

SOOJUSPUMBAD

Gapsal



Soodsad soojuspumbalahendused:
KOOLIDELE • LASTEAEDADELE • KIRIKUTELE
• VALLA- JA SELTSIMAJADELE • JA TEISTELE
ÜHISKONDLIKELE HOONETELE

- ODAVAIM KÜTTEVIIS
- KESKKONNASÄÄSTLIK
- MUGAV
- TÖÖKINDEL
- HOOLDUSVABA
- TAASTUVENERGIA
- TIPPTehnoloogia



Gapsal soojuspump ja Gapsal WH 200 veesoojendi.



LOKAATOR



**Euroopa enamkasutatavad
Saksa firma Trotec
õhukuivatid ehitus- ja
tööstusruumidesse**

- Sobivad veekahjustuste kõrvaldamiseks
- Hoiavad ära hallituse ja rooste tekke ning väldivad bakterite levimist
- Kõigi siseõhukuivatite kondensatsioonivett saab vooliku kaudu ära juhtida, et õhu kuivamine oleks tagatud ka järelevalveta ruumis
- Kõik siseõhukuivatid on varustatud hüdrostaatilise kontrollieriga

ÕHUKUIVATID EHTUS- JA TÖÖSTURUUMIDESSE



TTK 50 S

Jõudlus: 18 l / 24 h
Sobib kuni 30 m²
suurusesse pumplasse
Hind 220.50 €
(tavahind 245.00 €)



TTK 100 S

Jõudlus: 30 l / 24 h
Sobib kuni 90 m²
suurusesse ruumi
Hind 346.50 €
(tavahind 385.00 €)



TTK 140 S

Jõudlus: 40 l / 24 h
Sobib kuni 110 m²
suurusesse ruumi
Hind 788.40 €
(tavahind 876.00 €)



TTK 350 S

Jõudlus: 70 l / 24 h
Sobib kuni 180 m²
suurusesse ruumi
Hind 1422.00 €
(tavahind 1580.00 €)



TTK 650 S

Jõudlus: 150 l / 24 h
Sobib kuni 590 m²
suurusesse ruumi
Hind 1764.00 €
(tavahind 1960.00 €)

Miks kasutada õhukuivateid ehitusel?

Järjest lühem ehitusele kuluv aeg ning soojustatud süsteemide üha suurenev kasutamine tähendab seda, et ehitusaegne niiskus ei jõua täielikult ära kuivada. Veelgi tähtsam on teada, et kasutaja küttearved on esimesel kolmel aastal 200-300 % suuremad kui kuivas hoones.

**Toetame võitlust sügisniiskusega
- allahindlus 10 %!***



8



16



18



24



38

Toimetused

Peatoimetaja: Merike Noor
merike.noor@keskkonnatehnika.ee

Toimetaja: Aleksander Maastik (terminoloogia ja keel - **A.M.**)
ajakiri@keskkonnatehnika.ee

Reklaam:
Marika Rebane, keskkonnatehnika@starline.ee
Reklaamide kujundus: Raul Laugen
Küljendus: Mait Tooming

Väljaandja: OÜ Keskkonnamedia
Postiaadress: Pk 2195, 10402 Tallinn

Tel 672 5900
ajakiri@keskkonnatehnika.ee
www.keskkonnatehnika.ee

Keskkonnatehnika ilmub alates 1996. aastast
2012. aastal ilmub 6 numbrit
Aastatellimus maksab 24 EUR
Järgmine number ilmub veebruaris
Trükkikoda Printon AS



KESKKONNATEHNIKA

ehitus, planeeringud

- 24 Puittoodete kasutamisest passiivmajade ehitamisel. [J. Hiie](#)
- 38 Planeeringud, ruum ja arengu juhtimine. [K. Lass](#)

energeetika, automaatika, tööstus

- 12 Iru elektrijaama kõrvale kerkib Baltimaade esimene jäätmeenergiaplokk. [U. Heinam](#)
- 16 Profilsüsteem vahetab välja iganenud keeviskonstruktsiooni. [R. Vilipus](#)
- 32 Tähelepanekuid päikeseenergeetika teaduskonverentsilt EuroSun-2012. [T. Tomson](#)

geoloogia

- 41 Vaadates kivi sisse. Saxby rannikupaljandis Vormsil. [R. Einasto](#)

jäätmed

- 8 Jäätmekäitlejate eestvedamisel rajati maantee katselõik taaskasutusmaterjalist. [M. Rüütelmann](#)

keskkond

- 34 Müra strateegilise kaardistamise koondtulemused. [M. Ründva](#)

küte, ventilatsioon

- 28 Hoone küttesüsteemi renoveerimine või moderniseerimine. [I. Pärn](#)

messid

- 44 BAU 2013. [M. Noor](#)

pumbad

- 27 Kolmeks ja Spirotech – kaks usaldusväärset. [P. Kõiva](#)

vesi

- 18 Peipsi järve seisundit mõjutavad keskkonnariskid. [M. Lääne](#), [V. Viss](#)



Ehituse tulevik



20. korda BAU
viis aastakümnet edu



BAU 2013

14.–19. jaanuar · Münchenis

juhtiv mess maailmas arhitektuuri,
materjalide ja süsteemide alal

www.bau-muenchen.com

D Messe München GmbH · info@bau-muenchen.com
Tel. +49 89 949-11308 · Fax +49 89 949-11309

EST Saksa-Balti Kaubanduskoda, Eestis, Lätis, Leedus / AHK Service OÜ
muenchen.ee@ahk-balt.org · Tel. +372 627 6940 · Fax +372 627 6950

SÄÄSTVA EESTI INSTITUUT TUNNUSTAS ESIMEST KORDA EESTI ROHEMAJANDUSE EDENDAJAID

Rohemajan-
dusele pühen-
datud säästva
arengu foo-
rumil andis
Säästva Eesti
Instituut 3. ok-
toobril esimest
korda auhindu
rohemajandu-
se edendamise
eest. Tunnus-



Foto: Säästva Eesti Instituut

tati neid ettevõtteid, kes rakendavad oma tootmistegevus-
es ja ärijuhtimises keskkonnahoidlikke ja ühiskondlikult
vastutustundlikke põhimõtteid. Eraettevõtete kategoorias
sai auhinna AS ABB, väikeettevõtete kategoorias Pajumäe
talud ning riigi osalusega ettevõtete kategoorias Riigimetsa
Majandamise Keskus. Aktsiaselts ABB pälvis tunnustuse
selle eest, et ettevõtte toetab oma tootmistegevuses taastuv-
energia kasutamist ning rakendab nii ärijuhtimises kui ka
tootmistegevuses keskkonnajuhtimissüsteemi. Pajumäe talu
Viljandimaal viljeleb keskkonnahoidlikku mahepiimandust
ja ettevõtte üha laienev tootevalik on tarbijate seas hinna-
tud. Riigimetsa Majandamise Keskus on loonud võimalused
riigimetsa avalikuks kasutamiseks ning ettevõttes rakenda-
takse säästva metsanduse standardeid ja keskkonnajuhti-
missüsteemi.

TOODETE TURULT KÕRVALDAMIST SAAB KONTROLLIDA MÕNE HIIREKLÕPSUGA

Brüsselis käivitati 19. oktoobril uus rahvusvaheline portaal
Global Recalls Portal (globalrecalls.oecd.org/), mis võimal-
dab kogu maailma ametiasutustel vahetada teavet turult
kõrvaldatud ohtlike toodete kohta. Tegemist on projektiga,
mida on ühiselt arendanud EL ja OECD riigid, sealhulgas
USA, Austraalia ja Kanada.

Tarbijad ostavad üha enam otse maailmaturult, seda nii
füüsiliselt kui ka veebi kaudu. Sellel turul soovitakse olla
kindlad, et ükski ohtlik toode müügile ei pääseks. Aastas
avaldetakse hinnanguliselt 3000 turult kõrvaldamise teadet,
millele on tarbijatel, ettevõtetel ja ametiasutustel nüüd või-
malik juurde pääseda. Seda teavet täiendavad regulaarselt
Euroopa Liidu, USA, Kanada ja Austraalia ametiasutused.

TEISELE POOLE NULLI

HEIDO OTS

Lugeja

Keskkonnatehnikas nr 5/12 ilmus omamoodi põnev lugu (kahjuks küll igava ja vildaka pealkirja all: „Muudatused ... seadusandluses“; mõeldi ilmselt õigusaktide muudatusi, sest sellest, kuidas energiaseaduste andmise tegevus muutuda võiks, ei räägita. (Tegu on ilmselt законодательство ühe tähenduse nuritõlke sovetiajast tänasesse kandunud jäänukiga.)

Loo teeb põnevaks see, et energiatõhususe seni meie laiusel unistuslikust eesmärgist, nullenergiamaajast, on taotlused kandumas kaugemale – teisele poole nulli. Et majalt, energiakulutajalt, hakatakse ootama ka vastupidist – energiatootmist –, on vaja asjakohast mõistestikku. Kahjuks on mõistete terminitega märgistamine jäänud läbi mõtlemata. Vastandtegevuste paarides peaks tegija-MINA jääma kogu aeg samaks ega tohiks vahetuda TEISEKS. Näiteks:

SAAN (**mina** teiselt, minu ettevõtte teiselt) ↔ ANNAN (**mina** teisele, minu ettevõtte teise omale);

OSTAN (**mina** teiselt, minu ettevõtte teiselt) ↔ MÜÜN (**mina** teisele, minu ettevõtte teise omale);

HANGIN (**mina** teiselt, minu ettevõtte teiselt) ↔ TARNIN (**mina** teisele, minu ettevõtte teise omale);

IMPORDIB (**minu** maa teiselt maalt) ↔ EKSPORDIB (**minu** maa teisele maale).

Lugeja saab asetuda vaadeldavale kinnistule koos tegija-

MINAGA (mis oleks kõige loomulikum) ainult peene noole teksti *Eksportitud energia* puhul (sedagi vaid eeldusel, et energiaülejääk läheb riigist välja). *Tarnitud energia* jämeda noole peal aga teeb majas olia TEISEKS ja asetab tegija välja – sinna, kus asub (TEISELE tarniv) MINA. (Et tegija püsiks majas, peaks sissetulnud energia olema *hangitud*.) Kui tegija-MINA nüüd jätagi väljapoole kinnistut, (loo seisukohalt kõrvalisele) tarnija positsioonile, tuleks ta ühtlasi viia teise riiki: peene noole peal olev termin on väliskaubanduslik. Et aga nool on suunatud selle teise riigi poole, on termin ta peal vale. Väljas asuvale tegijale on temale saav energia import, mitte eksport. Ei klapi kumbagi pidi ...

Miks mitte kasutada mitteeksitavaid ja vaatepunkti vahetamist mittenõudvaid termineid?. Valides näiteks paaridest:

saadud ↔ (**ära**) **antud**;

sissetulnud (**sisenenud**) ↔ **väljaläinud** (**väljunud**);

hangitud ↔ **tarnitud**;

ostetud ↔ **müüdnud**.

Väliskaubandus ei puutu konteksti järgi asjasse. Kui puutuks, lisanduks veel üks antonüümipaar **importitud** ↔ **eksportitud**.

Loodan, et vassing pole liiga kindlalt „regulatsioonidesse“ sisse raiutud ja et seda on võimalik likvideerida.

KAESER
KOMPRESSORID

www.kaeser.ee

**KAESER'i rootorpuhurite abil
joogi- ja reovesi puhtaks!**

**Uued energiasäästlikud
ja universaalsed mudelid!**

Kaeser'i uue põlvkonna rootorpuhurite mudelid DB166C ja DB236C võimaldavad kuni 1000 mbar(g) või kuni 500 mbar vaakumi juures, jõudluse vahemikus 10-25 m³/min suurepärase töökindluse ja efektiivset tööd.

Uued mudelid sisaldavad nii integreeritud juhtkontrolleriit Omega Control kui täht/kolmnurk-käivitiit või sagedusmuundurit, koos kõikide vajalike andurite ja ühendustega.

**Uute mudelitega saate tutvuda
meie standil C-46, messil
Instrutec 2012!**

 **INSTRUTEC 2012**

KAESER KOMPRESSORID

Kesk tee 23, Jüri Tehnopark, Aaviku, 75301 Rae vald, Harjumaa
Tel. 6064290 • Faks 6064297 • E-post: info.estonia@kaeser.com



MAHUTITE MEISTER

SURVEMAHUTID SOOJUSVAHETID KORSTNAD

Terviklahenduse etapid

1. Inseneritehniliste lahenduste pakkumine kliendile

- Soojustehnilised arvutused soojusvahetitele
- Soojustehnilised arvutused toiteveemahutitele ja auruakudele
- Klientidele uute toodete ja lahenduste väljatöötamisele kaasaaitamine

2. Projekteerimine

- Tugevusarvutused
- 3D projekteerimine + 2D joonised

3. Valmistamine

- Materjalide hankimine
- Tootevalmistamine

4. Katsetamine

- NDT kontrollid
- Survekatse

5. Transport ja paigaldus

- Toodete transport ja paigaldus kliendi soovitud kohta

6. Dokumentatsioon

- CE märgistamine
- ASME U-stamp
- GOST sertifikaat

7. Allhanketeenus

- Mehhaaniline töötlemine sisetreipingil
- Plasma- ja gaasilõikusteenus



Estanc AS

Silikaltsiidi 5c
11216 Tallinn

Tel: +372 681 4200

E-mail: info@estanc.ee

www.estanc.ee

KAHJULIK ÕHUSAASTE OHUSTAB EUROOPLASI IKKA VEEL

Euroopa Liidus põhjustavad tahked osakesed kõige tõsisemat õhusaastega kaasnevat terviseriski, mis võib kaasa tuua enneaegset surmaga. Euroopa Keskkonnaameti 24. septembril avaldatud aruandest *Air quality in Europe – 2012 report* nähtub, et peaaegu kolmandikku Euroopa linnaelanikest ohustab õhu tahkete osakeste ülemäärane sisaldus. Aruandes antud hinnangu kohaselt elas 2010. aastal 21 % linnaelanikest keskkonnas, milles õhu tahkete väikeosakeste (PM_{10}) sisaldus oli suurem kui Euroopa Liidus tervisekaitseks seatud päevane piirväärtus. Kuni 30 % linnaelanikest ohustas õhu tahkete peenosakeste ($PM_{2.5}$) sisaldus, mis ületas (vähem rangeid) ELi aastaseid piirväärtusi. Kui aga lähtuda Maailma Terviseorganisatsiooni veelgi rangematest nõuetest, ohustas vastavalt 81 % ja 95 % linnaelanikke õhu selline tahkete osakeste sisaldus, mis ületas inimtervise kaitseks seatud väärtusi.

Kokkupuude **osooniga (O_3)**, mis võib tekitada hingamissüsteemiga seotud terviseprobleeme ja tuua kaasa enneaegse surma, on linnades väga suur – 2010. aastal ohustas 97 % ELi linnaelanikest õhu selline O_3 -sisaldus, mis ületas Maailma Terviseorganisatsiooni sihtväärtusi ning 17 % elanikest ELi sihtväärtusi. 2009. aastal tekitas õhu suur O_3 -sisaldus kahju 22 %-l Euroopa põllumaast.

Märkimisväärset hulka (20–29 %) ELi linnaelanikke ohustas 2008–2010 aastail välisõhu vähki tekitava **benso(a)püreeni (BaP)** sisaldus, mis ületas ELi 2013. aasta sihtväärtust.

Lämmastikdioksiid (NO_2) on peasisuudlane veekogude eutrofeerumises (taimede ja vetikate vohamises) ja hapestumises. Oma osa on sellel ka tahketel osakestel ja osoonil. Kuigi Euroopa Liidus on viimaste kümnendite jooksul tehtud edusamme hapestumist põhjustavate õhusaasteainete vähendamisel, ohustas 2010. aastal 7 % Euroopa linnaelanikke õhu ELi piirväärtusi ületav NO_2 -sisaldus.

Vääveldioksiidi (SO_2) heide on viimastel aastatel märkimisväärselt vähenenud tänu ELi õigusaktidele, milles nõutakse heitgaaside puhastamist ja väiksema väävlisisaldusega kütuste kasutamist. 2010. aasta oli esimene aasta, mil õhu SO_2 -sisaldus ELi linnaelanikke ei ohustanud, sest piirväärtusi ei ületatud.

Süsinikmonooksiidi, benseeni ja raskmetalle (arsen, kaadmium, nikkel, plii) on Euroopa Liidus välisõhus üldiselt vähe ning sedagi vaid lokaalselt ja sporaadiliselt. ELi õigusaktides sätestatud piir- ja sihtväärtusi ületatakse harva.

Aruande saab alla laadida Internetist: <http://www.eea.europa.eu/publications/air-quality-in-europe-2012>.

LEIUTAJA, ANNA OMA IDEELE KUJU!

Augusti keskel avasid Swedbank, Tehnopol ja Tallinna Tehnikaülikool rahastu *Prototron*, mis toetab esmase käegakatsutava mudeli ehk prototüübi loomist. Rahastu eesmärk on täita Eesti *start-up*-maastikul idee ja esimese ringi investeringu vaheline finantseerimistühimik. Toetust võivad taotleda nii eraisikud kui ka ettevõtted. Kolme aasta jooksul panustab Swedbank rahastusse 120 000 eurot ning kutsub kõiki Eesti ettevõtteid üles panustama leiutajate ideedesse.



Nüüdseks on selgunud esimesed rahasaajad:

- *Qminder*, kes töötab välja portatiivset ja nutitelefoni suhtlevat stendi, mis aitab inimestel vältida tüütut järjekorras seismist;
- *Shaka*, kes arendab nutitelefoni audioliidesesse ühendatavat tuulemootmisseadet, mis aitab surfaritel ning golfimängijatel saada ilma kohta täpset teavet;
- *Formula Battery Management System*, kes soovib välja töötada akupaki ja aku juhtimissüsteemi, mida saab kasutada nt elektrisõidukite, taastuvenergeetika- või valve- ja kontrollsüsteemide tõhususe suurendamiseks.

Taotluste, mis vaadatakse läbi neli korda aastas, järgmine esitamistähtaeg on **15. detsember**. Lisateave ja taotluste esitamine: www.prototron.ee.

Ükski idee ei ole liiga lennukas. Kõik leiutajad leiutama!

ENERGIASÄÄSTULAHENDUSED IIO EESTI

- Termograafia
- Energiamärgised
- Energiaauditid
- Energiaarvutused
- Hoonete õhutiheduse kontroll
- Küttesüsteemide projekteerimine ja häälestamine

**PÄRNU
TARTU
TALLINN**

**tel: 60 16 500
mob: 53489959
www.termopilt.ee info@termopilt.ee**

JÄÄTMEKÄITLJATE EESTVEDAMISEL RAJATI MAANTEE KATSELÕIK TAASKASUTUSMATERJALIST

MARGIT RÜÜTELMANN

Eesti Jäätmekäitlejate Liidu jäätmete taaskasutusklastri tegevjuht



Betoonkillustiku valmistamine katselõigu tarbeks

EELMISEL AASTAL rekonstrueeriti Maanteeameti põhja regiooni tellimisel Kostiveres asulasiseseid teid, mille raames ehitati Maardu-Raasiku maanteele Kostivere sillast asula lõpuni 425-meetrine katselõik. Teelõigu rekonstrueerimisel kasutati taaskasutusmaterjali – freesitud asfaldiga stabiliseeritud pae-killustik asendati 0–32 mm jämeduse betoonkillustikuga. Kui tee-ehituses on varem sellist killustikku kasutatud täitematerjalina, siis katselõigul paigaldati see otse asfaldikihi alla.

Katselõigu tarbeks purustati liigiti kogutud raudbetoon detaile, peamiselt vanu ääre- ja laepaneele. Taaskasutusmaterjale tohib tee-ehituses kasutada ainult siis, kui nad vastavad samadele kvaliteedinõuetele kui looduslikud materjalid ning on sertifitseeritud. Katselõigu rajamisel kasutatud materjali kvaliteeti kontrolliti Tallinna Tehnikaülikooli teedlaboris ning selleks võeti proove nii killustiku valmistamise ja paigaldamise ajal (enne tihendamist) kui ka tihendatud kihist. Ehitamise ajal mõõdeti nii kruusaluse, betoonkillustikaluse kui ka asfaltkatte kandevõimet, et määrata katendi eri kihtide elastsusmoodulit. TTÜ teedlabor hoidis silma peal ja andis nõu ka taaskasutusmaterjali paigaldamisel teekonstruktsiooni.

Katselõigu, mis sai valmis 2011.a novembris, rajamisel tegid koostööd Maanteeameti põhja regioon, projekti „Jäätmete taaskasutusklastri“ raames Eesti Jäätmekäitlejate Liit, Tallinna Teede AS ja Tallinna Tehnikaülikool.

Betoonkillustikku valmistas Eesti Jäätmekäitlejate Liidu liige, ehitus- ja lammutusjäätmeid käitlev ettevõtte ATI Grupp OÜ, millel on Eestis seni ainuke betoonkillustiku tootmine sertifikaat. Et olla kindel killustiku kvaliteedis,



Katselõigu betoonkillustikaluse ehitamine

sooritatakse perioodiliselt eri fraktsioonide tüübikatssetusi akrediteeritud laboris. Tunnustatud asutus (Inseneribüroo Vahter & Hendrikson) kontrollib tootmisprotsessi, tootmisohjet ja sertifitseerimistingimuste täitmist.

Tallinna Tehnikaülikool korraldab katselõigu seiret vähemalt 2014.a lõpuni. Käesoleva aasta juuniku lõpus paigaldati katselõigule mõõtejaam *Percostation*, mis võimaldab dielektrilise läbitavuse kaudu pidevalt jälgida alusmaterjali niiskust. Mõõtejaamast Tallinna Tehnikaülikooli serverisse jõudnud andmeid analüüsivad tee-asjatundjad, perioodiliselt mõõdetakse ka katselõigu kandevõimet.

Kuigi purustatud betooni omadusi on Tallinna Tehnikaülikoolis laboritingimustes uuritud, peaks katselõik andma hea ülevaate sellest, kuidas see teekonstruktsioonis käitub.

Katselõigu rajamine ja seireandmed peaksid teede ehitamise ja rekonstrueerimisega tegelevaid institutsioone (riigiasutusi, kohalike omavalitsusi ja tee-ehitusettevõtteid) julgustama taaskasutusmaterjalile kasutama. Teist tee-ehitusobjekti, kus oleks sellist materjali



Maantee katselõik septembris 2012

kasutatud, Eestis veel ei ole. Objektiga on käinud tutvumas isegi külalised Maltalt ja Hispaaniast. 2012.a mais tutvustas Eesti Jäätmeäitajate Liit katselõigu rajamist ning juba tehtud ja kavandatavaid uuringuid ka kolleegidele

Norra Maanteeametist. Nagu muudiski põhjamaades, on Norras jäätmete (sh ehitus- ja lammutusjäätmete) taaskasutamise au sees ning selle ameti eestvedamisel on ka seal rajatud taaskasutusmaterjalidest katselõike.

A.M.

Nanomaterjale on vaja hinnata

Euroopa Komisjon võttis 3. oktoobril vastu teatise *Teine nanomaterjale käsitlev õiguslane läbivaatus*, milles leiduvad ka komisjoni kavad ELi õiguse nanomaterjalide ohutut kasutamist tagavat täiustamist.

Teatistes on rõhutatud, et nanomaterjalid on oma laadilt ja tüübilt väga mitmekesised, alates igapäevastest materjalidest, mida on juba aastakümneid ohutult kasutatud (nt toidus antikoagulandina või rehvides), kuni ülikeerukate tööstuslike materjalide ja vähiravimiteni. Üha enam koguneb teavet nanomaterjalide ohtlike omaduste kohta, mida on raske üldistada ning mis nõuavad erilist riskihinnangut. Praeguste teadmiste ning teadus- ja nõuandekomiteede ja sõltumatute riskihindajate arvamuste kohaselt on nanomaterjalid nagu tavalised kemikaalid või ainedki – mõned neist toksilised, mõned mitte. Võimalikud riskid on seotud spetsiifiliste nanomaterjalide ja kasutusalaadega, seetõttu on vaja nende kasutamiseriske hinnata igal üksikjuhul eraldi, tuginedes asjakohasele teabele.

Komisjon arvab, et kõige parem raamistik ainete või segudena esinevatest nanomaterjalidest tingitud riskide ohjamiseks on REACH-määrus, kusjuures praktika on näidanud, et selles raamistikus on vaja nanomaterjalide kohta kehtestada spetsiifilisemaid nõudeid.

VALITSUS TOETAS MAJANDUSMINISTRI ETTEPANEKUT LANGETADA TAASTUVENERGIATASUSID

Valitsuskabineti 12. oktoobril toimunud istungil otsustati toetada majandus- ja kommunikatsiooniminister Juhan Partsi esitatud eelnõud, millega alates 1. jaanuarist 2013 vähendatakse taastuvenergiatasusid.

Taastuvenergiatoetuste põhimõtete muutmist kajastav elektrituruseaduse muutmise seaduse eelnõu sätestab muuhulgas taastuvenergiatoetuste

sidumise elektri turuhindadega, alampiiri seadmise aastas toetatava taastuvelektrikogusele ning suurtes elektrijaamades biomassist toodetud taastuvelektri kasutamisele 2020. aasta taastuvenergia eesmärkide täitmiseks. Kui eelnõu riigikogus heaks kiidetakse, võimaldab see alandada elektritarbijate poolt tootjatele makstavat taastuvenergiatasu ca 15–20 %.

EUROOPA LIIT VÕTAB VASTU LUBATUD LÕHNA- JA MAITSEAINETE LOETELU

Euroopa Komisjon võttis 1. oktoobril vastu kaks õigusakti, mis muudavad toidus sisalduvate lõhna- ja maitseainete kasutamise ohutumaks ja läbipaistvamaks. Esimene määrus kehtestab uue, kogu ELis kehtiva loetelu lõhna- ja maitseainete kohta, mida tohib toidus kasutada. Loetelu hakatakse kohaldama alates 22. aprillist

2013. Pärast 18 kuu pikkust üleminekuperioodi ei tohi enam kasutada ühtki lõhna- ja maitseainet, mis ei ole sellesse loetelusse kantud. Teine määrus, mis jõustus 22. oktoobril 2012, käsitleb muude, nt toiduks mittekasutatavast materjalist valmistatud lõhna- ja maitseainete kohta rakendatavaid üleminekumeetmeid.

BESTI INSENERIVÕISTLUS EBEC TALLINN

TTÜs ja AHHA keskuses toimus 1.–4. novembrini taaskord BESTi insenerivõistlus EBEC Tallinn. Sel aastal olid ülesanded seadnud PKC Group, Skype, ABB, Lennuliiklusteeninduse AS, Skanska, Nefab, Signaal ning Eesti Energia. Neljaliikmelised tudengivõistkonnad pidid etteantud ülesande lahendama 24 tunni jooksul ning seejärel esitama selle žüriile. Esi-

mesest voorust pääses igast valdkonnast finaali kaks parimat meeskonda, kellest edukamatel oli võimalus valida, kas nad soovivad lahendada veel üht teoreetilist ülesannet või hoopis midagi käegakatsutavat valmis ehitada. Finaali teoreetilise ning praktilise ülesande võitjad sõidavad TTÜd ja Eestit esindama regionaalses voorus. Lisateave: insener.BEST.ee.



akustika **müratõrje** **esitlustehnika**
 Akukon Oy Eesti filiaal Laki 3a, 10621 Tallinn
 tel: 661 6900, info@akukon.ee, www.akukon.ee

TEGEVUSVALDKONNAD
Ehitusakustika
 ruumiakustika, heliisolatsioon, müratõrje
Insener-tehnilliste süsteemide akustika
 müratõrje, vibratsioonitõrje
Keskkonnamüra
 mürakaardistamine, leevendusmeetmed

PAKUME
 Konsultatsioone, projekteerimist,
 mõõtmisi, eksperthinnanguid

SIEMENS



SINAMICS G120P

IP55 sagedusmuundur pumpadele, ventilaatoritele ja kompressoritele

Industrial Automation & Drive Technologies

[siemens.com/sinamics-g120p](https://www.siemens.com/sinamics-g120p)

LAHENDUSED TÖÖSTUSELE

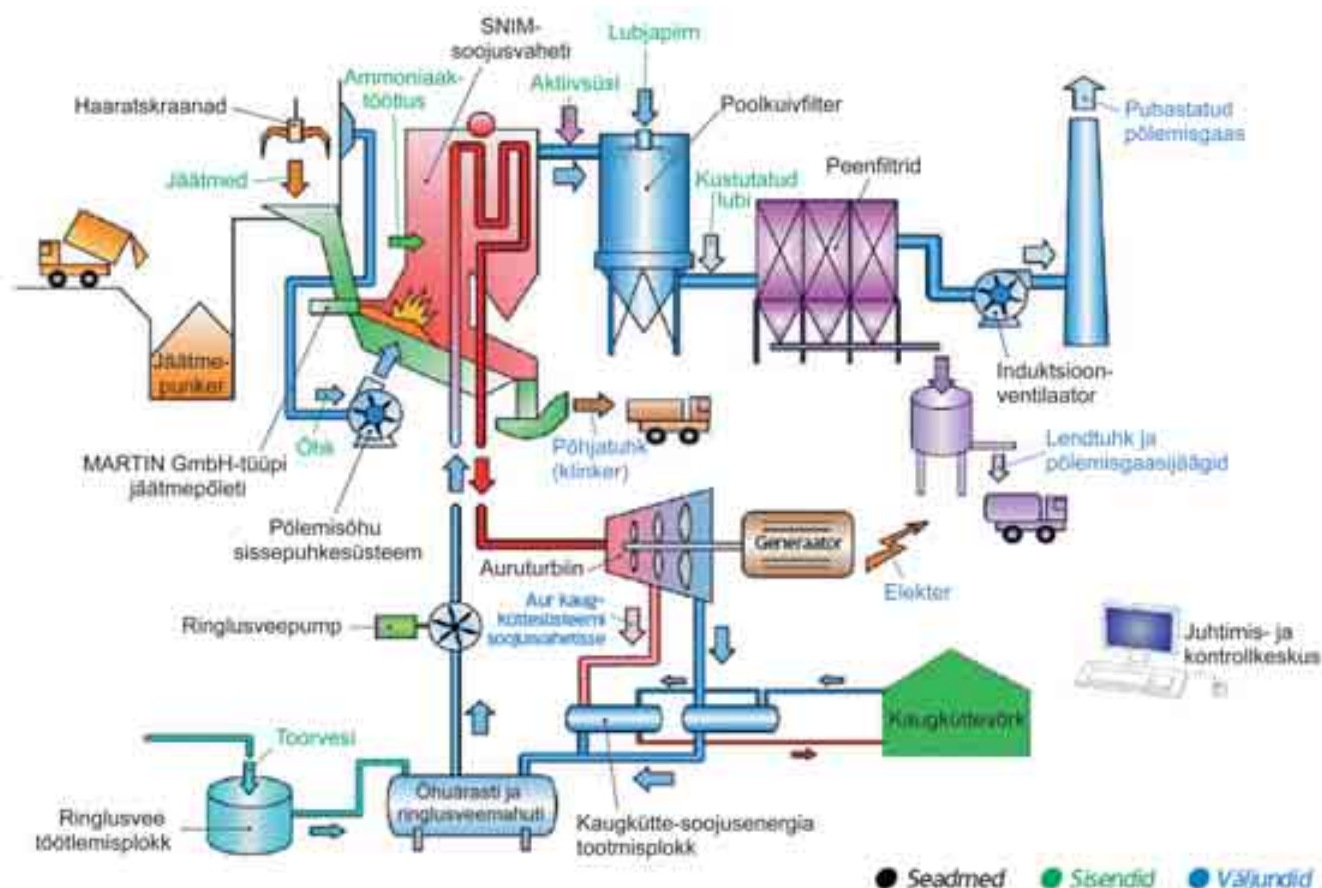
SIEMENS OY Eesti filiaal, Väike-Paala 1 Tallinn 11415
Tel: 630 4777, email: automaatika.ee@siemens.com

Eesti Energia Iru elektrijaama arendusjuht

Järgmisel aastal valmiv jäätmeenergiaplokk hakkab aastas energia toot-

Jäätmeenergiaplokk on üle kolmekümne aasta samal kohal elektrit ja

Osa uue ploki seadmeid paigutatakse olemasolevasse jaama, mistõttu prügi-põletusplokk Iru elektrijaama väliskuju kuigi palju ei muuda. Turbiin ja generaator paigaldati olemasolevasse hoonesse ning kasutatakse olemasolevaid



Joonis 1. Iru jäätmeenergiaplokk

kontorihooneid ja muid abiruumid. Et elektrijaama soojustorustik on juba ammustest aegadest kaugküttevõrguga ühendatud, ei olnud väljaspool Iru elektrijaama vaja jäätmeploki teenindamiseks lisada ulatuslikke infrastruktuuriehitisi. Juba olemas on ka ühendused veehaarde ja elektrivõrguga. Põlemisgaasid juhitakse Iru elektrijaama 202,4 meetri kõrgusesse korstnasse, mille kaudu nad paremini hajuvad ja maapinnalähedast õhku võimalikult vähe saastavad. Kui jäätmeenergiaplokk tööle hakkab, hakkavad nii Tallinna kui ka Maardu elanikud saama puhtamat energiat ja soojust.

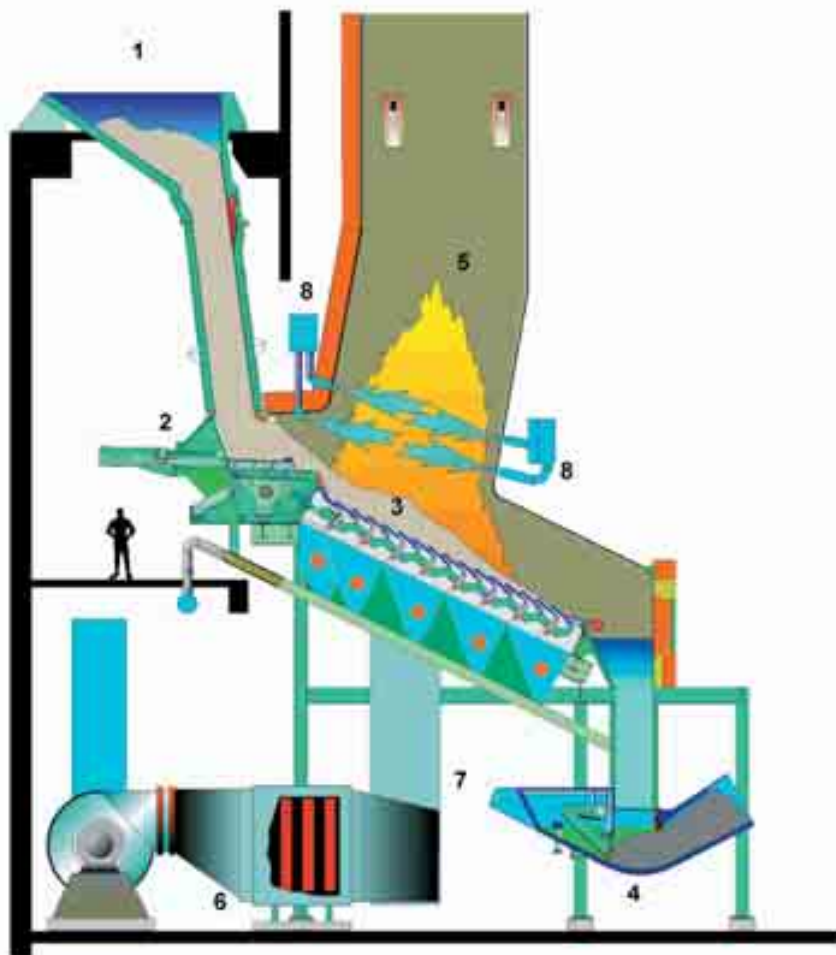
TÄNAPÄEVANE, TÖHUS JA KESKKONNASÕBRALIK TEHNOLOOGIA

Eesti Energia valis hanke tulemusena Iru jäätmeenergiaploki rajajaks maailmas ulatuslikku prügipõletusjaamade ehitamise kogemust omava Prantsuse ettevõtte CNIM. Masspõletus-restkolle on tänapäeval levinuim kommertska-sutuses olev jäätmepõletusseade, mida kasutab ka valdav osa Skandinaavia põletusjaamadest, samal tehnoloogial põhinevad jäätmeenergiaplokid (joonis 1) on valmimas ka Helsingis ja Klaipe-das. Malmös ja Monacos paiknevad sellised prügil töötavad elektrijaamad otse kesklinnas. Euroopas on praegu Iru rakendataval tehnoloogial töö-tavaid elektrijaamu üle neljasaja ning mitut ehitatakse.

Jäätmeenergiaploki kavandamisel püüti võimalikult tõhusalt vältida mõju ümbritsevale keskkonnale. Keskkon-namõju hindamisel leiti plokile parim asukoht ja logistikalahendus – prügiautod hakkavad Iru territooriumile sisse pöörama uue Narva maantee ringristimiku kaudu ning Iru külla vii-va Saha-Loo tee liikluskoormus nende tõttu ei muutu.

Jäätmeveokid kaalutakse automaat-kaalul nende sisenemisel jäätmeenergiaploki territooriumile ning sealt väljumisel. Sisepääsu juures on radio-aktiivsete materjalide detektor, mis vä-listab radioaktiivsete ainete sattumise energiaplokki.

Jäätmeid hakatakse käitlema suletud ruumides, mistõttu halb lõhn välja ei pääse. Prügiauto sõidab hoonesse sis-se ning kallab kontrollitud ja kaalutud jäätmed vastuvõtuhalli jäätmepunkrisse – nii ei saa prügi laiali lennata ega ümbruskonda haisu ega tolmu levita-



Joonis 2. Põletuskolle: 1 on söötetoru, 2 söötur, 3 MARTIN®- vastuvõnkrest, 4 MARTIN®-tühjendi, 5 kolle, 6 õhu aur-eelsoojendi, 7 primaarõhu (restialuse õhu) sissepuhe, 8 sekundaarõhu sissepuhe

da. Prügi põletamiseks vajalik õhk võet-akse jäätmete mahalaadimisruumist ja jäätmepunkrist, seetõttu valitseb neis pidevalt alarõhk ning ukse avamisel tekib sissepoole suunduv õhutõmme. Jäätmepunkris olevaid jäätmeid segab ja annab põletuskoldesse ette kaks haaratskraanat. Protsessi jälgitakse ja juhi-takse juhtimiskeskusest.

Iru elektrijaama jäätmepunker on 28 meetrit sügav ning mahutab ca 3 500 tonni prügi, mida jätkub enam kui viieks päevaks. Suurema remondi ja et-tenägematute seisakute korral on või-malik prügi suunata koostööpartnerite ajutistesse ladustuspaikadesse.

Iru elektrijaama jäätmeenergiaplokk hakkab kasutama firma MARTIN GmbH restkollet (joonis 2), mis on kahtlemata jäätmepõletuse kõrgtehnoloogiaseade. Kolle ei vaja vesijahutust isegi jäätmete väga kõrge kütteväärtu-se korral ning põletab nimikoormusel 27,5 tonni olmejäätmeid tunnis. Tänu lihtsusele on MARTIN-põletussüsteem äärmiselt töökindel, tagab tõhusa ja turvalise jäätmepõletuse ning sobib

mitmesugust liiki jäätmete põletami-seks. Vähenõudliku põletuskolde jaoks ei ole vaja kulutada energiat kodudest kokku kogutud segaolmejäätmete põ-letamiseelseks purustamiseks ega sõe-lumiseks. Põletusrestide sammu ja kii-rust saab reguleerida jäätmete omadusi arvestades. Jäätmete pealevooluga vas-tupidises suunas liikuvad vastuvõnk-resti labad segavad põlevat massi ning võimaldavad põlemisõhku anda resti alla, millega tagatakse soodne ja ohutu põletustemperatuur ning protsessi op-timaalne kiirus ja kestus.

JÄÄTMEPLOKIS PÖÖRATAKSE ÄÄRMISELT SUURT TÄHELEPANU PÕLEMISGAASIDE PUHASTAMISELE

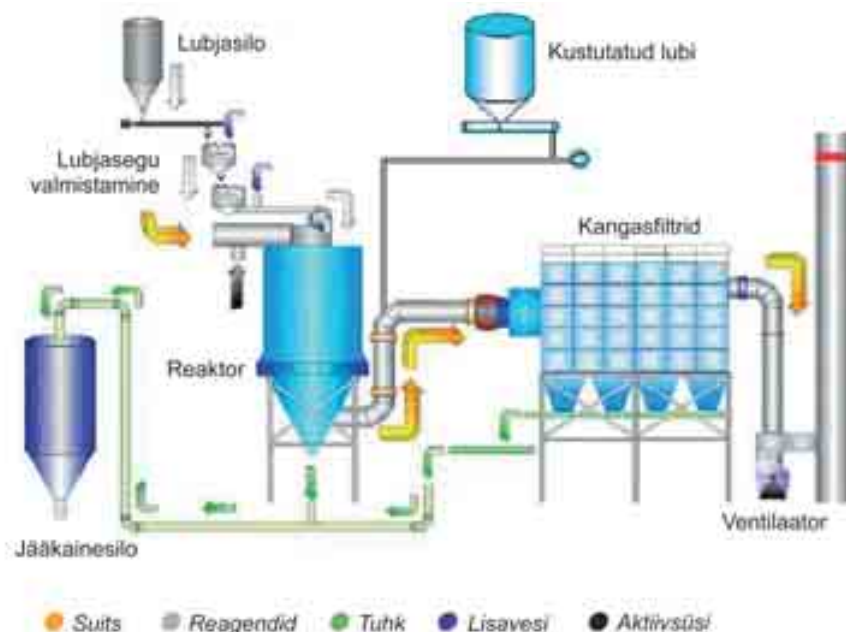
Jäätmepõletusploki korstnast suitsu-gaasidega väljuvad saasteained mõ-jutavad Iru elektrijaama lähiümbruse saastetaset väga vähe ning piirkonna maalähedase õhukihi summaarne saastetase ei hakka kindlasti ületama lubatud piirväärtust. Tänu suitsugaa-

side poolkuivpuhastamisele ei suurene lähipiirkonna õhu vääveldioksiidi keskmine tunnisaladus üle 0,1 %, lämmastikoksiidisaladus üle 1 % ning tahkete osakeste sisaldus üle 0,2 %. Kui võtta arvesse prügilas olmejäätmete lagunemisel vabanev metaan, on jäätme põletusel tekkivate kasvuhoonegaaside mõju keskkonnale mitu korda väiksem kui prügilas.

Iru jäätmeploki keskkonnamõju hinnati heitgaasitekke ja saaste hajumise poolest muude Eestis arendustega võrreldes suhtelisel väikeseks. Tänu erakordselt võimsatele puhastusseadmetele heidetakse jäätmeplokist õhku märksa vähem saasteaineid kui sama energiavõimsusega biokütteil töötavast koostootmisjaamast.

Põlemisgaaside vastavust keskkonnanõuetele tagab põlemisgaaside poolkuivpuhastamine (joonis 3). Märgpuhastusega võrreldes võimaldab see hoida minimaalsena ka veevõttu Pirita jõest ja heitveeteket. Õhkuheitenormide ületamist välistab ka moodne *online*-seiresüsteem, mis võimaldab igal ajal teada saada ning riiklikul järelevalvel kontrollida õhkuheite suurust. Töötava jäätmeenergiaploki õhkuheide peab kas jääma normi piiresse või tuleb jaam seisma panna, muid võimalusi ei ole.

Õhusaastet vähendatakse kahes põhilises etapis – esmalt põlemiskolde ning seejärel suitsugaaside puhastamisega. Esimene seisneb põlemisprotsessi optimeerimises kolde ja lämmastikoksiidide (NO_x) vähendamises ammoniaagi vesilahuse sissepritsimisega põlemiskolde (SNCR). Edasine suitsugaasipuhastus raskmetallidest, dioksiinidest, väävlisist jm toimub aktiivsöe ja kustutamata lubja pihustamise abil suitsugaasidesse protsessi eri etappides. Kui saasteainesisaldus peaks



Joonis 3. Põlemisgaaside puhastussüsteem

äkk-suurenema, on võimalik suitsugaasidesse lisada kustutatud lubja. Pärast reagentide pihustamist suitsugaasidesse reaktoris ja reaktsioonikanalis (*Labloop*) püütakse reaktsioonijääd, tolm ja muud tahked osakesed kinni kangasfiltritega.

ELEKTRIKS JA SOOJUSEKS MUUNDATAKSE KUNI 82 % JÄÄTMETES SISALDUVAST ENERGIAST

Iru jäätmeenergiaplokk hakkab töötama aasta ringi koostootmisjaamale omase kõrge kasuteguriga. Väikese soojuskoormuse korral, nt suvekuudel, on jaam võimeline ainult elektrit tootma ning see välistab olukorra, et jaama pikaajalise seisaku korral ei ole prügi kuhugi panna.

Jäätmete põletamisel saadava soojusega toodetakse ülekuumendatud

auru, mis auruturbiini kaudu käitab elektrit tootvat turbogeneraatorit. Iru jäätmeploki elektritoodang hakkab moodustama 1–2 % Eesti elektritarbimisest. Turbiinist väljuva auru soojus kantakse üle veele soojusvahetiplokis ning soojusenergia edastatakse Tallinna Kütte kaugküttevõrgu kaudu Tallinna ja Maardu elanikele.

PRÜGI SORTIMISE KOHUSTUS EI KAO

Praegu jääb Eestis liigiti kogumisest üle 300 000 tonni jäätmeid aastas ning jäätmeplakk suudab sellest elektri ja soojuse tootmiseks taaskasutada 220 000 tonni. Uus energiaplokk ei konkureeri mingil juhul jäätmete koduse sortimise ja liigiti kogumisega ning eraldi kogutud pakendite, paberi ja biolagunevate jäätmete taas- ja korduskasutamine jätkub senisel moel.

A.M.

RÕHUME ÕHULE

KOMPRESSORIKESKUS

Suruõhu- ja vaakumtehnika
terviklahendused

TALLINNAS:
Kadaka tee 5 Tel 615 5550
10621 Tallinn Faks 615 5551
info@kompressorikeskus.ee

TARTUS:
Vasara 52d Tel 730 3500
50113 Tartu Faks 730 3501
tartu@kompressorikeskus.ee

VIRUMAAL:
Tel 50 79 758

www.kompressorikeskus.ee



TOOTED LAOS!



PARKER PNEUMAATIKA TOOTED

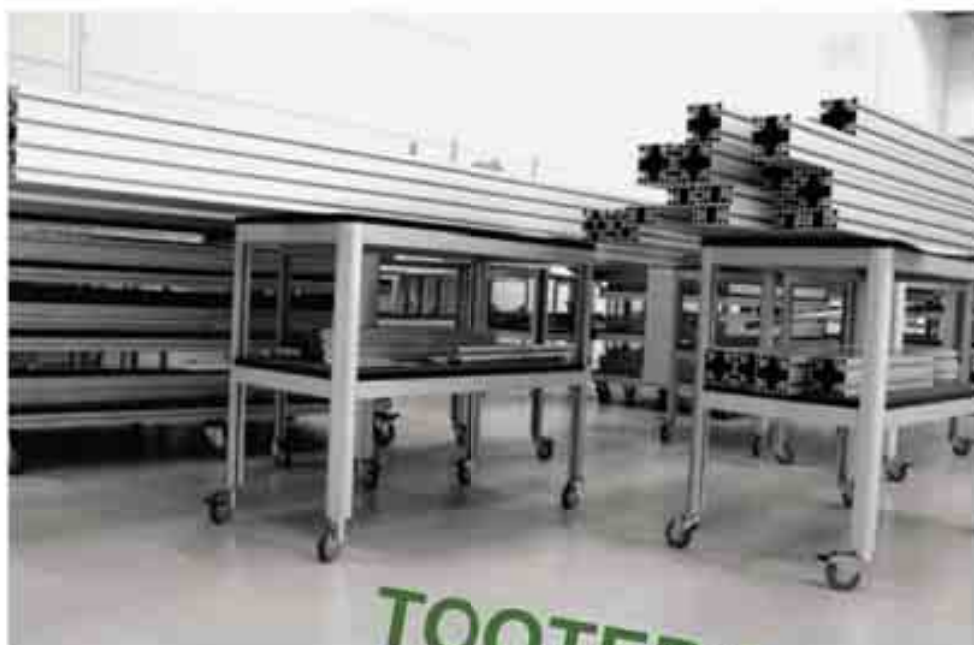
Suruõhu ettevalmistus
Jaotid
Silindrid
Liitmikud ja voolikud

TECH COMPONENTS OÜ

Peterburi tee 34, 11415 Tallinn
+372 60 99 242, tech@tech.ee
www.tech.ee



SAADA PÄRING



TOOTED LAOS!



MINITEC PROFIILSÜSTEEMID

Kaitsepiirded
Transportöörid
Töökoha sisseseade
Automatiseeritud tootmissüsteemid

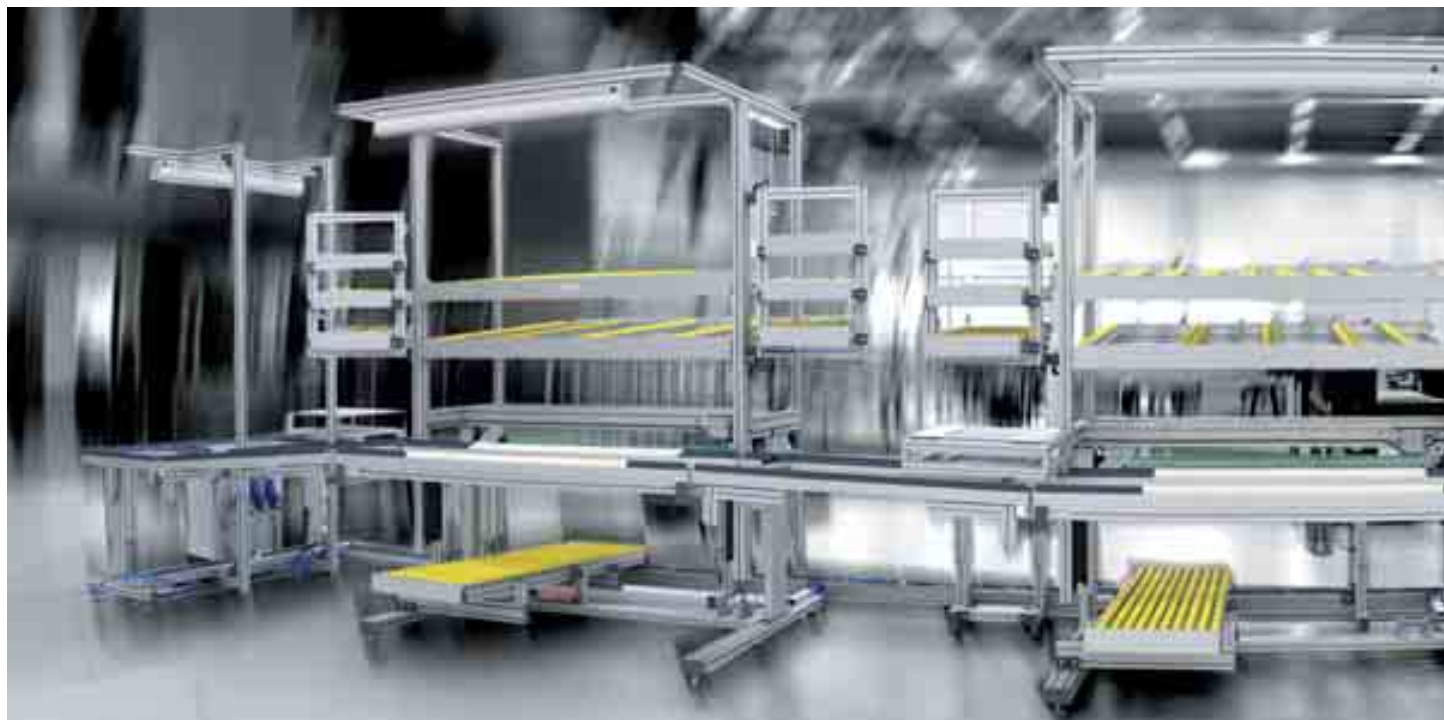
TECH AUTOMATION OÜ

Peterburi tee 34, 11415 Tallinn
+372 60 99 242, tech@tech.ee
www.tech.ee

MiniTec
THE ART OF SIMPLICITY



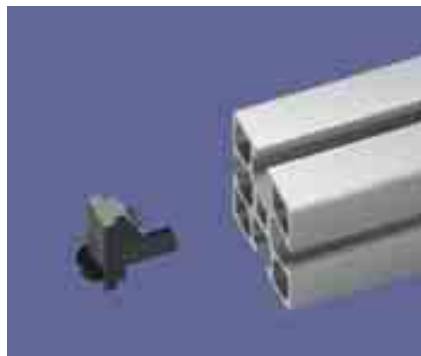
KÜSI PAKKUMIST



PROFIILSÜSTEEM VAHETAB VÄLIGANENUD KEEVISKONSTRUKTSIOONIDEK

RENALTINI VILIPUS

Tech Components OÜ



Paigalda Power-Lock® profili keskel olevasse avasse



Aseta Power-Lock® liidetava profili soone sisse

LAIALT LEVINUD keeviskonstruktsioonidega võrreldes hoiavad paindlikult ja mugavalt kasutatavad alumiiniumprofiilid kokku nii aega kui ka tööjõudu.

LIHTSUS, KIIRUS, ESTEETILINE VÄLIMUS

Alumiiniumprofiilide suureks eeliseks on nende kasutamise paindlikkus, kuigi materjali odavuse tõttu teatakse rohkem keeviskonstruktsioone. Alumiiniumprofiilidest on lihtne konstruktsioone koostada: ajakulu on võrreldes keevitamiseiga kordades väiksem; keeviskonstruktsioone on vaja lisaks puhastada ja värvida, samas kui anodeeritud pinnaga alumiiniumprofiilid on kohe kasutusvalmis ja esteetiliselt välisega. Hõlpsalt seadistatavad nutikad kinnitused, mis ei eelda profiilide tarvis avade töötlemist, tagavad detailide korduskasutatavuse sama või järgmise seadme juures. Lisasõlmede hilisemaks paigalduseks pole vaja keevitada ega materjale mehaaniliselt töödelda, vaid seda saab teha käsitööriistadega, säilitades tervikliku üldmulje.



Pinguta, kasutades T-võtit – liides on valmis

Alates 2007. aastast alumiiniumprofiilide tarnimise ja paigaldamisega tegeleval tööstusautomaatikaettevõtte Tech Automation OÜ juhataja Jonatan Valtenbergi sõnul võimaldavad profiilsüsteemid võrreldes keeviskonstruktsiooniga läheneda seadmete mehaanikaosa disainile palju avatumalt.

„Kliendi jaoks tähendab see, et projekteerimisel ja valmistamisel saavutatakse märkimisväärne aja kokkuhoid,” lausub Valtenberg ja lisas, et tänu profiilsüsteemi eelisele on konstruktsioonid tarnevalmis loetud päevadega.

„Kliendi jaoks tähendab see, et projekteerimisel ja valmistamisel saavutatakse märkimisväärne aja kokkuhoid,” lausub Valtenberg ja lisas, et tänu profiilsüsteemi eelisele on konstruktsioonid tarnevalmis loetud päevadega.

RISTLÕIKED, MATERJALID, ESD

Tootevalikus on eri mõõdus ristlõikega ja seina paksustega profiilid, mille



JA SIOONI

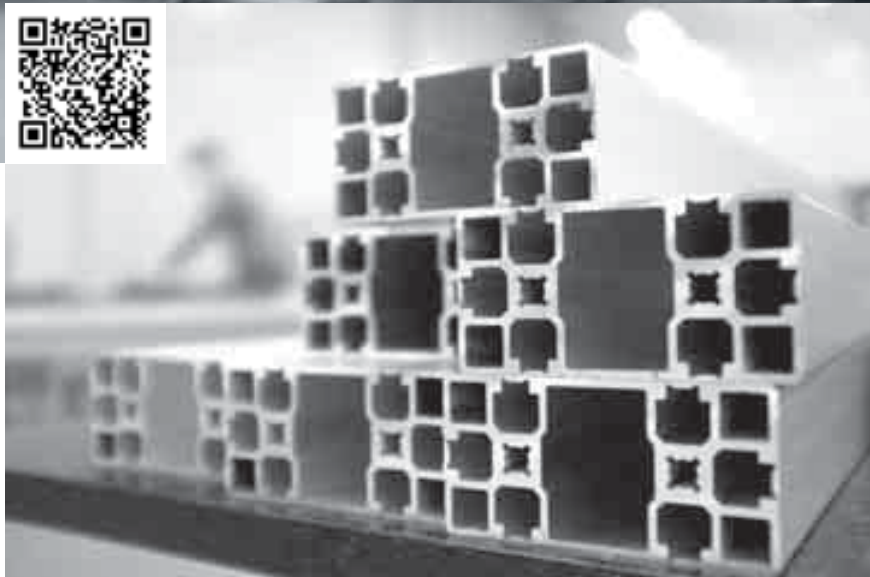
seast valides tuleb arvestada valmistatavale konstruktsioonile esitatavaid nõudeid. Profiilid erinevad nii mehaanilise tugevuse, kaalu kui ka kuju poolest. Profiilide ristlõiked võivad olla nelinurksed, ümarad või eriotstarbelise kujuga. Ruudu, ristküliku või trapetsi kujuga nelinurksete profiilide küljed võivad omakorda olla avatud või suletud soontega.

Toiduainetööstuse või agressiivse tootmiskeskonna jaoks on olemas roostevaba profiil ning lai valik ESD-tarvikuid elektroonikatööstusele.

TARGAD LAHENDUSED

Kuigi profiilsüsteemidest valmistatavatele konstruktsioonidele seab piirid vaid inseneri fantaasia, on kõige sagedasemad kasutusvaldkonnad töökoha sisseade, materjalikärud, ratastel komplekteerimislaudad, eriotstarbeliste sõidukite riulisüsteemid, seadmete raamid, masinaohutuse piirde, konveier- ja lineaarsüsteemid.

Näiteks konveiersüsteemide hulgast võib Valtenbergi sõnul leida lint-, hammasrihm-, kett-transportööre, rullteid ning komplekteerimisliinide spetsiaallahendusi. Lineaarsüsteeme on omakorda võimalik kombineerida kruvi- või hammasrihmajamitega.



Üksikuid sõlmi omavahel ühildades on võimalik luua individuaalsete seadmete asemel kõrgautomatiseeritud teraviklahendusi, integreerides eriseadmeid nagu näiteks masinnägemine, lasermarkeerimine, etikettimine, vibrosöötmine jmt.

SÄÄST TOOTEARENDES

Tech Automation OÜ kogemus näitab, et profiilsüsteemide kasutuselevõtt õigustab end igati. Seda kinnitab ka klientide tagasiside.

„Kliendid on rahul ennekõike profiilsüsteemide kasutusmugavusega. Nad saavad tegeleda efektiivselt tootearendusega, kulutamata liigselt aega ja raha seadmete asendamisele või ümberehitusele,” rääkis Valtenberg.

Tarnekiiruse saavutamisel mängib kindlasti rolli kohapealse laos olemasolu.

Profiilsüsteemide lihtne monteeritavus sihtkohas tagab omakorda kokkuhoiu transpordikulude arvelt ja aitab minimeerida paigaldusele kuluvat aega.

ALUMIINIUMPROFIILIDE KASUTUSVALDKONNAD:

- töökoha sisseade
- materjalikärud
- ratastel komplekteerimislaudad
- eriotstarbeliste sõidukite riulisüsteemid
- seadmete raamid
- masinaohutuse piirde
- konveier- ja lineaarsüsteemid

MiniTec
THE ART OF SIMPLICITY

PEIPSI JÄRVE SEISUNDIT MÕJUTAVAD KESKKONNARISKID

MAIDU LÄÄNE ja VIIRE VISS

Riigikontroll

VIIMASTE aastate seiretulemused on näidanud, et Euroopa suurima piiriveekogu öko-loogiline seisund jätab soovida. See kajastub veeõitsengutes, nendega kaasnevas hapniku-puuduses, vetikamürkide olemasolus vees, mudastumises, rannikuäärse vee reostuse suurenemises ja kalakoosluse tasakaalustamatuses. Vee suur fosforisisaldus aga vihjab setetesse talletunud varude osalusele järve eutrofeerumises. Viimastel andmetel vastab Peipsi Suurjärve seisund Euroopa Liidu vee-kaitse raamdirektiivi hinnangukriteeriumite kohaselt klassile „kesine“, nii Lämmijärv kui ka Pihkva järv aga seisundiklassile „halb“.

Riigikontrolli koos Venemaa Kontrollikoja kolleegidega 2011. aastal korraldatud auditis kontrolliti, kas riikidele on teada Peipsi järve seisundit mõjutavad saasteallikad ning miks järve kaitseks rakendatud meetmed ei ole reostuskoormust märkimisväärselt vähen-danud.

KUST TOITEAINED PÄRINEVAD?

Eri reostusallikate osatähtsus Peipsi valgla kogureostuses pole lõpuni selge. Eesti Maa-ülikooli ja Tallinna Tehnikaülikooli teadlased



Eutrofeerumisest põhjustatud vetikavohang Pihkva järves 13.08.2008

Foto: Külli Kangur

on peamiselt keskkonnaseire andmete põhjal arvutanud, millistest allikatest ning kui palju taimetoitaineid Eesti poolelt veekogudes-se jõuab, ning hinnanud Eesti veekogude lämmastiku- ja fosforikoormuse muutumist eelmise sajandi keskpaigast tänapäevani.

Olemasolevad andmed ja koormuse arvutus-metoodika ei võimalda siiski täpselt eristada, kui suur osa saasteaineist on pärit nt taime-kasvatusest, vesiviljelusest, metsaraiest või mõnest muust tegevusest. Ei ole ka teada, kui suur on järve sisekoormus.

Kuigi lämmastikku ja fosforit satub veeko-gudesse ka loodusest, on inimtekkelise reos-tuse osakaal suur – ca 44 % fosfori- ja 65 % lämmastikukoormusest põhjustab inimtege-vus. Tabelis 1 on näha, et Eestist koormab Peipsit peamiselt põllumajandus.

Põllumajandusest pärit hajureostus, mis hõlmab nii põldude väetamisega seonduvat väetusainete ärakannet kui ka ärakannet mää-ramata asukohaga punktallikatest, nt põllule nn sõnnikupatareisse ladustatud sõnnikust või laotusmaa vähesusest põhjustatud liiga suurtest laotusnormidest, moodustab 2009. a andmetel 68 % inimtekkelisest fosfori- ning 90 % lämmastikureostusest – taimekasvatu-ses kasutatavate väetiste põhilised toimeele-mendid on lämmastik ja fosfor. Punktreos-tus pärineb lautadest ning amortiseerunud sõnniku-, väetise- ja silohoidlatest, kusjuures seire loeb punktallikaks konkreetset hoidlat. Lauda ümber jäävate põldude reostus arva-takse hajureostuse hulka.

Muust inimtegevusest põhjustatud reos-tuskoormuse osakaal on oluliselt väiksem. Asulate heitveega jõuab Peipsisse vaid 9 % fosfori- ja 19 % lämmastikukoormusest, sest

Tabel 1. PEIPSI EESTI-POOLSE VALGLA LÄMMASTIKU- JA FOSFORIKOORMUSE JAGUNEMINE 2009. AASTAL Allikas: Keskkonnateabe Keskus

Koormusallikas	Üldlämmastik		Üldfosfor	
	t/a	%	t/a	%
Inimtekkeline kogukoormus, sh	7 292	65,2	119,6	44,4
punktkoormus põllumajandusest (sõnnikuhoidlatest)	311	3	8,7	3,3
hajukoormus põllumaadelt	6 624	59	81	30
punktkoormus asulate heitveest	246	2,2	23,0	8,6
hajukoormus lageraiest	49	0,4	1,6	0,6
hajukoormus turbatootmisaladelt	20	0,2	1,7	0,6
hajukoormus asulate kanaliseerimata sademeveest	14	0,1	2,2	0,8
punktkoormus kaevandustest ja karjääridest	28	0,3	1,4	0,5
Looduslik kogukoormus, sh	3 895	34,8	149,8	55,6
põllumajanduskõlvikute taust-hajukoormus (looduslikelt rohumaadelt)	1 751	15,7	70	26
hajukoormus metsamaalt	1 689	15,0	61,0	22,6
hajukoormus märgaladelt	299	2,7	7,8	2,9
hajukoormus veekogude pinnale langevatest sademetest	156	1,4	11,0	4,1
Kogukoormus	11 187	100,0	269,4	100,0

reoveepuhastid püüavad suurema osa olme-reovees sisalduvast lämmastikust ja fosforist kinni. Enamik riigi veemajanduslikest investeeringutest on läinud asulate kanalisatsiooni, sh reoveepuhastite ehitamiseks. Riigikontroll juhtis tähelepanu sellele, et selle kõrval ei tohiks jätta unarusse hajureostuse ohjamist.

EESTI POOL PEAB PEIPSI SEISUNDI PARANDAMISEKS ENNEKÕIKE PIIRAMA PÖLLUMAJANDUSEST PÄRIT REOSTUST

Kui traditsiooniline põllumajandus aitas kaasa mitmekesiste maastike ja väärtuslike looduslike elupaikade säilimisele, siis intensiivsed tootmisviisid kahjustavad keskkonnan-ressursse oluliselt. Tootmistase ja väetiste kasutuse suurenedes on seega vaja vältida toitesoolade jõudmist pinna- ja põhjavette.

Peipsi alamvesikonna veemajanduskavas on põllumajandusest tuleva hajureostuse piiramismeetmeid käsitletud vähe. Eesti maaelu arengukava 2007–2013 tegemise ajal ei olnud veemajanduskava veel valmis, mistõttu vee seisundit parandavaid meetmeid põllumajanduse poole pealt ei ole otseselt välja toodud. Mitme keskkonnameetme mõju ei ole veel selge. Nende mõju teadasaamiseks on vaja laiaulatuslikumaid seireandmeid selle kohta, milline on seos keskkonnatoetuste ning maa- ja väetisekasutuse vahel.

Auditiga [1] leiti, et Peipsi valgla viljakatel maadel on väetiste surve keskkonnale poolteist korda suurem kui mujal riigis. Kui nt teraviljapõldudele soovitatakse anda lämmastikku mitte üle 120 kg/ha, siis tegelikud kogused olid kuni 150–180 kg/ha. Kõige üleväetatud kultuur on raps, ehkki rapsi senise saagitaseme – poolteist tonni seemet hektarilt – tagaks ka 80 kg/ha. Põllumajandusministeerium ei pea vajalikuks seada Peipsi piirkonnas väetiste kasutamisele täiendavaid piiranguid, kuna tootjad järgivat vabatahtlikult head põllumajandustava. Ometi ei ole see igal pool nii.



Keskkonnanõuete vastaselt põllule ladustatud sõnnik

Allikas: Enn Loigu ettekanne 20.04.2011 Riigikontrollis

Elkõige suurtootjad on orienteeritud suurtele saakidele ja väetisi kasutatakse tihti ülemäära, kusjuures taimede poolt omastamata toitained leostuvad pinna- ja põhjavette.

Väetiste kasutamise praegused reeglid on pigem leebed. Peipsi alamvesikonnaga piirneval Pandivere-Adavere nitraaditundlikul alal kehtiv lämmastikväetise piirang (170 kg/ha) ei ole sätestatud konkreetse hektari kohta, vaid haritava maa keskmisena. Seega võib põllumajandustootja mõnele põllule anda tublisti üle 170 kg/ha ning teistele vähem, et keskmine kogus haritavale maale jääks allapoole piirmäära. Riigikontroll juhib tähelepanu sellele, et Eesti põllumajanduses pole haritava maa keskmisena kunagi kasutatud nii suuri lämmastikukoguseid kui on praegu lubatud nitraaditundlikul alal. Vaadates praegust kasutust (ca 80 kg/ha) tohiks tootjad väetisekoguseid suurendada vähemalt kahekordseks, ent juba praegu on allikad ja karstialad vähemal või suuremal määral reostunud. Puudub väetiste kasutamise kontrollimist toetav metoodika. Väetamise ja veekaitse seoseid pole seni põllumajandustoetuste jagamisel kuigi oluliseks peetud.

Mõne keskkonnatoetusega kaasneva nõude täitmise või investeeringute mõju veekeskkonnale on olnud pigem kaudne kui otsene.

Puhas vesi on ressurss, mida vajavad ka põllumehed. Suur abi oleks sellest, kui keskkonnatoetusi saavad tootjad hakkaksid koostama mulla toiteelementide kogubilanssi. Suur positiivne toiteelemendibilanss annaks märku sellest, et väetisi on kasutatud rohkem kui saagiga põllult eemaldatakse. Sellega kaasneb nende leostumise ja vee saastamise oht. Negatiivse bilansi (mis pole meil ka harv nähtus, sest hoiab kulused kokku) korral peaks muld aja jooksul vaesuma. Keskkonnatoetuste määramisel tuleks seda arvestada. Tootjad peaksid teadma, kus asuvad nende maadel karstikurisid, allikad ja kaitsmata põhjaveega alad, ning järgima nende kaitseeskirju. Keskkonnakulutuste tulemuslikkus sõltub seega paljuski põllumeeste keskkonnateadlikkusest.

PEIPSI KAITSMISEL ON VAJA TÕHUSTADA RIIKIDEVAHELIST KOOSTÖÖD

Kuna kaks kolmandikku Peipsi valgast

PLASTIST TORUSULGURID JA -LIITMIKUD * VEDELIKE JA GAASIDE MÕÖTESEADMED SIGNET

+GF+



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

AS TERAMET

Tabel 2. TABEL 2. PEIPSI JÄRVE VÄLISKOORMUS AASTAIL 2001–2010

Allikas: Keskkonnateabe Keskus

Riik	Valgla suurus		Toitainekoormus							
			2001–2005				2006–2010			
	km²	%	N	P	N	P	N	P	N	P
			t	%	t	%	t	%	t	%
Eesti	16 250	34	8325	49	270	36	9815	58	258	36
Venemaa	31 550	66	8532	51	489	64	6970	42	450	64
Föderatsioon										
Kokku	47 800		16 857		759		16 785		707	

paikneb Venemaal, peavad mõlemad riigid tegema jõupingutusi järve seisundi parandamiseks. Probleemid on erinevad: kui Eestil on ülekaalus põllumajandusreostus, siis järve Venemaa-poolisel kaldal koormab järve peamiselt Pihkva linna puudulikult puhastatud reovesi.

Eesti ja Vene poolelt laekunud andmetest nähtub, et fosforikoormus pinnaühiku kohta oli mõlemal osapoolel ligikaudu võrdne: 0,14–0,15 kg/ha. Kui Venemaa pool on viimasel kümnel aastal vähendanud lämmastikukoormust Peipsile 18 %, siis Eesti poolel on see samavõrra suurenenud (tabel 2).

Ometi näitavad Peipsi järve ühisekspeetisioonide seireandmed [2], et Pihkva järve vee keskmine lämmastikuisaldus on ajavahemikus 2006–2010 varasemaga võrreldes suurenenud. Kuna Pihkva järve valgla jääb valdavalt Vene poolele, siis on Venemaa-poolse kogulämmastikukoormuse vähenemine vastuolus Pihkva järve vee lämmastikuisalduse suurenemisega. Probleeme esineb veel Eesti ja Vene poole seireandmete võrreldavuses, mis tuleneb riikide proovivõtu- ja analüüsimetoodikate mõnetises erinevusest.

Peipsi eutrofeerumine ei ole põhjustatud

üksnes välis-, vaid ka sisekoormusest – aastate vältel põhjasettesse talletunud fosfori vabanemisest. Seda fosforit koormustabelid ei kajasta. Uuringud näitavad, et sõltuvalt järve looduslikust veerežiimist ja kliimatingimustest võib fosfori sisekoormus mõjutada järve vee kvaliteeti suuremal määral kui toitainete sissevool. Ometi on järve seisundi parandamiseks oluline tegelda reostuskoormuse vähendamisega seal, kus see võimalik on, s.o inimtekkelise reostuse piiramisega.

Naaberriigid panustavad Peipsi kaitsesse vastavalt võimalustele, ent on selge, et senine tegevus ei võimalda saavutada Euroopa Liidu nõuete kohast järve head seisundit 2015. aastaks ega ka järgmiseks tähtajaks, s.o 2021. aastaks. Seni pole Eesti ja Venemaa vahel kokku lepitud Peipsi seisundi parandamise ühistes keskkonnanäesmärkides, koostatud pikaajalist ühisseireprogrammi ega ühtlustatud järve seisundi hindamise metoodikaid ega kriteeriume. Vajalikuks pole peetud ka ühise veemajanduskava koostamist, mis aitaks paremini koordineerida veemajanduslikke eesmärke, vee seisundi parandamisele suunatud tegevusi ning selleks vajalike finantside kasutamist.

PEIPSI JÄRV

- Peipsi on Euroopa Liidu suurim rahvusvaheline järv, millest 44 % jääb Eesti ning ülejäänud Vene Föderatsiooni territooriumile. Valgala, s.o maa-ala, millelt vesi järve voolab, suurus on 47 800 km².
- Peipsisse voolab u 200 jõge ja oja, suurim neist on Velikaja. Ainus väljavoolujõgi on Narva jõgi.
- Velikaja jõgi kogub oma vee üle 25 000 km² suuruselt alalt, mis on 2,5 korda suurem kui Emajõe valgla. Velikaja suudme lähedal asub Pihkva linn, kus on kaks korda rohkem elanikke kui Tartus.
- Peipsi valgjalal elab ligikaudu miljon inimest.
- Aastas püütakse Peipsist ligikaudu 10 000 tonni kala.

Venemaa poole kavatsusel korda seada Pihkva linna reoveepuhastusseadmed oleks kindlasti märkimisväärne mõju Pihkva ning seeläbi ka Peipsi järve seisundile. Eesti pool peab tegema suuremaid jõupingutusi haju-reostuse ohjamiseks, s.o vähendama põllumajanduse negatiivset keskkonnamõju. Üks võimalusi põllumajanduse keskkonnasõbralikumaks muutmiseks on mahetootmise arendamine.

A.M.

Viidatud allikad

1. Peipsi järve seisundi parandamise meetmete tulemuslikkus. Riigikontroll, kontrolliaruanne, 2012.
2. Piiriveekogude (Peipsi järve ja Narva veehoidla) hüdrobioloogiline seire ja uuringud 2011. aastal. Eesti Maaülikooli limnoloogiakeskus, 2012.

PUMBAD VENTIILID LAADIMISSEADMED

BAHR PUMP

www.pump.ee Pärnu mnt 153, 11624 Tallinn, tel 697 2572, faks 697 2570

RIIK PEAB OTSUSTAMA, KUIDAS EESTIT TULEVIKUS ELEKTRIGA VARUSTADA

Riigikontroll leidis septembris valminud ülevaates, et riigil on vaja otsustada, kuidas kuni 30-aastasest perspektiivis kavandada Eesti varustamist elektriga pärast elektrituru täielikku avamist. Otsuste tegemisel tuleb arvesse võtta Eesti elektritootmisvõimsuste konkurentsivõimet vabal elektriturul, nii tarbijatele kui ka riigi kulusid uute võimsuste rajamiseks ja praeguste tööhoidmiseks ning nende mõju Eesti looduskeskkonnale. Riigikontroll rõhutab, et Eesti elektriga varustamisel valitav tee ei tohiks olla vastuolus Euroopa Liidu kliima- ja energiapoliitika eesmärgiga – vähendada energiatootmise CO₂-heidet 2050. aastaks vähemalt 93 %. Otsuste tegemisel tuleb pidada silmas ka seda, et pärast aastat 2023 tuleb üle poole siinsest põlevkivielektri tootmisettevõttest keskkonnanõuetele mittevastavuse ja amortiseerumise tõttu sulgeda.

Riik on seni elektrimajanduse arendamisel lähtunud põhimõttest, et energiatootmise tagamiseks ja tarbijatele soodsa elektri hinna pakkumiseks peab Eestil endal olema tarbitava elektri tootmiseks vajalik tootmisvõimsus. Sellest

lähtuvalt on tehtud ka investeerimisotsuseid energiamajandusse. Avatud elektriturul see põhimõte aga ei kehti, sest riik ei saa kuidagi tagada, et siin toodetud elekter jõuab üksnes Eesti tarbijateni ning on turuhinnast odavam. Avatud turu energiatootmise tagatis on varustuskindlus kogu turupiirkonnas, kuna elekter toodetakse ja tarbitakse Põhja- ja Baltimaade ühisel elektriturul.

Praegu on Eestil olemas elektriühendus nii Läti, Soome kui ka Venemaaga, ent sellest ei piisa, kui pidada silmas ühtse elektrituru loomist ja varustuskindluse tagamist. Olukord muutub oluliselt paremaks juba 2014. aasta alguses, mil valmib elektrikaabel Estlink2 ning Soome ja Eesti vaheline ülekandevõimsus kasvab 1000 MW-ni.

Elektritootmise valikuid käsitlevas ülevaates juhib Riigikontroll tähelepanu sellele, et elektrimajanduse arendamiseks avatud elektrituru tingimustes peaks riik esmalt otsustama, kui palju elektrit Eestis edaspidi üldse vajatakse. Seni on riik ja ka tarbija toetanud elektri tootmist

nii taastuvatest energiaallikatest kui ka põlevkivist. Taastuvenergia toetusteks on makstud keskmiselt 34 miljonit eurot aastas. Põlevkivielektri tootmist on aastatel 2008–2012 toetatud keskmiselt 148 miljoni euroga aastas, andes selleks tasuta CO₂-kvooti, toetades põlevkivi ja biomassi koospõletamist ning jäätmete keskkonnanõueteks muutmist. Põlevkivielektri hinnas ei kajastu sealjuures kõik tootmisega kaasnevad kulud keskkonnakaitsele ja tervishoiule.

Riigikontroll leiab, et edasistes riiklikes elektrimajanduse arengukavades oleks mõistlik selgelt määrata, kumba peaks riik ja tarbija toetama – kas elektri tootmist taastuvatest või taastumatutest energiaallikatest. Kuigi Eesti on peaaegu juba täitnud aastaks 2020 seatud eesmärgi – taastuvenergia osakaal moodustagu 25 % energia kogu tarbimisest, pole riik otsustanud, kas ja kuidas jätkata elektri tootmist taastuvatest allikatest. Et taastuvate allikate osakaal elektritootmises oluliselt suureneks, on vaja suuri investeeringuid, kasutades näiteks alates 2013. aastast CO₂-kvoodimüügi tulusid.

Uued portatiivsed prügilagaasi- ja biogaasianalüsaatorid Geotech'ilt

GAS5000 - portatiivne prügilagaasianalüsaator, mis võimaldab mõõta nii CH₄, CO₂, O₂, kui ka H₂S ja CO.
GEM5000 - portatiivne gaasianalüsaator, mis võimaldab mõõta CH₄, CO₂, O₂, H₂S ja CO ning gaasi kütteväärtust.
BIOGAS5000 - portatiivne biogaasianalüsaator, mis võimaldab mõõta CH₄, CO₂ ja O₂.

Omadused

- * Tulemuu kerge lugeda
- * Lihtne kasutada ja kalibreerida
- * Lihtne andmevahetus
- * Mitme gaasi üheaegne kuvamine
- * Tõestatud töökindlus
- * Kalibreeritud standardi UKAS ISO17025 järgi
- * ATEX-, IECEx-, MCERTS- ja CSA-sertifikaadid
- * Standardis kolm kuni viis gaasi, võimalus gaase lisada
- * Mekaanisatsiooni turipunkti salvestamine
- * Mõõtekoha ja ID salvestamine
- * Sõltuvalt mudelist kuni 4000 mõõtmise ja 2000 ID mälu
- * Sündmuste logi
- * Lisavarustuses GPS



Kiired ja usaldusväärsed mõõteriistad biogaasi tootmisel ja prügilates.

Kasutusvaldkonnad

- * Prügilad
- * Biogaasi tootmine
- * Anaeroobsete protsesside seire (nt fermides, toidu töötlemisel, reovee käitlises, metaani kogumisel)



Portatiivsed gaasidetektorid



1. Indikaatoritorud Dräger Tubes

Võimaldavad kiiresti ja odavalt määrata enam kui 500 toksilist ühendit õhus, vees ja pinnases. Praegu on pakitud üle 160 erineva indikaatoritoru (short-term tubes).

Pumbad õhuproovi võtmiseks 2. Dräger Detector Pumps for Dräger Tubes

Käsipumbast automaatpumbani: mudelid Accuro, Accuro 2000, Accuro Constant, Polymeter, Quantimeter 1000.

Indikaatoritorukassetid 3. Dräger CMS New Chip Measurement System

Uus optoelektroniline plahvatusohutu mõõtesead, indikaatoritorud kümne kaupa kassetis, praegu saadaval kassetid 22 toksilise ühendi jaoks.



4. Dräger X-am 1100, 1700 ja 2000 on uue põlvkonna gaasianalüsaatorid ühe kuni nelja gaasi (O₂, CO, H₂S ja põlevgaasid) mõõtmiseks. X-am 1100 ja 1700 tööiga on vastavalt 120 päeva ja 2 aastat. X-am 2000 sensorid on vahetatavad, nende tööiga on kuni 5 aastat.



5. Dräger Multi-IMS on kaasakantav ionimobilne spektromeeter keemiliste sõjagaaside ja toksiliste tööstusgaaside kiireks avastamiseks õhus. Sobib kasutamiseks kodanikukaitses, sõjaväes, politseis, piirivalves ja tööstusettevõtetes.



6. Fotoionisatsioonidetektor Multi PID Tracing Organic Substances Suur tundlikkus aromaatsete süsivesinike suhtes. Mõõdab orgaanilise saaste summaarset hulka õhus. Mõõtepiirkond 0,5–2000 ppm isobutaani



7. Dräger Pac 7000 annab usaldusväärse tulemuse ja kiire hoiatuse paljude gaaside (nt Cl₂, HCN, NO₂) ohtliku kontsentratsiooni korral õhus.



8. Uued hooldusvabad gaasi-alarmseadmed CO/H₂S/O₂ mõõtmiseks. Mudelid Pac 1000, Pac 3000 ja Pac 5000. Personaalsed gaasi-alarmseadmed kasutamiseks töökohal gaasikontsentratsiooni jälgimiseks.



9. Alkomeeter Alcotest 6510. Professionaalne mõõteriist alkoholi jooja mõõtmiseks väljahingatavast õhust.



10. Dräger X-am 3000. Mõõdab üheaegselt kas 3 või 4 gaasi (H₂S, O₂, CO ja põlevad gaasid). Pidev tööaeg kuni 25 tundi, sisseehitatud andmesalvesti (dataloger) ja võimas pump.



11. Dräger X-am 7000. Mõõdab üheaegselt kuni 5 gaasi. Valida saab rohkem kui 20 elektrokeemilise, 3 infrapuna- ja 2 katalüütilise anduri vahel. Tolmu- ja veekindel.

Statsionaarsed gaasidetektorid



Dräger Polytron 7000 Ümbritseva õhu hapniku- ja mürgiste gaaside sisalduse mõõtmiseks. Keresse saab mahutada pumba ja kolme väljundiga releemooduli. Suur elektrokeemiliste sensorite valik võimaldab määrata üle 200 gaasi.



Dräger IR EX Ümbritseva õhu ja tootmis-keskkonna plahvatusohtlike gaaside ja aurude sisalduse mõõtmiseks. Mõõtepea kļavatuur võimaldab mõõturit seadistada lisaseadmete abita. IR-sensori tööiga ca 15 aastat.



Dräger Polytron 3000 Ümbritseva õhu hapniku- ja mürgiste gaaside sisalduse mõõtmiseks väljund 4–20 mA. Suur elektrokeemiliste sensorite valik võimaldab määrata üle 60 gaasi.



Dräger PEX3000 Ümbritseva õhu plahvatusohtlike gaaside ja aurude sisalduse mõõtmiseks katalüütilise sensori abil.



Dräger Polytron IR Ümbritseva õhu plahvatusohtlike gaaside ja aurude sisalduse mõõtmiseks infrapunase sensori abil. Võimalikud digitaal- ja analoogväljundid. Sensori tööiga ca 15 aastat.



Dräger Polytron 2XP EX ja TOX Plahvatusohtlike ja toksiliste gaaside leegikindel detektor. Ühildub elektrokeemiliste, katalüütiliste ja infrapunasensoritega. Releeväljundid võimaldavad toime tulla ilma eraldi kontrollerieta.



Dräger PIR 3000 Ümbritseva õhu plahvatusohtlike gaaside ja aurude sisalduse mõõtmiseks infrapunase sensori abil. Sensori tööiga ca 15 aastat.



Dräger Polytron Pulsar 2 Infrapunatehnoloogial põhinev detektor gaasipilve ja selle mahu määramiseks kuni 200 m kaugusel. Võimaldab andmesalvestamist. Eefkalibreeritav kuni neljale gaasile.



KONTROLLPANEELID
Dräger Regard 1 Ühekanaline kontrollier. Analoo- või digitaalsisend. Väljundid: kolm alarmreleed, veareleed ja takistusreleed. Visuaal- ja audiosignaal.



Dräger Regard 2400 Ühe- kuni neljakanaline kontrollier. Analoo- või digitaalsisend. Kaks alarmreleed ja veareleed. Visuaal- ja audiosignaal.



Dräger Regard 3900 Ühe- kuni kuueteistkanaline kontrollier. Analoo- või digitaalsisend. Kaks alarmreleed ja veareleed. Visuaal- ja audiosignaal.

Portatiivne gaasi- analüsaator Gasmeter DX4030

Gasmeter™
Advanced Solutions for Gas Monitoring

Portatiivne gaasianalüsaator Gasmeter DX4030 on mõeldud kiire õhuanalüüsi tegemiseks – vähem kui 30 sekundiga tehakse kindlaks kuni 25 gaasiist ühendit. Uus revolutsiooniline analüsaator võimaldab nii mobiilsust kui ka kõrgetasemelist analüüsiõudlust. DX4030 teeb FTIR-analüüsi (FTIR – *Fourier Transform Infrared Spectroscopy* – *Fourier* infrapuna- spektrofotomeetria), tänu millele on võimalik:

- saada mõõtetulemusi peaaegu kohe;
- mõõta madala avastamispiiriga ühendeid;
- mõõta korraga mitut ühendit.

Gasmeter DX4030 kalibreerib end proovi mõõtmise ajal ise, seega puudub korralise kalibreerimise vajadus. Erinevalt paljudest muudest portatiivsetest FTIR-idest ei vaja Gasmeter DX4030 proovi eeltöötlmist. Gaasiproov imetakse analüsaatori sees oleva pumba abil läbi filtri, seetõttu on reageerimisaeg peaaegu hetkeline. Seadet on võimalik kanda seljas ning kasutada ka lauale panduna. Kasutaja saab seadmega vabalt ringi liikuda ning salvestada analüüsitud tulemusi eri kohtades.

Standardseadistuses on Gasmeter DX4030 võimeline ühel ajal määrama 15 gaasi ning nende arvu saab suurendada 25-ni. Analüsaatori võimekust võib suurendada tarkvara Calcmeter Pro abil, mis annab kasutajale juurdepääsu 250 gaasi referentskogule. Eriti vajalik on see siis, kui esineb tundmatuid gaase.

Nüüd on saadaval ka uus mudel **Gasmeter DX4040**, mis on kaalult kergem ja mida on lihtsam kasutada. Olulisim uuendus seisneb seadme võimes ühe nupulevajutusega identifitseerida mõõtmispaigas tundmatuid gaase, kasutades Windowsi tahvelarvutit tarkvara Calcmeter uut versiooni.

KASUTUSVALDKONNAD

Tööstushügieen

- Töökoha õhu lenduvate orgaaniliste ühendite sisalduse mõõtmine õhukvaliteedi kontrollimisel.

Lekete avastamine

- Lenduvad orgaanilised ühendid, freoonid, anorgaanilised gaasid – kõik ühe analüsaatoriga.

Haiglad

- Anesteesiagaaside avastamine operatsioonisaalides ja taastuspalatites.
- Sterilisaatori ja laborisolvantide gaaside seire.

Veosekteinierid

- Gaasmürkide ja lenduvate orgaaniliste ühendite avastamine.

Pinnasegaaside mõõtmine

Klooritud süsivesinike ja benseeni, tolueni, etüülbenseeni, ksüleenide seire jäätmekäitluses.



- Kiire ja lihtne kasutada
- Vastupidav konstruktsioon
- Mitme gaasi samaaegne analüüs
- Tundmatute gaaside identifitseerimine
- Ei vaja korralist kalibreerimist ja puudub proovi ettevalmistamise vajadus



Päästeamet ja kiirreageerimisrühmad

Tööstuskemikaalide ja sõjagaaside identifitseerimine ja kvantifitseerimine.



Gasmeter DX4030 juurde kuuluv lihtsasti kasutatav pihuarvuti koos tarkvaraga Calcmeter Lite. Analüsaator ja pihuarvuti on tematisega ühendatud juhtmevaba Bluetoothi kaudu. Tulemused kuvatakse ekraanile vaid ühe nupulevajutusega. Pihuarvutit saab USB-kaabli abil hõlpsasti ühendada arvuti või sülearvutiga.

HNK
ANALÜSITTEHNKA

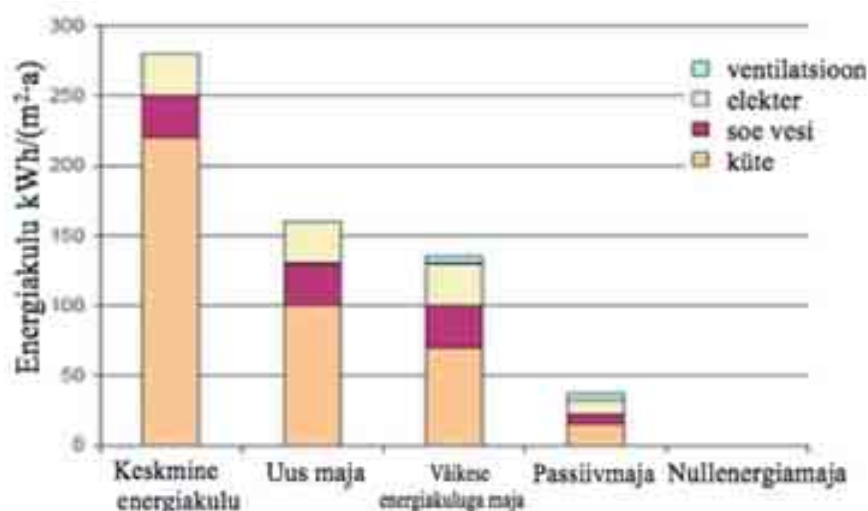
PUITTOODETE KASUTAMISEST PASSIIVMAJADE EHITAMISEL

JOONAS HIIE

Tallinna Tehnikaülikooli polümeermaterjalide instituudi magistrant

EUROOPA LIIT on seadnud ambitsoonika eesmärgi: alates 2020. aasta detsembrist ehitada ainult nullenergia-maju [1, 2]. Selliste hoonete ehitamine on külma kliimaga maades keeruline ja kulukas. Arenenud Euroopa riikides on üle kahekümne aasta püstitatud väga väikese energiatarbega nn passiivmaju, mida on arendatud ja katsetatud juba pikemat aega ning mis on ka Eestis aina populaarsemaks muutunud. Passiivmaja on võimalik suhteliselt kerge vaevaga muuta nullenergiamaajaks, sest nad erinevad peamiselt seadmete poolt.

Passiivmaja põhiidee on loobumine välistest soojusenergiaallikatest ning hoonete passiivne kütmine inimeste kehasoojuse, elektriaparaatidest kiirgava soojuse, sissekiirgava päikesesoojuse ning soojustagastusega ventilatsiooni abil. Sel moel muutub maja peaaegu isesoojenevaks ning mugav mikrokliima saavutatakse aktiivse küttesüsteemita. Selle võimaldamiseks peab välisseinte soojustus olema erakordselt tõhus, aknad ja uksed hästi tihedad ning muud



Joonis 1. Hoonete soojusenergiakulude võrdlus [4]

soojuskaod miinimumini viidud. Passiivmaja aastane soojusenergiakulu on väga väike (joonis 1) – Kesk-Euroopas umbes 15 kWh/m². Kütet, jahutust, sooja vett ja elektrit hõlmav primaar-energiavajadus ei tohiks olla suurem kui 120 kWh/m² aastas [3]. Eestis ega mujal meiega sarnastes kliimatingi-

mustes passiivmaja kütmiseks üksnes elanike, kodumasinade, valgustite ja ventilatsiooni soojusvaheti soojusest talvel ei piisa ning vajaduse korral on vaja abiks võtta elekter- vm küte.

Passiivmaja materjali valides tasub mõelda **puittarinditele** ja teha selgeks, kuidas puittooted sellistele ehitistele sobivad ning millised eelised on puidul võrreldes muude materjalidega. Puit on väga laialdaselt kasutatav ja populaarne ehitusmaterjal. Eestis majandusbuumi ajal ehitatud puitmajad on saanud küll halva maine, ent mitte seetõttu, et puit oleks halb ehitusmaterjal, puitmaju on meil ehitatud ju ammustest aegadest. Hoolikalt ehitatud puitpassiivmajadel on muude materjalidega võrreldes nii mõnigi eelis.

Passiivmajade üks kõige tähtsamaid omadusi – soojapidavus – on puittarindite puhul juba osaliselt täidetud, sest puit on ise hea soojustusmaterjal. Loodusest pärit puit on keskkonnasõbralik ja tervislik.

Praegu ehitatakse Skandinaavias ja Baltikumiski enamik puitpassiivmajadest moodulmajadena. Moodulid (joonis 2) või isegi terved sektsioonid



Joonis 2. Eestis toodetud passiivmajamoodul [4]

ehitatakse tehases valmis, veetakse kohale ning pannakse suhteliselt väikese ajakuluga kokku.

Tihti peale kasutatakse suuri ja tugevaid **ristkiht-puitplaate** (joonis 3), millel on muude samalaadsete toodetega võrreldes palju eelised. Suurtest plaatidest on lihtne ehitada õhutihedat maja, sest jätkukohti on vähe. Lisaviimistlust nad ei vaja, kuigi seda võib ju teha. Plaadid annavad hoonemoodulitele või -seksioonidele jäikuse, mistõttu tõenäosus, et nad vedamisel viga saavad, on väike. Ja mis on väga oluline – puitplaat hingab [5].



Joonis 3. Kolmekihiline ristkiht-puitplaat [6]

Ristkiht-puitplaatide enda õhutihedusest ei piisa, seetõttu tehakse passiivmajade puitmoodulite seinad veelgi õhukindlamaks siseküljele kinnitatud **OSB-plaatidega** (ingl *k oriented strand board* – joonis 4), mille liitekohad teibiga kinni kaetakse. Sellised seinad kuivavad ja hingavad seest väljapoolle ning rahuldavad täielikult nõudeid passiivmaja õhutõkke kohta.



Joonis 4. Teibitud liitekohtadega OSB-plaadid [7]

Õhutõke ei tohi õhku läbi lasta, peab olema pidev ja katkematu kõigis välisseintes, peab taluma ehituse ajal ja hiljem mõjuvaid jõude ning olema vastupidav kogu ehitise eeldatava kasutusea jooksul [8].

Eestis toodetakse OSB-plaate männipuidust. Palgid kooritakse ja lõigatakse lamedateks laastudeks. Laastude töötlemisel liimi ja parafiiniga saadakse keskkonnamõjudele vas-

tupidavad plaadid. OSB-plaatide head tehnilised omadused tulenevad puidu kiulisusest, pikkade ja lühikeste laastude vaheldumisest ja asetusest. Plaadi pealmise kihi laastud paiknevad piki- ning seesmise kihi omad risti plaati [9]. OSB-plaatide liitekohad ja neid läbivad avad peab teibiga õhutihedaks muutma.

Passiivmaja soojustus peab olema kuni kaks korda tõhusam kui tavamajal. Ka selleks on olemas puittoode – paberijäätmetest, nt vanadest ajalehtedest valmistatud **tselluvill**. Sada kilo tselluvilla sisaldab 80–85 kg ümbertöötatud ajalehti. Tselluloosi soojusjuhtivus ei suurene isegi siis, kui õhu suhteline niiskus tõuseb 40 %-ni, enamiku muude soojustusmaterjalide soojustusvõime väheneb aga oluliselt juba kümneprotsendilise õhuniiskuse korral [10].

Maja ehitamisel on alati tähtis silmas pidada tuleohutust ning selle poolest on 12 % boorhapet ja 7 % booraksit sisaldav tselluvill suhteliselt hea materjal. Kuigi seda ei klassifitseerita mittepõlevaks soojustusmaterjaliks, peab ta tulekoormustele paremini vastu kui mittepõlevad mineraalvillad. Tselluvilla kiududes seotud vesi ning booriühendites keemiliselt seotud vesi aeglustab temperatuuri tõusu tarindis. Söestunud, ent sulamata tselluvill takistab ka tule levikut tarindites. Kui niiskus tõuseb puittarindile ohtlikule tasemele, nt põrandaaluse halva tuulutuse või katusekatte lekkimise tagajärjel, tõrjub tselluvillas sisalduv boor hallitust, mädanemist ja kahjurputukaid [11].

Kui tselluvilla on seinas üle 60 kg/m³, siis suudab selline soojustus hoida ära soojaletket isegi paremini, kui soovitakse se passiivmaja seina jaoks ($U = 0,6 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$) [10].



Joonis 5. Passiivmaja tselluvillaga soojustatud sein [10]

Aknad ja uksed mängivad passiivmajades olulist rolli. Suurele klaaspinnale vaatamata peavad aknad võimalikult vähe soojust väliskeskkonda laskma, ent lubama talvel päikesekiirguse soojusel vabalt sisse pääseda, suvel aga vältima ülekütmist. Passiivmaja standardi kohaselt peab nende soojusjuhtivus olema alla 0,85 W/(m²·K). Seda on võimalik saavutada kolmekordse õhutiheda klaaspaketiga ning raamikambrite täitmisega argooniga [12]. Eelistada tasub termokatkestusega

puitaknaid (joonis 6). Kui nende tootmisel kasutada kvaliteetseid immutusvahendeid, elastseid ja „hingavaid“ värve, püsivad nad heledate värvitoonide puhul ilusana aastakümneid. Tumedad aknaraamid võivad lääne- ja lõunakaares mõnevõrra luituda, ent nende välisilmet on lihtne taastada [12].



Joonis 6. Puitakna ristprofiil [13]

Kvaliteetsest **sõrmjätkatud liimpuidust** (joonis 7), mis valmistatakse kammiikujuliselt sälgustatud puitlattice kokkuliimimise teel, toodetud puitaknad ja uksed on vastupidavad, ei kõmeldu ning kestavad aastaid. Tingimustes, kus ruumi sise- ja välistemperatuur suuresti erinevad, „mängivad“ niiviisi jätkatud puitosade mõõtmed vähe ning



Joonis 7. Sõrmjätkatud männi-liimpuit [6]

materjal on tavalisest puidust tugevam ja vastupidavam [6].

Passiivmajad on hooneehituses samm edasi ning on üsna tõenäoline, et juba lähitulevikus ehitatakse enamik uusi hooneid just sellistena. Miks mitte siis valmistada nende tarindid loodus-sõbralikust puidust?

A.M.

Viidatud allikad

1. Euroopa Parlamendi ja nõukogu direktiiv 2010/31/EL hoonete energiatõhususe kohta.
2. Eesti Vabariigi Ehitusseaduse ning valitsuse määrus nr 258 „Energiatõhususe miinimumnõuded“. 2007.
3. Jörg Faltin, Hamburg, 2011. Passiivmajad aktiivsetele kogukondadele. www.rea.riga.lv/files/Passive_Housing_For_Active_Communities_INTENSE.pdf
4. ultraKUB OÜ: www.elumaja.ee.

5. Äripäev, september 2011. Ehituse eriväljaanne:

leht.aripacev.ee/publicationimages/pdf/erilehed/516701.pdf.

6. OÜ Jürgensohn Production: www.liimpuit.ee.

7. Four Seven Five. High Performance Building Supply: <http://www.foursevenfive.com/blog/wp-content/uploads/2012/05/tescon-taped-osb-with-service-cavity.jpg>.

8. Green Building Advisor: <http://www.greenbuildingadvisor.com/blogs/dept/musings/airtight-wall-and-roof-sheathing>.

9. Probex OÜ: <http://www.probex.ee/osb.html>.

10. Viking House Ltd: <http://www.viking-house.co.uk/cellulose-insulation.html>.

11. Ecovill OÜ: www.ecovill.ee.

12. Aknatehas OÜ: www.kalesy.ee.

13. Viking Windows AS: www.viking.ee.



KOLMEKS

KOLMEKS OY Tallinna kontor • Ehitajate tee 110 • 12618 Tallinn

Tel. 600 20 15 • Fax 672 74 00 • Mob. 56 564 457

E-post: tl@kolmeks.ee • www.kolmeks.com

KOLMEKS JA SPIROTECH – KAKS USALDUSVÄÄRSET

PEETER KÕIVA

Kolmeksi Balti regiooni müügijuht, Tallinna kontori juhataja

TUNDUB, et inimesed hakkavad tasapisi aru saama, mis on kuivmootoriga pump ja sagedusmuunduriga pump. Selles on suur roll Euroopa Liidu direktiividel, mis juba tulevast aastast keelustavad ebatõhusad energiat ja hinnalist tooret raiskavad masstooded. Kuigi meil räägitakse palju energia säästmisest, on selles vallas veel pikk tee käia. Ja kuni ainsaks valikukriteeriumiks jääb hind, pole ka oodata käegakatsutavaid tulemusi.

KOLMEKS-i inseneride tähelepanu keskmes on juba möödunud aastast peale olnud uut tüüpi väikepumbad, mis sobivad nii eratarbijale, korteriühistule kui ka suurema kinnistu valdajale. Kõigil neil on ühefaasiline toide, ent kasuteguri suurendamiseks on neis vaheldi, mille abil mootori toitevool muutub kolmefaasiliseks. Loomulikult on neil ka moodne sagedusmuundur ning neid on võimalik varustada nii rõhu-, rõhuvahe- kui ka temperatuurianturitega. See aga tähendab, et hea tulemus saavutatakse ka ühetoru-küttesüsteemi korral ning kütmist saab vastavalt vajadusele reguleerida. Kahetorusüsteemi puhul toimub kõik täisautomaatselt ning pump reageerib väikseimalegi tarbijapoolsele muutusele. Nii soovitud parameetrite sisestamiseks kui ka pumba juhtimiseks võib kasutada tema oma juhtpaneeli või teha seda hoopis eemalt, kas või maailma teisest otsast.

Kolmeks pakub klientidele lahendusi nii kütte-, jahutus- ja tarbevee- kui ka ventilatsioonisüsteemide jaoks. Kohtade tarvis, kus võrgurõhk on ebapiisav, on tootevalikus ühe või kahe pumbaga rõhutõstejaamad *Boost Master*. Kahe pumbaga lahenduse korral töötavad pumbad tavakoormuse ajal vaheldumisi ning tipp-

koormuse ajal mõlemad koos. Samasugused pumbad sobivad ka sprinkler- ja kastmissüsteemidele. Tööstustarbijat võiksid huvitada meie uued KM-seeria pumbad.

Käesoleval aastal on märgata klientide huvi suurenemist SPIROTECH-i toodete vastu, on ju paljukuuldud mõiste „puhas võrk“ jõudmas lõpuks ka reaal-



Joonis 1. Võõrisepüünis keskküttevee puhastamiseks SpiroTrap

susesse sellele vaatamata, et valdkonna vana kooli „teadjad“ on tarbijat aastaid eksitanud väitega, et see pole oluline. Aga leppigem tõdemusega, et siis olid teised ajad ning raha, nagu nüüdki, ei loetud.

SPIROTECH



KOLMEKS
TÕHUS JA USALDUSVÄÄRNE

SpiroTrap (joonis 1) kõrvaldab keskküttesüsteemi ringlusveest igasugused tahked kübemed, mis ummistavad torustikku, suurendades sel moel survekadu ja pumpamisenergia kulu, vähendavad radiaatorite soojusülekannet ning ummistavad pumpasid ja muid seadmeid. Mitmesuguste filtritega võrreldes on *Spiro Trap*'il mitu eelist: peab kinni ülipeened (alates viiest mikromeetrist) võõrised, toimib pidevalt, põhjustab väga väikest survekadu ning on väga lihtne hooldada. Uusim mudelil *MB3* on eemaldatav magnetmantel, tänu millele püütakse kinni ka metallosakesed.

Kui heita pilk nende objektide loetelule, kuhu on KOLMEKS-pumpasid aastakümnete jooksul kogu maailmas, sh Eestis paigaldatud, ei ole kellelgi põhjust nende usaldusväärsuses kahelda, SPIROTECH-i müüginumbrite kasvunäitajad on parimad Soomes, kus nõudlus toodete järgi ületab tihti pakkumise. Pole kahtlust, et Eestiski mõistetakse üha enam nende ainulaadsete seadmete vajalikkust võitlemaks energiavaldkonna kasvavate kulutustega.

Nii KOLMEKS-i kui ka SPIROTECH-i innovaatiliste toodetega saab tutvuda meie värskest uuendatud kodulehel www.kolmeks.com. Ja loomulikult olete teretulnud meie Tallinnas, Mustamäe ja Õismäe piiril paiknevas kontoris, kus saate pakutavaga vahetult tutvuda.

A.M.

HOONE KÜTTESÜSTEEMI RENOVEERIMINE VÕI MODERNISEERIMINE

IVAR PÄRN

Firma Oventrop tehniline esindaja Eestis

OVENTROPI toodete ja süsteemide abil saab suurendada hoonete kütte-, jahutus- ja tarbevesisüsteemide energiatõhusust. Hoonet ega selle süsteeme ei pea tingimata renoveerima ühekorraga, vaid seda võib väga tulemuslikult teha ka vähehaaval ja väikeste kuludega. Ainuüksi energeetiline renoveerimine annab suure säästu. Küttesüsteemi moderniseerimiseks pakub Oventrop mitut lahendust.

ÜHE- JA KAHETORU-KÜTTESÜSTEEMIDE HÜDRAULILINE TASAKAALUSTAMINE

Paljud küttesüsteemid ei toimi veel nii energiasäästlikult, nagu tänapäevatehnik võimaldab. Pealevooluvee liiga kõrge temperatuur, pumba ülemäärane võimsus ning läbivoolu puudulik jaotamine on vead, mida saab osaliselt kõrvaldada ka väikeste investeeringutega. Hüdrauliliselt tasakaalustamata süsteemis ei jõua ringluspumbast kaugemal asuvatesse radiaatoritesse

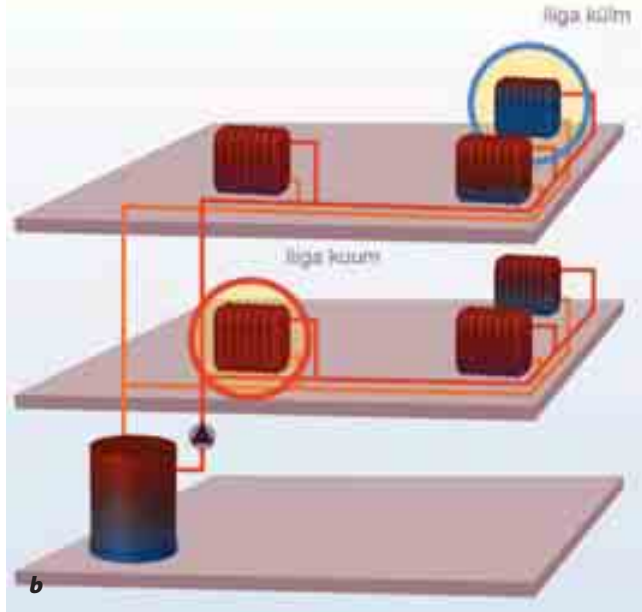
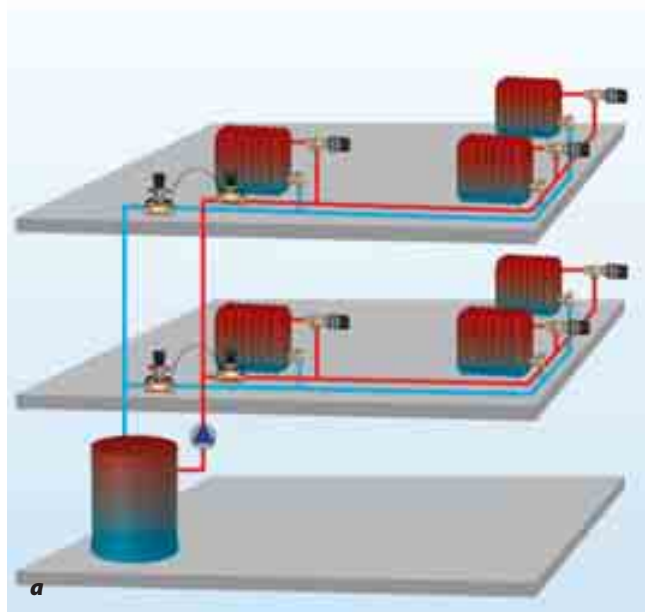
piisavalt kütteenergiat, väga lähedal asetsevad köetakse aga üle. Raisatakse energiat ja ruumide sisekliima on halb.

Hüdraulilise tasakaalustamise all mõeldakse vee otstarbekat jaotamist küttesüsteemis, kusjuures radiaatorit läbivat vooluhulka reguleeritakse termostaatventiili abil. Tasakaalustamisega viiakse kõik süsteemi osad – radiaatorid, termostaatventiilid, pumbad ja torud omavahel kooskõlla ja tasakaalu. Selleks tuleb teha järgmist:

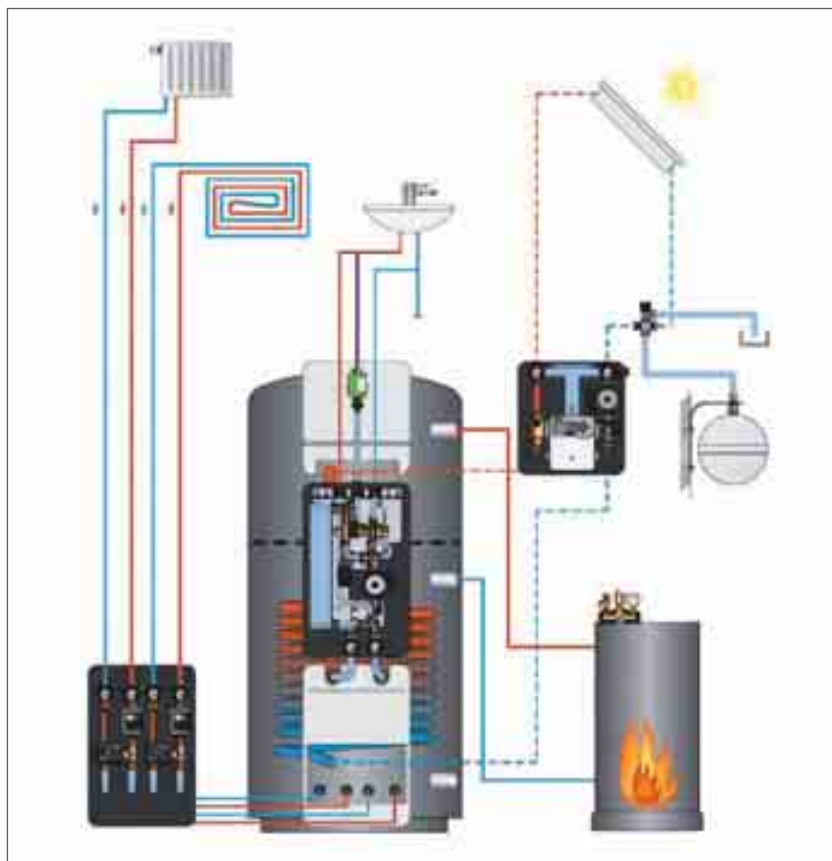
- teha kindlaks, millises seisundis on torustik ning ruumide seinad, ukseid ja aknad;
- arvutada küttekoormus;
- küttekoormuse ja radiaatorite suuruse põhjal teha kindlaks vajalik soojusjaotus;
- dimensioneerida torustik ja selle armatuur: termostaatventiilid, liiniseadeventiilid, diferentsiaalrõhu- ja vooluhulgaregulaatorid;
- dimensioneerida ringluspump;
- paigaldada vajalikud süsteemiosad;
- reguleerida pump ja ventiilid.

KAHETORU-KÜTTESÜSTEEMIDE RENOVEERIMINE JA RADIOATORITE HÜDRAULILINE TASAKAALUSTAMINE

Kahetoru-küttesüsteemide renoveerimist alustatakse hüdraulilise tasakaalustamisega – termostaatventiilide eelseade ning termostaatide väljavahtamisega. Eelseadete kindlaksmääramiseks tuleb määrata survekadu kraanides, torustikus ja katlas. Väikestes süsteemides võib torustiku survekaoks võtta 70 ning eelnevalt reguleeritud termostaatventiili survekaoks 80 millibaari. Ringluspump reguleeritakse 150 millibaarile (tõstekõrgus 1,5 m). Pumpe puhul, mille tõstekõrgus on üle 2 m (suurtes küttesüsteemides), jagatakse küttesüsteem püstakute, korruste või korterite kaupa tsoonideks ning iga tsoon varustatakse eraldi diferentsiaalrõhuregulaatoriga. Pumba tõstekõrgus tuleb projekteerida kõige suurema survekaoga kütteleini järgi. Arvesse võtta tuleb ka soojusmootur või segamiskraan ning suurema survekaoga seina-



Hüdrauliliselt tasakaalustatud (a) ja tasakaalustamata (b) keskküttesüsteem


Kompaktne kütte- ja tarbeveekeskus

Küttekeskus Regucor WHS koos liidestega

pealsed katlad.

VANA KATLA ÜHENDAMINE MOODSA AKUMULATSIOONIPAAGIGA

Vanad katlad ei reageeri nt kõrgema välistemperatuuri korral kuigi hästi soojustarve muutumisele, lülitades tihedasti sisse ja välja, ning sellises töörežiimis ei tööta katel ökonoomselt. Vanu katlaid ei pea tingimata välja vahetama, sest nende energiatõhusust saab moodsa akumulatsioonipaagi abil oluliselt suurendada, nt võib madala temperatuuriga katel koos akumulatsioonipaagiga töötada märksa suurema kasuteguriga. Katel lülitub harvem sisse ja välja ning energiasääst võib ulatuda kahekümne protsendini. Oventrop pakub selleks solaarpaake ja standardeid akumulatsioonipaake. Paakidel *Hydrocor* on kuni kümme väljavõtet ning nende sees on eri soojusega vee kihte lahutavad eraldusplaadid. Tänu paljudele väljavõtetele saab neid paake kasutada ka koos päikesekütte- või muude taastuvenergiaallikatega.

VANA KATEL KOOS KÜTTEKESKUSEGA REGUCOR WHS

Ühe- ja kahepereelamute jaoks pakub

Oventropi 800- ja 1000-liitrise küttekuski *Regucor WHS*, mille läbivoolse tarbevesõlme jõudlus on 20–30 l/min ning mis koosnevad järgmistest omavahel hästi kokkusobitatud osadest:

- kütteseadme (katla, soojuspumba, vm) otsak;
- akumulatsioonipaak;
- tarbeveesoojendi;
- kütteringiotsak;
- solaarjaam tarbevee soojendamiseks ja lisakütmiseks.

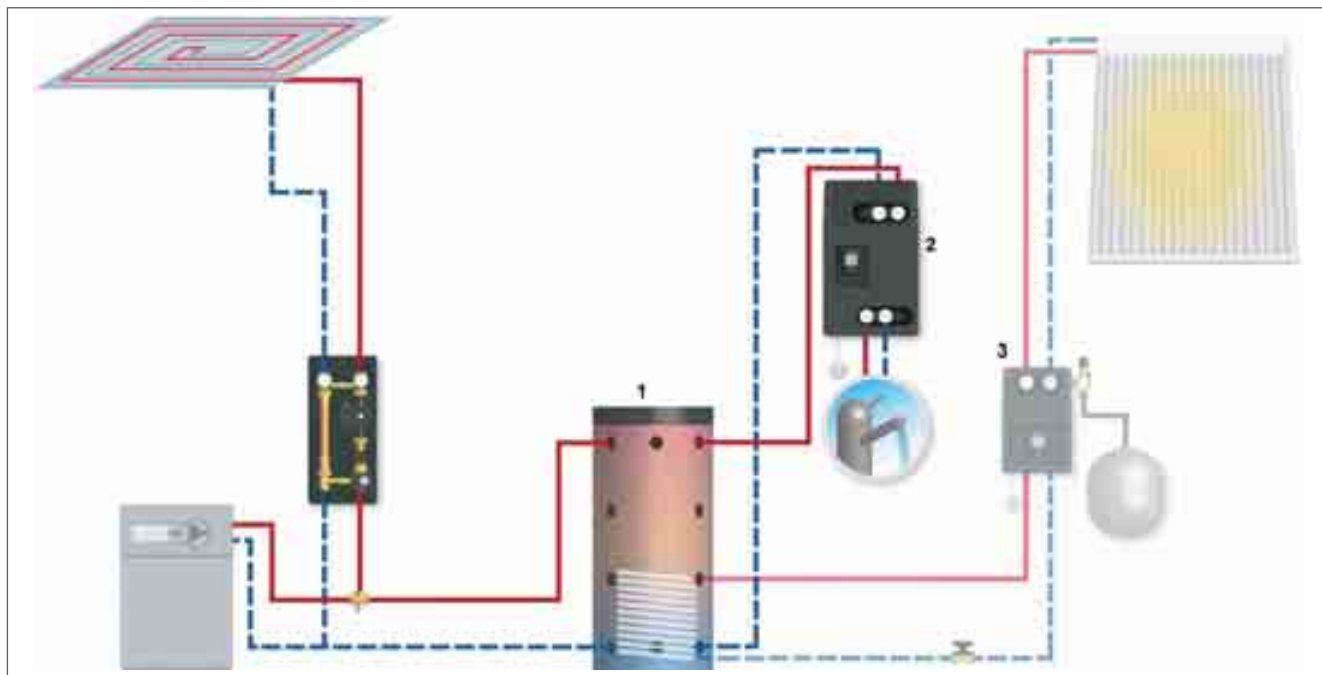
Sellisel keskusel on mitu head omadust:

- moodulitest koosnev süsteem sobib nii olemasolevatele kui ka uutele ühe- ja kahepereelamutele;
- koostisosad on omavahel hüdrauliliselt hästi kokku sobitatud;
- süsteemi on võimalik päikese-, tahke- vm küttele ümber seadistada;
- tagasivooluotsakud (kaks kütteringi ja üks sooja tarbevee jaoks) on ühendatud akumulatsioonipaagi plaatidega eraldatud stabiilse temperatuuriga vee kihtidega, mis on eriti oluline tarbevee ringlemise korral;
- kraaniväljavõtted on paagi kõige alumises osas, kus vee temperatuur on kõige madalam, tänu sellele on soojuskadu väga väike;
- energiatõhusus on suur;

- torustiku ja selle paigaldamiskulud on väikesed, sest eelkomplekteeritud reguleersõlmi on vaja vaid ühendada hoone torustikega;
- kraanid on täielikult soojustatud. Multifunktsionaalne regulaator *Regtronic RS-B* pakub järgmisi funktsioone:
 - kahe kütteringi reguleerimine;
 - päikesekütteringi reguleerimine;
 - lisa-väljavõtted (nt ühendamiseks olemasoleva kütteseadmega);
 - täiendavad sisendid (nt temperatuuri mõõtmiseks);
 - V-Bus-ühendus.

TARBEVEE SOOJENDAMINE JA LISAKÜTMINE PÄIKESEENERGIA ABIL

Energiasäästu saab veelgi suurendada, kui tarbevee soojendamiseks ning lisakütmiseks rakendada päikeseenergiat, millega on võimalik katta kuni 20 % hoone energiavajadusest. Koos akumulatsioonipaagiga annab see hea võimaluse fossiilseid kütuseid kokku hoida. Päikeseküttesüsteemi koostisosad peavad omavahel tehniliselt sobima, ainult siis saab päikeseenergiat tõhusalt kasutada. Õigesti projekteeritud süsteemi kasutegur on suur. Päikesekollektorite arv peab vastama akumulatsioonipaagi



Hoone tarbevee soojendamise- ja lisaküttesüsteem: 1 on akumulaatoripaak *Hydrocor*, 2 tarbevee soojendamissõlm *Regumaq X*, 3 päikesekütte ühendus reguleersõlmega *Regusol-X-Uno*

suurusele ning nad tuleb nendega ühendatud seadmetega hästi kokku sobitada.

Päikeseküttesüsteemi projekteerimisel tuleb kõigepealt kindlaks määrata kollektorivälja vajalik suurus, mis sõltub:

- kasutada olevast paigalduspinnast;
- päikeseenergia soovitud osamäärast hoone energiatarbes;
- olemasolevate akumulaatoripaaki suurusel ning
- kollektorivälja asukohast ja suunast ilmakaarte suhtes.

Kollektorite arvu määramiseks võib kasutada Oventropi kodulehel www.ventrop.de leiduvat päikeseküttesüsteemi projekteerimisprogrammi *OVsol*, (menüüs *Software*), mis võimaldab dimensioneerida kõiki süsteemiosi.

Päikeseküttesüsteemi tõhusus sõltub suurel määral selle osade hüdraulilisest sobivusest ja dimensioneerimisest. Eriti korralikult tuleb dimensioneerida päikeseküttetorustik, et liiga võimsad pumbad süsteemi kasutegurit ei vähendaks.

A.M.

Lisateave firma Oventrop toodete kohta:

Ivar Pärn

Oventropi tehniline esindaja Eestis

Peatskivi küla, Alatskivi vald

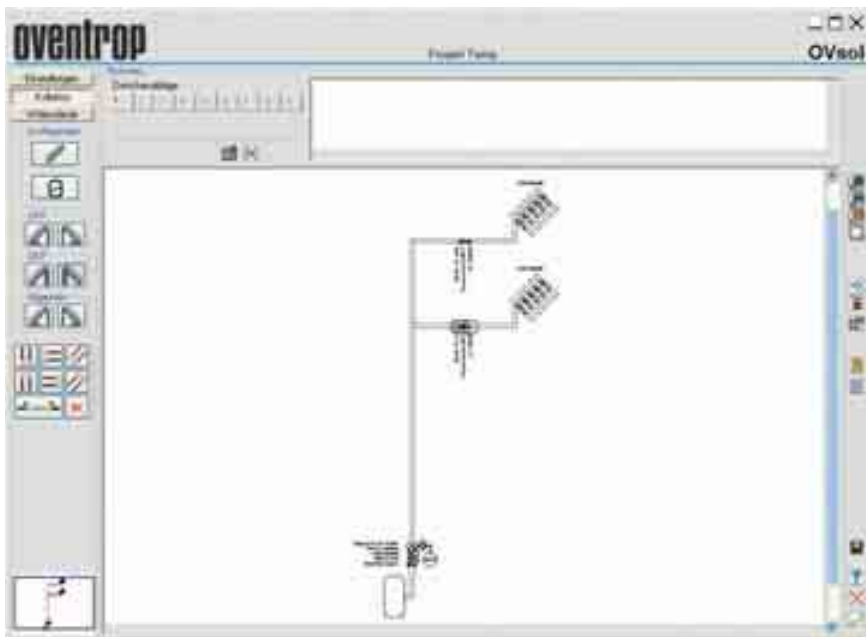
Tartu maakond 60216

Tel.: +372 5108662

Faks: +372 53070722

E-mail: ivar@abterm.ee

Internetiaadress: www.ventrop.com



Oventropi Internetis leiduv päikesekütte arvutusprogramm *OVsol*

Häda-abi dušid (avariidušid, SOS-dušid)

Nagu näha, on neil dušidel tavakasutuses mitu nime. Kahjuks ei anna konkreetset nime tõlkevastet ka Euroopa standard *Emergency safety showers* (EVS-EN 15154-1&2), kuna standard on Eestis jõustatud tõlkimata kujul.

Miks neid dušše vaja võiks olla?

Tänapäeva-Euroopa tööstuses peetakse väga oluliseks töötajate turvalisust ja ohutut töökeskkonda. seetõttu peab tootmine olema korraldatud läbimõeldult ning seadmed olema töökorras. Ometi on paratamatult olemas riskid – seadmete rikked, inimlik eksimine vms. Õnnetusi võivad põhjustada kuumus (tuli, keev ves, aur), söövitavad ained (lahustid, happed) või tolm ning korrodeerivad vedelikud.

Aastakümnete pikkune kogemus on näidanud, et õnnetuse tagajärjed on seda väiksemad, mida kiiremini kannatada saanud kehapiinad veega loputatakse. Selleks otstarbeks ongi kasutusel häda-abi- ehk avariidušid (SOS-dušid). Sõltuvalt riski iseloomust võib olla vaja loputada kas kogu keha (kehaduš) või ainult silmi (silmaduš).

Kus neid dušše vaja võiks olla?

Tule- (põletus-) riskiga seotud töökohtades:

- suurkõõkides;
- laboratooriumides;
- valukodades;
- katlamajades;
- klaasitööstusettevõtetes;
- meiereides jm piimatööstusettevõtetes.

Töökohtades, kus on karta söövitusvigastusi:

- laboratooriumides;
- veetööstusjaamades;
- pesumajades;
- töstukilakude laadimispunktides;
- pruulikodades;
- meiereides jm piimatööstusettevõtetes;
- värvimistöökodades;
- keemilise puhastuse ettevõtetes;
- elektrometallurgiaettevõtetes;
- parkimistöökodades;
- pleegitustöökodades;
- keemiatööstusettevõtetes;
- kernikaalide käitlemisel ja ladustamisel;
- pestitsiidide käitlemisel (põllumajanduses, aiandites).

Töökohtades, kus on rohkesti tolmu või muud mustust:

- jahuveskites;
- värvimistöökodades;
- liivapritsi kasutamiskohtades;
- puidutööstusettevõtetes;
- tsemendi ja muu pulbrilise materjali käitlemisel;
- autoremonditöökodades pihustiga värvimisel;
- teritus- ja poleerimistöökodades;
- valukodades.

Euroopa juhtiv häda-abi-dušide valmistaja on Taani firma **Broen**, kelle tootevalikus on lahendusi väga mitmesuguste vajaduste ja paigaldusviiside tarvis. **Broen** dušid on üldreeglina erksat punast ning kõik märgistusvahendid rohelist värvi. Peale tavapäraste punast värvi toodetele valmistab **Broen** dušše ka roostevabast terasest, mis sobivad tänu hügieenilisusele eriti hästi toiduainetööstusettevõtetes. **Broen** pakub mudelid ka ekstreemseteks vajadusteks ja tingimustesse – kasutamiseks arktilistes välistingimustes, mil temperatuur võib langeda -30°C -ni.

Broen on tuntud ja teatud ka kui laboratooriumikraanide tootja eri puhtusastmega gaaside ja vedelike jaoks.

Kuhu ja kuidas neid dušše paigaldada?

Eestis, nii nagu kogu Euroopas, reguleerib avariidušide paigaldamist ja kasutamist Euroopa standard EVS-EN15154-1&2.

Olulisemad nõuded dušide ja nende paigaldamise kohta on järgmised:

- dušš olgu võimalikult ohtliku kohtade lähedal;
- dušš peab olema võimalikult lihtsalt leitav;
- dušš asetsegu tingimata hästi ligipääsetavas kohas;
- dušš olgu hästi nähtav ja hästi märgistatud;
- dušši peab olema lihtne avada, see peab avanema ühe sekundi jooksul ning ei tohi iseenesest sulguda;
- duššivesi peab vastama joogivee nõuetele;
- kehaduši vee sooituslik temperatuur on 15°C ning silmaduši oma 37°C ;
- kehaduši vee vooluhulk peab olema vähemalt 60 l/min ja silmaduši oma 6 l/min. Selline vooluhulk peab olema kindlustatud vähemalt 15 minuti kestel;
- kehaduši pihustusotsik peab olema vähemalt 2,2 meetri ning silmaduši oma 0,8–1,2 meetri kõrgusel;
- kehaduši vee pihustumisraadius peab vastama standardis väga täpselt kirjeldatud nõuetele.



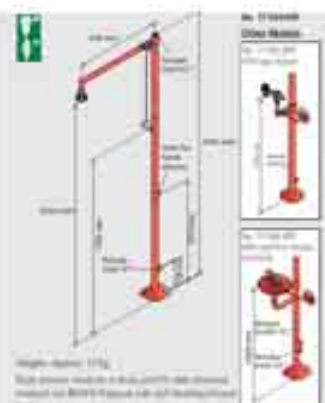
Selline võiks välja näha vee standardile vastav pihustus



Ühe kohale paigaldatud kehaduš



Silmaduš



Põrandal seisev kehaduš ning silmaduši kombinatsioon häda-abi-dušid

TÄHELEPANEKUID PÄIKESEENERGEETIKA TEADUSKONVERENTSILT EUROSUN-2012

TEOLAN TOMSON

TTÜ MI vanemteadur

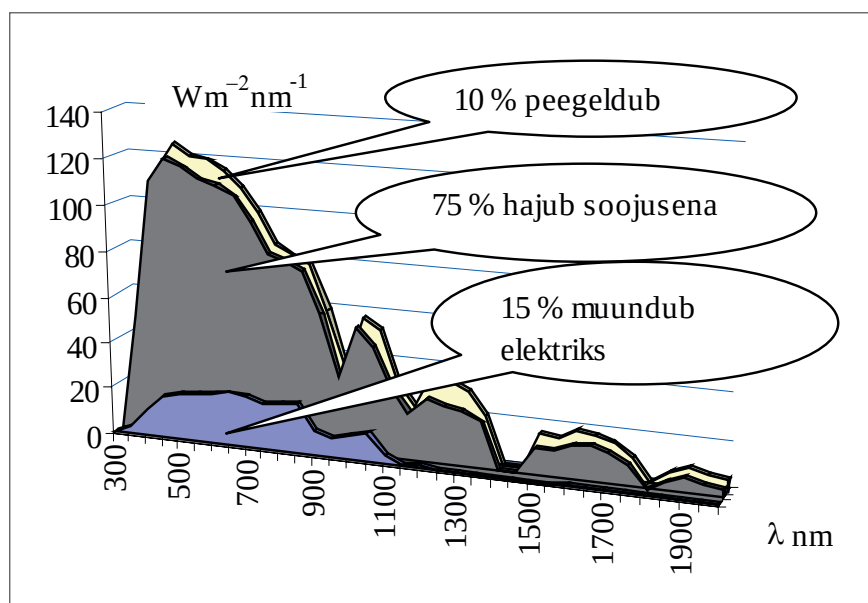
KONVERENTS EuroSun-2012 toimus Horvaatias, Opatijas – Riviera tüüpi linnastunud kuurordis, mille piki mere äärt kulgeval peatänaval on hotellid ja pansionaadid lausa üksteises kinni.

Kõigepealt olulisematest ettekanne- test selles järjekorras, nagu nad audi- tooriumisse jõudsid.

J. O. Dalenbäck (Rootsi) pidas vaja- likuks suunata peatähelepanu ener- giakasutuse tõhususele. Soojuslikud päikesekollektorid (S_{th}) on saavutanud oma muundusteguri η teoreetilise piiri ning nende edasist arengut pole ooda- ta, fotoelektrilistel (PV-) kollektoreil on aga veel arenguruumi. Üldise ener- giavahetuse mõttes kasutatavad päike- sekollektorid maapinda neli-viis korda tõhusamalt kui biomassi kasvatamisel. Taastuenergeetika edu on seni sõltu- nud toetustest, kusjuures praegu saab PV-tehnoloogia tugevat, ent S_{th} -tehnoloogia vaid nõrka toetust. Paljureklaa- mitud nullenergiamaajad (ingl *net zero energy building*, NZEB) on tegelikult nullist kaugel.

F. Barbir (Horvaatia) pidas loengu vesinikuenergeetika eelistest. Moodne tsivilisatsioon on tema arvates arene- nud nõnda, nagu kujutatud joonisel 1.

Joonise alumine rida on arengueta- pi energeetiline tugi ning iga järgmise energiaallika vesinikusisaldus on eks- ponentsiaalselt suurem. Illustratsioo- niks demonstreeris ettekandja pilte



Joonis 2. Päikesekiirguse spektraalne muunduskarakteristik ränielemendis

enamiku autotootjate H_2 -mudelitest. Gaasi tarbimise eelisareng jätkub: USAs on (kilda-)gaasi hind langenud viimas- tel aastatel kaks korda ning Statoil ja Gazprom on EU surve all.

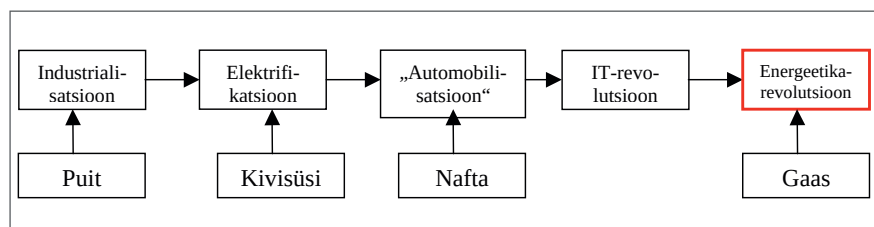
M. Rommeli (Saksamaa) meelest kulgeb areng PVT-päikesekollektorite (PV-Thermal – elektrit ja soojust koos- tootvad päikesekollektorid) suunas, sest PV-s 10 % päikesekiirgusest peegeldub, 75 % hajub soojusena ning ainult 15 % muundub elektriks (joonis 2), PVT kasutab aga kõik ära. Probleemiks on tõhusa soojusülekanne tagamine p/n

siirdelt soojusabsorberile.

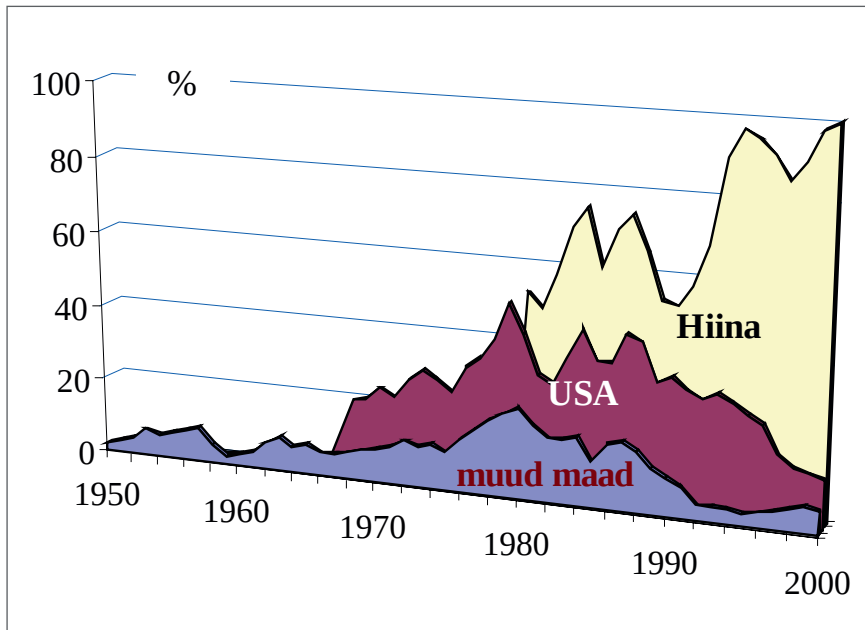
Lootused on tefloni baasil valmis- tataval FEP-kilel (töövahemik $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ kuni $+130\text{ }^{\circ}\text{C}$ ja suhteline tempera- tuurilang $n = 1,3$; võrdluseks klaasi $n = 1,5$). Kui PVT-d kasutada koos soojuspumbaga, siis on kõik koos ühi- se kaitseklaasi all.

A. Dalibardi (Saksamaa) arvates pa- kub katteta PVT soojas ja kuivas klii- mas võimaluse öiseks jahutamiseks kiirgamise teel, mille teoreetiliseks pii- riks on 80 W m^{-2} . Seni on saavutatud 54 W m^{-2} ning näidismajas (Madrid) suu- deti niimoodi rahuldada 43 % aastasest jahutusvajadusest. Kasutatavad on ot- sejahutus või jahutamine salvesti ja HP vahendusel.

B. Bošnjacovič (Šveits) esitas üle- vaate päikeseenergiaga seotud geopo- liitilistest probleemidest. PV-konflikt on tõenäone ning juunist 2013 võivad tulla piirangud (imporditollid) Aa-



Joonis 1. Moodsa tehnoloogia revolutsioonilised etapid



Joonis 3. Haruldaste muldmetallide toodang maailmas

sias toodetud PV-paneelidele (kuidas WTO-reeglid seda küll lubavad?). Jaapan, Taiwan ja Hiina toodavad 66 % maailma kogutoodangust ning müüvad 88 % sellest Euroopa Liitu, kus neid subsideeritakse Euroopa maksumaksja arvel. Seejuures on Hiinal eripositsioon vajalike haruldaste muldmetallide vallas (85–90 % maailmatoodangust, joonis 3) ning „saartesõja“ tõttu on ta

lõpetanud muldmetallide tarnimise Jaapanile.

D. Renne (USA, ISES-i president) sõnul oli 2011. aastal installeeritud PV-moodulite koguvõimsus $P_{pv} > 70$ GW ning on oodata, et see tõuseb 2012. aastaks suuremaks kui 91 GW ning 2017. aastal on juba 217 GW. Tõsisemaks päevakorraprobleemiks on tõusnud taastuvenergia allikate muutlikkus – VRE

(ingl k *variability of renewable energy*). Taastuvatest allikatest põhjustatud häired energiasüsteemile on märksa suuremad kui ebaühtlasest tarbimisest tingitu. Energiasüsteemi bilansi prognoosimiseks otsitakse lahendust satelliidipiltide ja pilvede liikumisvektorite simuleerimisest.

Mitu (poster-)ettekannet käsitles hajukiirgust ning nähtavasti tõuseb selle uurimine (uuesti) päevakorda. Tunnen sellest rahuldust, sest minu 2012. aasta mõõtmised ja nende planeeritav analüüs on pühendatud hajukiirgusele Eestis.

Viimastel aastatel päevakorras olnud päikeseenergia keemilisest salvestamisest tänavu juttu ei olnud, selle asemel oli pisut üllatuslik ettekanne soojusliku päikeseenergia salvestamisest jääna, mõistagi soojuspumba vahendusel. Selle tehnoloogia majandusnäitajatest ei räägitud.

ISES-Europe uueks viitsepresidendiks valitud Elimar Frank (Šveits) tegi teatavaks, et EuroSun-2014 toimub Prantsuse rahvuslikus päikeseenergia uurimise instituudis INES (Institut national de l'énergie solaire) ning et ISES-i maailmakongress SWC-2013 peetakse 2013. novembris Mehhikos, Cancún'is. A.M.

Ootame Teid messile!



INSTRUTEC 2012

XVIII Tallinna rahvusvaheline tootearenduse-, tootmistehnika, tööriista-, allhanke- ja tehnohooldusmess
18th International Fair for Production Engineering, Tooling and Subcontracting

Messi ametlik toetaja:
Eesti Masinatööstuse Liit



14. - 16. novembril

Eesti Näituste messikeskuses!

Täiendav info:

Eesti Näituste AS Pirita tee 28, Tallinn 10127 tel: 613 7335

e-post: instrutec@fair.ee www.fair.ee/instrutec



MÜRA STRATEEGILISE KAARDISTAMISE KOONDTULEMUSED

MARKO RÜNDVA
Akukon Oy Eesti filiaali

KÄESOLEVAS artiklis antakse ülevaade Eestis läbi viidud müra strateegilise kaardistamise tulemustest. Andmed töö teostamiseks on võetud avalikest strateegiliste mürakaartide aruannetest (<http://www.terviseamet.ee/keskkonnatervis/fuusikalised-tegurid/mura.html>). Artikkel põhineb Sotsiaalministeeriumi korraldatava ja Akukon Oy Eesti filiaali poolt läbiviidava projekti „Eesti müranormide kaasajastamise kontseptsiooni väljatöötamine“ raames koostatud müra strateegilist kaardistamist käsitletavale aruandele.

Artiklis käsitletakse müra strateegilise kaardistamise direktiivi nõudeid, müra strateegilise kaardistamise arvutusmeetodeid ja tulemusi.

DIREKTIIVI NÕUDED

Strateegilise mürakaardi koostamise vajaduse määrab Euroopa Parlamendi ja Nõukogu direktiiv 2002/49/EÜ, 25.7.2002, mis on seotud keskkonnamüra hindamise ja kontrollimisega (edaspidi direktiiv 2002/49/EÜ) [1, 2]. Müra strateegilise kaardistamise tulemusel hinnatakse elanikkonna eksponeeritust mürale ning vastavalt sellele võetakse vastu meetmeid müra vähendamiseks teatud piirkondades. Seos keskkonnamüra ja elanikkonna tervise vahel on olulisim põhjus, miks on hakatud esile tõstma keskkonnamüra reguleerivat seadusandlust ning teavitama seeläbi elanikkonda müra kahjulikust mõjust. Kõige olulisemad keskkonnamüraga seotud tervist mõjutavad tegurid on uuringute põhjal ärritus ja une häiritus. Samuti on uuringutega tõestatud seos müra ning südame-veresoonkonna haiguste ja vaimse suutlikkuse nõrgenemise vahel [3].

Strateegiline mürakaart on direktiivi alusel kaart, mille põhjal antakse üldhinnang teatud piirkonna eri müraallikate tekitatud mürakoormusele või antakse üldproгноos selle piirkonna kohta. Tabelis 1 on toodud direktiivi kriteeriumid, mille alusel liikmesriigid kohustuvad tegema tiheasustusalade või teiste keskkonnamüraga seotud piirkondade strateegilised mürakaardid.

Direktiivi järgi kehtivad II vooru kriteeriumid ka järgmiste voorude strateegiliste

mürakaartide jaoks, mille tulemuste kohta peab Euroopa Komisjonile andmed esitama iga 5 aasta tagant.

II voorus on kohustatud strateegilised mürakaardid koostama Tallinna linn, Tartu linn (kuigi ei vasta elanike kriteeriumile) ja Maanteeamet kriteeriumitele vastavate põhimaanteede kohta. Rongiliiklus väljaspool Tallinna ja Tartu linna ei ole jõudnud mahuni, mis ulatub direktiivi kriteeriumite piiridesse.

Direktiiv toob välja soovituslikud ajutised arvutusmeetodid müra kaardistamiseks, kuni Euroopa Liidus pole välja töötatud ühtset arvutusmeetodit. Soovituslikke ajutisi arvutusmeetodeid soovitatakse liikmesriikidele, kes ei kasuta siseriiklikke arvutusmeetodeid või kes tahavad arvutusmeetodeid vahetada. Soovituslikud ajutised arvutusmeetodid on:

- autoliiklus – Prantsusmaa siseriiklik meetod „NMPB-Routes-96 (SETRA-CERTU-LCPC-CSTB)“ [4];
- raudteeliiklus – Madalmaade siseriiklik meetod „Reken- en meetvoorschrift Rail-verkeerslawaa i ‘96. Ministerie Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer“ [5];
- tööstus – ISO 9613-2 „Acoustics – Abatement of sound propagation outdoors, Part 2: General method of calculation“ [6];
- lennuliiklus – ECAC, CEAC dokument 29 „Report on Standard Method of Computing Noise Contours around Civil Airports“ [7].

Euroopa Komisjoni hinnangul loob soovituslike arvutusmeetodite kasutamine parema võrreldavuse ning tulemuste koondamise võimaluse erinevate liikmesriikide tulemuste vahel.

Direktiiv seab kriteeriumid arvutuskõrgusele, suurimale arvutussammule ning müraindikaatoritele. Strateegilise müra-

kaardi arvutuskõrguseks on 4 meetrit ning suurimaks arvutussammuks on 10 x 10 meetrit. Nii arvutussammu kui ka arvutuskõrguse kriteeriumid mõjutavad mürakaartide täpsust ning esindavad üldist müra olukorda. Direktiiv toob välja häirivuse indikaatorid: päeval ajal L_{day} , öhtusel ajal $L_{evening}$, öisel ajal L_{night} ning ööpäeval perioodil L_{den} . Kohustuslikud müraindikaatorid, mille kohta peab esitama Euroopa Komisjonile mürakaardid mõjutatud inimeste ja hoonete arvu kohta, on ööpäevase perioodi häirivuse müraindikaator L_{den} ning öise aja häirivuse müraindikaator L_{night} . Ööpäevase häirivuse müraindikaatori L_{den} määramise valemis on lisatud öhtusele ajale 5 dB ning öisele ajale 10 dB parandused, et arvesse võtta mürast tingitud häiritust ajal, mil enamik elanikkonnast veedab tööväliselt öhtust aega (k 19–23) või on enamikul uneperiood (ööine aeg k 23–07).

MÜRA STRATEEGILINE KAARDISTAMINE TALLINNAS, TARTUS JA PÕHIMAANTEEDEL

Eestis on müra strateegiliselt kaardistatud viis korda: Tallinnas [8, 9] ja põhimaanteedel [10, 11] mõlemas voorus ning Tartus [12] II voorus vastavalt direktiivis sätestatud kriteeriumitele (vt tabel 1). Strateegilised mürakaardid vaadatakse läbi ja neisse tehakse muudatused vähemalt iga viie aasta järel valmimise kuupäevast arvates.

TALLINN

Tallinnas on müra strateegilist kaardistamist läbi viidud kaks korda: 2008. aastal 2006. aasta kohta ning 2012. aastal 2010. aasta kohta. I vooru mürakaart esitati 2008. aastal. Tallinnas on kaardistatud ka Tallinna lennujaama tegevusest põhjusta-

Tabel 1. MÜRA STRATEEGILISE KAARDISTAMISE KRITEERIUMID DIREKTIIVI ALUSEL

I voor (2007. a)	II voor (2012. a) ja edaspidi
Tiheasustusala, vähemalt 250 000 inimest	Tiheasustusala, vähemalt 100 000 inimest
Põhimaanteed, üle 6 000 000 sõiduki aastas	Põhimaanteed, üle 3 000 000 sõiduki aastas
Põhiraudteed, üle 60 000 rongi aastas	Raudteed, üle 30 000 rongi aastas
Põhilennuväljad, üle 50 000 liikumise aasta)	Põhilennuväljad, üle 50 000 liikumise aastas

tud lennumüra, kuigi Tallinna lennujaam ei vasta põhilennujaama kriteeriumitele (vt tabel 1) direktiivi 2002/49/EÜ tähenduses.

Tabelis 2 on toodud Tallinnas I ja II voo- rus kasutatud arvutusmeetodid. II voo- rus kasutati direktiivis kehtestatud soovitus- likke arvutusmeetodeid (vt eestpoolt).

Tallinnas võeti müra strateegilise kaar- distamise II voo- rus arvesse:

- Tänavad ja tänavalõigud (kokku 1392), mille õhtuse tippunni liiklussagedus oli üle 80 liiklusvahendi, arvutatud tänava- võrgu kogupikkus 456,9 km;
- 3 põhiraudteeharu Tallinna–Keila, Tal- linna–Tapa, Tallinna–Rapla suunas ko- gupikkusega 37,1 km;
- 108 tööstusmüraallikaga kinnistut.

Tallinna linna müra strateegilisel kaar- distamisel teostati auto- ja rööbastranspor- di ning tööstusmüra arvutused Datakustik GmbH CADNA/A 4.2 ja CADNA/A 4.2 XL arvutusprogrammidega. Lennumüra mo- delleerimine teostati FAA (*Federal Avia- tion Administration of the US – Ameerika Ühendriikide Lennundusamet*) tarkvaraga INM 7.0c (*Integrated Noise Model*).

TARTU

Tartu strateegiline mürakaart valmis 2012. aastal 2010. aasta kohta ning mürakaar- di näol on tegemist esimese ülinnalise keskkonnamüra uuringuga. Tartu linna elanike arv on 98 561, mis jääb alla 100 000 elaniku kriteeriumi. Tartu strateegilise mürakaardi vajadus tulenes asjaolust, et seniajani ei olnud Tartus läbi viidud üle- vaatlikku mürauuringut.

Tartu strateegilise mürakaardi raames arvutati auto- ja rongiliiklusemüra ning tööstusmüra kaardid, mille alusel leiti mõ- jutatud inimeste arv.

Tartus võeti müra kaardistamisel arves- se:

- Tänavad ja tänavalõigud (kokku 580), kus õhtuse tippunni liiklus oli üle 40 liiklusvahendi, arvutatud tänavavõrgu pikkus 260 km;
- Tartu–Tapa, Petseri–Tartu, Valga–Tartu suunalised raudteeharud;
- 15 tööstusmüra piirkonda, mis müra strateegilise kaardistamise käigus valiti märkimisväärsed müraallikateks.

Tartus tehti auto- ja rööbastranspordi ning tööstusmüra arvutused tarkvara- ga SoundPLAN 7.1 (Braunstein+Berndt GmbH).

MAANTEED

Maanteede müra strateegilist kaardis-

Tabel 2. TALLINNA LINNA MÜRA STRATEEGILISEL KAARDISTAMISEL KASUTATUD ARVUTUSMEETODID

Tallinna strateegilise mürakaardi arvutamisel kasutatud meetodid		
Müra liik	I voo- r	II voo- r
Autoliiklus	Road-traffic noise – NPM [13]	NMPB-Routes-96
Rongiliiklus	Railway noise – NPM [14]	RMR II
Tööstus	Nordic General – PM [15]	ISO 9613-2
Lennuliiklus	ECAC	ECAC

Tabel 3. MÜRA STRATEEGILISEL KAARDISTAMISEL ARVUTATUD MAANTEELÕIKUDE ARV I JA II VOORUS

I voo- r 2008. aastal	II voo- r 2012. aastal
Tallinna–Narva mnt, 2 lõiku	Tallinna–Narva mnt, 2 lõiku
-	Tallinna–Tartu–Võru–Luhamaa mnt, 2 lõiku
-	Jõhvi–Tartu–Valga mnt, 2 lõiku
Tallinna–Pärnu–Ikla mnt, 3 lõiku	Tallinna–Pärnu–Ikla mnt, 2 lõiku
-	Tallinna–Paldiski mnt, 1 lõik
-	Tallinna ringtee, 2 lõiku
-	Tallinna–Rapla–Türi mnt, 1 lõik
-	Viimsi–Randvere mnt, 1 lõik
-	Viimsi–Rohuneeme mnt, 1 lõik
-	Jüri–Aruküla mnt, 1 lõik
-	Tallinna–Rannamõisa–Kloogaranna mnt, 1 lõik
-	Tartu–Ülenurme mnt, 1 lõik
-	Tõrvandi raudteeülesõit, 1 lõik

tamist on läbi viidud kaks korda: 2008. aastal 2006. aasta kohta ning 2012. aastal 2010. aasta kohta. Tabelis 3 on välja too- dud maanteed, mille kohta on koostatud strateegilised mürakaardid.

Müra kaardistamisel arvesse võetud lõikude kogupikkus oli I voo- rus 10,9 km (5 lõiku) ning II voo- rus 158,7 km (18 lõi- ku).

Põhimaanteede lõikude müra stra- teegilise kaardistamise I voo- rus kasutati müralevi modelleerimise spetsiaaltarkva- ra SoundPLAN 6.4 ning II voo- rus IMMI (Wölfel Messsysteme Software GmbH & Co) arvutusprogrammi Premium paketti. Mõlemas põhimaanteede müra strateegi- lise kaardistamise voo- rus kasutati arvu- tusteks direktiivis toodud soovituslikku arvutusmeetodit NMPB-Routes-96. Põ- himaanteede lõikude müra strateegilisel kaardistamisel võeti arvutussammuks I voo- rus 5 x 5 m ja II voo- rus 10 x 10 m.

MÜRA STRATEEGILISE KAARDISTAMISE TULEMUSTE HINDAMINE JA VÕRDLOS

TALLINN

2010. aasta müratasemete arvutamisel on kaasatud rohkem tänavaid kui 2006. aastal ja vahepealsel ajal on Tallinnas valminud või osaliselt valminud uued ühendused ja

liiklussõlmed, mis jaotavad liiklust ümber. Tallinnas on elanikkond peamiselt mõju- tatud autoliikluse põhjustatud mürast. Ini- meste arv müratsoonides, kus $L_{den} \geq 55$ dB, on 270 900, mis moodustab umbes 67% Tallinna elanikkonnast. Vastavalt autoliik- luse müratsoonide pindalade arvutusele moodustab autoliikluse müratsoonide $L_{den} \geq 55$ dB pindala kokku 68 km², mis on umbes 43% Tallinna pindalast. Öisel ajal on autoliikluse poolt mõjutatud inimeste arv müratsoonides $L_{night} \geq 50$ dB 204 100 ehk umbes 50% Tallinna elanikkonnast. Autoliikluse müratsoonide pindala tsoo- nis $L_{night} \geq 50$ dB on 42 km², mis on um- bes 26% Tallinna pindalast. Mõjutatud inimeste arv on kõige kõrgem müratsoo- nides $L_{den} = 60$ –64 dB (101 600 inimest) ja $L_{night} = 50$ –54 dB (100 400 inimest). Ar- vestades seda, et suurem osa mitmekorru- selistest eluhoonetest asub suure liiklus- koormusega tänavate ääres ja elanike arv määratakse välispiirdele mõjuva kõrgeima mürataseme alusel, võib saadud tulemusi pidada usaldusväärsed.

Teiste müraallikate poolt kokku mõ- jutatud inimeste arv jääb müratsoonis $L_{den} \geq 55$ dB alla 15 000 ja müratsoonis $L_{night} \geq 50$ dB alla 11 000.

Lennuliikluses on lennuoperatsioonide koguarv madal, võrreldes direktiivis too- dud põhilennujaama mõistega. Pikaajalis- te indikaatorite L_{den} ja L_{night} poolt mõjuta-

tud inimeste arv on madal, kuna ligikaudu 50% juhtudel tõusevad lennukid õhku ida suunas või maanduvad ida poolt. Mõjutatud inimeste arv (41 300) on kõige kõrgem müratsoonis $L_{den} = 45\text{--}49\text{ dB}$. Kaebuste alusel on teada, et inimesed peavad kõige häirivamaks üksikute ülelendavate lennukite põhjustatud lühiaegseid helirõhutasete tõuse.

TARTU

Tartus mõjutab elanikkonda peamiselt autoliikluse müra. Inimeste arv müratsoonis $L_{den} \geq 55\text{ dB}$ on 41 200, mis moodustab umbes 42% Tartu elanikkonnast. Vastavalt autoliikluse müratsoonide pindalade arvutusele moodustab autoliikluse müratsoonide $L_{den} \geq 55\text{ dB}$ pindala 13 km² umbes 33% Tartu pindalast. Müratsoonides, kus L_{den} on 55–59 dB ja 60–64 dB jääb mõjutatud inimeste arv 14 500–14 700 vahele. Öisel ajal mõjutab autoliikluse müra müratsoonides $L_{night} \geq 50\text{ dB}$ umbes 28 300 inimest, kõige rohkem inimesi (15 100) jääb müratsooni 50–54 dB.

Teedevõrk on Tartus suures osas välja kujunenud ja tihti asuvad müratundlikud hooned vahetult teede ja tänavate ääres.

Raudtee- ja tööstusmüra ei ole Tartus suur probleem, kui vaadata mürast mõjutatud inimeste koondarvu. Raudteemüratsoonides $L_{den} \geq 55\text{ dB}$ ja $L_{night} \geq 50\text{ dB}$ elavate inimeste arv on umbes 3200 ja vastavate müratsoonide pindala umbes

13 km². Raudteemüra vähendamiseks on Raudtee tänava äärde rajatud müratõkesein ning samas piirkonnas tegeletakse seina pikendamise projekti ettevalmistamisega.

PÕHIMAANTEED, KUS ON ÜLE 3 000 000 SÕIDUKI AASTAS

Sellised maanteelõigud asuvad Eesti suuremate linnade (Tallinn, Tartu, Kohtla-Järve, Pärnu) lähiumbruses, üksnes Narvaga ei piirne ühtegi kriteeriumitele vastavat maanteelõiku. Suurim on kilomeetrite arv Tallinnaga piirnevatel maanteelõikudel.

Maanteede strateegilise mürakaardi koostamise tulemused näitavad, et inimeste arv müratsoonis $L_{den} \geq 55\text{ dB}$ on 9300 ja $L_{night} \geq 50\text{ dB}$ on 4300. Öömüraindikaatori L_{night} puhul, arvutatuna 4 m kõrguselt, jääb üle 50 dB müratasemega aladele 818 eluhoonet ning ligikaudu 4300 elanikku. Üle 60 dB aladele aga 123 eluhoonet ja ligikaudu 400 elanikku. Üle 65 dB müratasemega aladel on kolm eluhoonet hinnanguliselt vähem kui 50 elanikuga.

Strateegilise mürakaardi koostamise tulemustest järeldub, et tsoonide, kus müraindikaator L_{den} on $\geq 55\text{ dB}$, pindala on umbes 80 km² ning alale jääb hinnanguliselt 1659 elamut. Sellise müra mõjualasse jääb ligikaudu 9300 inimest ehk alla ühe protsendi kõigist Eesti elanikest. Vastavalt müratsoonide pindala arvutusele moodustab $L_{night} \geq 50\text{ dB}$ 5044 km².

Maanteede müra strateegilise kaardistamise tulemusena selgusid maanteelõigud, kus mürast mõjutatud elanikke ja elamuid ei ole. Sellisteks kohtadeks on näiteks Tallinna–Rapla–Türi mnt Tallinna piiri ja Luige aleviku vahel ning Tõrvandi raudteelõigud.

Enim liiklusrast mõjutatud elanikke ja elamuid asub Tallinna–Pärnu–Ikla, Tallinna–Tartu–Võru–Luhamaa maanteel kilomeetritel 5,5–37,2 ja 182,4–192,4, Tallinna–Rannamõisa–Kloogaranna maanteel ning Tallinna ringtee ääres kilomeetritel 0–19,8.

KOKKUVÕTE

2012. aastal valminud müra strateegilise kaardistamise tulemused näitavad, et kokku on erinevate müraallikate mürast mõjutatud inimeste arv müratsoonis $L_{den} \geq 55\text{ dB}$ 669 175 ja müratsoonis $L_{night} \geq 50\text{ dB}$ 496 050.

Tallinna ja Tartu linna ning maanteede müra strateegilise kaardistamise tulemused näitavad, et peamine müraallikas on autoliiklus. Ööpäevast mürataset L_{den} arvestades avaldab autoliikluse müra mõju kokku 321 400 inimesele; müratsoonis 60–64 dB on elanike arv kõige suurem (119 200) ja müratsoonis $\geq 75\text{ dB}$ kõige väiksem (1500). Öömüraindikaatori L_{night} arvutuste põhjal avaldab autoliikluse müra mõju 236 700 inimesele; müratsoonis 50–54 dB on elanikke kõige rohkem (118 500).

Raudteeliikluse müra kaardistamise tulemused näitavad, et müratsoonides $L_{den} \geq 55\text{ dB}$ on Tallinna ja Tartu linnas elanikke, keda mõjutab raudteemüra, kokku 9200; müratsoonis 55–59 dB elab kõige rohkem inimesi (5300). Müratsoonis $L_{night} \geq 50\text{ dB}$ on elanikke kokku 7400.

Kui võtta aluseks müratsoonid $L_{den} \geq 55\text{ dB}$ ja $L_{night} \geq 50\text{ dB}$, siis selline tööstusmüra inimesi Tartus ei mõjuta. Tallinnas on inimesi, keda mõjutab L_{den} tööstusmüra, kõikides müratsoonides kokku 8 600, kusjuures müratsoonis 55–59 dB elab kõige rohkem inimesi (6000). Tartus mõjutab tööstusmüra kokku 6000 inimest.

Tabelites 4–9 on esitatud müra strateegilise kaardistamise tulemusel saadud väärtused (sh müraga kokkupuutuvate inimeste hinnanguline arv müratasemete vahemikes erinevate müraallikate löikes).

Viidatud allikad

1. Euroopa Parlamendi ja Nõukogu direktiiv 2002/49/EÜ, 25. juuni 2002, mis

Tabel 4. MÜRATSOONIDES ELAVATE INIESTE ARV, LÄHTUDES KÕRGEIMAST MÜRATASEMEST VÄLISPIIRDEL, AUTOLIILKLUS

Ööpäevane müratase, L_{den} vahemik, dB	Tallinn*	Tartu	Maantee	Kokku
55–59	77 700	14 500	5300	97 500
60–64	101 600	14 700	2900	119 200
65–69	68 300	9700	800	78 800
70–74	21 900	2200	300	24 400
≥ 75	1400	100	0	1500
Kokku	270 900	41 200	9300	321 400

* Autoliiklus koos trammiliiklusega (Tallinn)

Tabel 5. MÜRATSOONIDES ELAVATE INIESTE ARV LÄHTUDES KÕRGEIMAST MÜRATASEMEST VÄLISPIIRDEL, RAUDTEELIILKLUS

Ööpäevane müratase, L_{den} vahemik, dB	Tallinn*	Tartu	Kokku
55–59	4000	1300	5300
60–64	1900	800	2700
65–69	100	1100	1200
70–74	0	0	0
≥ 75	0	0	0
Kokku	6000	3200	9200

on seotud keskkonnamüra hindamine ja kontrollimisega. <http://www.legaltext.ee/text/et/T70006.htm>

2. Sotsiaalministri 29. juuni 2005.a. määrus nr 87 „Välisõhus strateegilise mürakaardi ja välisõhus leviva müra vähendamise tegevuskava sisule esitatavad miinimumnõuded“. <https://www.riigiteataja.ee/akt/917329>

3. „Guidelines for Community Noise.“ World Health Organization (WHO) 1996

4. Prantsusmaa siseriiklik arvutusmeetod ”NMPB-Routes-96 (SETRA-CERTU-LCPC-CSTB)”, Prantsusmaa Teatajas (Journal Officiel) 10. mail 1995 pealkirja all ”Arrêté du 5 mai 1995 relatif au bruit des infrastructures routières, Article 6”

5. Madalmaade siseriiklik meetod ”Rekenen Meetvoorschrift Railverkeerslawai '96, Ministerie Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, 20 November 1996”.

6. ISO 9613-2 „Acoustics – Abatement of sound propagation outdoors, Part 2: General method of calculation“

7. ECAC European Civil Aviation Conference. CEAC dokument 29 „Report on Standard Method of Computing Noise Contours around Civil Airports“

8. „Tallinna linna välisõhu strateegiline mürakaart.“ Ramboll Eesti AS, 30.6.2008. http://www.terviseamet.ee/fileadmin/dok/Keskkonnatervis/fuusikalised_tegurid/mura/tallinn/myrakaart_1.pdf

9. „Tallinna linna strateegilise mürakaardi ülevaatamine ja täiendamine.“ Akukon Oy Eesti filiaal, 13.09.2012. http://www.terviseamet.ee/keskkonnatervis/fuusikalised_tegurid/mura/tallinna-linna-strateegiline-murakaart-2012.html

10. „Välisõhu strateegiline mürakaart maanteelõikudes, milliste liiklussagedus ületab 6 miljonit sõidukit aastas“. OÜ Hendrikson&Ko, 02.07.2007. <http://www.mnt.ee/index.php?id=12376>

11. „Välisõhu strateegiline mürakaart maanteelõikudes, mida kasutab üle kolme miljoni sõiduki aastas.“ Estonian, Latvian & Lithuanian Environment OÜ (ELLE OÜ), 13.09.2012. http://www.terviseamet.ee/keskkonnatervis/fuusikalised_tegurid/mura/liiklusmura-strateegiline-murakaart-2012.html

12. „Tartu linna välisõhu strateegiline mürakaart“. OÜ Hendrikson&Ko, 15.08.2012. http://www.terviseamet.ee/keskkonnatervis/fuusikalised_tegurid/mura/tartu-linna-strateegiline-murakaart.html

13. Liikluse müra arvutusmeetod „Nordic Council of Ministers, TemaNord 1996:525, Road Traffic Noise - Nordic Prediction Method”

Tabel 6. MÜRATSOONIDES ELAVATE INIMESTE ARV LÄHTUDES KÕRGEIMAST MÜRATASEMEST VÄLISPIIRDEL, RAUDTEELIIKLUS

Ööpäevane müratase, L_{den} vahemik, dB	Tallinn*	Tartu	Kokku
55–59	6000	0	6000
60–64	2100	0	2100
65–69	500	0	500
70–74	0	0	0
≥75	0	0	0
Kokku	8600	0	8600

Tabel 7. MÜRATSOONIDES ELAVATE INIMESTE ARV LÄHTUDES KÕRGEIMAST MÜRATASEMEST VÄLISPIIRDEL, AUTOLIIKLUS

Öine müratase, L_{night} vahemik, dB	Tallinn*	Tartu	Maantee	Kokku
50–54	100 400	15 100	3000	118 500
55–59	77 300	10 200	900	88 400
60–64	23 600	2800	400	26 800
65–69	2800	200	0	3000
70–74	0	0	0	0
≥75	0	0	0	0
Kokku	204 100	28 300	4300	236 700

* Autoliiklus koos trammiliiklusega (Tallinn)

Tabel 8. MÜRATSOONIDES ELAVATE INIMESTE ARV LÄHTUDES KÕRGEIMAST MÜRATASEMEST VÄLISPIIRDEL, RAUDTEELIIKLUS

Öine müratase, L_{night} vahemik, dB	Tallinn*	Tartu	Kokku
50–54	3600	1000	4600
55–59	1000	1200	2200
60–64	0	600	600
65–69	0	0	0
70–74	0	0	0
≥75	0	0	0
Kokku	4600	2800	7400

Tabel 9. MÜRATSOONIDES ELAVATE INIMESTE ARV, LÄHTUDES KÕRGEIMAST MÜRATASEMEST VÄLISPIIRDEL, TÖÖSTUS

Öine müratase, L_{night} vahemik, dB	Tallinn*	Tartu	Kokku
50–54	4400	0	4400
55–59	1400	0	1400
60–64	200	0	200
65–69	0	0	0
70–74	0	0	0
≥75	0	0	0
Kokku	6000	0	6000

14. Raudteemüra arvutusmeetod „Nordic Council of Ministers, TemaNord 1996:524, Railway Traffic Noise – Nordic Prediction Method”

15. Tööstusmüra- ehk üldine arvutusmeetod Kragh J, Andersen B & Jacobsen J, Environmental noise from industrial plants. General prediction method. Danish Acoustical Laboratory, Report 32. Lyngby 1982. 54 s + lisad lk 35.



KESKKONNAINVESTEERINGUTE
KESKUS

PLANEERINGUD, RUUM JA ARENGU JUHTIMINE

KAUR LASS

OÜ Head, kaur.lass@headandlead.com

PLANEERINGUTEST on kasu vaid siis, kui need pärast valimist ellu viiakse. Praktikas tähendab see seda, et üldplaneering võetakse omavalitsuse igapäevase juhtimise aluseks. Sellest peab juhinduma nii detailplaneeringute koostamisel, edasisel projekteerimisel kui ka kõikide muude ruumi ja selle korraldust puudutavate strateegiliste otsuste tegemisel.

Planeeringu teevad teoks ennekõike inimesed, kes seda tunnevad. Parim viis, kuidas siduda omavalitsuse töötajad, elanikud ning vallas või linnas tegutsevad ettevõtjad seal kehtivate planeeringute elluviimisega, on teha planeering n-ö nende ühiseks asjaks. See eeldab, et planeering koostatakse koostöös inimestega, kes hiljem on selle elluviimisega seotud. Näiteks ettevõtjatega, kes investeerivad, elanikega, kelle elukeskkonda see muudab, või ametnikega, kes selle järgi igapäevaselt talitavad.

Kuna ehitusnõunik on see, kes väljastab ehituslubasid ehk sisuliselt kontrollib projekti vastavust planeeringule, peab ta planeeringut tundma. Näiteks Viimsi valla elamuehituse teemaplaneeringu koostamisel esitasid planeeringuga reguleeritavaid sätteid enamasti projektide menetlemise, ehitusjärelevalve ja planeerimisega tegelenud ametnikud. Nemad teadsid, mis on mureks nende igapäevatoos, ja andsid seetõttu ka ideid, kuidas neid probleeme saab kas tulevikus vältida või senisest paremini lahendada. Igast sellisest ideest sai planeeringus reegel või nõue, mis tegi edaspidi nende inimeste elu lihtsamaks ja võimaldas vallas oma eesmärgi paremini täita. Sellist lähenemist peaks kahtlemata rakendama laiemalt. Ka valla- või linnavalitsuse liikmed, volikogude esindajad jt peaksid teadma oma koduomavalitsuse strateegilise arengu prioriteete ning neil peaks olema ühtne arusaam sellest, kuhu liigutakse.

Reaalne olukord on sageli selline, et omavalitsuste eelarved ja inimressurss on väga piiratud. Seega sõltub omavalitsuse areng peale ametnike palju ka kodanike initsiatiivist ja ettevõtjate võimekusest teha seda, mis kattub kohaliku arengu



Joonis 1. Avalik arutelu Audru vallamajas. Arutelu tulemusel joonistati kaart seinal parandusettepanekuid täis. Kodanikel on arvamusi, kui paluda neil arvamust avaldada

Foto: Kaur Lass

vajadusega (nt luua uusi töökohti või elamualasid või rajada uus pood või hoida olemasolevat toimivana). Omavalitsus peaks kaasama aktiivsemad kodanikud ja ettevõtjad kohe algusest peale planeeringu koostamisse ja elluviimisse (joonis 1).

Maksutulu toovad ja töökohti loovad suures osas just ettevõtjad. Nemad on ka need, kes paljude eluvaldkondade puhul leiavad investeerimisvõimalusi. Näiteks Audru valla esimest üldplaneeringut tehes ei olnud vahendeid mitmete heade ideede elluviimiseks. Tihe koostöö valla ja ettevõtjate vahel on seal võimaldanud palju ära teha. Rajatud on Valgeranna golfiväljak (joonis 2) ja puhkeala (joonis 3), valminud on Eesti esimene korralik ringrada, on loodud uued tööstusalad. 1995. aastal puudus selleks kõigeks raha. Väga lihtne olnuks siis öelda, et me ei saa midagi teha, sest raha ei ole. Kõik need praeguseks teostatud ideed oleksid nii jäänud vaid utopiaks. Aga seda ei tehtud. Sihid pandi ühiste arutelude käigus paika ja kui olud olid sobivad, suutis vald hea koostööga ja enamasti ka investoreid edukalt ohjates palju häid ideid ellu viia.

Peamine on see, et sellest kõigest õpiti ning 2010. aastal kehtestati Audru vallale uus üldplaneering, milles leidub taas nii ambitsioonikaid ideid kui ka alalhoidlikkust. Viimase heaks näites on valla rohelistesse võrgustikku haaratud alade suurendamine, et tagada valla hajaasustatud aladel senine elu- ja keskkonnakvaliteet.

Lähtuvalt sellest, et üldplaneering on omavalitsuse igapäevaste juhtimisotsuste langetamise üks peamisi alusdokumente (peale valla või linna arengukava ja valdkondlike arengukavade, joonis 4), peab see kindlasti kajastama arenguvõimalusi soovitud tuleviku loomiseks. Vahel on öeldud, et tulevikuvision on nägemus või unistus. Vision on aga planeerimise ja arengu juhtimise kontekstis midagi palju



Joonis 2. Vaade Audru golfiväljakule

Foto: Kaur Lass

enamat. Vikipeedias on sellel kohta hea definitsioon: „Visioon – soovitud tulevikupilt, mida tahetakse teatavaks ajaks saavutada. Visioon on üldine või üksikasjalik kirjeldus sellest, milliseks planeeritav ala või ettevõtte või organisatsioon soovib mingi konkreetse aja (nt 10, 20, 25 aasta) jooksul saada. Visioon keskendub tulevikule, et võimaldada suuremal hulgal inimestel ühte moodi aru saada tegevuse lõppeesmärgist. Visiooni olemasolu on eelduseks teadlikele juhtimisotsustele. Visioon võimaldab juhil või juhtidel ja teistel protsessis osalejatel teha valiku, kas mingi tegevus on sihipärane või mitte (selle tegemine kiirendab visiooni saavutamist või ei mõjuta seda või lükkab selle saavutamise edasi).” Praktika kinnitab seda tõesti.

Omavalitsuse üldplaneering on eesmärkide ruumiline väljund (joonis 4). See on reeglite ja nõuete kogum, mis soosib seatud eesmärkide saavutamist, ning kaardid, mis seovad arengu konkreetse kohaga ruumis. Samas jääb üldplaneering ilma juhtide, ametnike, vallaelanike ja ettevõtjate aktiivse kasutamiseta vaid tekstide ja jooniste kogumiks. See oleks vaid üks kaust riigis. **Planeeringut saavad ellu viia vaid inimesed – need inimesed, kes seda tunnevad ja kasutavad. Üldplaneeringu eesmärk kogukonna**



Joonis 3. Valgeranna puhkeala vaatlustorn

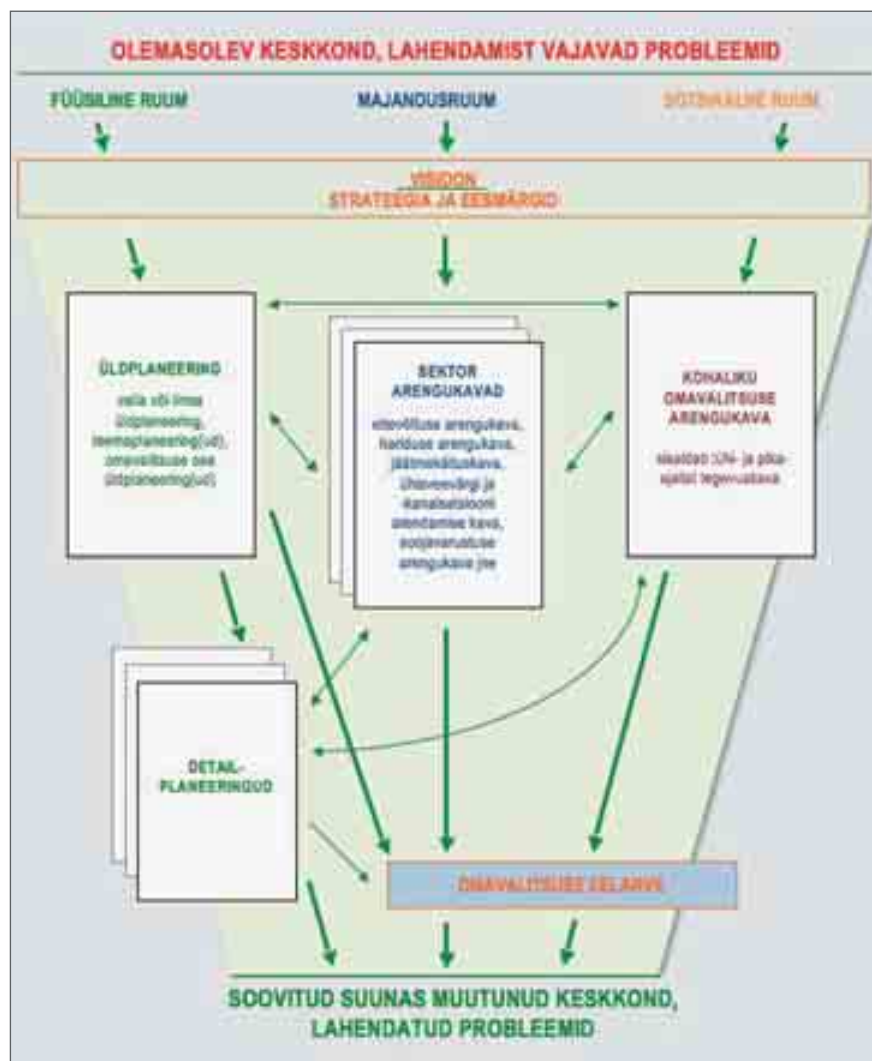
Foto: Kaur Lass

vaatenurgast on kaitsta kohalike elanike ja ettevõtjate huve. See on dokument, mis välistab kohapeal ebasoovitavad tegevused ja soosib kogukonna soovitud eesmärkide elluviimist.

Omavalitsuse juhid peaksid aduma, et nende kohustus on aidata leida võimalusi üldplaneeringu elluviimiseks. Üks oluline

tegevus on kindlasti üldplaneeringu tutvustamine ja igapäevasele tegevusele aluseks võtmine. Hea näide sellisest üldplaneeringu igapäevasest kasutamisest on olnud Kõrgessaare vallavanema Jaanus Valgu tegevus. Tema kasutuses olev üldplaneeringu koopia (joonis 5) kulus aastatega kapsaks. Seda just seetõttu, et vald põhjendas oma otsuseid, rahataotlusi ja koostööd eri osapooltega just üldplaneeringust lähtuvalt. Kui leiti, et edaspidi on vaja teha otsuseid veidi teisiti ja saada paremaid aluseid väljapoolt valda tulnud kinnisvaraarendajate ohjeldamiseks, koostas vald juurde teemaplaneeringu. See võimaldas vallal oma tulevikuvisioni elluviimiseks vajalikke reegleid täpsustada, et areng oleks just selline, nagu kogukond vajab. Omavalitsuse tulevikuvision ja üldplaneering ei pea alati nägema ette midagi drastiliselt uut. Kohalike elanike heaolu võib olla olulisem. Tähtis on see, et oleks kokkulepe, millist keskkonda hoitakse või luuakse. Kindlasti on elukoha meeldivus peamine kodukohatunde tekitaja ja inimeste paigalhoidja. Üksmeel, milline see olema peaks, on siin oluline.

Kindel on see, et ükski planeering (kui dokument) ükski ei saa väärtustada, tunnustada ega motiveerida inimesi. Inimesi saavad motiveerida, inspireerida ja suunata peamiselt juhid. Iga paar töökäsi ja iga tark pea on meile olulised. Mida väiksem vald, seda enam seda ka teatakse. Osades suuremates linnades see siiski vahel ununeb. Meie edukus riigina sõltub väga palju sellest, milline on just igaühe individuaalne panus.



Joonis 4. Arengu kavandamine on süstemaatiline tegevus. Visioon saab olla aluseks nii ruumilise kui ka majandusliku arengu suunamiseks ja sotsiaalselt toimiva keskkonna loomiseks. Paljusid üldplaneeringuga kavandatud tegevusi õnnestub läbi detailplaneeringute ja koostöö ettevõtjatega ellu viia ka omavalitsuse eelarvevahendeid kuigivõrd kasutamata

Selleks, et iga inimese individuaalne panus leiaks rakendust õiges kohas, on vaja juhte. Juhte mitte niivõrd ametikoha poolest, vaid juhte kui liidreid, kes oskavad tulevikuvisioni ellu viia. Juhte, kes suudavad ühiseid eesmärke ellu viies näidata nii oma eeskujuna kui ka leida kohapeal olemasolevatele inimestele valla või linna arengu kontekstis sobivaid rolle. Juhi võimuses on muuta planeeritu reaalsuseks. Just valla juhid saavad investoreid suunata ja kokku viia maaomanikega. Juhid saavad keelduda kohapeal lubamast otsuseid, mis halvavad valla või linna arengut. Eelduseks on kindlasti see, et üldplaneeringus on olemas selleks vajalikud sätted.

Demokraatia ja avaliku planeerimise kontekstis ei tohi ükski omavalitsuse juht ega ka ametnik teha otsuseid lähtuvalt isiklikust meeldivusest. Otsused tuleb teha vastavuses õigusaktide ja kehtivate planeeringutega. Millegi keelamiseks või lubamiseks vajavad juhid omakorda korrektsetel alustel koostatud ja sisuliselt toimivaid planeeringuid. Selliseid, mis peavad vett kohtuvaidluse korral ja mille kaasaskandmisest ning kasutamisest on ka kasu. See tähendab, et nii juhid kui ka omavalitsuse ametnikud peavad planeeringute koostamise ajal läbi mõtlema nii selle, mis võiks olla kasulik, kui ka selle, mida tahetakse vältida. Selle alusel sünnib tegelikult elluviidav ja valla või linna arengule kasu andev üldplaneering. Üldplaneeringu (ja ka selle teemaplaneeringute) põhjal saavad omakorda sündida detailplaneeringud, projektid ning rahataotlused. Planeeringus kavandatud arvestades tuleb kokku panna valla eelarve, igaaastane tegevuskava ning ka pikemaajased investimisplaanid (joonis 4). Nende kajastamiseks on sobivaks kohaks valla arengukava. Arengukava on ühe omavalitsuse kontekstis arengu igapäevase

juhtimise lähtekohaks, üldplaneering aga strateegilise arengu aluseks. Mõlemad peavad põhinema ühesugusel tulevikuvisionil ja aitama ellu viia haakuvaid eesmärke – siis on saavutatavad ka kokkulepitud muudatused keskkonnas.

Paljudel juhtudel lebavad üldplaneeringud riulites, sest need on koostatud formaalselt. Sageli ei saa detailplaneeringut uurides üheselt aru ei ehitusõiguse suurusest ega muudest nüanssidest. Seda just seetõttu, et planeeringut pole koostatud sisuliselt, vaid lihtsalt seetõttu, et seadus kohustab. Planeering, mis koostatakse kohalike elanike ja ettevõtjate kaasamata, ei anna sageli midagi.



Joonis 5. Hästi koostatud planeeringuid peaks juht ohtralt kasutama

Foto: Kaur Lass

Kuigi planeeringud peaksid olema juhtimise alusdokumendiks, muutuvad nad selleks vaid siis, kui juhid ise mõistavad nende väärtust, ja seda juba enne, kui neid koostama asutakse. Planeeringu sisu koostamine on samavõrd planeerimisülesanne kui juhtimisülesanne. Planeeringus kirjas olevad reeglid, suunised ja maa kasutuse määrangud on need, mis annavad juhtidele volituse muutuste suunamiseks. Poliitiku ja juhi jaoks on ju õnn see, kui omavalitsuse arengu-

suund on ette antud ning ta saab targa juhina jooksvalt kogu aeg teostada parimaid valikuid selle elluviimiseks. See summutab juba eos võimalikud süüdistused, et valla või linna areng ei ole selline, nagu algul sooviti.

Kokkuvõttes on planeerimine juhtimise loomulik osa. Omavalitsuse ruumilisi planeeringuid – üld- ja detailplaneeringut – ei tohiks käsitleda strateegilisest ja igapäevasest juhtimisest lahus. Ruumilised planeeringud on pigem osa n-ö suurest plaanist, mis eelneb sihipärasele tegutsemisele. Kuni planeerimine jääb formaalseks planeeringu koostamiseks, et täita vaid seaduse nõue, ei saa ka omavalitsused paraku oma haldussuutlikkust tõsta. Alles siis, kui planeerimine muutub juhtimise loomulikuks osaks, muutub planeering ka sisult kasulikuks. **Planeerimise eesmärk on ju seada siht tulevikuks. Sihi seadmisele peab alati järgnema tegutsemine.** Õnneks näitab praktika, et ärksad, taiplikud, ettevaatavad ja inimeste eripäradega arvestavad omavalitsusjuhid on Eestis suutnud korda saata palju imesid. Nende märkamiseks on vaja vahel vaadata ka ajas tagasi.

Planeerimise ja planeeringute elluviimise loomulik osa on võime märgata hetke, mõista toimunud ja parasjagu toimuvaid muudatusi ning vajadusel korrigeerida tuleviku jaoks seatud sihte. Iga planeering on aktuaalne vaid niikaua, kuni selle sihid on veel saavutamata ja kuni planeeringut ellu viivad osapooled neid sihte saavutada soovivad. Uusi planeeringuid vajataksegi siis, kui tahetakse seada uusi sihte või muuta vanu, sest varem kokkulepitu on puudu või pole enam aktuaalne. (Vt soovi korral Kaur Lassi artiklit „Kehtivate planeeringute ülevaatamine ja toimivuse tagamine”, Keskkonnatehnika 1/2010, lk 39–41.)

telefon 50 83 906, e-post: kaur.lass@headandlead.com

Juhtimine on lihtne. Planeerimine on kasulik.

www.headandlead.com



VAADATES KIVI SISSE

SAXBY RANNIKUPALJANDIS
VORMSIL

REIN EINASTO

Paevana

Rannikupaljandid on geoloogide silmis mõistetavatel põhjustel sisemaistega võrreldes suuremas hinnas, sest lainetus takistab paljanduvate kihtide kinnikasvamist ja sügis- või kevadtormid toovad kaldale vee all paljanduvaist kihtidest igal aastal värsket murrutusmaterjali, mille seas on sageli hinnalisi hästi väljaprepareerunud kivistisi. Paleontoloogid käivad „kivististe jahil” ikka enne uue turismihooja algust kevadeti, kui „meri on maas”. Viimastel aastakümnetel on üleilmselt täheldatud purustavate tormide sageduse mitmekordistumist (Orviku 2004, Orviku jt 2005), mis väljendub avatud randadel rusa alla mattunud aluspõhjaliste paljandite taasavanemises, teisel veeristiku alla mattumises (Einasto, 2007). Aastatega aina suureneb inimtegevuse mõju rannikutel (Ratas jt, 2002).

Vormsi saare läänerannal Saxby küla naabruses veepiiril paljanduvad plaatjad paekihid (joonis 1) on rahvusvaheliselt tuntud **Vormsi lademe stratotüübina** (Jaanusson 1939, 1944). Arvo Rõõmusoks (1983, lk132) on kirjutanud: „*Lademe stratotüübiks on Vormsi saare läänerannik Saxby majaka juures, kus umbes 1,7 km pikkusel alal veepiiril paljanduvad lademe keskmised ja ülemised kihid kokku umbes 7 m paksuselt (koos ülemise piiriga).*” Tuletorni juures olev paekihtide trepiline madal astang kõrgusega kuni 2 m on Tõnu Meidla jt (2001) andmetel parim Vormsi lademe paljand kogu Eestis. Geoloogid on seda paljandit aastakümnete vältel korduvalt külastanud, kihtkihtiline iseloomustus on tänaseni avaldamata (ilmselt ka koostamata). Lääne-Eesti arvukates puursüdamikes, kus Vormsi lade on avatud täispaksuses, esineb ülemisest, litoloogiliselt selgest piirist pool kuni poolteist meetrit sügavamal **katkestuspindade seeria** – üks selge lademesisene markertase (Oraspõld 1982, Meidla 1996, Meidla jt 2001), mida stratotüüpses rannapaljandis pole fikseeritud. See motiveeris käesoleva loo autorit möödunud (2011) aastal 16. augustil madala veeseisu ajal Saxby rannapaljandit külastades kogu paljanduvat paepõrandat veepiiril läbi jalutama, ja 17. oktoobril täiendavaid vaatlusi tegema, et makrolitoloogilisi markertasemeid: katkestuspindade kompleksi ja lademete piiri läbilõikes täpsemalt fikseerida. Nende vaatluste käigus selgus mitu üllatavat fakti.

Esiteks, et Vormsi saare läänerannal Saxby küla all tuletornist põhja pool Vormsi lademe stratotüübina tuntud 1,7 km pikkusel rannalõigul paljanduvad valdavalt lasuva Pirgu lademe Moe kihistusse kuuluvad kihid ja Vormsi lademesse (Kõrgessaare kihistusse) kuuluvate kihtide paljand piirdub põhjapoolse mõnesajameetrise piiratud rannalõiguga tuletorni vahetus läheduses, kus paljandub vaid lademe ülaosa 2 m ulatuses.



Joonis 1. Üldvaade Saxby paerannale Vormsil madala veeseisu ajal. Plaatja konarpindse paepõranda on murdlainetus puhtaks pesnud kõrge veeseisu perioodil

Teiseks, lademete piiri ei õnnestunud rannapaljandis täpselt fikseerida. Just sellel rannalõigul, kus piir peaks esinema kivimi selgeid muutusi täheldades ja rannavalli lah-tisest klibust sfääriliste vetikate (*Dasyorella*) kuhjumeid leides, on kihid suurte (üle 1 m läbimõõduga) pankadena mitmes suunas kaldu, pankade vahesid täidab klibune moreen. Selle rikutud lasuvusega kihtide vööndi laius ei ulatu üle paarikümne meetri. Veeristikus esineb ka *Dasyorella*-rikkaid palasid, kinnitades piiri lähedust. Tektoonilisest rikkast ei ole seni selles paigas kuulda olnud.

Kolmandaks, katkestuspindade seeria paljandub ka tuletorni jalamil oleva astangu keskmises osas (joonis) ja markeerib **settimistsüklite piiri**. Nagu vana talukaevu läbilõikes (Meidla jt 2001, joonis 3), nii ka paljandis esinevad tugeva fosfaatse impregnatsiooniga katkestuspinnad lähestikku kahel tasemel ca 0,5 m vahega. Alumine neist on kolmik, mille keskmine tasalainjas, lamedate



Joonis 2. Tasalainjas tugikatkestuspind harvade *Trypanites*-süvenditega pealtvaates. Fosfaatne (pruun) impregnatsioonivöö on pinnal püriidistunud (must)

madalate ümaraservaliste taskutega, pealispinnal püriidistunud, harvade *Trypanites*-tüüpi süvenditega (kinnitab merepõhja kivistunud seisundit uue settimise eel) on ilmse lüngaegse kulutuse tunnustega (joonis 2). Selle tugikatkestuspinna lamam* koosneb Kõrgessaare kihistule tüüpilisest konarpindsest keskpoolmuguljast puhtast lubjakivist hajusa püriitse detriidi ja harvade 2-3 cm (erandlikult kuni 6 cm) paksuste mikrokihilise merkivi vahekihtidega (joonised 3 ja 4). Kaksik-katkestuspinna vahetus lasumis** kahe katkestuspinna seeria vahel valdab juba peenpoolmuguljas nõrgalt savikas lubjakivi õhukeste merkivi vahekihtidega, kõrgemal aga õhukesekihiline savika lubjakivi ja merkivi vaheldumine (joonis 3).

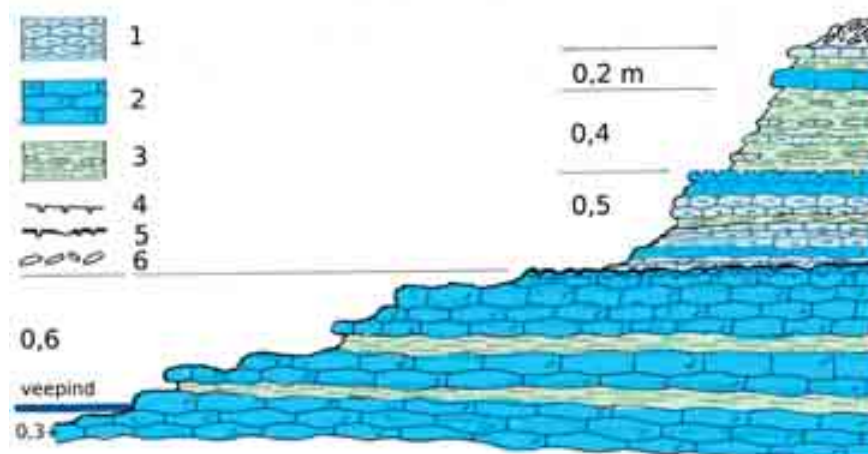
Selline kivimi iseloomu muutus tugikatkestuspinnal on iseloomulik settimistsüklite piirile, küsimuseks jääb selle järk üldises tsüklite hierarhias. Kui sellel tsüklite piiril



Joonis 3. Paljanduva trepilise läbilõike ülemine osa. Pildi keskel tugikatkestuspind (must mõõdulint peal)



▲ Joonis 4. Kõrgessaare kihistule iseloomulikud tumeda lainjasmikrokihilise merkivi vahekihid läbilõike alumises osas



Joonis 5. Vormsi lademe stratotüüpse läbilõike makrolitoloogilise liigestuse skeem. Tingmärgid:

1 poolmuguljas nõrgalt savikas lubjakivi, **2** konarpindne lainjaskihiline detriitjas lubjakivi, **3** lubimerkivi savika lubjakivi läätse, mugulate ja õhukeste katkendlike vahekihtidega, **4** fosfaatse impregnatsiooniga katkestuspinnad, **5** fosfaatne püriidistunud tugikatkestuspind, tsüklite piir, **6** kaasaegse rannavalli veeristik ja paeklibu

*lamam – allpool asuv, **lasum – pealpool asuv

toimub muutus ka kivististe taksoonoomilises koosseisus ja see muutus on jälgitav ulatuslikul alal, eriti kosmopoliitse kitiiniku *Acanthochitina barbata* ilmumine Vormsi lademe ülasos (Nõlvak, Grahn, 1993), sobiks see stratigraafiline tase ilmselt paremini Vormsi ja Pirgu lademe piiriks, kui senine vaid regionaalse litostratigraafilise muutuse tasemena määratletu, seega kihistute piiriks sobiv. Lühiajalised laia levikuga liigid ilmuvad reeglina uue settimistsükli transgressiivses basaalses osas. Analoomiline sünfaasne faunamuutus toimus Kukruse ja Idavere lademe piiril. Kuna senine Vormsi ja Pirgu lademe piir on vana talukaevu läbilõike

kes tuletornist 100 m lõuna pool vaid 0,5 m ülemisest kaksik-katkestuspin-nast kõrgemal ja lasuva Pirgu lademe Moe kihistu paksus pinnakatte all on seal juba 1,75 m (Meidla jt 2001, joon 3), osutub täiesti reaalseks see piir avada otse tuletorni juures olevas stratotüüpses astangu-paljandis katva rannaveeristiku eemaldamisega. Kõik see peaks selguma lähiaastatel edaspi-diste uurimiste käigus.

Siiras tänu vormsilastele *Elle* ja *Too-mas Puurmannile* mitmekülgse kaas-abi eest 2011 oktoobris saart külasta-des ning TTK haridustehnoloog *Egle Krullile* joonise ja fotode digitötluse eest.

Kasutatud kirjandus

1. Einasto, R. (2007). Muutused loodus-keskkonnas: Rusukalde alla mattunud Tiskre kihistu rahnudega kulutuspind Pa-kri neemel on tormidega ulatuslikult pal-jandunud. – Keskkonnatehnika 4, 60–61.
2. Jaanusson, V. (1939). Geoloogilisi märkmeid Vormsilt. – Loodusesõber 12, 17–19.
3. Jaanusson, V. (1944). Übersicht der Stratigraphie der Lyckholm-Komplex-stufe. – Bull. Comm. Géol. Finlande, 132, 92–100.
4. Meidla, T. (1996). Late Ordovician Os-tracodes of Estonia. – Fossilia Baltica, 2. Tartu Univ. Press, Tartu, 1–222.
5. Meidla, T., Isakar, M., Rõõmusoks, A. (2001). Vormsi saare aluspõhja geoloogia. – Estonia Maritima nr 5, 17–27.
6. Nõlvak, J. & Grahn, Y. (1993). Ordovi-cian chitinozoan zones from Baltoscan-dia. Review of Palaeobotany and Palynol-ogy, 79, 245–269.
7. Oraspõld, A. (1982). Ораспыльд А. 1982. Литологическая характери-стика пограничных слоев vormсиского и пиргуского горизонтов в средней части Эстонии. Уч. зап. Тартуского ГУ, 527. Тр. по геол. VIII, 75–82.
8. Orviku, Kaarel. (2004). Eesti mererand ja selle arengutendentsid. – Estonia Mari-tima nr 6, 27–44.
9. Orviku, K., Jaagus, J., Kont, A., Ratás, U., Ravis, R., Tõnisson, H. (2005). Ran-naprotsesside aktiveerumise ja kliima-muutuste vahelised seosed Eestis. – EGS aastaraamat, 34. kd. Tallinn: EE kirjastus, 75–100.
10. Ratás, U., Puurmann, E., Ravis R. (2002). Maastikud maa ja mere piiril. Ees-ti loodus 5.
11. Rõõmusoks, A. (1983). Eesti aluspõh-ja geoloogia. Tallinn: Valgus, 1–224.

In memoriam Heiti Haldre

04.06.1928 – 13.10.2012

Lahkunud on veemajan-duse osakonna raudvara, 56 aasta kestel eelviim-se elunädalani üliõpilasi koolitanud dotsent Heiti Haldre.

Tartus sündinud Heiti Haldre lõpetas 1952. aastal hüdrotehnikainseneri-na Tallinna Polütehnilise Instituudi ning saadeti kohe Moskva Energeetika Instituuti aspirantuuri. Tehnikakandidaadi tea-duskraadi sai ta vähem kui kolme aastaga ning töö oli nii tugev, et avaldati koos juhendaja prof S. Izbas-higa Londonis 1970. aastal ilmu-nud raamatus *Hydraulics of river channel closures* (Jõgede sulgemise hüdraulika). Eesti Põllumajanduse Akadeemias, praeguses Eesti Maa-ülikoolis, Heitit juba oodati ning 1956. aastast peale õpetas ta tulevas-tele maaparandajatele, hiljem vee-majandusinseneridele hüdraulikat, pumpasid ja pumbajaamu, vee-majandusobjektide automatiseerimist ja veeenergia kasutamist. Dotsendi kutse sai Heiti Haldre 1959. aastal ning kaksikümne aastat juhatas ta maaparanduse (1958–1963), ve-siehituse (1973–1983, 1988–1989) ja veemajanduse (1989–1991) ka-teedreid. Kaks aastat (1967–1968) töötas ta Myanmaris Yangoni teh-noloogiainstituudi õppejõuna. Suu-resti tänu temale oli maaülikoolil pikka aega Eesti suurim veelabor. Osakonna uusi laboreid, mille ka-vandamisest ta aktiivselt osales, ta paraku oodata ei jõudnud. Ta oli Eesti tunnustatuim eriteadlane pumpade alal ning mees, kellega tasus arutada mis tahes probleemi, kui selle lahendamine nõudis tõsis-t ajutööd. Oli mitme originaallahen-dusega konstruktsiooni (nt imipaak tsentrifugaalpumba käivituseel-seks täitmiseks, propellerpumbaga



kaevpumpla) ja arvutusmetoodika autor. Heiti Haldre oli esimesi, kes hakkas oma õppetöös ulatuslikult kasutama moodsat arvutustehni-ka. Tema ainu- või kaasautorina koostatud õpikuid „Veetõstesead-med“, „Pumbad“, Põllumajandus-kultuuride vihmutus“, Hüdraulika ja pumbad“ ning pumpade valimist ja pumplate projekteerimist hõlbus-tavaid arvutiprogramme kasutasid ja kasutavad nii üliõpilased kui ka insenerid.

Ometi ei olnud Heiti kabinetitead-lane, vaid oskas kadestamisväärsel moel oma vaba aega sisustada. Jäi truuks oma noorusaja meelisalale – purjetamisele ning harrastas seda nii veel kui ka jääl. Ja mitte üksnes oma lõbuks, vaid ka noori purjeta-mishuvilisi õpetades ning võistlustel kohut mõistes. Veemootorispor-dis sai ta kaugmatka eest mööda Nõu-kogude Liidu Euroopa-osa sisevee-teid meistersportlaseks.

Töökaaslased jäävad Heiti Hald-rest puudust tundma ning teda mälestama kui head, tasakaalukat, abivalmist, väga andekat, ent ometi tagasihoidlikku inimest.

Kolleegide nimel
Aleksander Maastik

BAU 2013

MERIKE NOOR

Keskkonnatehnika

MÜNCHENIS toimub 2013. aasta alguses, 14.–19. jaanuarini Euroopa suurim rahvusvaheline ehitusmess **BAU**.

Messihalle on 17 ja pinda kokku 180 000 m², osalema on oodata ca 2000 eksponenti 40 riigist, 25 % neist väljastpoolt Saksamaad. Väliseksponente on kõige rohkem Austriast, Itaaliast ja Šveitsist. Külastajaid arvatakse tulevat üle 235 000.

BAU-I on neli peateemat:

- jätkusuutlikkus (*Sustainability*);
- mitme põlvkonna vajadusi arvestav ehitamine (*Building for life*), s.o. eluruumide kujundamine ja sisustamine nõnda, et igaüks tunneks end eale või kehalisele puudele vaatamata hästi ja turvaliselt;
- linnaruumi areng 21. sajandil (*Urban development in the 21st century*) – milliseks kujuneb linnakeskkond tulevikus arvestades seda, et 2050. aastal on maakeral tõenäoliselt 9,3 miljardit inimest, kellest ca 75 % elab linnades;
- Energia 2.0 (*Energy 2.0*) – innovaatilised lahendused hoonete energiaga varustamiseks tulevikus ja hoonete energiatõhusus.

Messihallides paiknevad eksponendid teemade kaupa ning tänu sellele on külastajal kergem neis orienteeruda. Tutvustatakse peaaegu kõiki ehituses kasutatavaid materjale. Kaks messihalli (A1 ja A2) on pühendatud **ehituskividele, betoonile, tsemendile, krohvile, ehitussegudele ning soojustus- ja hüdroisolatsioonimaterjalidele**. Neljas hallis (C1, B1, B2 ja B3) demonstreeritakse peamiselt **alumiiniumist ja terasest katuse-, seina- ja fassaadikonstruktsioone,**

parkimis- ja väravasüsteeme ning alumiiniumi- ja terasetöötlusmasinaid ja -tööriistu. Messihalli B2 pindalast võtab poole enda alla **kütte, ventitatsiooni ja õhu konditsioneerimise temaatika**, selles messihallis esitletakse ka **PV-päikesepaneele ning päikesesoojuse kasutamise võimalusi.** Üks messihall (C2) on pühendatud **klaasile** (klaasarhitektuur, arukad fassaadid) ning kahes (C4 ja B4) saab näha **puidust, plastist ja alumiiniumist uksi ja aknaid**, ukse- ja aknalukke

muutuste, suureneva energiavajaduse, kahanevate ressursside ja demograafiliste muutustega kaasneb hulk lahendamist vajavaid probleeme. Halli C2 boksis 135 toimuval **erinäitusel Tomorrow Town – Intelligent building for the city of the future** (Tulevikulinn – arukas ehitamine linna tuleviku nimel) tutvustab *Fraunhofer Building Innovation Alliance* tooteid ja süsteemilahendusi, mis aitavad „tulevikulinna“ elamisväärsaks, jätkusuutlikuks ja toimivaks muuta.

Koostöös uurimisinsituudiga *ift Rosenheim* korraldatakse hallis C4 näitus **Universal design**. Universaalne (kõiki hõlmav) disain on kontseptsioon, mille eesmärk on tagada, et ehitisi, tooteid ja elukeskkonda kujundataks nõnda, et nii puudeta kui ka puudega inimestel oleks neid mugav kasutada. Näitusel saab näha,

millised on universaalse

disaini kasutusvõimalused mitmesuguste hooneosade, nt akende, uste ja väravate puhul.

Näitusel **Sustainable building products. More transparency promotes better decisions** (Säästlikud ehitustooted. Suurem läbipaistvus tagab paremad otsused) jagab DGNB (*Deutsche Gesellschaft für nachhaltiges Bauen*) arhitektidele ja projekteerijatele näpunäiteid, kuidas valida säästlikke ehitustooteid. Näitusel esitletakse valmis ja sertifitseeritud projekte, mis aitavad demonstreerida ehitustoodete olulisust säästva ehitise rajamisel, haldamisel ja sertifitseerimisel. DGNB esitleb ka *on-line*-navigeerimissüsteemi, mille abil on võimalik lihtsalt ja mugavalt leida vajalikke andmeid säästliku ehitamisega seotud ehitustoodete kohta – see muudab otsimise ja otsustamise



Foto: Messe Munchen GmbH

ning turvatooted. **Puidust ja plastist ehitustooted** on koondatud halli B5 ning **katusematerjalid ja -aknad** halli A3. Poolteist halli (A5 ja A4) võtavad enda alla **ehituskemikaalid. Põrandakatteid** (elastsed katted, tekstiil, laminaat, parkett) esitletakse messihallides B6 ning põrandaplaate ja keraamikat hallis A6. **Ehitusautomaatika (BAU IT)** on koondatud halli C3. Halli B0 peateema on **investeeringud tulevikku**. Seal esitletakse hoonete saneerimise, renoveerimise ja moderniseerimisega seonduvat, antakse teavet karjääri- ja kutsevõimalustest, vabadest töökohtadest ehitussektoris ning ülevaade teadusuuringute tulemustest.

Messil **BAU 2013** korraldatakse mitu erinäitust. Linnastumise, kliima-

palju lihtsamaks.

Hallis H4 toimuva näituse **Building for life – Cost-effective. Flexible. Barrier-free** (Ehitamine kogu eluks – kulutõhus, paindlik ja kasutusmugav ehitus) teema on eri põlvkondadele sobiv disain, materjalid ja tooted, märksõna on kasutusmugavus. Ligikaudu 200 m² suurusel pinnal on üles pandud täismõõtmetes multifunktsionaalsed ja kergesti kohandatavad ruumid, mis on sisustatud nii, et need sobivad ühtviisi nii vanadele kui ka noortele. Moodul-kontseptsioon sobib hästi korteritele, üliõpilaste ühiselamutele, hotellidele, munitsipaal- ja üürikorteritele ning hooldekodudele. Selle näituse korraldab BAU koostöös GGT-ga (*Deutsche Gesellschaft für Gerontotechnik*).

BAU-l korraldatakse mitu **foorumit**, mis on kõik seotud messi nelja põhiteemaga. Foorumitel on sünkroontõlge inglise keelde ning nad on messikülastajatele tasuta.

Kaks aastat tagasi käivitasid BAU ja *Archi-Europe Group* maailma suurima arhitektuuritendengite konkursi **Archi-World Academy**. Arhitektuuritendengid ja noori arhitekte kogu maailmast kutsuti üles esitama energiasäästupro-

jekte ja tulevikukontseptsioone. Messil teatavaks tehtavaile võitjatele (neid on 12) avaneb võimalus minna praktikale mõnda rahvusvahelisse arhitektuuribüroosse.

Messi BAU 2013 raames korraldatakse teist korda üritus **pikk arhitektuuriöö** (*Long night of architecture*). Reedel, 18. jaanuaril, on kõigil huvilistel ainulaadne võimalus külastada Müncheni olulisemaid ja atraktiivsemaid hooneid (seekord on neid välja valitud 36), mis on tavakodanikele muidu suletud. Ajavahemikus 18.30 kuni südaööni viivad neid vaatama tasuta bussid, millel arhitektuuritendengid jagavad infot külastatavate hoonete kohta. Lisateavet pika arhitektuuriöö kohta leiab kodulehelt: www.lange-nacht-der-architektur.de.

BAU-l korraldatakse messil osalejatele ja külastajatele ka mitu temaatilist ekskursiooni, mis algavad messikeskuses ning millele on vaja end eelnevalt kirja panna. Välisosalejatest moodustatakse eraldi grupid ning ekskursioonid korraldatakse neile sobivas keeles.

Lisateavet BAU-messi kohta leiab Internetist: www.bau-muenchen.com.

A.M.

BAUMA 2013

Müncheni messikeskuses peetakse 15.–21. aprillini 2013 ka maailma suurim ehitus- ja kaevandusmasinate mess BAUMA. Sel aastal on messi partnerriik maavararikas Indoneesia, mis on looduslike tinavarude poolest maailmas viiendal, vasevarude poolest seitsmendal ja söevarude poolest viieteistkümnendal kohal. 2010. aastal investeeriti Indoneesia kaevandussektoris 3187 miljonit USD, sellest 764 mln söekaevandustesse. Maailma suurim söeeksportija kaevandab sütt peamiselt avakaevandustes. Praegu on aastatoodang 340 mln tonni ning 2020. aastaks suureneb see tõenäoliselt 500 mln tonnini.

Juba üksteist kuud enne messi olid eksponendid (üle 3200) kogu näituspinna (570 000 m²) broneerinud. Messikülalisi arvatakse tulevat üle 400 000. Lisateave: www.bauma.de.

A.M.




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

November

- 22.11.2012 Ehitamise erinevate etappide probleemidest ekspertiiside näidetel
- 27.11.2012 EHITA TERASELT - RUUKKI toodete seminar (Osavõtt tasuta)
- 29.11.2012 Energiasäästu seminar (Osavõtt tasuta)

Detsember

- 4.12.2012 ETF-Net veebikartoteegi koolitus (Osavõtt tasuta)
- 6.12.2012 Ehituse täitedokumentatsiooni nõuetekohane vormistamine

2012. AASTAL ILMUNUD ARTIKLID

EHITUS, PLANEERINGUD

Lass, K.	Asustuse säilitamine on regionaalse arengu ja ettevõtluse alustala.	3/lk 34
Virola, J.	George Washingtoni ripsild New Yorgis sai 80-aastaseks.	1/lk 38
Tammin, V.	GIS – Tõhus abi projekteerimisel.	3/lk 31
Lass, K.	Kas planeerimispõhimõtete täielik ümbersõnastamine on omavalitsuste ja pädevate planeerijate huvides?	3/lk 32
Väärtnõu, E., Einasto R.	Keskonnakultuurist kultuurikeskonnas. Planeering „Eesti 2030+” jätab palju küsimusi vastuseks.	4/lk 22
Laimets, E., Piirsalu, A.	Külas Soome Ehitusinseneride Liidul.	2/lk 38
Lass, K.	Maakonnaplaneeringud vajavad uuendamist.	4/lk 26
Talvoja, E.	Muhu miljööväärtslike külade teemaplaneering.	4/lk 29
Kikas, T.	Pidev seiklemine ei vii sihile.	4/lk 24
Lass, K.	Planeeringud, ruum ja arengu juhtimine.	6/lk 38
Hiie, J.	Puittoodete kasutamisest passiivmajade ehitamisel.	6/lk 24
Virola J.	Royal Gorge Bridge Colorados oli pikka aega maailma kõrgeim sild.	5/lk 30

ENERGEETIKA, AUTOMAATIKA

	ABB päikeseelektrijaam on Eesti suurim ja moodsaim.	1/lk 13
Palu, I., Tuttelberg, K.	EcoGrid EU Bornholmi saarel – targa võrgu prototüüp.	1/lk 22
Viisileht, M.	Elektri- ja soojusenergia väiketootmine gaasist muutub üha populaarsemaks. Teamwork Engineering OÜ reklaamartikkel.	1/lk 24
Heinam, U.	Iru elektrijaama kõrvale kerkib Baltimaade esimene jäätmeneergiaplokk.	6/lk 12
Põldmaa, V.	Ise toodetud energia annab kindlustunde. Amitec Project OÜ reklaamartikkel.	1/lk 21
Kanarbik, A.	Kodumaatikasüsteemid X10 ja PLC-BUS.	1/lk 25
Uiga, J., Allik, A.	Koostootmisjaama rajamise tasuvusest väikelinnas.	5/lk 16
Tamm, T.	Milline lamp valida hõõglambi asemele?	5/lk 19
Kers, J.	Olmejäätmete briketeerimine koos puidu- ja paberijäätmetega.	1/lk 28
Noor, M.	Pariisis käivitus rendiautosüsteem Autolib.	1/lk 12
Laitinen, J., Nõlvak, M.	Pinnas jutustab lugusid minevikust.	1/lk 32
Vilipus, R.	Profiilsüsteem vahetab välja iganenud keeviskonstruktsiooni.	6/lk 16
Kuusik, R. jt.	Põlevkivituhha kasutamise laiendamiseks on käivitunud mitu uut projekti.	3/lk 8
Noor, M.	Päikeseelektri tootmine ja PV-paneelide müük 2011. aastal.	5/lk 24
Noor, M.	Päikesesoojuse kasutamine Euroopa Liidus 2011. aastal.	5/lk 26
	Rahvusvaheline elektritoite kvaliteedi ja elektrivarustuskindluse konverents – PQ2012	3/lk 9
Noor, M.	Tuuleenergeetika areng maailmas 2011. aastal ning prognoos aastani 2016.	4/lk 18

Uusmees, M.	Tõhusad päikesekütteseadmed Junkersilt.	5/lk 22
Tomson, T.	Tähelepanekuid päikeseenergeetika teaduskonverentsilt EuroSun-2012.	6/lk 32
	Uuendused vähendavad põlevkiviõli tootmise keskkonnamõju.	1/lk 10
Tamm, T.	Valgustusenergia säästmisvõimalustest olemasolevatel objektidel.	1/lk 26

GEOLOOGIA, MÄENDUS

Stimmer, A.	Kaevandaja prioriteediks peab olema ohutus ja keskkonnasäästlikkus.	5/lk 38
Uibopuu, E.	Kildagaas – kas Eesti kolmeteistkümnes maavara?	3/lk 10
Reinsalu, E.	Kui tugevad on nõrgad kivimid?	3/lk 40
Suuroja, K.	Maardu graniit.	2/lk 7
Kask, J., Kask, A.	Meremuda (ravimuda) uurimisest Haapsalu Tagalahes.	3/lk 43
Lemberg, U.	Pinnase liigitamine geotehnikas.	2/lk 16
Einasto, R.	Vaadates kivi sisse. Saxby rannikupaljandis Vormsil.	6/lk 41
Einasto, R.	Vaadates kivi sisse. Veel Lääne-Saaremaa Vesiku kihtidest: probleeme põhikivimeis.	2/lk 44

JÄÄTMED

Rüütelmann, M.	Jäätmekäitlejate eestvedamisel rajati maantee katsetööks taaskasutusmaterjalist.	6/lk 8
Vetsa, M.	Vanapatareide ja -akude ringlussevõtt.	5/lk 18

KESKKOND

Einasto, R., Koldits, M.	Eesti rahvuskivi, Paemuuseum ja paeliit on täisikka jõudnud. (20 aastat sünnist).	5/lk 42
Randoja, P., Käerdi, H.	Keemiaõnnetused ja nende tõrje Eestis.	3/lk 36
Heinlaan, M., Sihtmäe, M., Kanarbik, L.	Kemikaaliveoga kaasnevate riskide ohjamine.	2/lk 34
Suuroja, K.	Kust saada head ehituskivi killustiku valmistamiseks?	4/lk 30
	Kümme Euroopa Keskonnapressi keskkonnaauhinna EEP-Award 2012 nominenti.	5/lk 44
Kask, A., Kask, J.	Liivalasundite uurimisest Eesti rannikumeres.	4/lk 38
Ründva, M.	Müra Strateegilise kaardistamise koondtulemused.	6/lk 24
Kask, A., Kask, J.	Narva-Jõesuu hüdrotehnilistest rajatistest.	2/lk 38
Reinsalu, E.	Ohuala suuruse ja ohutute kauguste määramine lõhketööl.	1/lk 34
Vellak, A.	Teadus- ja arendustöö keskkonnakaitse- ja -tehnoloogiaprogramm KESTA.	3/lk 26
Virronen, K.	Täitub 25 aastat osoonikihi kaitsmise algusest.	5/lk 7
Koppel, T.	Uus elektromagnetväljade direktiiv tulekul – mida toob see kaasa ettevõtetele.	2/lk 20
Einasto, R.	Vaadates kivi sisse. Lääne-Saaremaa Vesiku kihtide eripärasid uudistamas.	1/lk 42
Toonpere, P.	Välisõhu saasteluba – mitte ainult suurtootjate kohustus!	2/lk 4

KÜTE, VENTILATSIOON

Kolk, T.	Energiatagastusega ventilatsioon korter- majas – see on imelihtne!	2/lk 28
Pärn, I.	Hoone küttesüsteemi renoveerimine või moderniseerimine.	6/lk 28
Paikre, T.	Kahest halvast tuleb valida parem.	4/lk 16
Ingermann, K.	Kaugkütte soojuskao.	3/lk 27
Kõiva, P.	Kolmeks osaleb Naavatar-projektis.	5/lk 6
Viinalass, H.	Mida peaksid tellijad teadma soojusvahe- tusvedelikest.	2/lk 33
Pärn, I.	Päikesekütte terviklahendused firmalt Oventrop.	4/lk 14
Plaamus, M.	Tuba jahedamaks pörandaküttesüsteemi abil!	3/lk 24
Plaamus, M.	Ventilatsiooni rajades mõtle tulevikule.	2/lk 30
Kirspuu, K.	Ventilatsioonisüsteemi uued tuleohutus- standardid.	3/lk 22

MESSID

Noor, M.	BAU 2013.	6/lk 44
Noor, M.	Carbon Expo 2012 ning saastekvootidega kauplemine 2011. aastal.	4/lk 46
Noor, M.	Prantsusmaa suurim keskkonnamess Pollutec 2012 toimub sel aastal Lyonis.	4/lk 47

PUMBAD

Kõiva P.	Kolmeks ja Spirotech – kaks usaldus- väärset.	6/lk 27
Kõiva P.	Kolmeks pakub lahendusi, mis kestavad.	2/lk 26

RAAMATUD

Einasto, R.	Helle Perens „Looduskivi Eesti ehitistes”.	4/lk 44
-------------	--	---------

TORUD

Matt, T.	Millisest materjalist peaks olema vastupi- dav survetorustik?	5/lk 34
----------	--	---------

SEADUSED

Vaher, K.	Muudatused hoonete energiatõhusust puudutavas seadusandluses.	5/lk 12
Kriis, E., Jakobi, R.	Uued jahutus- ja kliimaseadmete, soojuspumpade ja tuletõrjesüsteemide käitlemisnõuded.	5/lk 10

VESI

Keskonnatehnika	Ahtme veepuhasti alustas tööd.	4/lk 11
Dederichs, A., Koeckritz, T.	G.A.A.Lineardekanter® – teleskoopde- kanter annuspuhastitele. Parema lahendus selgitud vee väljalaskmiseks.	4/lk 8
Roots, O.	Kohtla-Järve biopuhasti heitvee ja reo- veesette ohtlike ainete sisalduse uuring.	3/lk 19
Oidram, I.	Lahendus sademevee ärajuhtimiseks – STORMBOX. Pipelife Eesti AS reklaa- martikkel	2/lk 24
Lääne, M., Viss, V.	Peipsi järve seisundit mõjutavad kesk- konnariskid.	6/lk 18
	Reovee väikepuhasti WehoPuhasti. KWH Pipe Eesti AS reklaamartikkel.	4/lk 12
Pärn I.	Tarbeveesüsteemi kavandades mõtle vee kvaliteedile.	3/lk 16
Dederichs, A., Koeckritz, T.	Tõhustatud lämmastikuärastus püsiva veetasemega annuspuhastis. CWSBR-teh- noloogia aitab Läänemerd kaitsta.	3/lk 12
Salu, M.	Türi linn saab uue veehaarde.	1/lk 14
Roots, O.	Veekeskonna kaitse Eestis – ohtlikud ained (III osa).	1/lk 17

European Environmental Press

The EEP is a Europe-wide
association of 17
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.

- ★ CSR (Denmark) ★
- ★ Ecotec (Greece) ★
- ★ ekoloji magazin (Turkey) ★
- ★ Environnement Magazine (France) ★
- ★ Hi-Tech Ambiente (Italy) ★
- ★ Industria & Ambiente (Portugal) ★
- ★ Infomedi Europe (Romania) ★
- ★ Keskkonnatehnika (Estonia) ★
- ★ Környezetvédelem (Hungary) ★
- ★ milieuDirect (Belgium) ★
- ★ MilieuMagazine (Netherlands) ★
- ★ MiljøStrategi (Norway) ★
- ★ Przegląd Komunalny (Poland) ★
- ★ Residuos (Spain) ★
- ★ UmweltJournal (Austria) ★
- ★ UmweltMagazin (Germany) ★
- ★ Umwelt Perspektiven (Switzerland) ★
- ★ Uusioutiset (Finland) ★



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



Märkamatuks jääv osa ehitisest.

Märgatav osa Eesti tööstusest.