakse ära küttevee soojendamiseks, suurendades sel moel tunduvalt kütteseadme tõhusust. Uued kondensatsioonküttekattlad kasutavad varasemate mudelitega võrreldes kondenseerumissoojust veelgi täielikumalt ning küttepumba voolutarbimine on väiksem.

CERAPURSMART-ja **CERAPURCOMFORT**-katelde automaatika võimaldab juhtida ka kütte- ja sooja tarbevee saamist päikesekollektorite abil. See tähendab seda, et kui paigaldada oma hoone katusele või fassaadile **Junkersi** päikesekollektorid, ei ole vaja teha lisainvesteringuid päikeseenergiat kasutava süsteemi automaatikale. **Junkersi** patenteeritud automaatikafunktsioon **solar inside** võimaldab mitte üksnes säästa kuni 15 % gaasi, vaid optimeerida ka päikeseenergiat kasutava süsteemi toimimist – vähendada küttevee temperatuuri siis, kui päike ruume soojendab. Meie laiuskraadil on päikesekollektoreid kõige soodsam kasutada sooja tarbevee saamiseks. Olenevalt konkreetsetest ilmaoludest soojendavad vett kas päikesekollektorid või kütteseaded. Kollektorid ei kasuta üksnes päikese otse-, vaid ka hajuskiirgust, nii et sooja tarbevett saab ka pilves ilmaga. Automaatika kontrollib, kas tarbevesi on piisavalt soe ning küttekattel annab lisasoojust vaid vajaduse korral. Päikesekollektoreid kasutades saab aastas kokku hoida kuni 60 % sooja tarbevee saamiseks kuluvast energiast. Et tõhusalt ära kasutada päikeseenergiat, peab päikesekollektori pindala võimalikult täpselt vastama majapidamise soojaveevajadusele. Üks inimene kasutab päevas umbes 40 liitrit sooja vett ning selle saamiseks on vaja 1,2 m² päikesekollektori pinda. Neljaliikmelise pere jaoks on tarvis ligikaudu 5 m² suurust päikesekollektorit (2–3 kollektorit **Junkersi** FKT).

Et küttesüsteem toimiks ökonoomselt ja keskkonda säästvalt, on sageli vaja murda mõtlemise stereotüüpe. Nt seda, et vajaliku soojuse tagamiseks peab küttekattel töötama võimalikult kõrge temperatuuriga

Ajakohane küttekattel reguleerib põleti võimsust vastavaks soojusnõudlusele ning katla kasutegur ei vähene isegi osalise võimsusega töötamise korral. Kui kütteseaded töötavad pidevalt muutumatu kõrge temperatuuriga, toodetakse ülearust soojust. Kasu ei ole ka liiga suurest päikesekollektorist. Peab arvestama ka seda, et päike soojendab olenemata sellest, kas sooja vett tarbitakse või mitte. Kui päikesekollektorite pind on liiga suur, kuumeneb päikeseenergiat kasutav süsteem üle ning automaatika lülitab selle seniks välja, kuni soojuskandja temperatuur kollektoris alaneb.

Junkersi kütteseadmete, päikesekollektorite ja neile vajaliku automaatika tootjad on aastatepikkusele kogemusele tuginedes välja töötanud soovitusel iga seadme kasutamiseks. Nende teadmiste ja kogemuste tulemus on nt **Boschi** kontserni spondeeritud Saksamaa Darmstadtis tehnikaülikooli tudengite töö "Päikesemaja", mis sai USA Energeetikaministeeriumi Washingtonis korraldatud konkursil esimese auhinna. Konkursil osalesid tehnikaülikoolide tudengid 19 riigist ning ülesandeks seati mitte üksnes projekteerida, vaid ka valmis ehitada hoone, milles kogu vajaminev energia saadaks taastuvatest energiaallikatest. Päikesemaja sai kõrgeima hinnangu mitte ainult energiatõhususe, vaid ka arhitektuuri- ja valgustuslahenduse eest.

Päikeseenergiat kasutades saab vähendada oma kulutusi ning hoolitseda ümbritseva keskkonna eest 365 päeva aastas.



VÄLISKULUDE ARVUTAMINE JA KASUTAMINE



VÄLISKULUD on inimtegevuse kahjulikust keskkonnamõjust tingitud rahaliselt mõõdetavad kulud, mida toodete või teenuste omahinnas ei arvestata. Rahaliselt mittemõõdetavaid keskkonnakahjusid (nt bioloogilise mitmekesisuse vähenemine, mõned terviseriskid) hinnatakse kvalitatiivsete eksperthinnangute abil ning poliitiliste otsuste alusel võib ka neid näiteks keskkonnatasudena koos väliskuludega omahinnas arvesse võtta. Piir rahaliselt mõõdetavate ja mittemõõdetavate keskkonnakahjude vahel on hägune ning sõltub keskkonnapoliitilistest kokkulepetest.

Jätkusuutliku majandamise stimuleerimiseks tuleb teatud osa väliskuludest maksude abil omahinda lülitada. Selleks on vaja väliskulude hindamise metoodikat, sellele vastavat tarkvara ja meetodeid väliskulude maksupoliitikas kasutamise optimeerimiseks.

Käesoleva aasta märtsis lõppes peaaegu viis aastat kestnud Euroopa Komisjoni projekt **NEEDS** (ingl *New Energy Externalities Development for Sustainability*), mille üks eesmärk oli testida väliskulude hindamise **ExternE** (ingl *Externalities of Energy*) metoodikat ja tarkvara **EcoSenseWeb** (**ESW**) elektritootmise väliskulude arvutamiseks. Üks projekti partneritest oli SEI-Tallinn, kes kasutas ESW-arvutusi elektritootmise tehnoloogiate ning arengutsenaariumite keskkonnamõju hindamiseks.

VÄLISKULUDE ARVUTAMISE JA KASUTAMISE ETAPID

Euroopa Komisjoni toetusel arendatud väliskulude arvutamise metoodika ExternE keskendus 15 aastat tagasi põhiliselt kivisöe ja nafta baasil toodetud elektrienergia keskkonnakahjude hindamisele. Viimasel aastakümnel on ExternE metoodikat laiendatud kõikidele fossiilkütustele, tuumaenergiale ja isegi taastuvatele energiaallikatele. Väliskulusid arvutatakse nüüd ka näiteks transpordis, tööstuses, põllumajanduses, jäätmekäitluses.

ExternE ja ESW edasiarendamist Eu-

roopas koordineerib Stuttgardi Ülikooli Energiamaajanduse ja Energia Ratsionaalse Kasutamise Instituut (**IER**), kes koostas ExternE metoodika viimase, 2005. aasta versiooni [1]. Metoodika kaasautorid on keskkonna-, majandus-, tehnika- ja meditsiiniteadlased Inglismaalt, Prantsusmaalt, Saksamaalt, Rootsist, Norrast, USA-st jt riikidest.

Väliskulude arvutamine ja rakendamine koosneb viiest etapist:

1. Keskkonnamõju piiritlemine, analüüs ja mõõtmine
2. Keskkonnamõju teisendamine rahaliselt mõõdetavaks väliskuluks
3. Arvutatud väliskulu usaldusväärsuse hindamine
4. Väliskulu optimaalse stimuleeriva rolli määramine maksusüsteemis
5. Majanduslikuks stiimuliks muutunud väliskulu tegeliku mõju hindamine

Kolme esimest etappi kirjeldab ExternE metoodika ja ESW. Kahe viimase etapi jaoks ühtset metoodikat ei ole – iga riik toimib omamoodi vastavalt kohalikele tingimustele. Väliskulude kasutamine on seni olnud peamiselt poliitikute juhtida, kes arvestavad oma valikuid tehes huvigruppide ettepanekuid ning majanduspoliitilisi eesmärke. Väliskulude arvutajad hoiduvad kindlate soovitude andmisest poliitikutele, sest väliskulude arvutuse käigus tuleb sageli tugineda ka hüpoteesidele, mille tõestust on raske kontrollida. Poliitikud on teadlikud väliskulude arvutamise keerukusest ning ebatäpsustest. Üldjuhul soovivad nad jätta endale maksimaalse vabaduse keskkonnapoliitiliste otsuste langetamiseks. Väliskulude arvutajate ja kasutajate eraldatus oli selgelt tunnetatav ka NEEDS-i projekti lõpukonverentsil 16. ja 17. veebruaril 2009 Brüsselis.

EXTERNE METOODIKA PÕHIMÕTTED

ExternE metoodika soovib mõõta keskkonnamõju kvantitatiivsete meetoditega, sest need tagavad hindamise piisava läbipaistvuse ja kontrollitavuse.

Paljude keskkonnamõjude kvantitatiivseks võrdlemiseks tootmiskuludega tuleb neid mõõta rahas. Rahas väljendatud kahju suurus annab ettekujutuse selle kahju tähtsusest, seda on võimalik võrrelda kaupade ja teenuste hindadega. Rahalise hindamise eelis on universaalsus, tulemuste ülekandmise võimalus ühest mudelist teise. Rahalised kahjuhinnangud on kasutatavad keskkonnamaksude ja -trahvide määramisel.

Keskkonnamõju (või -riski) olulisuse, eelistuste ja võimaliku kahju rahalise hinnangu saamiseks on soovitatav küsitleda keskkonnamõju piirkonnas elavaid ning konkreetsest keskkonnamõjust hästi teavitatud inimesi.

Keskkonnamõju (nt õhu saastumisest tingitud kahju) sõltub keskkonnatingimustest, inimeste arvust selles piirkonnas, saasteaine teekonnast saasteallikast kuni kahju tekitamiseni näiteks inimestele, loodusele, põllumajandusele, ehitistele. Keskkonnakahju usaldusväärsuse hinnangute saamiseks on vaja saasteaine tegelikku levikut uurida ning mõõtmiste abil kontrollida (ingl IPA – *Impact Pathway Approach*). Paraku on IPA põhimõtet võimalik edukalt rakendada vaid uuringutes, kus saasteallikate kahjulik mõju on usaldusväärselt mõõdetav. Väliskulude arvutamine regionaalsete ja eriti mitut kontinenti hõlmavate mudelite abil on vähem usaldusväärne.

KESKKONNAMÕJU HINDAMISE MUDELID

Õhu saasteainete (sh raskmetallid As, Cd, Cr, Hg, Ni, Pb) kulgemist läbi ökosüsteemide ja inimeste toiduahelate kirjeldab **UWM** (ingl *Uniform World Model*). Selle mudeli parameetrid, tasakaaluvõrrandid, kahjufunktsioonid ja väliskulud on arvutatud paljude riikide teadlaste ühisuurigute alusel. UWM on kasutusel peamiselt USA-s.

Kogu Euroopat hõlmav mudel **WATSON** (ingl *integrated WATER and SOil environmental fate, exposure and impact assessment model of Noxious*

substances for Europe) on kasutusel väliskulude arvutamise infosüsteemis EcoSense. WATSON-mudel kirjeldab õhu saasteainete tervist kahjustavat toimet hingamisteede ja toidu kaudu Euroopas.

Paljude õhu saasteainete seas on selliseid (nt raskmetallid, kantserogeensed keemilised ühendid), mille ohtlikku läviväärtust pole suudetud täpselt määrata, sest ka üliväikestes annustes võivad need pärast teatud peiteaja möödumist osutada tervist kahjustavateks. Inimeste tervisele mõjuvad ohtlikud saasteained valikuliselt – eelkõige teatud eelsoodumusega inimeste gruppidele.

Kahjufunktsioonide uuringute, mõtlemise ja arvutuste keerukus sunnib kasutama mitmeid lihtsustavaid hüpoteese, mis vähendavad arvutustulemuste usaldusväärsust. Ebatäpsusi võivad põhjustada keskkonnamõju lineaarne ekstrapoleerimine õhu saasteainete madalamate kontsentratsioonide suunas ja teiste haigestumist soodustavate tegurite ebapiisav arvestamine.

KESKKONNAMÕJU RAHALINE HINDAMINE

Õhu saastumisest tingitud väliskulude hindamisel kasutatakse alusandmetena haigestumise statistikat kõrvutatult õhu saastumise statistikaga, ravikuludid olenevalt haiguste liikidest ja ravi kestusest, haigestumise tõttu saamata jäänud tulu jt näitajaid. Kui on võimalik arvutada näiteks õhu saastumisest tingitud inimese eluea lühenemist, on väärtushinnangute leidmisel ühikuna kasutusel inimese ühe eluaasta väärtus (ingl **VOLY** – *value of life year*). ExternE 2005 metoodika soovib kasutada VOLY keskmise väärtusena Euroopa riikides 50 000 €.

Erinevatest eeldustest ning hüpoteesidest lähtudes hinnatakse CO₂ kontsentratsiooni kasvust atmosfääris tingitud keskkonnakahju alampiiriks 9 €/t ja ülempiiriks 85 €/t. ExternE metoodika soovib väliskulude arvutamisel kasutada CO₂ hinda 19 €/t, mis on arvutatud keskkonnakahju vähendamiseks vajalike keskmiste kulude eksperthinnangute alusel.

Väliskulude arvutamiseks töötati välja uus veebipõhine tarkvaraversioon EcoSenseWeb V1.3, mis valmis 2008. aasta jaanuaris [2]. ESW-andmebaasi salvestati elektrijaamade põhilised tehnilis-majanduslikud parameetrid, samuti aastakeskmised näitajad projektis

osalevate riikide kliima, tuulte, rahvastiku paiknemise ja mõnede majandusnäitajate kohta.

ESW abil on võimalik arvutada õhusaaste väliskulusid geograafiliselt erinevate piirkondade jaoks: lokaalsed, regionaalsed ja mitut maailmajagu hõlmavad territooriumid (nt põhjapoolkera). Lokaalsel tasemel modelleeritakse õhusaasteainete levikut statsionaarsest allikast maksimaalse raadiusega kuni 50 km. Regionaalsed (raadius 1000–2000 km) õhu saastumise mudelid arvutavad võimsate saasteallikate heitest põhjustatud väliskulude jaotumist ka regiooni teistes riikides.

Elektritootmise tehnoloogiate võrdlusarvutustest selgus, et Narva Elektri- jaamaade heitgaasidest tingitud regionaalsed väliskulud oleksid vana tolmpõletustehnoloogia kasutamisel ca 10 korda suuremad kui uue keevkiht-tehnoloogia puhul.

VÄLISKULUDE KASUTAMISE VÕIMALUSED KESKKONNATASUDE MÄÄRAMISEKS

Projekti NEEDS analüüsid näitasid, et olenevalt majanduslikest ja keskkonnapoliitilistest eesmärkidest kasutatakse väliskulusid üsna erinevalt – alates väliskulude täielikust ignoreerimisest või isegi fossiilkütustest toodetud elektrienergia doteerimisest (nt Egiptus ja Tuneesia) kuni väga kõrgete keskkonnatasude kehtestamiseni fossiilkütuste väljatõrjumiseks oma maa energeetikast (nt Rootsi).

Paljudes Euroopa riikides (sh Eestis) on viimasel aastakümnel keskkonnatasusid pidevalt suurendatud, ilma et oleks detailsemalt analüüsitud tasumäärade tegelikku mõju majandusele. Seetõttu on keskkonnatasude osakaal hindades suurenenud ja hakanud ohustama ettevõtete, tervete majandusharude või isegi kogu riigi konkurentsivõimet rahvusvahelisel turul, süvendanud tulude ebaõiglast jaotumist, kiirendanud inflatsiooni. Nimetatud ohutegureid analüüsiti OECD keskkonnamakse käsitlevas majandusuuringus, kus soovitati tasakaalustada keskkonnakaitse eesmärgid teiste sotsiaal-majanduslike eesmärkidega, hoolikamalt kontrollida maksusüsteemi iga muudatuse tegelikku efektiivsust [3].

SEI-Tallinn alustas uuringuid väliskulude kasutamiseks põlevkivielekttri tootmise tõhususe hindamisel juba kolm aastat tagasi [4]. 2008. aastal kasutasime

ESW-arvutusi Eesti elektritootmise tehnoloogiate ning arengustenaariumite keskkonnamõju mõõtmiseks seoses projektiga “Energiamajanduse riikliku arengukava aastani 2020 strateegilise keskkonnamõju hindamine” (ENMAK KSH). Neid arvutusi on lühidalt kirjeldatud ENMAK KSH 10. peatükis, lk 60–70 [5].

Keskkonnatasude kontseptsiooni täpsustamiseks on 2008. aastal koostatud lühiülevaade ExternE metoodika ja tarkvara ESW kohta (“Eesti õhusaaste väliskulude arvutamise võimalused”), mida võib soovitada sissejuhatavaks lugemiseks sellesse teemasse [6]. Põhjalikumalt saab väliskulude arvutamisest lugeda IER-i töödest [1, 2].

Projekti NEEDS kaheksa partneri tehtud eksperimentaalsed energeetika väliskulude veebipõhised arvutused ExternE metoodika ja ESW lihtsustatud versiooni abil on esimene samm väliskulude senisest ulatuslikumaks kasutamiseks majandusliku efektiivsuse arvutustes. Väliskulude usaldusväärsemaks arvutamiseks tuleb täiustada Eestis keskkonnakahjude mõõtmise andmehoiu süsteemi. Tsentraliseeritud väliskulude arvutused Euroopas tuleks asendada paindlikuma Ecosense tarkvaraga, nii et see oleks iseseisvalt kasutatav igas riigis.

Kirjandus

1. ExternE, Externalities of Energy, Methodology 2005 Update. European Commission, Directorate-General for Research, Dir. J-Energy, 2005, 267 p.
2. EcoSenseWeb V1.3, <http://webeco.ier.uni-stuttgart.de>).
3. The Political Economy of Environmentally Related Taxes. OECD Publications, 2006, 199 p.
4. Kareda, E., Kallaste, T., Tenno, K., Laur, A., Ehrlich, Ü. Internalizing of external costs in electricity generation. *Oil Shale*, 2007, vol. 24, No 2, pp. 175 – 188.
5. Energiamajanduse riikliku arengukava aastani 2020 strateegilise keskkonnamõju hindamise aruanne. <http://www.seit.ee/failid/443.pdf>.
6. Kareda, E. Eesti õhusaaste väliskulude arvutamise võimalused. http://www.envir.ee/orb.aw/class=file/action=preview/id=1082221/%D5husaaste_Kareda.pdf

RISKIHINDAMISMEETOD HAZOP

ASKO KRUUSEMENT

HAZOP-spetsialist

TÖÖSTUSETTEVÖTTE planeerimise ja olemasoleva ettevõtte protsesside hindamise puhul on ohutusel ja usaldusväärsusel otsustav tähtsus. Alati on kasulik läbi mõelda, millised tagajärjed võivad olla seadme rikkel või operaatori valed tegutsemisel. Riskihindamismetod HAZOP (*Hazard and Operability study*) võeti laiemalt kasutusse pärast 1974. aastal Flixborough' keemiatehases toimunud plahvatust, mille tagajärjel hukkus 28 inimest ja paljud (ka tehase lähedal elanud) said vigastada. Tänapäevaks on HAZOP kõige enam levinud õnnetuste ennetamise meetod. HAZOP-meetodit on lihtne ära õppida ja seda saab kergesti rakendada kõikidele tööstuses kasutatavatele operatsioonidele. HAZOP-meeskonnas osalejalt ei nõuta akadeemilist kvalifikatsiooni ega eriharidust.

HAZOP-MEETOD

HAZOP-meetodi puhul jagatakse toot-

misprotsess osadeks ning *võtmesõnu* kasutades analüüsitakse seejärel kõiki osi, et kindlaks teha, kuidas võivad kõrvalekalded mõjutada protsessi kulgu. Seejärel hinnatakse, milliste tagajärgedeni mingi kõrvalekalle võib viia. Kui tegemist on olulise mõjuga tehasele või ümbritsevale keskkonnale, siis tuleb planeerida tegevused, mis aitavad ohtliku olukorra tekkimist ära hoida või minimeerida.

HAZOP-riskianalüüsi viib läbi HAZOP-meeskond, kes kasutab oma kujutlusvõimet, et esile tuua asjaolud, mis võivad põhjustada kõrvalekaldeid normaalsetest protsessidest. Tegelikult on enamik põhjusi ennustatavad, näiteks küttesüsteemi veepumba rike katkestab vedeliku ringluse, põhjustades sellega süsteemi ülekuumenemise.

VÕTMESÕNAD

HAZOP-meetodi puhul jõutakse potentsiaalsete probleemideni küsimuste

süsteemilise esitamise teel. Küsimuste esitamisel kasutatakse võtmesõnu. HAZOP-tehnika lähtub tervenisti võtmesõnade tõhusast kasutamisest. Seega peavad meeskonnaliikmed olema nende sõnade tähenduse ja kasutamise täielikult omandanud. Võtmesõnu on kaht liiki. **Esmased võtmesõnad** on suunatud protsessi parameetri või oleku väljendamiseks. Esmased võtmesõnad on näiteks *voolamine, rõhk, temperatuur, koostis, reaktsioon, rooste, isoleerima, ventileerima, kuivatama, puhastama, kontrollima, hooldama, käivitama, seiskama*. **Teise tasandi võtmesõnad**, kui neid esmaste võtmesõnadega kombineerida, kirjeldavad võimalikku kõrvalekallet või probleemi. Teise tasandi võtmesõnad on näiteks *ei* (ei voola – tegevust ei toimu), *väike* (väike rõhk – ilmneb kvantitatiivne vähenemine ettenähtust), *kõrge* (kõrge temperatuur – ilmneb kvantitatiivne suurenemine ettenähtust), *enne* (kord või sagedus, midagi juhtub liiga vara), *pärast* (kord

AS ViaCon Eesti kuulub rahvusvahelisse kontserni ViaCon International AB.

Pakume suures valikus maa-, vesi- ja keskkonnaehituses kasutatavaid tooteid:

Geosüntetika – geotekstiilid, tugevduskangad ja -võrgud, püst- ja pikidrenaažisüsteemid, geomembraanid, erosioonitõkke- ja hüdroisolatsioonimaterjalid:

- pinnase- ja põhjaveereostuse tõkestamiseks
- prügilate ja jäätmevõimalate isoleerimiseks
- rajatiste hüdroisoleerimiseks
- nõrkadele pinnastele ehitamiseks
- pinnaseerosiooni tõkestamiseks
- kasutamiseks maanteed ja raudteede ehitamisel

Meie põhitöö on olnud kaitsekraanide paigaldamine rajatavatele või rekonstrueeritavatele prügilatele, bensiinijaamadele, kütusehoidlatele ja puhastusseadmetele. Eriti tõhusaks on osutunud suure tihedusega polüetüleenist (HDPE) keemiliselt vastupidavad geomembraanid euronormidele vastavate prügilate ja ohtlike jäätmete ladustamispaikade rajamisel. Suuremaid isolatsioonitöid on AS ViaCon Eesti teinud Tallinna, Väätsa, Torma ja Uikala prügilal, rea naftatermiinide mahutite ehitamisel ning suure hulga põllumajanduslike majapidamiste lägahoidlate rajamisel.

Keldrite, liftišahtide ja süvendite hüdroisoleerimiseks kasutatakse savikangast Bentofix ning pinnaseerosiooni tõkestamiseks elastseid sünteesmatte Secumat, kärgmatte Tenweb ja kookoskiudmatte BonTerra.

AS ViaCon Eesti, Madara 27, 10612 Tallinn,
Tel 640 3460, faks 640 3461
GSM 50 52 561, e-post: viacon@viacon.ee

Teedeehituses on hakatud järjest enam kasutama geotekstiile ja geovõrke, mille abil lahutatakse pinnasekihte ja armeeritakse täitepinnaseid.

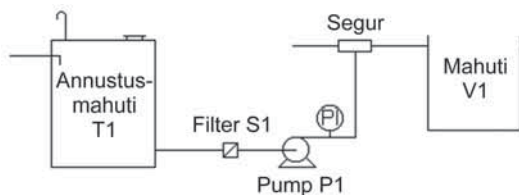
Laineterastorud – eriti korrosioonikindlate teetruupide ja tunnelite ehitamiseks, sademeveekanalisatsiooni rajamiseks ning betoonitorude jätkamiseks.

Laineplasttorud – eriti tugevast polüetüleenist spiraalõmblusteta lainetorud maantee- ja raudteetruupide rajamiseks.

Monteeritavad sillad, truubid ja tunnelid. Montaažitööde lihtsus ja kiirus on põhjused, miks teehituses eelistatakse just tsingitud laineterasplaatidest monteeritavaid sildu, truube ja tunnelid. Eesti suuremate objektidest võib nimetada Rõngu – Otepää maanteel asuvat suusatusunnelit, Nõmme tunnelit ning Jaanimõisa, Änari, Karja ja Kirepi sildu.

Esindaja Lõuna-Eestis: OÜ Viikon
Tähe 114 B, 51013 Tartu
Tel 7 362 713, GSM 51 05 029, viikon@viikon.ee

ViaCon
E E S T I
www.viacon.ee



või sagedus, midagi juhtub liiga hilja).

Vastused talletatakse tulpadesse (*kõrvalekalle; põhjus; tagajärg; ettevaatusabinõu; tegevus*). Et kergemini mõista, mida tulpadesse kirjutatakse, toome näiteks lihtsa süsteemi, mis koosneb annustusmahutist, filtrist, pumbast, rõhuandurist ja segurist (vt joonist). Tavatingimustel toimub aine annustamine pumba abil läbi filtri ja mahutisse (V1). Vaatame kõrvalekallet, kui aine ei voola annustusmahutist (T1) mahutisse (V1).

Toodud näite puhul saame kirjutada tabeli lahtritesse:

Kõrvalekalle – võtmesõnade kombinatsioon, mida kasutame. Näiteks *voolama / ei* (ei voola).

Põhjus – potentsiaalne põhjus, mis võib tekitada sellise kõrvalekalde (nt filtri ummistumine).

Tagajärg – annustamine jääb pooleli ja pump võib viga saada. Tagajärje kirjeldamisel tuleb väljenduda selgesõnaliselt ja konkreetset. Kui hinnatakse tagajärge, ei tohi arvestada juba olemasolevaid kaitsemeetmeid, mida on selles süsteemis rakendatud.

Kaitsemeetmed – kõik kaitsemeetmed või -seadmed, mis hoiavad ära kõrvalekalde, registreeritakse siin. Näiteks rõhuandur väljalasketorul pumba juures annab märku filtri ummistumisest.

Tegevus – kui võimalikul põhjusel on negatiivseid tagajärge, siis peab otsustama, mida tuleb ette võtta. Kui olemasolevad kaitsemeetmed on piisavad, siis nii tuleb ka tabelisse kirjutada. Tegevused jaotuvad kahte rühma: põhjuse kõrvaldavad tegevused ning tagajärge leevendavad või elimineerivad tegevused. Eelistada tuleb esimest rühma.

Filtri ummistumise näite puhul tuleks tegutseda järgnevalt:

- Filtrida kemikaal juba annustusmahutisse (T1) laadides, paigutades filt-

ri mahalaadimistorustikule

- Kasutada rõhuandurit koos helisignaalliga, mis annaks märku filtri ummistumisest
- Paigaldada varufilter koos regulaarse ümerlülituse ja filtrelemendi puhastamisega

HAZOP-MEESKOND

HAZOP-meeskond peab olema tehniliselt pädev, kogenud ja tundma tehnoloogiat. Meeskond peab olema nii väike kui võimalik ja nii suur kui vaja, ideaalne on 4–6 inimest. Mida suurem on meeskond, seda aeglasemalt protsess kulgeb. Osalejaid peab olema mitmest osakonnast, et oleks võimalik hinnata kõiki tegevusi. Meeskonna koosseis võib muutuda vastavalt sellele, millist osa ettevõttest hinnatakse. Nagu meeskonnatöö puhul tavaliselt, peavad rollid ja vastutused olema ära jaotatud. Meeskonda peaksid kuuluma:

1. Koolitatud ja HAZOP-projektijuhtimiskogemustega *üldjuht*, kes vastutab protsessi sujuva ja nõuetekohase läbiviimise eest
2. *Projektijuht*, kes paneb paika ajakava, koostab meeskonna, soovib võtmesõnu ja võtmesõnade kombinatsioone, juhhib rühma tööd ja tagab tulemuste dokumenteerimise
3. *Talletaja* (sekretär), kes dokumenteerib koosolekute arutelud
4. *Kavandaja*, kes selgitab kuidas defineeritud kõrvalekalle tekib ja kuidas süsteem sellele reageerib
5. *Kasutaja*, kes selgitab uuritavat elementi ja opereerimisest tingitud kõrvalekallete tagajärge
6. *Spetsialistid*, kes teevad mingi süsteemi ekspertiisi
7. *Hooldaja* on hooldusmeeskonna esindaja

Kõikidel meeskonnaliikmetel peab olema piisavalt teadmisi HAZOP-technikast ja nad peavad olema läbi teinud esmase koolituse.

ETTEVALMISTUS

Ettevalmistus on kõige olulisem, sellest

sõltub projekti õnnestumine. Ettevalmistuse eest vastutab projekti ettevõttesisene juht. Ettevalmistus seisneb andmete kogumises, tehase osadeks jagamises ja sessioonide tiheduse planeerimises, jooniste märgistamises, võtmesõnade ettevalmistamises, sõlmede nimede ja päevakorra ettevalmistamises, ajakava planeerimises ja meeskonna valimises.

PROTOKOLLIMISE NÕUDED

HAZOP-koosolekud tuleb protokollida ja protokollid talletada. Iga oht ja kasutamist tulenev probleem peab olema kirjeldatud ja käsitletud eraldi lehel, võtmata arvesse olemasolevaid kaitsemehhanisme ja ohutusseadmeid. Iga küsimus, mis meeskonnal tekib (ka pärast koosolekut), peab olema talletatud, ära peab olema märgitud ka selle isiku nimi ja ametikoht, kes sellele küsimusele vastab. Indekseerimissüsteem peab olema selline, et oleks tagatud viide igale ohule ja opereerimisprobleemile ning et iga küsimus või soovitus oleks eraldi tuvastatav. Projekti dokumentatsioon peab olema arhiveeritud ja vajadusel leitav.

RAPORT

HAZOP-raport on võtmedokument, mis kajastab tehase ohutust. Raport peab olema kergesti kättesaadav ja lihtsasti hallatav tulevikus, kui on vaja riskianalüüsi uuendada või täiendada. Põhiosa on protokollidel, kus on kirjas osalenud meeskonnaliikmed, kohtumiste kuupäevad, kasutatud juhtsõnad ja meeskonna leiud.

HAZOP-raport koostatakse pärast projekti lõppu ja seda ei muudeta. Pärast raporti valmimist avatakse **tegevuste kaust**, mille sisu muutub pidevalt, kuni viimane tegevus on vastuvõetavaks tunnustatult lõpetatud.

Kirjandus

British Standard BS: IEC61882:2002
Hazard and operability studies.

Uus ja uskumatu, kuid tõsi – tulevik juba täna!

AIR MAGIC



Fläkt Woodsi uus ventilatsiooniseadmesari eQ täidab kõik teie soovid.

eQ ei ole ootamatult taevast sadanud ime. See on intensiivse tootarenduse ja 100-aastase kogemuse tulemus.

eQ ulatub lihtsast sissepuhkeseadmest kuni jääksoojust ärakasutava sisseehitatud automaatikaga süsteemini.

eQ paindlik kontseptsioon, energiasäästlikud komponendid ja *Fläkt Woodsi* innovaatiline automaatika on

uus lähtekoht ventilatsioonitööstuses ja osa meie e³-kontseptsioonist.

See on parim, mis siiani välja mõeldud!

www.flaktwoods.com

flakt.ee@flaktwoods.com



FläktWoods

ATLANTIC'U õhk-vesi-soojuspumbad ALFÉA

Dieter Günther, Atlantic International Division
Kaupo Kalep, Plastor AS

Kodumajapidamises kulub kõige rohkem energiat sooja kütte- ja tarbevee saamiseks. Naftahinna palavikune tõus ning gaasi kestvalt kõrge hind sunnib otsima muid energiaallikaid. Pealegi ei suurenda gaasi kui energiakandja usaldusväärsust hiljutised arusaamatused riikidevaheliste gaasitarnete vallas. Ka elektri põlgavad paljud tarbijad kalliks. Juba paar aastat pakub huvitava alternatiivse lahenduse soojuspump, mis töötab küll elektri jõul, kuid annab elektrikulust 3,5–4 korda suurema küttevõimsuse. Kas see on rahakotile kõige kasulikum? Jah, aga ainult siis, kui valitakse õige soojuspump!



Soojuspumba Alféa sisemoodul



Soojuspumba Alféa välismoodul

Kuidas soojuspump töötab? Soojusvaheti võtab väljastpoolt hoonet soojuse, ning kannab selle torustikus voolavasse soojuskandjasse salvestatuna sisemoodulisse, kus soojus hoone kütteahelasse üle antakse. Sel moel on võimalik soojust saada mitmest allikast – põhjaveest, õhust, maa seest või pinnalt. Kunst on seejuures saada võimalikult palju soojust, toimetada see võimalikult väikeste kadudega kütteahelani ning kuldada selleks minimaalselt elektrienergiat.

Suur osa praegu pakutavatest soojuspumpadest tuleb Skandinaavia riikidest ja Saksamaalt. Need on enamjaolt maasoojuspumbad, mis on küll jõudsad, ent samas ka kulukad.

ATLANTIC'U eesmärk on olnud luua soojuspump, mis oleks kasutajasõbralik, lihtne paigaldada, hinnalt soodne, kasutaks väga vähe energiat ning mille tööiga oleks pikk ja kasutegur suur ($COP > 4$).

ATLANTIC on valinud õhk-vesi-soojusvahetuse – välisõhust saadud energia kantakse üle kütteveeahelasse. Süsteemi on lihtne paigaldada, ära jäävad pinnasetööd või puuraugud. Pikaajalised kogemused küttekatelde arendamise alal aitasid ATLANTIC-ul välja töötada õhk-vesi-soojuspumba Alféa (6 mudelit võimsusvahemikus 5–16 kW). Alféa on nn splitsüsteem, mis koosneb välisest inverter-soojusvahetist (võimsus seatav vastavalt soojavajadusele) ja ruumi sisse paigaldatavast hüdraulikamoodulist. Välisosa ja sisemise hüdraulikamooduli vahelises torustikus ringleb glükooli ja vee segust oluliselt parem soojuskandja – külmumiskindel keskkonnasõbralik külmaaine R410A. Mõnes soojuspumbas kasutatakse R410A asemel süsinikdioksiidi (CO_2), mille eelis on kõrge pealevoolutemperatuur (kuni $65\text{ }^{\circ}C$), puudused aga suurem kompressor ja sellest tulenev suurem energiakulu ning kallim hind. Kui võrrelda kasutegureid (COP), siis välistemperatuuril $+7\text{ }^{\circ}C$ on CO_2 -seadme kasutegur 3,1, ATLANTIC'U Alféa'l aga 4,3.

ATLANTIC-lahendused

Asudes pumpa Alféa välja töötama, esitas ATLANTIC endale küsimuse: "Mida saaksime oma seadme juures klassikalise soojuspumbaga võrreldes paremaks teha?" Vastuseks kujunesid: kasutusvõimalus juba olemasoleva küttesüsteemiga majapidamises, tõhusus, paigalduslihtsus, töökindel juhtimisautomaatika ning rohked lisafunktsioonid.

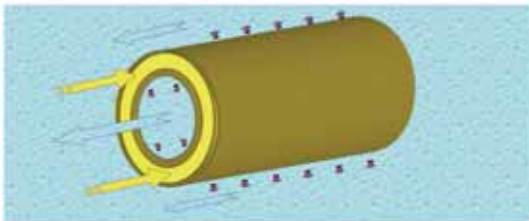
Kasutusvõimalus olemasoleva küttesüsteemiga majapidamises

Soojuspumpasid soovitakse mitte üksnes uuslamute, vaid ka juba olemasoleva küttesüsteemiga majapidamiste küttesüsteemi täiustamiseks või keskküttekatla asendamiseks. Vanades torustikes on aga tihti mustust ja setet, mis võib ummistada plaatsoojusvaheti, mille remontimine, lisafiltri vahele monteerimine ja hooldus nõuavad lisakulusid. Seetõttu töötas ATLANTIC välja roostevabast terasest paagis paikneva uudse ja tõhusa patenteeritud koaksiaalse soojusvaheti (joonis 1), mille kütetoru on nii jäme, et võimalik sete sealt vabalt läbi pääseb.

Soojusvaheti koaksiaalne ehitus võimaldab soojusülekannet oluliselt suuremalt pinnalt (nii toru ümber kui sees – joonis 2). Suur veekogus paagis (20 L) salvestab soojust ning võimaldab seeläbi paindlikumat soojusregulatsiooni. Tagamaks piisavalt sooja ka eriti madala välistemperatuuri korral on paagis lisa-elekterkütteelemendid, mis lülituvad automaatselt sisse vastavalt soojavajadusele.



Joonis 1. ATLANTIC'u soojusvaheti



Joonis 2. Koaksiaaltorus kandub soojus üle nii toru välis- ja sisepinnal

Lihthe paigaldus

Soojuspump *Alféa* koosneb välis- ja sisemisest moodulist. Ühendus elektrivõrguga paikneb välismooduli juures ning sealt saab voolu ka sisemoodul. Selleks tuleb moodulid ühendada neljasoonelise kaabliga (faas, null, maa, programm). Paigaldamise lihtsustamiseks jookseb voolukaabel koos soojuskandja torustikuga.

Töökindel juhtimine, rohked lisafunktsioonid

Lõpptarbijale tagab maksimaalse mugavuse seadme korrektne juhtimine ja parameetrite optimaalne häälestamine. Juhtimissüsteemiks valiti küttekatelde juures tuntud Siemens LME soojuspumpadele sobitatud versioon. Lihtsalt juurdeühendatavate lisamoodulite abil on võimalik kohe rakendada mitut lisa-funktsiooni:

- toita kuni kaht kütteahelat (nt põrandakütet ja radiaatoreid või kaht põrandakütet);
- toota sooja tarbevett ATLANTIC-soojusvahetiga ACI-boileritega;
- juurde lülitada gaasi-, õli- või puidukatelt;
- kütta basseini;
- suvel ruume jahutada.

Kuna kõiki neid lisafunktsioone enamasti koos ei kasutata, neid standardmudelites ei ole, vaid on lisamoodulitena juurdeostetavad.

ATLANTIC ehitas Prantsusmaale tehase, kus toodetakse 20 000 soojuspumpa aastas. 2009. aasta keskel lastakse välja uus, sisseehitatud tarbeveeboileriga seeria *Alféa Duo* (5 mudelit, 6–16 kW, boiler 270 L).

Alféa soojuspumpa esitleme 1.–4. aprillini messil Eesti Ehitab 2009 (stend D-18).

www.plastor.ee

European Environmental Press

The EEP is a Europe-wide association of 18 environmental magazines. Each member is the leader in its country and is committed to building links between 400,000 environmental professionals across Europe in the public and private sectors.



- ★ EcoTech (Greece)
- ★ ekoloji magazin (Turkey)
- ★ EkoPartner (Poland)
- ★ Environnement Magazine (France)
- ★ Hi-Tech Ambiente (Italy)
- ★ Industria & Ambiente (Portugal)
- ★ Keskkonnatehnika (Estonia)
- ★ Környezetvédelem (Hungary)
- ★ milieuDirect (Belgium)
- ★ MilieuMagazine (Netherlands)
- ★ Miljø Horisont (Denmark)
- ★ MiljøRapporten (Sweden)
- ★ MiljøStrategi (Norway)
- ★ Residuos (Spain)
- ★ Umwelt Perspektiven (Switzerland)
- ★ UmweltJournal (Austria)
- ★ UmweltMagazin (Germany)
- ★ Uusioutiset (Finland)

More information on the EEP and advertising:
www.eep.org | sec@eep.org

VAAKUM-PÄIKESEKOLLEKTOR ON VÄGA TÕHUS

LEHO LAUL

Covertch Invest OÜ

VETT SOOJENDAVAD seadmeid on kasutatud juba aastasadu. Kui 18. sajandi alguses hakati rohkem klaasi kasutama, leiti üha enam võimalusi päikesekiirguse ärakasutamiseks. Päikesekollektori leiutas Šveitsi aristokraat ja loodusteadlane Horace-Bénédict de Saussure aastal 1767. Klaasist kasvuhoonet meenutava, musta põhja ja soojustatud seintega nn kuumkasti (*hot box*) uurides avas ta ukse täiesti uuele teadusharule.

PÄIKESEKOLLEKTORITÜÜBID

Kindlasti oleme kogenud päikese mõju tumedatele kehadele ning musta värvi võimet soojust neelata. Esimesed päikesekollektorid olidki mustaks värvitud veetünnid. Nendes soojenenud vesi kasutati päeva jooksul ära, tünnid täideti uuesti külma veega ja järgmisel päikesepaistelisel päeval kõik kordus. Teaduse ja tehnika arenedes ning urbaniseerumisega seoses tekkis vajadus kogutud energiat salvestada, et seda oleks võimalik kasutada ka siis, kui päike ei paista. 20. sajandi keskpaigas hakatigi tootma esimesi vaskplaat-päikesekollektoreid (joonis 1), mis ühen-

dati soojustatud veemahutiga. Nii sai päikeseenergiat kasutada ka pilvistel päevadel.

Tehnoloogia areng kulgeb tõhususe suurendamise ning kadude vähendamise suunas, pidades silmas kulude alandamist ja mugavuse suurendamist. Uuendustele vaatamata on arhailine plaatkolektor ajale jalgu jäämas ning asendumas tõhusamate ja võimsamate päikesekiiri püüdvate vaakumkolektoriga.

VAAKUM-PÄIKESEKOLLEKTORI TÖÖPÕHIMÕTE

Vaakumkolektoris püüavad päikesekiiri (olenevalt mudelist) kümned topeltklaasiga vaakumtorud (joonis 2).

Välimuselt raadiolampi meenutava toru eesmärk on kasutada võimalikult suurt hulka sellele langevast päikesekiirgusest. Päikesekiired läbivad topeltklaasi ning soojendavad sisemist vasktoru, mille sees on vedel soojuskandja – glükooli vesilahus. Iga selline vaakumtoru tõstab lahuse temperatuuri päikesekollektoris. Kogutud soojus kandub soojaveemahuti spiraalidesse ning neilt omakorda soojendatavale



Joonis 1. Vaskplaat-päikesekolektor

veele.

Tänu klaastoru sees olevale spetsiaalsele kattekihile ei saa suurem osa päikesekiirgusest klaastorust tagasi peegelduda, ning just see tagab vaakumkolektori suure tõhususe. Peale selle on toru varustatud infrapunakiirgust läbi laskva kihiga, mis soodustab süsteemi toimimist ka mõõdukalt pilves ilmaga. Toru ise on valmistatud vastupidavast borosilikaatklaasist, mis peab vastu ka rusikasuurustele rahteradele või väiksematele puuokstele.

Sellistest torudest koosnev kolektor (joonis 3) on võimeline päikeseenergiat soojuseks muundama ka siis, kui plaatkolektorile langevate kiirte kaldenurk ei oleks soojuskandja temperatuuri tõstmiseks enam piisav.

VAAKUM-PÄIKESEKOLLEKTORI EELISED PLAATKOLLEKTORIGA VÕRRELDES

Peale plaatkolektorst silmanähtavalt erineva välimuse (joonis 4) saab torukolektori eripära seletada ka mõiste

Alternatiivenergia - kütmiseks või elektri tootmiseks

COVERTECH
I N V E S T



Küte ja soe vesi:
VAAKUMKOLLEKTORID
VASKPLAAT-KOLLEKTORID

Elektrienergia:
PV PANEELID
TUULEGENERAATORID

MÜÜK PAIGALDUS AUTOMAATIKA
PROJEKTEERIMINE KONSULTATSIOON



GSM: (+372) 53 457 006; (+372) 53 409 181 e-mail: info@covertch.ee www.covertch.ee

‘vaakum’ kaudu. Et vaakumis on rõhk väga väike, on vedelikuosakeste liikumistakistus selles peaaegu olematu. Soojustehnikas tähendab see energia kiiremat edasikandumist ning päikese-kiiriruse tõhusamat ärakasutamist.

Vaakum minimeerib soojusenergia ülekandumist kollektori raamile, enne kui kogutud soojushulk soojaveemahutisse jõuab. Plaatkollektori pindade vahel olev gaas ei suuda soojust nii hästi kinni pidada, mistõttu soojakadu on peaaegu kaks korda suurem. Halb isolatsioon muudab plaatkollektori tundlikuks ilmastikuoludele, sh tuulele ja niiskusele, mistõttu ta võib vaid paari aastaga kasutuskõlbmatuks muutuda. Vaakumkollektori tööiga on pikem, kuna soojuskandja on glükoolilahus, mille kollektoreid ja torustikku korrodeeriv mõju on väiksem kui plaatkollektoris ringleva veel. Glükooli vesilahuse (40–50%) soojusmahtuvus on vee omast väiksem ning seetõttu kannab ta soojust soojaveemahutisse kiiremini üle kui vesi. Eestis on päikese kollektoreid jaoks piisavat suvist päikese kiirgust niigi vähe, mistõttu soojusülekanne kiirus on väga oluline.

Vaakumkollektorisüsteemi on võimalik ühendada ka põrandaküttega. Soojaveemahuti saab lisaks kütta elektriga ja/või katlaga.

Vaakum-päikese kollektorite paigaldamine on küll kulukas, kuid see-eest on nende kasutamine tõhus ja mugav. Talvel pole karta torustiku lõhkikülmumist ega ole vaja vedelikku välja



Joonis 2. Vaakum-päikese kollektoris püüavad päikese kiiri vaakumtorud



Joonis 3. Vaakum-päikese kollektori ehitus

pumbata, sest etüleenglükooli 50%-lise vesilahuse külmumistemperatuur on -37°C .

VAAKUM-PÄIKESEKOLLEKTORITE TÜÜBID

Vaakumkollektorites kasutatavaid vasktorusid on peamiselt kaht tüüpi: U-kujulisi ja soojatoruga (*heat-pipe*) kollektoreid. Tööpõhimõte on mõlemal küll

üldjoontes sama, kuid siiski on mõningaid erinevusi. U-kujulistest vasktorudest liigub läbi seesama soojuskandja, mis küttesüsteemistki. Päike soojendab vaakumtorude sees olevaid vasktorusid ning nendes voolavat glükoolilahust.

Heat-pipe-vaakumtorudega kollektorites on isoleeritud vasktorud, mis on ka täidetud glükoolilahusega, ent ringleva soojuskandjaga (ka see on glükoolilahus) kokku ei puutu. Päikese soojendatud vedelik tõuseb toru ülemisse ossa ning kütab kuumaks vasktoru tipu, mis omakorda soojendab kollektori ülemist osa läbivat, soojaveemahuti vett kütvat soojuskandjat.

Heat-pipe-torude läbimõõt on suurem ja soojuskadu väiksem kui U-torudel. *Heat-pipe*-kollektor on aga kallim, mis võib nende kasutamist Eestis piirata. Valitav kollektoritüüp oleneb kasutuskohast. Loomafarmis, kus põhieesmärk on saada sooja vett ning vähendada kulusid, annavad parima lahenduse plaatkollektorid, eramule sobivad aga enamasti U-kujuliste vasktorudega vaakumkollektorid ning suurtele siseujulatele *heat-pipe*-kollektorid.

Kütmissviis valitakse enamasti tasuvusaega silmas pidades. Kui aga õnnestub leida ettevõtte, kes aruka lahenduse huvides on nõus ka oma rahakotti kergendama, võib vaakum-päikese kollektor isegi meie laiuskraadil end kuhjaga ära tasuda.

A.M.



Joonis 4. Vaakum-päikese kollektorid on plaatkollektoritest tõhusamad ja ilmastikukindlamad

KORTERIÜHISTU KÜTTEKULUSID ON VÕIMALIK KOKKU HOIDA

OLAR SAVASON

EcoComfort OÜ

ÜHE VÕIMALUSE korteriühistu küttekulude kokkuhoidmiseks pakuvad energiasäästlikud kütteseadmed. Kesküttega hoones, kus radiaatorid on juba olemas, tasub kütte- ja tarbevee saamiseks kasutada soojuspumpa. Elekterküttega võrreldes on küttekulud 3–4 korda väiksemad ning investeering tasub end 5–7 aastaga. Soojuspumba tööiga on 20 aasta ringis. Seejärel vajavad kuluvad osad saneerimist.

MAAKÜTE

Maasoojuspump, mis on maakütte üks peamisi koostisosi, valitakse maja küttekoormuse järgi. Küttekoormust saab arvutada hoone soojustatuse ja suuruse põhjal või varasemaid küttekulusid analüüsides (võttes arvesse kütteenergia aastakulu ja talvekuude maksimaalse küttevõimsuse). Kortermajade soojuskoormus on enamasti 50 – 60 W/m² kohta.

Maakütte puhul läheb peale soojuspumba vaja ka energiaallikat e **maakollektorit**, millest soojuspump energiat ammutab. Kuna energia saadakse pinnase jahutamisest, siis on maakollektori jaoks vaja kütava hoone pinnast 2–3 korda suuremat paigalduspinda: nt kui hoones on kütavat pinda 700 m², on maakollektorile vaja 1400–2100 m². Kollektor on soovitatav panna 1,0–1,2 m sügavusele. Mida märjem või vesisem pinnas, seda parem.

Maaküte sobib ideaalselt põhikütteks, lisakütteseadmeid sel juhul vaja ei lähe. Kui mingil põhjusel ei ole võimalik vajaliku võimsusega maasoojuspumpa paigaldada, võib tippkoormuse katmiseks olla vaja elektrikatelt või mingit muud maakütet toetavat automaatküttesüsteemi. Maakütte kasutegur on aasta ringi suhteliselt ühtlane – üldjuhul COP > 3,5 (aasta keskmine COP = SPF = 4,0, malmradiaatoritega majas 3,7).

Väanas, Tiigi tn 5 asuval korteriühistule (700 m² elamispinnaga kor-



Väana, kortermaja Tiigi 5 tagakülg, kus on maa sees kollektor



TERRA S 37 ja vahepaak

termaja) paigaldasime maaküttesüsteemi. Hoone soojuskoormuse arvutasime eelnevate aastate öliküttesüsteemi andmete põhjal ning valisime maasoojuspumba **TERRA 37 S**, mille küttevõimsus on 45-kraadise küttevee tootmisel 36,8 kW. Energia saamiseks paigaldasime 1500 m pikkuse maakollektori



Katlamaja vana sisustus jäi puutumata, kõrvaldati vaid kahevärvilise punktiirjoonega näidatud kohas olnud toru

(ojaäärne krunt on üsna vesine).

Vana öliküttekatla jätsime maja elanike soovil alles, et seda oleks võimalik kasutada siis, kui maasoojuspumba võimsusest ei piisa. Selleks juhtisime

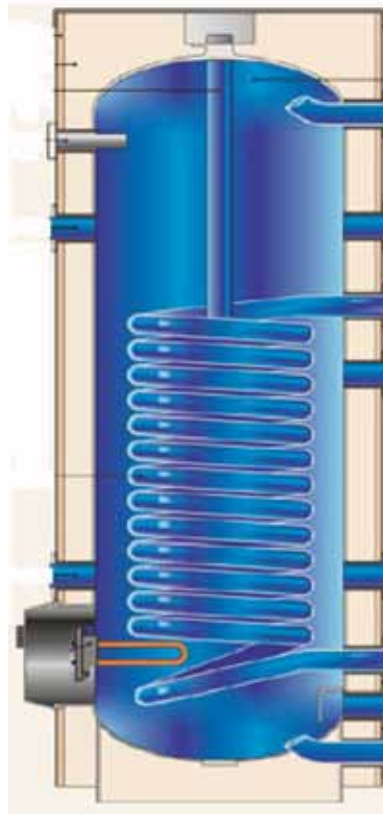
keskkütteringi järjestikku läbi mõlema kütteallika – maasoojuspumba vahepaagi ja seejärel läbi õlikatla. Selline lahendus võimaldab soovi korral tõsta küttevee temperatuuri üle 55 °C. Seni ei ole õlikatla abi vaja läinud, maasoojusest on piisanud.

Maaküttesüsteemi lubatud kasutegur COP on pidanud paika ja aasta keskmiseks kasuteguriks kujuneb tõenäoliselt $COP = SPF = 3,7$ (SPF – *seasonal performance factor* – on hooaja tulemuslikkustegur). Korterühistu tehtud investeering (550 kr/m²) tasub ära viie kütteperioodi jooksul.

KUI MAAKÜTTESÜSTEEMI POLE VÕIMALIK RAJADA

Kui krundile ei ole võimalik maakollektorit rajada, on hea lahendus **õhk-vesi-soojuspump**, mis ammutab energiat välisõhust. Kui valida 700 m² suurusele korterelamule õhk-vesi-küttesüsteem, on maja kõrvale vaja vaid umbes 20 m² vaba pinda.

Õhk-vesi-küttesüsteemi puuduseks tuleb pidada seda, et pakase korral (–20 °C) ei ole soojuspumbal lihtne energiat õhust kätte saada. Energia kogumiseks mõeldud kalorifeer kogub õhuniiskusest jääd. Kui kogunenud jää hakkab õhu liikumist takistama, tuleb ta sulatada. Soojuspump teeb seda automaatselt, pöörates 4T-ventiili asendisse, milles soojatootmine muutub vastupidiseks – soojus saadakse küttevast, millega sulatatakse väliskalorifeer. Kokkuvõttes on soojuspumba kasutegur –20 °C korral väga väike: Euroopa mudelite COP on 1,5–2 ning Aasia omade (mille töö on –20 °C puhul lubatud) 0,9–1,5. Seetõttu on õhk-vesi-küttesüsteemile vaja külma perioodi jaoks lisakütteseadet (nt elekterkütet). Soojema ilmaga tasub õhk-vesi-soojus-

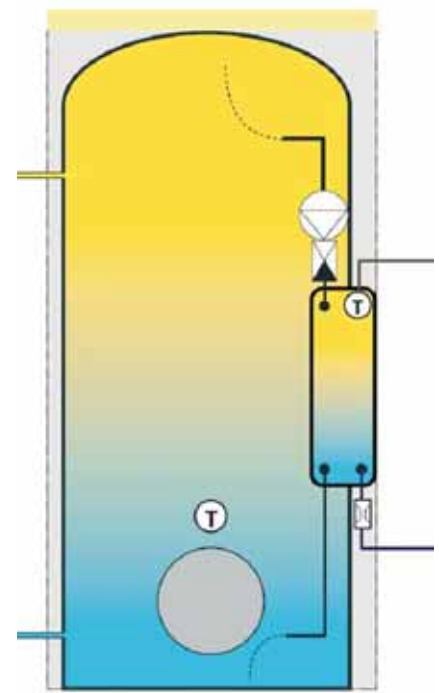


Siugsoojusvahetiga boiler

pump see-eest end kuhjaga ära. Nt on Austrias toodetud mudelite *TERRA CL* kasutegur COP välistemperatuuri +2 °C korral 3,7 ning +7 °C puhul 4. Kuna koetakse enamasti talvel, mil keskmine õhutemperatuur on Eestis –6 °C ringis, on õhk-vesi-soojuspumba aasta keskmine kasutegur (koos sulatusega) $COP = SPF = 3$, malmradiaatoritega majas 2,7. Kui suvel toodetakse ainult sooja tarbevett, on kasutegur $COP > 4$.

SOOJA TARBEVEE TOOTMINE SOOJUSPUMBA ABIL

Kui soojuspumbaga koetakse keskküttesüsteemi, siis peab selles sooja tarbevee saamiseks olema soojusvahetiga



Plaatsoojusvahetiga boiler

boiler. Suhteliselt suurtes süsteemides kasutatakse kaht tüüpi soojusvahetiteid – siug- ehk spiraal- ja plaatsoojusvahetiteid.

Siugsoojusvahetiga boileris soojendab tarbevett siugtorus liikuv keskküttevesi. Soe vesi tõuseb üles ning soojendab paagitäie vett sama temperatuurini, mis valitseb keskküttesüsteemis.

Plaatsoojusvahetiga boilerid on kuuma vett akumulatsioonipaagid, mille küljes on plaatsoojusvaheti ning vajalik automaatika. Tarbevesi soojeneb, liukdes läbi plaatsoojusvaheti. Plaatsoojusvahetite jõudlus on suur ning nad on läbivoolava vee toimel isepuhastuvad. Soojuspumbaga kütmisel on plaatsoojusvahetiga süsteemid siugsoojusvahetiga süsteemidest tunduvalt stabiilsemad ja ökonoomsemad.

A.M.

Vt. ka reklaami tagakaanel.



Keskkonnaalased konsultatsioonid ja ekspertiisid
Keskkonnamõju hindamine ja strateegiline hindamine ning keskkonnamõju eelhindamine
Müralevi modelleerimine (SoundPlan)
Keskkonnalubade (välisõhu saasteloa, vee erikasutusloa, jäätmeloa, keskkonnakompleksloa) taotlused
Ühisveevärgi ja -kanalisatsiooni arendamise kavad
Reoveepuhastite projekteerimine
Jäätmekavad



ALKRANEL
WWW.ALKRANEL.EE

Alkranel OÜ
www.alkranel.ee
info@alkranel.ee
Riia 15b, 51 010, Tartu
Telefonid: 7 366 676, 50 39 010

TEHNORUUMIDE KLIIMASEADMED NING NENDE ENERGIAKULUKUS

ALLAN SUURKASK

BVT Partners OÜ

ELAME JAHEDAS kliimas ja oleme seetõttu harjunud pöörama suurt tähelepanu hoonete kütmiseks kuluvale energiale, õigemini selle kokkuhoiule. Küllap on paljusid hooneomanikke ja -haldajaid üllatanud suvine elektriarve. Pärast väikest arupidamist on leitud ka süüdlane – kliimaseade.

Enamikku kliimaseadmeist võiks liigitada mugavusseadmete hulka. Ometi on osa neist tänapäeval vältimatud ja, mis veelgi tähtsam, peavad jahutama aasta ringi ning tekitavad aastaringset energiakulu. Serverite ja muude tehnoruumide kliimaseadmetest, nende tööst ning energia säästmise võimalustest ongi käesolevas artiklis jutt.

Serveriruumide jahutamisele kulub 40%, halvemal juhul isegi kuni 60% elektrienergiast. Üldjuhul nimetatakse selleks kasutatavaid seadmeid täppiskonditsioneerideks (ingl *close control*), mis peale täpse temperatuuri hoidmisele tagavad ruumides ka etteantud suhtelise niiskuse. Selleks on neisse sisse ehitatud aurniisutid ja kütteelemendid. Jahutamist vajavates ruumides võivad viimased tunduda esmapilgul üleliigsed, ent on täpse niiskuse- ja temperatuurirežiimi hoidmiseks ometi vältimatud. Täppiskonditsioneeride eristab tavalistest ka teistsugune ehitus ja teistsugused koostisosad, mis peavad tagama nende pikema tööea ekstreemsetes tingimustes – töötama peavad nad 365 päeva aastas ja 24 tundi ööpäevas nii suvise palavuse kui ka talvise külmaga.

Serverite ja muude tehnoruumide jahutamise suurim eripära ongi jahutusvajadus ka kõige karedama pakasega. Meie kliimas on peale miinuskraadidega ilmade veel hulk sellist aega, mil välistemperatuur on serveriruumis hoitavast madalam.

Tehnoruumi säästlikku jahutamist tuleks alustada seadmete tööga seotust pisut kaugemalt – õigesti seatud lähteülesandest. Siin ei tohi lähtuda

põhimõttest, et suurem on parem ja väiksem odavam, valida tuleb optimaalne lahendus. Vaid õigesti valitud lähteülesanne ja õigesti valitud seadmed annavad hea tulemuse. Üldjuhul küsitakse serveriseadmeid haldava IT-firma esindajalt kohe seda, milline peab olema ruumi kliima, ning tema ütleb oma parema äranägemise järgi ja paraja varuga midagi peamiselt ruumide temperatuuri kohta ning kui töökindlad peavad kliimaseadmed olema. Inimesena võib temast aru saada, ent insener teab, et palutud varu maksab peaaegu alati kallist raha.

Temperatuurist. Oluline on mitte unustada, et kui server paikneb kapis (ingl *rack*), ei ole vaja tagada madalat temperatuuri terves ruumis, vaid just nimelt kohas, kust serverikapp saab jahutusõhu. Konditsioneer kasutegur (ja energiasääst) on seda suurem, mida kõrgema temperatuuriga õhku ta jahutamiseks saab. Teisisõnu, mida suurem on jahutatava õhu ja konditsioneer soojusvaheti pinna vahelise temperatuuri erinevus, seda aktiivsem on soojuse ülekandumine. Seega peaks ruumis tekitama õhu suunatud ringluse – jahutatud õhk konditsioneerist otse kapi õhuvõtukohta ning soojenenud õhk kapist tagasi konditsioneer. Mida paremini seda suudetakse teha, seda väiksema nimivõimsusega konditsioneer on vaja tekkinud soojuse väljatoomiseks. Tihti kasutatav väide, mille kohaselt ruumis madala temperatuuri hoidmine tagab teatava ajavaru seadme rikke korral, on tegelikult vale. Üldjuhul on ruumi suuruse ja soojuskoormuse suhe sedavõrd viimase poole kallutatud, et seadme seiskumise korral on temperatuuri tõus paarikümne kraadi võrra ülimalt poole tunni küsimus. Ehk piltlikult öeldes võib see, kas temperatuur hakkab tõusma 18 või 22 °C juurest, anda tehnikule vea leidmiseks vaid viis minutit ajavõitu, kui ruumi temperatuur hakkab madala-

malt tõusma, madalama ruumitemperatuuri hoidmiseks vajalikud seadmed maksavad aga rohkem ja kulutavad ka rohkem energiat. Temperatuuri tagamine serveriruumides konditsioneeritõrke korral peaks siiski käima varuseadmete abil ($n+1$ – üks seade alati reservis ja töösolevad vahelduvad). Peale temperatuuri on oluline hoida ka õiget õhuniiskust. Liiga väike niiskus võib kahjustada serveriseadmeid, liiga suur aga põhjustab jällegi kulu – osa konditsioneeride võimsusest läheb kaotsi nn varjatud jahutusvõimsusena, s.o kulub veeauru kondenseerimisele ning temperatuuri ei alanda.

Konditsioneer koormuse määramine. Et täppiskonditsioneer soovikohaselt toimiks, peab selle võimsus võimalikult täpselt vastama ruumi soojuskoormusele. Komistuskiviks võib saada inimtegur. Näiteks valitakse konditsioneer ülemäärase varuga. Tihhilugu juhtub, et konditsioneer kas ei suuda õhu nõutud suhtelist niiskust hoida või peab selleks ise tublisti juurde kütma. Nt kui suvel on ruumiõhu niiskus suur, siis õhu kuivatamiseks konditsioneer kõigepealt jahutab ja alles seejärel hakkab õhku soojendama. Probleem on selles, et seadme kütteelement arvestab ruumist saadava „abiga“ ja on seetõttu jahutuselement väiksem. Mõnikord kiputakse aga serveriseadmeid jooksvalt laiendama, ent konditsioneer jääb samaks. Siis ei suuda seade ühel hetkel oma põhi-funktsiooni (jahutamine) enam täita.

Seadme valimine. Tulgem tagasi temperatuuri juurde. Oma olemuselt on kõik konditsioneerid soojuspumbad, tööpõhimõtte poolest sarnased koduste külmikutega. Seadme kompressor teeb tööd, et kanda soojust külmemast keskkonnast soojemasse, kasutades soojuskandjaks külmaainet (peamiselt mingisugust freooni). Kompressori käitamiseks vajalik elektrienergia ongi peamine kulu. Kasulik

on meeles pidada, et suurel osal aastast ei ole Eesti kliimas vaja liikuda soojusega loodusseaduste vastu – meil on väljas enamasti jahedam kui jahutamist vajavas ruumis. See võimaldab odavamalt hakkama saada, kasutades nn vabajahutust. Vabajahutusega seadmed on aga tavalistest kallimad, sest neis on rohkem koostisosi ning nende juhtimisloogika keerukam. Tihti peale ei tee seadme soetamise otsust selle hilisem kasutaja ega elektrienergia eest maksja ning seade valitakse vaid soetumaksumust arvestades.

Vabajahutus. Vabajahutuse puhul ei juhitata soojust ruumist välja kompressori jõul, vaid kasutades keskkondade temperatuurivahet, vahesoojuskandjat, pumpa või ventilaatoreid. Loomulikult on käitus sel puhul odavam ja paljuskal ka töökindlam, võttesõnad on *kasutamispriirid* ja (*ümberlülituse*) *toimekindlus*. Arusaadavalt peab välistemperatuur olema madalam kui ruumitemperatuur (tuletagem meelde eespool mainitud ruumitemperatuuri õiget valikut, mis pikendab ka vabajahutuse kasutamise perioodi), küsimus on vaid selles, kui palju peab ruumi temperatuur olema välistemperatuurist kõrgem.

Täppiskonditsioneeride tootja *Stulz GmbH* Saksamaalt (nagu teada, on Saksamaa energiasäästmise vallas esimeste hulgas) on viimasel ajal kulanud palju aega vabajahutusega täppiskonditsioneeride täiustamisele. Täppiskonditsioneer, eriti vabajahutusega täppiskonditsioneer, olulisemaid koostisosi on juhtimisloogika. Üks asi on saavutada nõutud kliim näitajaid mitmesuguste funktsioonide (kütmine, jahutamine, niisutamine, kuivatus) abil, teine asi on saavutada need võimalikult energiasäästlikult ja kolmas asi on neid näitajaid täpselt hoida. Vabajahutuse põhimõtteskeem on suhteliselt muutumatuna olnud kasutusel juba päris kaua ning seda kasutatakse ka paljude büroohoone jahutamisel. Siiski on *Stulz GmbH* välja töötanud rea uuendusi, mis on koondatud kaubamärgi *Dynamic Free Cooling®* (DFC) alla.

Dynamic Free Cooling®. Traditsioonilistes vabajahutusega süsteemides on vahesoojuskandja (glükooli vesilahus) temperatuur konstantne, tavaliselt graafikuga 7 °C / 12 °C. Selline soojuskandja temperatuur tagab konditsioneeris siseosa nõutud võimsuse saavutamise, ent seab jäigad piirid

kõrgeimale välisõhutemperatuurile, mille korral saab vabajahutust kasutada. Sõltuvalt jahutusseadme välisosa valikust ei tohi välisõhu temperatuur olla üle +3 °C, sellest kõrgema korral lülituvad tööle kompressori ja algab tavaline jahutamine. Olukorra parandamiseks on aga DFC® puhul tehtud mitu täiendust, millest olulisemad on traditsioonilise vabajahutusega võrreldes järgmised:

- siseseadmete konstantse pöörlemis-sagedusega ventilaator on asendatud muudetava pöörlemis-sagedusega EC-ventilaatoriga, et saaks ruumis ringlevat õhu hulka optimeerida vastavalt hetkeolukorrale. Niigi energiasäästliku EC-ventilaatori energiasäästu suurendamiseks on pööratud erilist tähelepanu sisemisele aerodünaamikale;
- sise- ja välisseadme vaheline konstantse pöörlemis-sagedusega pump on asendatud muutuva pöörlemis-sagedusega pumbaga, mis võimaldab optimeerida vahesoojuskandja vooluhulka süsteemis;
- ka konditsioneeris välisosas kasutatakse tavaliste ventilaatorite asemel muutuva pöörlemis-sagedusega ventilaatoreid.

Kui silmas pidada ventilaatorite kohta öeldut ja lisada vahesoojuskandja temperatuuri juhtimise ning reservis olevate seadmete vahelduvat kasutamist, saavad selgeks DFC® töö põhimõtte põhijooned. Süsteemi automaatika juhhib kõiki koostisosi nõnda, et energiasääst oleks võimalikult suur. Nii sise- kui ka välistemperatuuri arvestades pannakse tööle kas ainult ventilaatorid ja vahesoojuskandja või kaetakse osa jahutusvajadusest kompressori jõul ning osa vabajahutusega. Sõltuvalt temperatuuridest

kasutab süsteem kas madala temperatuuriga soojuskandjat, säästes energiat ventilaatorite ja pumba arvelt, või, kui madalama temperatuuriga soojuskandjat ei ole, suurendab pumpade ja ventilaatorite jõudlust, hoides kokku kompressori töö arvelt. Variante on veelgi ja täpne tööloogika on valmis-tajafirma ärisaladus. Selline *dünaamiline juhtimine* tagab selle, et vabajahutuse kasutamist ei piira enam välisõhu temperatuur, vaid vabajahutusega on võimalik energiat säästa nii kaua, kuni välistemperatuur on ruumi temperatuurist vaid mõni kraad madalam.

Stulz GmbH on välja töötanud ka spetsiaalse programmi, mille abil on näitajate väärtusi (sisetemperatuur, kliimavöönd, seadmetüüp, hind ja isegi inflatsiooni suurus) sisestades võimalik arvutada variantide tasuvusaja. Võrdleva tasuvusarvutuse saab koostada igat tüüpi (nt vahesoojuskandjaga, otseaurustusega, vabajahutusega) seadmete kohta.

Kokkuvõtteks võib öelda, et tavaliste täppiskonditsioneeridega võrreldes on DFC®- seadmetega võimalik Eesti kliimas saada kuni 60%-list energiasäästu aastas ning kallim seotumaksumus teenib ennast tagasi keskmiselt ühe kuni kolme aastaga.

A.M.



www.bvtpartners.ee

• Ventilatsiooni-, konditsioneerimis- ja külmaseadmete hulgimüük

BVT Partners OÜ
Vägeva tee 7, Peetri küla, Rae vald, 75312 Harjumaa
+372 651 27 10

Alpic Air
WE MAKE YOU FEEL COOL

amvalva

STULZ

MITSUBISHI
HEAVY INDUSTRIES, LTD.



Joonis 1. Süsteemi Honeywell Variodyne keskseadmed, toitemoodul ja teadustusmikrofon

INTEGREERITUD OHUTUSAUTOMAAHIKASÜSTEEMID

ÜLO KALA

AS Eltron tehnikadirektor

KÄESOLEV artikkel on järg Keskkonnatehnikas 2007. ja 2008. aastal ilmunud ohutustehnika visualiseerimist käsitlevatele artiklile. Eelmistes artiklites kirjeldati ohutussüsteemidega seoses ennekõike visualiseerimist, käesolev artikkel on aga pühendatud ohutussüsteemide haldamisele ja nende integreerimisele evakuatsioonisüsteemidega.

Nagu eelnevates artiklites märgitud, kuuluvad ohutussüsteemide alla:

- Automaatne tulekahjusignalsatsioon
- Vesi-, vaht- ja pulberkustutus
- Gaaskustutus
- Kuumuse- ja suitsuärastussüsteemid
- Evakuatsioonisüsteemid ja turvalagustus
- Sõnalise Alarmi Süsteemid (SAS)
- Uputus-, maavärina- ja mürgistusohu ja muude ohtude vähendamise süsteemid
- Invasüsteemid (nt liftid ja WC-d)
- Õekutse- ja teadustussüsteemid

Tegelikult võiksid siia kuuluda ka hooneautomaatikasüsteemid (kliima, ventilatsioon, küte, veevarustus), aga enamasti samastatakse need millegipärast elektri üldtöövõttudega.

Ohutussüsteemide maht ja keerukus kasvab suuremates hoonetes väga kiiresti. Seetõttu muutub üha olulisemaks ka hoone või hoonekompleksi ohutussüsteemide integreerimine ühtse haldustarkvara abil, unustamata vajadust

dubleerida oluline häireinfo riistvaralisel tasandil (see tähendab ilma laiatarbe operatsioonisüsteemide kasutatavate arvutiteta).

Eelnevates artiklites vaatlesime KUMU ja Tallinna Lennujaama näidete põhjal häiresüsteemide visualiseerimist, jättes välja evakueerimis- ja teadustussüsteemid ning üldise integreerimise.

Kuigi Eesti Vabariigis varustatakse hooneid evakuatsiooni tagavate süsteemidega juba ammu, on see seniajani piirdunud põhiliselt turvalagustitega ja evakuatsioonistele plastkapsliga kaetud avamisnuppude paigaldamisega.

Evakueerimist vajavate inimeste arvu suurenedes muutub oluliseks sõnalise informatsiooni edastamine. Seejuures tuleb seda teha valikuliselt, arvestades ohuallika asukohta. Ohuallikaks võib olla tulekahju, gaasileke, uputus või mõni muu hoones viibijate jaoks ohtlik tegur. Ideaalkujul võiks ette kujutada hoonet, mille igas ruumis on valjuhääldid ja infotablood, mis edastavad ruumist evakueerumiseks vajalikku informatsiooni. Näiteks suunatakse põlengust paremal olivad parempoolsesse trepikotta ja põlengust vasakul olivad vasakpoolsesse trepikotta.

Selline selektiivne teadustamine on võimalik vaid spetsiaalse Sõnalise Alarmi Süsteemi (SAS-süsteemi) kasutamisel, koondades kõik ohutussüsteemid ühtseks integreeritud süsteemiks.

SAS-süsteeme hakati soovitama ja teatud juhtudel kohustuslikuks muutama suhteliselt hiljuti. 1970. aastal väljastas Lloyd'i register Inglismaal laevade sõnalise alarmi süsteemidega varustamise nõuded ja nende ehituse korra, tuginedes kindlustustegevuses kogutud teabele.

Inglise standard BS 7443 (Häirete sõnaline teadustamine) väljastati 1991. aastal, 1998. aastal töötati BS 7443 alusel välja Euroopa standard EN 60849, mis jõustus 2002. aastal neljaastase üleminekuperioodiga. See tähendab, et Euroopa Liidu piirides tuli alates 2006. aastast kõik sõnaliste teadetega evakuatsiooni- ja teadustussüsteemid ehitada vastavuses standardiga EN 60849. Standard määrab eelkõige nõuded süsteemi sisemisele seirele. Näiteks peavad kõik valjuhääldite liinid olema pideva kontrolli all ja suvalise ahela katkestus või lühis peab esile kutsuma häiresignaali vigase löigu, näidates ka asukohta. Nii ei tohi seadmetel põleda ühtegi kollast rikketuld. Ka seadme mingi osa väljalülitamisel rikke tõttu peab põlema kollane tuli kuni rikke kõrvaldamiseni. Süsteemil peab olema ka oma sündmuste salvestamise seade, mille töö ei tohi sõltuda välistest toiteallikatest.

Kahjuks on Eestis seda nõuet praktiliselt eiratud vaatamata sellele, et Standardikeskus on väljastanud standardi EVS EN 60849 : 2003. Tegelikult ehitatakse SAS alati üles integreerituna automaatse tulekahjusignalsatsiooni

süsteemiga (ATS) või mõne muu automaatse ohuteadustussüsteemiga (AOS). Seetõttu määrab ka EVS EN 60849, et SAS-seadmed peavad vastama ATS-standarditele EVS EN 54-16 ja EVS EN 54-24. Eelkõige tähendab see jällegi erinõudeid seadmete enesekontrolli ahelatele, varutoiteallikate kasutamist, akude laetuse automaatkontrolli.

Siit tuleneb otseselt nõue, et kui SAS-süsteem ehitatakse ohuteadustussüsteemina, peab selle vastu võtma Päästeamet, nii nagu kõiki teisi tuleohutussüsteeme.

SAS-süsteemi kõik seadmed peavad vastama standardile EVS EN 60849. Samuti peavad vastama standardile (omama vajalikku sertifikaati) kasutatavad valjuhääldid ja helitugevuse regulaatorid (alarmiteadete puhul lülituvad maksimaalsele helitugevusele). Kõikide liinide, ühenduste ja valjuhääldite 24-tunnine seire on kohustuslik. Sõltuvalt valvepersonalide pidevast hoones viibimisest on vajalik kas 4- või 72-tunnine varutoitesead. Varutoiteseadmel peab olema kas EN 54 või EN 60849 vastavust tõendav sertifikaat.

Alljärgnevad ohutussüsteemide selgitused tuginevad firma Honeywell Life Safety toodetele. Honeywell on Tyco Security ja Assa Abloy järel maailmas suuruselt kolmas turva- ja ohutussüsteemide tootja. Loomulikult võib teise tootja puhul olla teistsugune konfiguratsioon, kuid põhifunktsioonid jäävad samaks.

SAS-süsteem Honeywell Variodyne koosneb 4 kanaliga arvutivõrgu või keerupaariga kaablitega ühendatud moodulitest DOM 1 (vasakpoolne foto

joonisel 1). Iga moodul võib teenindada 4–24 kuulutustsooni. Võimendid (keskmine foto joonisel 1) ühendatakse vahetult DOM 1 külge. Viimasel on 4 sisendkanalit mikrofonide (parempoolne foto joonisel 1) CD-mängijate ja teiste seadmete ühendamiseks. Digitaalmälu kuni 128 teate jaoks kogukustusega kuni 16 minutit asub DOM 1 sees.

Tänu TCP IP ühendustele on võimalik koostada hoonekompleksi või koguni linnadevaheline ühine teadustus- ja sõnalise alarmi süsteem. DOM 1 saab ühendada vahetult Honeywell ESSER ATS keskseadmete külge, tagamaks töökindlaima riistvaralise integreerimise. Joonisel 2 on ESSER ATS süsteem ühendatud vahemooduli SCU kaudu DOM 1 seadmete võrku. Kuna vahepealsed seadmed puuduvad, on selline süsteem täielikus vastavuses EN 54 ja EN 60849 nõuetega.

SAS-süsteem integreerub vahetult ka Honeywell Winmaga ja SymmetRE häirete haldustarkvaradega. Haldustarkvaraga saab praktiliselt kõik hoones olevad ohutus- ja turvasüsteemid ühendada ühtseks keskhaldusega mitme töökohaga süsteemiks. Võimalik lisada ka hooneautomaatika häireteated. Näitena on toodud joonisel 3 korrusmaja haldussüsteem Winmaga tarkvara baasil

Tuleb rõhutada et kõikide süsteemide juhtimine on maksimaalsel võimalikul määral dubleeritud riistvaralise integreerimise ja infotabloodega, vähendamaks Windows-keskkonna ebapiisavast töökindlusest tulenevaid riske.

Suuremates süsteemides kasutatakse eelkõige serveritele orienteeritud ope-



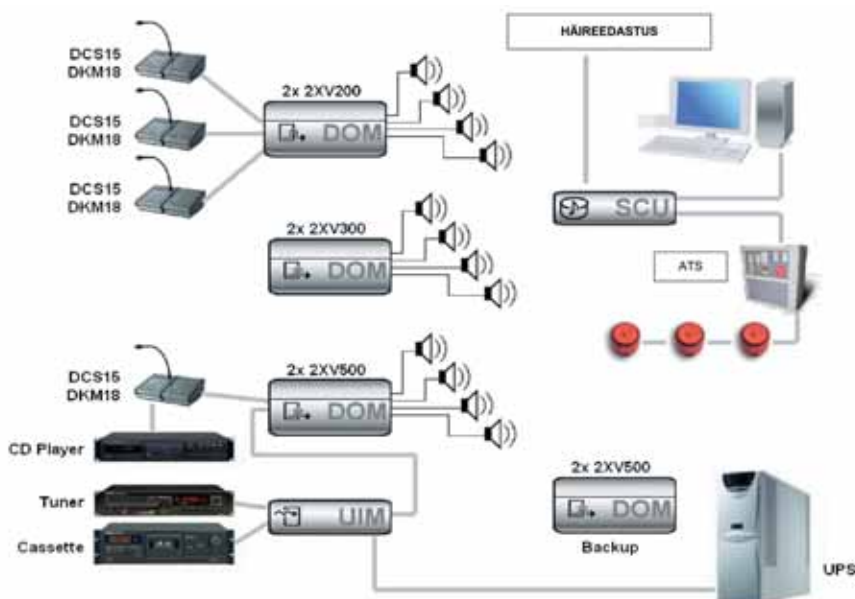
Joonis 3. Integreeritud ohutussüsteemi reaktsioon tulehärele.

- 1 – Valvelauas asuv Winmag-arvuti näitab graafiliselt häire asukohta ja kuvab teksisõnumid tuletõrjebrigaadi sissetuleku ja evakuaatsiooni korraldamiseks**
- 2 – Paanika vältimiseks edastatakse häireteade olulistele isikutele enne üldhäiret**
- 3 – Teatud piirkondades käivitatakse akustiline ja optiline alarm**
- 4 – Videosüsteem lülitub lähimale kaamerale, mis võimaldab näha situatsiooni häirekoldes.**
- 5 – Winmag kuvab liftide hetkeseisu ja juhib need ettenähtud kohta.**
- 6 – Läbipääsukontrolli ja valvesüsteemi seadmetikku kasutades kuvab Winmag tööenolise info inimeste paiknemisest hoones.**
- 7 – Kuvatakse informatsioon uste ja akende seisundist.**
- 8 – Kui näiteks keldriparklas pole läbipääsukontrolli, kuid on tasulise parkimise süsteem, kuvatakse keldri staatus parkimissüsteemi info alusel**
- 9 – Käivitatakse hoone valgustus vilkumisrežiimis häirekoha lähedal (et lihtsustada tuletõrjebrigaadi tööd)**
- 10 – Winmag võtab üle ventilatsiooni ja teiste hooneautomaatikasüsteemide juhtimise kuni olukorra normaliseerumiseni.**

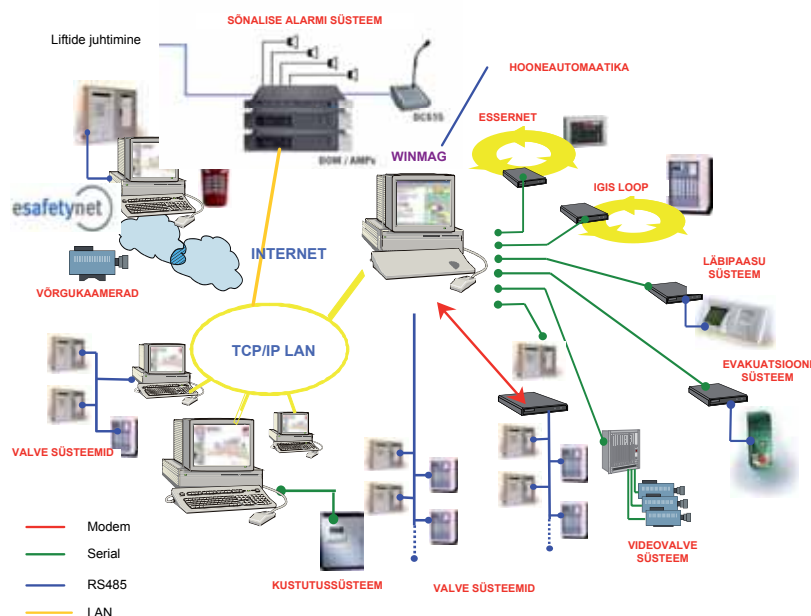
ratsioonisüsteeme ja eraldi asuvaid töö ajal vahetatavate kõvaketastega failiservereid.

Oluline on, et valvemeeskonna või administraatorite halduses olevad kliendi arvutid ei saaks mitte mingil viisil segada Winmaga serveri tööd.

Lõpetuseks on toodud lihtsustatud



Joonis 2. ESSER by Honeywell Variodyne SAS süsteemi struktuur



Joonis 4. Kogu hoone süsteemide integreerimine Winmag-tarkvara abil

skeem (joonis 4) Winmag-ohutussüsteemide haldus- ja juhtimistarkvara võimalustest.

Ülevaatlikkuse mõttes on erinevad ühendusviisid kujutatud eri värvidega. Roheline ja sinine värv kujutavad "riistvaralist" integreerimist, kus seadmed ühendatakse omavahel arvutivõrgu ja standardsete arvutite abita. Kõik joonisel loetletud süsteemid on seotud hoone plaanide või 3D-kujutisega monitoril. Iga veasignaal kuvatakse kollase vastava kujuga ikooniga seadme asupaigas plaanil. Iga häiresignaal kuvatakse punase ikooniga. Iga veateadet või häiresignaali saadab kuvaril loetelu tegevustest (juhised), mida peaks operaator ette võtma. Kõik sündmused, samuti operaatori tegevused salvestatakse logifailidesse koos kellaaja ja kuupäe-

vaga. Winmagi tarkvara on loomulikult varustatud vahenditega kõigi alamsüsteemide kellade sünkroniseerimiseks GPS-signaalide või peakella järgi.

Tänapäev pole Eestis ehitatud kirjeldusele vastava integreeritusastmega ohutussüsteeme. Suurima integreeritusastmega Honeywelli ohutussüsteemiga ehitisi Eestis on just valminud Tartu Luunja biokütusel töötav soojuselektrijaam. Jaamas on mitut tüüpi tööstuslike temperatuuri- ja soojusanduritega automatiseeritud tulekahjusignalisatsioonisüsteem. Nii tark- kui ka riistvaraliselt on sellega integreeritud veekustutussüsteem. Veekustutussüsteem on avatud sprinkleritega ja käivitub ATS-iga seotud ohutusautomaatika kaudu. Samasse süsteemi on integreeritud maagaasi lekke ja CO hoiatussüs-

teem ning elektroonikaruumide kõrgtundlik õhuproovide võtmise süsteem. Tegemist on hajusjuhtimissüsteemiga, mis koosneb kolmest hoone eri osades asuvast keskseadmest. Ühe keskseadme rike ei häiri terviksisüsteemi tööd, sest teised on võimelised osaliselt üle võtma ka vigastatud seadme töö. Kuna vaadeldaval juhul on eelkõige tähtis töökindlus, on integreerimine tehtud eelkõige riistvaraliselt. Kõik veateated või häiresignaalid kuvatakse kahel infotablool, millest üks on paigutatud valveruumi ja teine peasissepääsu juurde (siseneva tuleohutuse kiireks informeerimiseks). Winmagi integreerimistarkvara kasutatakse eelkõige tööd hõlbustava vahendina.

Käesolevas etapis ei ole välja ehitatud SAS-süsteemi. Seoses kõrge müratasega tuleb töötajad ohu korral juhtida vilkurite abil piirkondadesse, kus müratase võimaldaks kasutada SAS-süsteemi. Süsteemi terviklikkus muudab süsteemide sünkroniseerimise, kontrollimise ja muu hooldustegevuse eriti lihtsaks. Kuna ohutussüsteemide hoolduskulud moodustavad kuni 60% kulu-dest, siis on tegemist ka kulude märgatava kokkuhoiuga.

Kokkuvõttes tagab süsteemide integreerimine eelkõige lihtsama halduse ja hoolduse, inimeste märgatavalt tõhusama evakuatsiooni ohupiirkonnast ja võimaluse sündmusi hiljem analüüsida, kasutades süsteemi logifaile. Süsteemi puuduseks on suurem ehitusmaksumus (selle korvavad 3–5 aasta jooksul väikesed käidu- ja hoolduskulud) ja kõrgemad nõuded töötajate kvalifikatsioonile.



AS Pöyry Entec
Pöyry OÜ
Pöyry Architects
Pöyry Building Services
Pöyry Energy

Lõotsa 2a
EE-11415 Tallinn, Eesti
tel: +372 6 177 430
info.ee@poyry.com
www.poyry.ee

PÖYRY
Competence. Service. Solutions.

KRISTIINE LINNAOSA ÜHTSE ISELOOMUGA ELAMUPIIRKONDADE LINNAEHITUSLIK ANALÜÜS

ELO TALVOJA, KADRI VAHER

AS Pöry Entec, arhitektuuri- ja planeerimisosakond

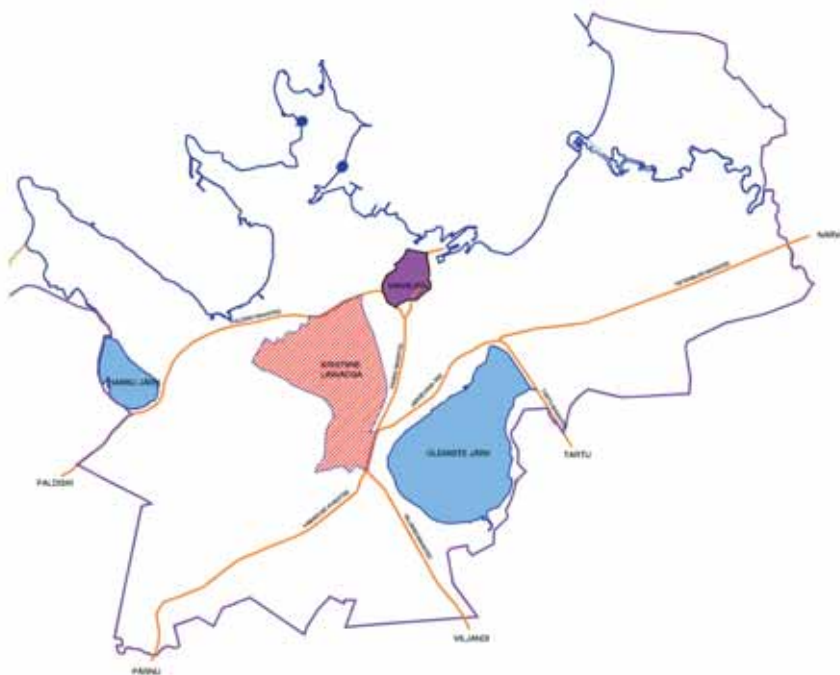
IGAPÄEVAELUS ei pöörata piisavalt tähelepanu linna üldpildile – hoonetele, nende arhitektuurile ja korruselisuse sobivusele, piirkonna miljööle ja väljakujunenud hoonestuslaadile, rohealade ja avaliku ruumi piisavale osakaalule ning selle mõjule kohalikule elanikule. Arendajad ja paljud teised planeeringus osalejad näevad tihti vaid üksikut arendatavat ala ning ei arvestata piisavalt ümbritsevat linnaruumilist keskkonda.

Majandusolukord sunnib arendustegevust aeglustuma. Ehk on nüüd rohkem aega märgata ja analüüsida viimastel aastatel toimunut. Targalt tegutsedes saab asustatud piirkondade jaoks paika panna tuleviku ühtsed arengusuunad, järgides teadlikult kokkulepitut reegleid. Ühe võimaluse selleks pakub konkreetse piirkonna linnaehituslik analüüs, millest lähtudes on hiljem lihtne maakasutustingimusi ja ehitusreegleid kehtestada. Linnaehituslik analüüs toob esile piirkondade eripära ja viimaste aastate muudatused, aidates selle põhjal näha tulevase arenguid.

Aasta tagasi tegi AS Pöry Entec Tallinna Linnaplaneerimise Ameti tellimisel Kristiine linnaosa ühtse iseloomuga elamupiirkondade linnaehitusliku analüüsi. Analüüsis lähtuti välivaatlustest – olemasolev linnaruum kaardistati ning anti omapoolne hinnang. Selle alusel esitati soovitusel linnaosa elamualade edaspidiseks hoonestamiseks. Analüüs pakub lähtematerjali Kristiine linnaosa üldplaneeringu väljatöötamiseks.

Kristiine linnaosa moodustab 5,9% Tallinna pindalast, jagunedes omakorda Järve, Tondi ja Lilleküla elamupiirkonnaks ning Marja-Liimi-Laki ettevõtluspiirkonnaks. Töö iseloomust tulenevalt käsitleti vaid Kristiine linnaosa elamupiirkondi (joonis 1).

Valdava osa oma praegusest ilmast on Kristiine saanud pärast 1920ndaid aastaid, kui siia tekkis tüüpiline aed-



Joonis 1. Kristiine linnaosa (punasega viirutatud alal) asukoht

linn. Märgatav mõju on ka Nõukogude aja (eelkõige 1960ndad aastad) tüüp- elamutel.

Üllatuslikult on Kristiine linnaosa üks tihedamini asustatud piirkondi Tallinnas – seisuga 1. detsember 2007 oli asustustihedus ~3740 inimest 1 km²-l, ületades linna keskmist asustustihedust (~2520) märkimisväärselt.¹ See näitaja on ootamatu, kui arvestada, et hoonetüüpidest on Kristiines levinuim üksikelamu. Kristiine linnaosa nii kõrge asustustihedus on seletatav väheste, kuid ülitihedate korterelamukvartalitega.

Kristiine linnaosa, mis on valdavalt väikeelamutest koosnev, teatakse kui rohelist, inimsõbralikku, rahulikku ja väärtuslikku elukeskkonda. Viimaste aastate arengud viitavad aga sellele, et piirkond on olnud pideva arendussurve

ja sellest tulenevate muutuste mõju all.

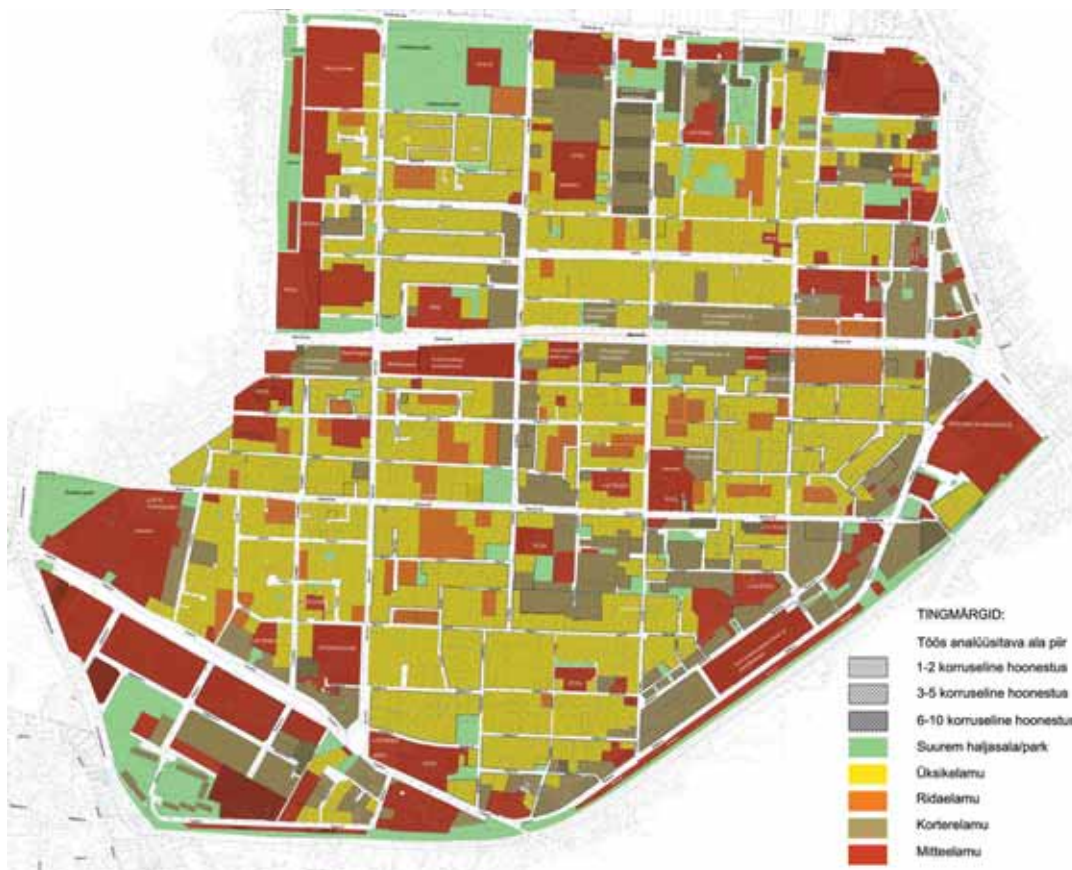
Kiired ja kontrollimatud otsused ja neist tulenevad mitmed uued arendused on esile kutsunud kohalike elanike pahameele ja ebakindluse. Mitmed olemasolevad üksikelamud on asendunud korter- või ridaelamutega, mis on sageli kaasa toonud privaatsuse kao, täien-dava liikluskoormuse jm negatiivseid ilminguid.

Kuna üldplaneering on sellises linnalises keskkonnas suhteliselt pikk protsess (võrreldes arendustegevuse tempoga), siis otsustati alustuseks teha linnaehituslik analüüs.

KRISTIINE LINNAEHITUSLIKU ANALÜÜSI KOOSTAMISE METOODIKA

Kristiine linnaosa ühtse iseloomuga

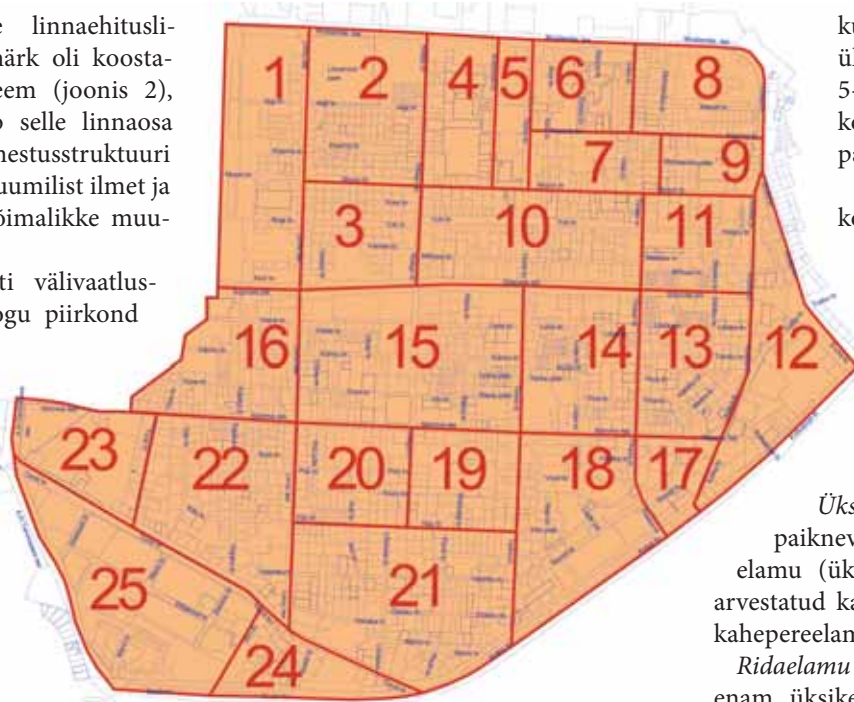
¹ Kristiine linnaosa arengukava 2007–2010. Geomedia, 2006.



Joonis 2. Hoonete tüübid Kristiine linnaosas

elamupiirkondade linnaehitusliku analüüsi eesmärk oli koostada ülevaatlisk skeem (joonis 2), mis iseloomustab selle linnaosa elamualade hoonestusstruktuuri ning üldist linnaruumilist ilmet ja seal toimuvaid võimalikke muutusi.

Andmed koguti välivaatluste käigus, kui kogu piirkond kohapeal läbi töötati. Kristiine linnaosa kirjeldamiseks jaotati uuritav ala hoonestusstruktuuri ja olemasoleva tänavasüsteemi põhjal 25 kvartaliks (joonis 3). Kvartalit määratleti seejuures kui



Joonis 3. Kvartalid Kristiine linnaosas

vähksemat tänavatega ääristatud linnaruumiüksust, mis loob üldise linnamustri. Seejuures nimetati kvartaliks ka sellest moodustuvaid suuremaid kvartaliüksusi. Lähtuti põhimõttest, et kvartal on linnaruum, kus tavaliselt paiknevad hooned, ning see on linnaplaneerimise keskne element.² Kvartalite kirjeldustes toodi välja piirkonnas

leiduvad elamutüübid ja nende kõrgus, analüüsiti olemasolevaid funktsioone, linnaruumilist väljakujunevust, hoonete seisukorda, krundi kasutust (tühjalt seisvad alad), domineerivaid üksusi, rohe- ja haljasalad, ühtse ilmega piir-

kondi, arhitektuuriansambleid, uusi arendusi, piirkonna üldilmet, kvartali terviklikkust ning unikaalsemaid piirkondi.

Kvartalite iseloomustamiseks kasutati kaht põhilist näitajat: hoonete korruselisus ja hoonete tüüp.

1. Hoonete korruselisus

1–2 korrust on üksikelamute piirkonnas tüüpiline ja see on ka Kristiine linnaosa kõige iseloomulikum korruselisus.

3–5 korrust on enamasti viimase 5–10 aasta jooksul ehitatud korterelamutest ning üksikutel väga imposantsetel üksikelamutest. Samuti on 5-korruselised paljud Nõukogude perioodil ehitatud paneelilamud.

6–10 korrust on Nõukogude perioodil ehitatud kõrgemal paneelilamutest ning uuematel ja mahukamatel tänapäeva kortermajadel.

2. Hoonete tüüp

Üksikelamu on tervikkrundil paiknev, valdavalt ühe korteriga elamu (üksikelamute alla on töös arvestatud ka eraldi krundidel asuvad kahepereelamud).

Ridaelamu moodustavad kolm või enam üksikelamut, mis on kinnisel hoonestusviisil üksteise külge ehitatud. Ridaelamus on igal omanikul eraldi sissepääs ning trepikoda.

Kortserelamu on kolme või enama korteriga, ühise sissepääsu ja trepikojaga korruselamu.³

Kuigi töö eesmärk oli keskenduda elamualadele, näidati tervikpildi saa-

² http://en.wikipedia.org/wiki/City_block 3. detsember 2007.

³ Planeeringute leppemärgid. Keskkonnaministeerium 2002.



Fotod: Elo Talvoja, Kadri Vaher

miseks joonisel ka mitteamute korruselisus. Mitteamud on kõik need hooned, mis ei kuulu üksik-, rida- või korterelamute hulka. Peamiselt on nende puhul tegu näiteks avalike, kaubandus-, teenindus-, haldus-, büroo- või laohoonetega.

KRISTIINE LINNAOSA ARENGUPERSPEKTIIVID

Töö käigus tehtud tähelepanekute ja nende põhjal koostatud soovitude alusel on võimalik Kristiine linnaosa arengut edaspidi inimsõbralikumaks suunata.

Kristiine linnaosal on väga iseloomulik kvartalite süsteem, mida saab edaspidi ruumiliste otsuste tegemisel ära kasutada. Selle abil saab paika panna ka võimalikud tihendatavad alad, sest enamik ruumilisi muutusi taandub lõpuks linnaruumi põhilisele planeerimisüksusele – kvartalile. Seega peaksid uued arendused lähtuma eelkõige olemasolevast kvartali struktuurist ning

sellega sobituma.

Kristiine linnaosa on piisavalt suur ja eriilmeline, mistõttu iga uue arenduse sobivus sõltub lõpuks konkreetse asukoha ja kvartali ilmast.

Kristiine linnaosas tuleks ka edaspidi eelistada üksikelamuid, seda eriti kvartalites, kus need juba ongi ülekaalus. Tihendamise eesmärgil võiks eelistada pigem ridaelamuid, sest need sobituvad paremini olemasoleva hoonestusega.

Korterelamute puhul on väga oluline hinnata nende asukohta ja selle lähikäigust. Korterelamud võiksid paremini sobida tihedama liiklusega tänavate äärde ning mitmekesisema funktsiooniga ja veel väljakujunemata kvartalitesse. Juhuslikud korterelamud üksikelamute piirkonnas ennast ei õigusta. Korterelamuid planeerides tuleb kindlasti pöörata tähelepanu avaliku ja haljastatud hooviala olemasolule, et kompenseerida mõju lähikäigusele ning luua just sellele hoonetüübile omane linnaruum.

Korruselisuse määramisel tuleb lähtuda samadest põhimõtetest ning arvestada eelkõige olemasoleva kvartali ilmet. Tasub mees pidada, et tihedat linnaruumi saab luua ka ühe- ja kahe-korruseliste hoonetega.

Hoonetüüpidele ja korruselisusele lisaks tuleb arvestada hoonete arhitektuurset ilmet, sest see on üks põhilisemaid tegureid, mis määrab linnaruumi väljanägemise.

Kindlasti tuleb edaspidist arengut planeerides võtta arvesse piirkonnas leiduvaid unikaalseid või omapärase ilmega hooned ning nendest moodustunud ansambleid.

Kokkuvõtteks võib öelda, et selline linnaehituslik analüüs on Kristiine linnaosa edasise arengu planeerimisel väärtuslik abimaterjal, andes ülevaate olemasolevast olukorrast ja toimunud protsessidest. Analüüsile tuginedes saab teha järeldusi toimunud, mõelda piirkonna identiteedi ja miljöö peale ning mõista ja arvestada kohalike elanike vajadusi.

LASNAMÄE PAEKARJÄÄRIST SAAB KAUNIS PUHKEPARK

HARRI TREIAL

LASNAMÄEL murti paekivi juba aastasadu tagasi. Paljudel Tallinna vanalinna pae-ehitistel, olgu siis tegu elumaja, linnamüüri või Pika Hermannitorniga, võiks igal kivil olla peal pitser viitega Lasnamäele. Uusi paelademeid avastati ka linnast kaugemal ning kivimurdmine lähedasel Lasnamäel lõpetati. Mahajäetud karjäärid, mis ulatusid praeguse Peterburi teeni, täitusid veega ja nende servad kasvasid võssa.

Pärast sõda täideti umbes pool pae- karjäärist Tallinna 9. märtsi pommitamisel purustatud hoonete lammutusprahiga. Praegune Lasnamäe spordikompleks (Pae 1 / Majaka 61) asub poolenisti endisel karjääril. Seepärast teebki seal muret hoone- ja staadioniosa vajamine.

Täitmata jäetud karjäärijärve äärsest ehitistest vaba ümbruse korrastamisest on viimastel aastatel palju, vahel üsna teravates toonides räägitud. Arutatud on ka kinnisvaraarendajate soovi järve ümbrusse hooned ehitada. Osates hinnata rohkem kui 22 ha suuruse roheala väärtust, otsustas Lasnamäe Linnaosa Valitsus muuta endine pae- karjääriala kauniks puhkeparkiks. Tegu on Kadrioru pargi omamoodi pikendusega, eriti kui mõelda Kumule ja üle Laagna tee viivale Pallasti sillale.

TÜHERMAAST PUHKEPARGI EHTAMINE LÄKS LAHTI

Linnaosavanema asetäitja Toivo Moorast meenutab, et tema on Lasnamäe paepargi rajamisega tegelnud juba 1995. aastast alates, kuid esimene nä-



Puhkepargi ehitamist alustati planeerimistöödega

Foto: Harri Treial

gemus pargist ametliku eskiisi näol on neil aastaarvuga 1978. Aeg läks, soovid muutusid. Tänapäevaks on halduskogu karjääri asemele tuleva suure veesil-maga puhkepargi detailplaneeringu eskiislahenduse heaks kiitnud. Selle autorid on arhitektuuribüroo Ruum ja Maastik OÜ arhitektid Maarja Zingel ja Regina Viljasaar. Peatselt kehtestatakse AteljeeSüd OÜ maastikuarhitektuuribüroo (projektijuht Epp Kesküla-Erard) koostatud detailplaneering.

Tööde kiirendamiseks anti mullu novembris ehitajale pargiala heakor-rastamiseks ehitusluba. Kohe alustati hooldusraiet, hakati tühermaale ebaseaduslikult veetud ehitusjäätmelid ära viima, võeti maha ka mittesobivad puud. Huvitav on märkida, et ühest puudegrupist avastati nüüd juba rohkem kui mehekõrgune aprikoosipuu, mis loomulikult kasvama jäeti. Haljas-

tamise käigus istutatakse pargialale üle tuhande uue puu ja põõsa.

Paepargi ehitamise riigihanke võitis Merko Ehituse tütarfirma Constancia. Vastavalt Tallinna linnaga sõlmitud kokkuleppele kohustub hoonestusõiguse omanik ehitama üldkasutatava pargi ja hooned oma kulul. Pae puhkepargi ehitusmaksumus on arendaja hinnangul umbes 90 miljonit krooni. Asjaosaliste praeguse nägemuse järgi valmib pargiala profiil käesoleva aasta lõpuks. Seejärel algavad istutustööd.

Puhkepargi eskiis ei valminud kuigi libedalt. Küsitavusi tekitas näiteks autode tulevane parkimiskorraldus. Selleks vajalikku pinda tahetakse kokku hoida. Samas vajavad parkimiskohti ka tulevaste majade elanikud ning pargi külastajad. Tõsisel arutelusel nõudis ka pargiteede paiknemine, samuti nende laius. Aastavahetuseks leiti kõi-

kidele probleemidele lahendus. Rohkem kui 20 ha suuruses pargis oleva veekogu ümber rajatakse ligi 2 km pikkune ja 3,5 m laiune kergliiklustee. See moodub miniparkidest, kuid ohutuse huvides ei suundu otse 8 ha suuruse järve äärde, kus on järsk 6–7 m kõrgune kallas.

PUHKEALAL ON KOLM MINIPARKI

Planeeritav 2,4 ha suurune Ööbiku-park on tekkinud paekarjääri kunagisele asukohale ning kujutab endast põõsastiku ja noore lehtmetsaga kaetud nõlva, mis külgneb tehisjärvega. Ööbikupargi põõsastik on üllatavalt liigirikas, seal kasvab näiteks must leeder, toomingas, vaher, pihlakas, pärn, raagremmelgas ja mitmeid pajuliike. Liigirikkust lisavad arukask, jalakas, pappel. See ala on sobiv toitumis- ja pesitsuspaik paljudele linnuliikidele, teiste seas pesitsevad seal ööbik, aed-, väike-, mustpea- ja pruunselg-põõsalind, kadakatäks, talvike, metsvint, must- ja hallrastas, ohakalind ja karmiinleevike. Tihe põõsastik kaitseb linnupesi hulkuvate kasside ja koerte eest. Puistu kasvades kujuneb alale liigirikas salumets, mis peaks sealse elupaiga veelgi linnurikkamaks muutama. Tänu oma asukohale sobib see ala koolidele õuespele läbiviimiseks, seal saab korraldada ka linnulauluhommikuid. Ööbikupargi serva, olemasolevate elamute lähedusse on ette nähtud tervisespordivahendid, lastele tehakse kelgumägi ja väike mänguväljak. Ka Pereparki on ette nähtud mänguväljakud väikeste poiste ja tüdrukute jaoks.

Mäepargis on Laagna tee äärde, kus teisel pool kanalit asub KUMU, nähtud ette koht Lasnamäe Linnosa Valitsuse (LOV) uue 2-3-korruselise maja jaoks. Samasse hoonesse kavandatud veeko-

gu poole avanev kohvik on mõeldud ka pargi külastajatele. Hoone ümbrusse kujundatakse mitmel tasandil park, kus on meeldiv jalutada ja soovi korral piknikuid korraldada. Mäepark hõlmab tehisjärve põhjaosa, kus veega ühel tasapinnal olevat paeplatood hakatakse kasutama suveteatrina. Kaldaastangule mahub 200–300 vaatajat-kuulajat. Talvel saab Mäepargis kelgutada, järvejääl uisutada või hokit mängida. Suusatajad saavad valgustatud rajad. Parki rajatakse mitu spordiplatsi, mis pole mõeldud ainult tervisesportijatele, vaid ka näiteks ekstreemspordi harrastajatele. Pae puhkepargi serva, vastu Majaka põiktänavat kerkib kahekorruseline spordihoone, kus on korvpallisaal ja Eesti esimene siserulapark.

Detailplaneeringu kohaselt tuleb parki mitmesuguseid hooned, näiteks kahekorruseline kaubanduskeskus Võidujooksu tänava äärses Statoili bensiinijaama naabrusesse. Peale LOV-i büroohoone kerkib parki ka rida korterelamuid. Viimased ehitatakse Pae puhkepargist ja selle tehisjärvest kaugemale, pargi loode-, lõuna- ja lääne-ossa. Suur osa puhkealast jääb Majaka tänava ääres kõrguva tuletorni liitsihti tsooni ja see seab piirangu pargi piirkonda ehitatavate hoonete kõrgusele. Majaka tsooni on kavandatud valdavalt kolme- ja viiekorruuselised hooned. On arvatud, et pargiala loodeosas võiksid kerkida loodussõbralikud ökomajad, mis sobiksid hästi sealse künklikku maastikku. Tuletorni kõrguspiirangust väljapoole jäävad hooned ehitatakse kõrgemad, 8- kuni 15-korruselised.

Nii kohalike elanike kui ka külaliste sõidukite tarbeks tuleb kokku ligikaudu 1200 parkimiskohta. Autode hoiuvõimalust pakub ka planeeritav viiekorruuseline parkimismaja. Unustatud

pole ka kohalike asukate neljajalgseid sõpru. Koerad saavad endale aiaga piiratud jalutusväljaku.

Detailplaneeringu kohaselt kasutatakse puhkepargi hoonete jaoks eritöötusega betooni, põhitooniks peetakse sobivaks halli. Vähesel määral võib arhitektuurseks aktsendiks kasutada toonitud puitu, vineeri, tellist, vaske. Samas ei soovitata kasutada värvitud plekki ja plasti ega katta hoonete seinu terves ulatuses klaasiga.

TEHISJÄRV TOIDAB KADRIORU TIIKE

Tehisjärve veepinda puhkepargi ehitamise käigus ei vähendata. Et tulevikus saaks veekogu lähedal ka rannavõrkpalli mängida, täidetakse veekogust juba nüüd 0,05 ha suurune ala. Sellele vaatamata moodustab veehoidla endiselt umbes kolmandiku puhkepargi alast. Toivo Moorast rääkis, et sukeldujad ja vabatahtlikud on järve juba mitu korda puhastanud ja toonud kaldale igasugu prahti, sealhulgas mitu autot. Tulevikus saab hakata laenu-tama veejalgrattaid, süstasid ja paate. Kuigi tiik on kohati väga sügav, leidub seal ka ujumiseks sobivaid madalama veega kaldaääri. Vesi on reostamisele vaatamata siiski üllatavalt puhas, seda tänu allikatele, mis pidevalt uut vett lisavad. Veekogusse on kavas ehitada ka purskkaev.

Kõige selle juures ei tohi unustada, et kõnealune endine karjääriauk on veekogude registris ja seetõttu tuleb arvestada mitmeid piiranguid. Veekogul peab olema 4-meetrine kallasrada, 25-meetrine ehituskeeluvöönd ja 50-meetrine piiranguvöönd. Veekogu üks kallas on võetud loodusobjektina kaitse alla ja sellele on määratud ka sihtkaitsevöönd.



Keskkonna ja keskkonnaõiguse uudised.

Iga kuu keskkonnaõiguses toimunud muudatuste kokkuvõtteid (ESTLEXi internetikogumik Keskkonnaõigus - lihtsustab oluliselt keskkonnaõiguse jälgimist).

Keskkonnaalaste tegevuste info ja kuulutused

www.keskkonnaveeb.ee





WUSHANI SILD HIINAS ON MAAILMA PIKIMA AVAGA TÄISBETONITUD TERASTORU-KAARSILD

JUHANI VIROLA, Eur Ing- FEANI
Helsingi, Soome

HIINAS on Chongqingi linna (asub linnulennult 1500 km Shanghaist lääne pool) üle Yangtse jõe ehitatud 460 m suuruse avaga Wushani sild, mis avati liiklusele 2005. aastal [1]. See on maailma suurima avaga täisbetoonitud terastoru-kaarsild [2], mis, nagu tabelist näha [3], kuulub maailma suureavaliste teraskaarsildade esikümnesse.

Kumbki Wushani silla teraskaar koosneb neljast omavahel põiktaladega ühendatud täisbetoonitud (betooni klass C60) terastorust (Ø 1220 mm, sein paksus 22 mm), mis on omavahel ühendatud peenemate püst- ja rõhttorudega. Kaare tipp on silla sõiduteest 121 m kõrgusel.

Suurem osa sillakaarest jääb sõiduteest kõrgemale ja seda sõiduteeosa

kannavad püstriputid. Sõidutee laius on 19 m, kummaski suunas on kaks sõidurada ning kummalgi pool sõiduteed 2 m laiused teepinnast kõrgemad kõnniteed.

Silla ehitamiseks püstitati jõe kallastele 150 m kõrgused ajutised tornid,

SUUREAVALISTE TERASKAARSILDADE ESIKÜMMES [3]

Nr	Sild	Ava	Asukoht	Aasta
1	Chaotianmen	552 m	Chongqing, Hiina	2009
2	Lupu	550 m	Shanghai, Hiina	2003
3	New River Gorge	518 m	Fayetteville, WV, USA	1977
4	Bayonne	504 m	New York, Ny, USA	1931
5	Sydney Harbour	503 m	Sydney, Austraalia	1932
6	Chenab	467 m	Katra, India	2010
7	Wushan	460 m	Chongqing, Hiina	2005
8	Xinguang	428 m	Guangdong, Hiina	2008
9	Caiyuanba	420 m	Chongqing, Hiina	2005
10	Xiangtan-4	400 m	Hunan, Hiina	2007

mille vahekaugus oli 576 m. Kaareosad toimetati oma kohale tornidevahelise trosste abil.

Wushani sild on praegu kõige suurema avaga (460 m) täisbetoonitud terastoru-kaarsild maailmas [2]. Eelmine rekordiomanik oli Hiinas Guangzhous asuv Yajisha sild (ava 360 m, aasta 2000) [4]. Nagu tabelist näha, on enamik suureavalistest teraskaarsildadest ehitatud Hiinas.

A.M.

Viidatud allikad

1. ZHANG Zhuo-an, LIU Shilin, Juhani VIROLA & DING Dajun: "Wushan Bridge - suuri teräskaarisilta rakennettu Kiinassa". Tierakennusmestari 2006:4, s. 64–67.
2. Teavet ja illustratsioonid andis lahkesti Nanjingi Tehnoloogiainstituut (Nanjing Institute of Technology, NIT).
3. Bridge Tables of the Helsinki University of Technology (TKK), www.tkk.fi/Units/Bridge/longspan.html
4. DING Dajun & Juhani VIROLA: "Recent extra-large arch bridges in China". Rakennusinsinööri ja -arkkitehti – RIA 2000:2, s. 14–16.



Kaareosa oma paigale toimetamine trosste abil

Fotod [2]

EHITUSKESKUS



INFO KVALITEETSEST EHITAMISEST

Rävala pst 8, 10143 Tallinn
Tel 660 4555

Avatud E-R 9-17

ehituskeskus@ehituskeskus.ee
www.ehituskeskus.ee

- Alaline ehitusnäitus
- Koolitusseminarid
- Ehitusalane kirjandus

Seminarid toimuvad Ehituskeskuses,
Rävala pst 8 (2.korrus), Tallinn

APRILL

02.04.2009 HOONETE ENERGIATÖHUSUSE DIREKTIIVI RAKENDAMISEST EESTIS. Finantseerimisvõimalused, probleemid ja praktilised kogemused. Seminar toimub ehitusmessil Eesti Ehitab 2009. Osavõtt tasuta

23.04.2009 Sisekliima ja ventilatsioon

MAI

07.05.2009 Niiskus ja hüdroisolatsioon ehitistes. Niisked ruumid

14.05.2009 Ehitiste renoveerimine ja restaureerimine. Ökoloogiline ehitamine

Keskkonnakultuurist kultuurikeskkonnas

PÄRANDKULTUURI VÄÄRTUSTADES JA KAITSTES

REIN EINASTO

Paevana

Moto: Tunne ja hoia kodukoha kultuuripärandit ja loodusväärtusi.

68

VÄIKE PÄRANDKULTUURI KÄSIRAAMAT



Vihula valla Oandu karjamõisast alguse saanud 9,5 km pikkune kiviaedade võrgustik on paremini säilinud metsa all (TN)

88

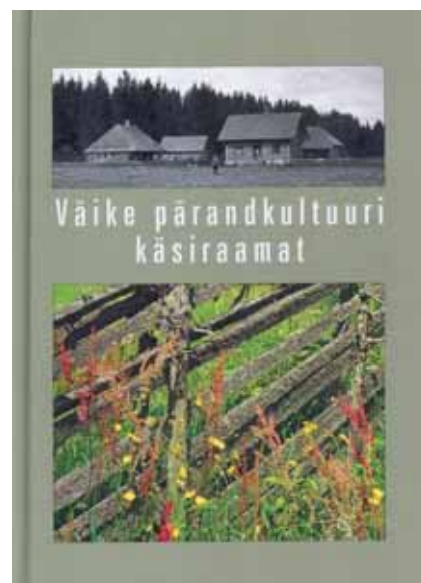
VÄIKE PÄRANDKULTUURI KÄSIRAAMAT



Paemurd Koonga valla Kurese külas (JK)

AINA KIIRENEVAD muutused ühiskonnaelus ja Maa biosfääris on kolmanda aastatuhande alguses sundinud riike ja rahvaid üha tõsisemalt mõtlema looduslike ja loodud püsiväärtuste kaitsmisele ja hooldamisele. Plahvatuslikult kasvavad suurlinnad, tihenev teedevõrk, maavarade intensiivistuv kaevandamine, tööstuslik metsa- ja põllumajandus, suurenev liiklustihedus maal, merel ja õhus on elukeskkonda maakeral viimase poolsajandi kestel tundmatuseeni muutnud.

Kõrvuti uue loomisega käib enneolematu looduse ümberkujundamine ja seni loodud kultuuriväärtuste lammutamine, millele Eestis on üha sage-



SISUKORD

Saateks	6
Mets kui kultuurinähtus. Eesti metsades leiduva pärandkultuuri olukorrast ja hoiust – Lembitu Tarang	9
Pärandkultuuri süstematiseerimisest – Rein Kaaljuvee	14
Pärandkultuuri objektide tüübid – Lembitu Tarang	18
I Kultuurimaastiku kujunemisega seonduv pärandkultuur	19
II Maa ja rahva ajalugu valgustav pärandkultuur	23
III Kogukonna ajalooga seonduv pärandkultuur	36
IV Talupidamisega seotud pärandkultuur	63
V Töötleva tootmisega seotud pärandkultuur	82
VI Metsanduslik pärandkultuur	101
Pärandmaastikest – Kristiina Hellström	114
Andmeallikaid pärandkultuuri uurijale ja näpunäiteid praktiksiks tööks – Maire Raid	121
Pärandkultuuri objektide esmane hooldus – Jürgen Kusmin	126
Pärandkultuuri objektide eksponeerimine – Triin Neljandik	132
Pärandkultuur ja metsamajandus – Rein Kaaljuvee	142
Pärandkultuuri objektide tüübigistik	147
Soovitavat kirjandust	151



Matsi ristikask augustis 2008 ja sama puu 10 aastat varem.



SISUKORD

Eessõna	7
Puust oled sa sündinud ja puuks pead sa saama...	11
Ristimärk ja ristipuu	25
Ristipuud Lõuna-Eesti matusekombestikus	39
Uskumustest rituaalini	61
Kümme korda lõika, üks kord mööda...	75
In memoriam Laatre ristipedajas. Ühe pühapuu lugu	87
Kokkuvõtte võro keelen. Hengeq puhkasõq puion	93
Summary. Souls rest in trees	96
Viidatud allikad	101

damini võimatu mõistlike argumentide toel lepitavat-lohutavat põhjendust leida. Valitsemises on lubamatult laiinenud kultuurile võõras asjatundmatus ja hoolimatus elukeskkonda oluliselt mõjutavate otsuste langetamisel. Sellest on viimastel aastatel korduvalt kirjutatud, ka Keskkonnatehnikas (vt Einasto, 2006, 2007 a,b,c, 2008 a,b, 2009).

Teemaga seoses tasub tutvustada kaht raamatut, mis käsitlevad pärandkultuuri väärtustamist, uurimist, kaitset ja hooldamist Eestis. Üks neist on kollektiivse monograafia juba paar aastat tagasi ilmunud "VÄIKE PÄRANDKULTUURI KÄSI-RAAMAT" (Eesti Loodusfoto, Tartu, 2007, 152 lk); teine raamat on Marju Kõivupuu värskelt ilmunud "HINGED PUHKAVAD PUUDES" (kirjastus Huma, 2009, 103 lk). Käsiraamatu põhiautor on Lembitu Tarang, kes

esitab mitmekesise kultuuripärandi süsteemse kokkuvõtliku käsitluse kuues valdkonnas (vt sisukord). Marju Kõivupuu raamat on autori põhjaliku aastatepikkuse uurimistöö tulemus väga sümpaatses sõnastuses, nii et lugemist on raske katkestada ja võimatu pooleli jätta. See on hingeliselt rikka autori õnnestunud valgustustegevuse väga tunnustusväärne tulemus meie liiga materialistlikuks muutunud vaimses keskkonnas. Mõlemad raamatud pakuvad kasulikku teavet maastikukultuuri ja maastikukujundusega tegelejaile ning on hea kingitus kõikidele pärandkultuurihuvilistele. Mõlemas raamatus on rikkalikult fotosid ning viidatud allikate esinduslik loetelu.

Kirjandus

Einasto, R. 2006. Roheline vaimsus aitab ellu jääda. Keskkonnatehnika 6/06, lk 40–42.

Einasto, R. 2007a. Keskkonnakultuurist kultuurikeskkonnas. Valitsusjuhtide vastutamatus ja avalike huvide eiramine viis Sakala vägivallse lammutamiseni. Keskkonnatehnika 2/07, lk 62.

Einasto, R. 2007b. Muutused looduskeskkonnas: Rusukalde alla mattunud Tiskre kihistu rahnudega kulutuspind Pakri neemel on tormidega ulatuslikult paljandunud. Keskkonnatehnika 4/07, lk 60–61.

Einasto, R. 2007c. Keskkonnakultuurist kultuurikeskkonnas. Lavastus rahavõimu vägivallast ja vaimu virtuaalsest orjastamisest. Keskkonnatehnika 8/07, lk 48–49.

Einasto, R. 2008a. Keskkonnakultuurist kultuurikeskkonnas. Aegumatute kultuuriväärtuste kaitseks. Keskkonnatehnika 4/2008, lk 59.

Einasto, R. 2008b. Keskkonnakultuurist kultuurikeskkonnas Looduslikud pühapaigad. Väärtused ja kaitse. Väljavõtteid. Keskkonnatehnika 8/08, lk 40–42.

MESSID 2009

HANNOVER MESSE 2009

20.–24. aprill, Hannover

HANNOVER MESSE on üks suuremaid tööstus- ja energeetikamesse maailmas. Põhitähelepanu on tööstuse automatiseerimisel, energiatehnoloogiatel, kliimaküsimustel, elektrijaamadel ja robotitel. Sel aastal korraldatakse messil kaheksa erinäitust: **Industrial Automation** (protsesside ja hoonete automatiseerimine), **MDA** (jõuülekandeseadmed), **Digital Factory** (integreeritud protsessid ja IT-lahendused), **Subcontracting** (allhanked), **Energy** (energiamaajandus, energiatehnika, taastuvad energiad), **Wind** (tuulenergia, seadmed, komponendid, teenused), **Power Plant Technology** (elektrijaamade planeerimine, ehitus, hooldus), **ComVac** (suruõhu- ja vaakumtehnoloogia), **Surface Technology** (pinnatehnoloogia), **Pipeline Technology** (kaablite ja torustike planeerimine, ehitus, automatiseerimine), **MicroTechnology** (mikrotehnoloogia, mikrosüsteemitehnika, nanotehnoloogia, sensorika, bioonika, protsessid, seadmed ja teenused, lasertehnika), **Research & Technology** (teadus ja tehnoloogia).

Erinäitus WIND toimub esimest korda. Edaspidi hakkab WIND toimuma HANNOVER MESSE raames üle aasta. Suurt tähelepanu pööratakse messil energiatöhususele tööstuses. Et tööstuse tarvis energiatöhusaid lahendusi pakkuvad eksponendid üles leida, selleks trükitakse spetsiaalne messijuht ja pannakse käiku eribuss, mis viib külastajad messihallidest energiatöhususe teemat käsitlevasse peahalli (hall 26). Sel aastal on messi partnerriik (riik, millele pööratakse suuremat tähelepanu) Korea. Eelmisel aastal osales tööstusmessil 5100 eksponenti, messi külastas üle 200 000 inimese. Internetis: www.hannovermesse.de

ldest energiatöhususe teemat käsitlevasse peahalli (hall 26). Sel aastal on messi partnerriik (riik, millele pööratakse suuremat tähelepanu) Korea. Eelmisel aastal osales tööstusmessil 5100 eksponenti, messi külastas üle 200 000 inimese. Internetis: www.hannovermesse.de

Elfack 2009

4.–8. mai, Göteborg

Skandinaavia suurim elektrotehnika- ja valgustusmess. 2007. aastal osales 477 eksponenti, messi külastas üle 30 000 inimese.

Internetis: www.elfack.com

genera 09

12.–14. mai, Madrid

Hispaanias igal aastal toimuv energia- ja keskkonnamess, kus peatähelepanu on taastuvenergeetikal (päikese-, biomassi-, tuule- ja hüdroenergia, vesinikuelemendid) ja energiatöhususel. Käsitletakse ka koostootmist ja energia tootmist fossiilkütustest (kivisüsi, gaas ja nafta). Toimuvad konverentsid ja töötoad. **Innovatsioonigaleriis** esitletakse mõningaid käimasolevaid taastuvenergia ja energiatöhususe alaseid uurimisprojekte.

Internetis: www.ifema.es/web/ferias/genera/default.html



Foto: Adam Lundqvist

Eesti ehitab Estbuid 2009

XIII RAHVUSVAHELINE EHITUSMESS EESTI EHITAB 2009
EESTI NÄITUSTE MESSIKESKUSES TALLINNAS PIRITA TEE 28

I. - 4. APRILL

1. aprill kell 11.00 - 18.00

2. aprill kell 10.00 - 18.00

3. aprill kell 10.00 - 18.00

4. aprill kell 10.00 - 17.00

KORRALDAJA:

Eesti Näituste AS

Pirita tee 28

Tallinn 10127

tel: 613 7335

faks: 613 7451

faks: 613 7437

e-post: epp@fair.ee

skype: [eppsultsmann](https://www.skype.com/user/eppsultsmann)

www.fair.ee/eestiehitab



BALTTECHNIKA 2009

19.–22. mai, Vilnius

Balti riikide suurim tööstusmess, kus osalevad peamiselt automaatika-, elektroonika-, energeetika-, kütte- ja ventilatsioonifirmad ning masinaehitustevõtted. Vähemal määral on eksponeeritud taastuvenergia ja keskkonnakaitse temaatika. Messi ajal toimuvad temaatilised konverentsid ja seminarid. Eelmisel aastal osales Balttechnikal 191 eksponenti 14 riigist (Leedust, Lätist, Eestist, Poolast, Soomest, Rootsist, Saksamaalt, Austriast, Suurbritanniast, Hollandist, Tšehhist, Slovakiast, Ukrainast ja Venemaalt) ca 32 000 m² suurusel näitusepinnal. Külastajaid käis üle 10 000.

Internetis: www.litexpo.lt

Helsinki Chemicals Forum 2009

27.–29. mai, Helsingi messikeskus

Keemiafoorumil on neli peateemat. Käsitletakse konkurentsi võimet ja innovatiivsust, keemiatööstust puudutavaid õigusakte, ohutust ja säästlikkust ning keemiatööstuse ja tarbija suhteid. Rohkem teavet: www.helsinkicf.eu

CARBON EXPO 2009

27.–29. mai, Barcelona

Kuues rahvusvaheline heitmekaubandusmess ja -konverents toimub järgmisel aastal esimest korda Hispaanias. Kölni messid (*Koelnmesse*) korraldavad selle koostöös Maailmapanga, Rahvusvahelise Heitmekaubandusliidu (*International Emissions Trading Association*) ja Barcelona messidega (*Fiera Barcelona*). Eelmisel messil (2008. aastal Kölnis) osales 260 eksponenti 60 riigist. Messi ja kongressi külastas üle 3000 inimese 115 riigist.

Internetis: www.carbonexpo.com

ELMIA WOOD

3.–6. juuni, Löuna-Rootsis metsade keskel, Jönköpingi lähedal

Rootsis toimuv metsandusmess, kus toimub ka rahvusvaheline bioenergiakonverents. Bioenergia baasil toodetakse 28% Rootsis tarbitavast energiast (k.a autokütused). Suur osa bioenergiast saadakse energiamajanduses metsatööstusjääke kasutades. Konverentsil räägitakse Rootsis enam kui 30 aasta jooksul saadud metsatööstusjäätmate energeetikas kasutamise kogemustest. Ettekanded on tõhusast logistikast, hästi toimivatest ärimudelitest ja majanduslikult tasuvate bioenergiaetevõtete ehitamisest.

Messil eksponeeritakse kõike metsatööstusega seonduvat.

MESSIREISID

Intermat
Pariis, 20.-25.04.2009
Ehitustehnika ja ehitusmaterjalitööstuse seadmete mess

INTERMAT

Aqua-Therm Kiev
Kiev, 13.-16.05
Kütteseadmete, kliimaseadmete ja ventilatsiooniseadmete mess

International Building & Construction Trade Fair Shanghai, 25.-28.05.2009
Ehitusmaterjalide, ehitustehnika ja siseviimistluse mess

Stone+Tec
Nürnberg, 20.-23.05.
Kivitööstustehnika, loodus- kivitoodete ja ehituskivi mess

Stone+tec
Nürnberg 2009



KAROL
REISIBÜROO

Tel 614 3086, 085, 087, Faks 614 3088,
info@karol.ee; www.karol.ee,
Narva mnt 13, 10151 Tallinn

Eelmine mess toimus 2005. aastal, siis osales 538 eksponenti, neist 30% mujalt kui Rootsist. Messi külastas 50 000 inimest 50 riigist. Internetis: www.elmia.se/wood

REW

18.–21. juuni, Istanbul

5. rahvusvaheline jäätmekäitluse ja keskkonnatehnikamess, kus peateemad on jäätmed, vesi, energeetika, mõõte- ja analüüsitehnika, õhk ja müra. Mess ei ole küll eriti suur (eelmisel aastal osales 203 firmat 16 riigist, ca 9300 messikülast), kuid on siiski oluline keskkonnaüritus Musta mere piirkonnas ja Balkanimaades, Lähis-Idas ja Kesk-Aasias.

Internetis: www.rewistanbul.com

17. Euroopa biomassi konverents ja näitus

29. juuni – 3. juuli, Hamburg

Üritus toob kokku üle 1500 asjatundja 80 riigist. Konverentsil käsitletakse uusi tehnoloogiaid, energiakultuuride kasvatamist, biokütuste baasil energia- ja autokütuste tootmist, säästlikkust, riiklike energiapoliitikaid ja biokütuste turustamisega seonduvat.

Internetis: www.conference-biomass.com

World Water Week

16.–22. august, Stockholm

Iga aasta augustis toimuv maailma veenädal on maailma tunnimisveetemele pühendatud rahvusvaheline üritus. Üle antakse mainekas veeauhind (150 000 dollarit ja Stockholmi vanalinna kujutisega kristallskulptuur) ning Stockholmi noorte veeauhind. Veenädalal toimuva kongressi, seminaride, töötubade jm ürituste kohta leiab teavet Internetist Stockholm International Water Institute'i koduleheküljelt: www.siwi.org

TERRA

SOOJUSPUMBAD



Soojuspumbad **KORTER- MAJADELE**



Soojuspumbad **ERAMUTELE**

- Maasoojuspumpade ja õhksoojuspumpade projektimüük ning paigaldus
- Põranda- ja keskküttesüsteemide rajamine
- Reoveesüsteemide paigaldus

Ecocomfort
soojuspumbad & küttesüsteemid