

ISSN 1406-0507

KESKKONNATEHNIKA

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

7/11
2,85 EUR



Schöttli Keskkonnatehnika AS
Mustamäe tee 50, Tallinn
Tel 670 6873
Faks 670 6875
www.schottli.ee

Alates 2011. aastast toome maale Euroopas enamkasutatavaid Saksa firma Trotec töötelke ning siseõhukuivateid



Pakume ka CBSi kvaliteetsest klaaskiust tõmbefiibreid

- Väike, kaasaskantav, kergesti kokku pakitav
- Kerge ja tugev
- Üks inimene suudab telgi kõigest sekunditega püsti panna
- Nutikas ehitus, eraldi poste ei ole
- Elektritöid teha, optilisi kiude paigaldada, sidesüsteeme hooldada jms saab looduslikus valguses
- Ei ima vihmavett
- Kaitseb nii vihma kui külma eest
- Survepesuri abil lihtne puhastada

Trotec-i lihtsad, kuid väga tugevad töötelgid on ideaalsed siis, kui tööd on vaja teha tuules ja viimas.

TUTVUMISHIND: -20 %



180 KE (200/180/180 cm):
662,40 € (tavahind 828,00)

210 KE (200/210/210 cm):
794,40 € (tavahind 993,60)

- Sobivad veekahjustuste kõrvaldamiseks
- Loovad tervislikuma sisekliima, sest püüavad kinni loomakarvad, tolmu (sh õietolmu), mitmesugused ebemed jms - sobivad ka allergikutele
- Hoiavad ära hallituse ja rooste tekke ning väldivad bakterite levimist
- Kasutatavad ehituses, kaubanduses, tööstuses, majapidamises jm
- Sobivad keskküttega majadesse ja plastakendega ruumidesse



Trotec-i siseõhukuivatisid vähendavad siseruumide õhu niiskust

TUTVUMISHIND: -15 %

1. TTK 50 S
(võimsus: 18 l / 24 h):
198,90 € (tavahind 234,00)

2. TTK 100 S
(võimsus: 30 l / 24 h):
311,10 € (tavahind 366,00)

3. TTK 120 S
(võimsus: 53 l / 24 h):
561,00 € (tavahind 660,00)

- Tõmbetugevus erakordselt suur, ent paindlikud
- Stabiliseeritud UV-kiirguse vastu
- Südamik on valmistatud E-klaasist ja vinüülkiududest
- Kõikidel tõmbefiibritel on ratastega raam
- Saadaval pikkusega 30-300 meetrit



TUTVUMISHIND: -30 %

9mm/80m: 618 € (tavahind 884,20)
9mm/100m: 669 € (tavahind 956,20)

Marta Kislov
Tel: 5395 7673, 683 1904
Pärnu mnt 131b-40, Tallinn
marta@lokaator.ee
www.lokaator.ee



17



24



27



40

TOIMETUS

Postiaadress: Pk 2195, 10402 Tallinn
Väljaandja: OÜ Kalendrike
Tel 672 5900, ajakiri@keskkonnatehnika.ee, <http://www.keskkonnatehnika.ee>
Keskkonnatehnika ilmub alates 1996. aastast. Aastas ilmub kaheksa numbrit. Järgmine number ilmub detsembris. Trükkikoja: PRINTON.

Peatoimetaja:

Merike Noor, merike.noor@keskkonnatehnika.ee

Toimetajad:

Aleksander Maestik, (terminoloogia ja keel – **A.M.**),

Mallis Moora (keel)

Reklaam ja levit:

Marika Rebane, keskkonnatehnika@starline.ee

Margis Veevo, margis.veevo@starline.ee

Reklaamide kujundus: Raul Laugen

Küljendus: Mait Tooming



energeetika, automaatika, tööstus

- 17 Puitplastkomposiidid taaskasutatavatest materjalidest. J. Kers
- 22 Tasakaalustamata ventilatsioonisüsteemides vähendab energia- kadu soojuspump. N. Takis
- 24 Toiduainetööstuse automatiseerimine annab kokkuhoidu. J. Litvinovits
- 27 Ülevaade keevitussimulaatorite maailmast. M. Lips

keskkond

- 29 Keemiaõnnetused ja nende likvideerimisega seotud probleemid. P. Randoja
- 34 Setete liikumine Naissaare idaosa rannavööndis. A. Kask, J. Kask
- 38 Kommentaarid Rein Einasto artikli „Valitsus soosib rööv- kaevandamise jätkumist Harjumaal“ kohta. R. Raudsep
- 40 Vaadates kivi sisse. Peajalgseid paes. R. Einasto, T. Saadre

messid

- 42 Pollutec Horizons 2011 annab hea ülevaate Prantsusmaa keskkonnasektorist. M. Noor

vesi

- 11 Radionukliidide ärastamine Kili asula joogiveest. R. Juhkam
- 47 Summary

EUROOPA KOMISJON INVESTEERIB 50 MILJARDIT EUROT ÜLEEuroopaliste Võrkude Väljaarendamisse

Euroopa Komisjon esitas 19. oktoobril kava 50 miljardi euro investeerimiseks Euroopa transpordi-, energia- ja digitaalvõrkude arendamisse. Euroopa Ühendamise Rahastust tehakse investeeringuid projektidesse, mis täidavad lüngad Euroopa põhilistel energia-, transpordi- ja digitaalaladel. See muudab Euroopa majanduse rohelisemaks, soodustades puhtaid transpordiliike, ülikiireid lairibaühendusi ning taastuvate energiaallikate kasutamist kooskõlas Euroopa 2020. aasta strateegiaga. Lisaks sellele aitab energiavõrkude rahastamine kaasa energia siseturu edasisele lõimumisele, vähendab ELi energiasõltuvust ning suurendab energiavarustuskindlust. Euroopa Ühendamise Rahastusse vahendite leidmiseks on komisjon vastu võtnud ka Euroopa 2020. aasta strateegiaga seotud projektivõlakirjade algatuse, mis on üks mitmest riskijagamist vahendist, mida rahastu saab kasutada erainvestorite huvi äratamiseks. Esimesed katsetused tehakse juba järgmisel aastal.

Euroopa Ühendamise Rahastu plaanib investeerida 31,7 miljardit eurot Euroopa transporditaristu ajakohastamisse, et luua puuduvad ühendused ja kõrvaldada kitsaskohad. Sellest 10

miljardit tuleb Ühtekuuluvusfondist, kus see on ette nähtud fondist abi saavate riikide transpordiprojektideks, ning ülejäänud 21,7 miljardit saavad kasutada kõik liikmesriigid transporditaristusse investeerimiseks. Eesmärk on parendada ELi eri osade vahelisi ühendusi, et hõlbustada kaubavahetust ja reisimist liikmesriikide vahel. Energiasektorisse kavatakse investeerida 9,1 miljardit eurot üleeuroopalise taristu loomiseks, aidates sellega saavutada ELi 2020. aasta strateegia energia- ja kliimaeesmärke. Rahastu võimaldab täita ka rahastamislünki ja kõrvaldada võrkudest kitsaskohad. Peaaegu 9,2 miljardi euro suurune toetus on ette nähtud investeeringuteks kiiretesse ja ülikiiretesse lairibavõrkudesse ning üleeuroopalistesse digitaalteenustesse. Digitaalteenuste vallas kavatakse rahastu vahendeid kasutada toetuste andmiseks projektidele, mille käigus luuakse e-ID, e-hangete, elektrooniliste terviseandmete, digitaalraamatukogu Europeana, e-õiguse ja tolliteenuste väljatöötamiseks vajalikku taristut. Toetusega soovitakse tagada taristute koostalitlusvõime ning katta kulud, mis tulenevad taristu ülalpidamisest ELi tasandil eri liikmesriikide süsteemide ühendamisel.

Euroopat hakkab katma ühendatud transpordivõrgustik

Euroopa Komisjon võttis oktoobris vastu ettepaneku muuta Euroopa maanteed, raudteede, lennuväljade ja siseveeteede keerukas võrgustik ühendatud transpordivõrguks (TEN-T).

Uue põhivõrguga kõrvaldatakse liikluse kitsaskohad, kaasajastatakse taristut ja ühtlustatakse piiriüleseid vedusid nii reisijate kui ka ettevõtjate jaoks kõikjal Euroopa Liidus. Tänu uuele võrgule paraneb eri transpordiliikide vaheline ühendus ning liiklemine muutub turvalisemaks, sujuvamaks ja kiiremaks. Põhivõrgu puhul loetakse esmatahtsaks TEN-T kõige olulisemaid ühendusi ja transpordisõlmi, mis peavad valmis saama 2030. aastaks. Põhivõrk ühendab 83 peamist Euroopa sadamat raudtee- ja maanteeühendustega; 37 peamist lennuvälja raudteeühendusega suurematesse linnadesse; 15 000 km raudteeliini, mis ehitatakse ümber kiirraudteeliinideks; 35 suuremat piiriülest projekti, et vähendada kitsaskohti. Uut TEN-T põhivõrku hakkab toetama peamiselt liikmesriikide poolt rahastatav üldvõrk. Eesmärk on saavutada 2050. aastaks olukord, kus enamikul Euroopa inimestel ja ettevõtjatel kulub üldvõrgust põhivõrguni jõudmiseks 30 minutit sõiduaega.





Plaste välja sortiv infrapunaseparaator Fotod: Ragn-Sells



Jäätmekütuse tootmisliin

RAGN-SELLS AVAS JÄÄTMEKÜTUSETEHASE

Tallinnas avati 11. oktoobril Suur-Sõjamäel jäätmekäitlusettevõtte Ragn-Sells jäätmekütusetehas, kus saab käidelda kuni 120 000 tonni jäätmeid aastas – poolt Eesti aastasest olmejäätmekogusest. Jäätmekütust hakkavad kasutama tootmisettevõtted, nt Kunda tsemenditehas.

Jäätmekütusetehases on ca 8700 m² netopinda ning selle teeninduspiirkond ulatub 150 kilomeetrit Tallinnast. Taaskasutusse saab anda 85 % käideldavatest jäätmetest. Jäätmetest eraldatakse metall, paber, plast, inertsed ja biolagunevad jäätmed ning suunatakse sinna, kus neist kõige enam tulu tõu-

seb. Biolagunevatest jäätmetest saab kompostmulda ning inertseid jäätmeid kasutada ehituses täitematerjalina.

Jäätmekütusetehas läks maksma 14,7 miljonit eurot ning see on erasektori käesoleva aasta suuremaid investeringuid Eestis. Ehituse peatöövõtja oli AS Maru Ehitus. A.M.

EUROOPLASED ON KLIIMAMUUTUSTE PÄRAST ÜHA ROHKEM MURES

10. oktoobril avaldatud Eurobaromeetri uuring näitab, et rohkem kui kaks eurooplast kolmest peavad kliimamuutusi väga suureks probleemiks ja peaaegu 80% leiab, et kliimamuutuste vastu võitlemisel kasutatavad meetmed aitavad edendada majandust ja tööhõivet. Samas leidis kõigest 21% vastanuist, et on kliimamuutuste eest isiklikult vastutavad.

Kliimamuutuste vastu võitlemisega seotud tegevuste eest peeti kõige enam vastutavaks liikmesriikide valitsusi ja ettevõtjaid. Enamik (83%) nõustus, et loodusressursside säästlik majandamine aitab kaasa ELi majandusolukorra parandamisele. Eestis toetas seda seisukohta 75% vastanutest. Isiklikult pidas keskkonna kaitsmist väga oluliseks üle poole elanikkonnast (Eestis 54%).

Küsitlusest ilmneb, et võrreldes 2009. aastaga on Euroopa elanikkonna mure kliimamuutuste pärast kasvanud ning see on vastanute jaoks majanduslikust olukorrast suuremgi mureallikas. Väga suur osa Euroopa Liidu elanikest usub, et EL peaks eraldama rohkem vahen-

deid keskkonnasõbralike tegevuste ja arengute toetamisele (89%), Eestis uskus seda 91% vastanutest.

Küsitlusest 68% peab kliimamuutusi väga suureks probleemiks (2009. aastal oli vastav näitaja 64%). Üldiselt leiti, et kliimamuutused on maailma jaoks tähtsusest teine probleem pärast vaesust, nälga ja joogivee nappust. Eurooplased muretsesid kõige enam inimese põhjustatud katastroofide pärast (42%), samas on eestlaste jaoks kõige murettekitavam suurenev jäätmete hulk (55%, EL27: 33%).

Seda, et aastal 2050 sõidavad autod efektiivsema kütusega kui bensiin või diislikütus usuvad kõige rohkem rootslased (87% vastanutest), optimistlikud on ka eestlased (82% vastanutest). Kõige skeptilisemad olid selle näitaja suhtes Bulgaaria, Poola ja Rumeenia elanikud. Eestlased on optimistlikud ka taastuvenergia kasutamise tuleviku suhtes. 92% arvab, et tuule- ja päikeseenergiat tarvitatakse 2050. aastal kas kindlasti või tõenäoliselt rohkem kui praegu. Selles küsimuses olid kõik ELi riigid üsna

ühel meelel. Koos skandinaavlaste, brittide ja sakslastega eeldab ka Eestis enam kui pool rahvast, et kasutame tulevikus energiat palju säästlikumalt. Kogu Euroopa Liidus on vaid 4% pessimistlikke inimesi, kelle meelest oleme 2050. aastal energiaga ümberkäimisel vähem efektiivsed kui praegu.

Üle poole küsitlusest (53%) märkis, et nad on viimase kuue kuu jooksul teinud midagi kliimamuutuste vastu võitlemiseks, ning vastates küsimusele, milliseid konkreetseid meetmeid on kasutusele võetud, oli see näitaja isegi suurem. 66% vastas, et nad on vähendanud ja saatnud ringlusse kodumajapidamisjäätmeid. See on ka kõige laiemalt levinud tegevus.

Uuring viidi läbi Euroopa Liidu 27 liikmesriigis 2011. aasta aprillis ja mais. Kokku intervjueriti enam kui 26 000 elanikku, Eestis intervjueriti 1001 inimest.

Eurobaromeetri aruande terviktekst on kättesaadav veebisaidil: http://ec.europa.eu/public_opinion/archives/eb_special_379_360_en.htm#372

EL võttis vastu ranged energia hulgimüügi eeskirjad

EL võttis oktoobris vastu uued ranged energia hulgimüügi eeskirjad, mille peamine eesmärk on ära hoida siseteabe kasutamist ja turu muul viisil kuritarvitamist, mis moonutab energia hulgihindu ning tähendab tavaliselt seda, et ettevõtjad ja tarbijad maksavad energia eest rohkem kui vaha. Uus seadus jõustub käesoleva aasta lõpus.

Esmakordselt kontrollitakse kogu ELi energiakaubandust, et selgitada välja rikkumised. Liikmesriikide ametiasutused kehtestavad karistused, mis aitavad peatada ja ära hoida turuga manipuleerimist. Määrusega keelatakse kasutada siseteavet müügi- või ostutehingute puhul, kuulatakse ebaseaduslikuks manipuleerivad tehingud ja valetabe levitamine, kohustatakse energiamüüjaid oma tehingutest teada andma Energieetikasektorit Reguleerivate Asutuste Koostööametile (ACER) ning määratakse ACER ühtlasi vastutavaks kõigi müügitehingute sõltumatu jälgimise ja eesmärkide täitmise kontrollimise eest.

Energiaootmises sõltuvad turuhinnad rohkem kui muudes valdkondades tootmis- ja ülekandevõimsuste kättesaadavusest. Selle põhjuseks on asjaolu, et elektrienergiat ei saa tööstuslikul tasandil ladustada. Seepärast võib hindu kergesti mõjutada, luues vale mulje võimsuste kättesaadavusest või vähendades tegelikku toodangut. Kuna liikmesriikide reguleerivatel asutustel ei ole siiani olnud juurdepääsu kõigile piiriüleste tehinguid kajastavatele andmetele, on olnud raske aru saada, mis neil turgudel toimub, ning tõhusalt välja selgitada kuritarvitamise juhtumeid. Oktoobris vastu võetud määrust kohaldatakse kõigi ELi elektrienergia ja gaasi hulgimüüjate suhtes, sh tarbijatele kauba kättetoimetamise kokkulepete suhtes. Määrusega luuakse süsteem turu kuritarvitamise väljaselgitamiseks ning nähakse ette karistused juhaks, kui eeskirju ei täideta.



Foto: ABB AS

ABB GRUPP SAI STATOILILT 270 MILJONI DOLLARILISE TELLIMUSE MAAILMA SUURIMA AVAMERE-GAASIPLATVORMI MODERNISEERIMISEKS

Juhtiv energeetika- ja automaatikatehnoloogia kontsern ABB Grupp sai oktoobris energeetikaettevõttelt Statoil 270 miljoni dollari suuruse tellimuse elektriandamisüsteemi tarnimiseks, mis võimaldab suurendada Norra läanerannikust 70 km kaugusel Põhjameres asuva maailma suurima maagaasiplatvormi Troll A (fotol) tooki ja pikendada selle tööiga.

Projekti tarnepaketti kuulub kaks gaasitooki suurendavat 50 megavattise/66 kilovoldise kõrgepingemootoriga kompressorajamisüsteemi, mida on vaja seetõttu, et gaasi ammutamisel maardlas valitsev rõhk alaneb ning gaasitook väheneb. ABB tarnib ka kaks kõrgepinge alalisvoolu (HVDC) jõuülekandesüsteemi, sealhulgas HVDC-muundurid ja veealused alalisvoolukaablid.

A.M.

ARENGUFOND KÄIVITAB ENERGIA- JA ROHEMAJANDUSE SEIRESUUNA

Eesti Arengufond käivitab 2011. aasta lõpus energia- ja rohemajanduse seiresuuna. Arengufondi juurde luuakse rohemajanduse ajutrust, mis pakub koostööplatvormi avaliku ja erasektori, teadus- ja haridussektori ning üldsuse esindajate kohtumiseks. Fondi ülesanne on varustada osapooli asjakohaste teadmistega, jälgida rohemajanduse tulevikusuundumisi, kindlaks teha Eestile olulised valdkonnad, tekitada eri teemade vahelist sünergia ning kujundada ühist riiklikku rohevisiooni. Eestis perspektiivsemate rohemajandusvaldkondade arengu ergutamiseks ja positiivsete muutuste esilekutsumiseks

koostatakse koostöös era- ja avaliku sektoriga rohemajanduse kasvuprogramm. Seiresuunda asub vedama energeetika- ja ettevõtluspoliitika ning majandusanalüüsi alaste kogemusega Lauri Tammitse, kes töötas viimati Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumi energeetika osakonna juhatajana. Eksperdinahakkab rohemajandusmeeskonnas tööle Eestisse naasev, Toronto Ülikoolis ja Šveitsi Tehnoloogiainstituudis (ETH Zürich) õppinud Madis Org, kellel on rahvusvahelist töökogemust energeetika, energiasäästu ja veonduse valdkonnas ning kes toob meeskonda tugevaid insener-tehnilisi teadmisi.

A.M.



Foto: Sven Meresmaa

SCHNEIDER ELECTRIC JA EMT AVASID BALTI RIIKIDE ESIMESE ELEKTRIAUTODE KIIRLAADIMISPUNKTI

Tallinnas avati 4. oktoobril *Schneider Electric* ja EMT koostöös valminud esimene elektriautode kiirlaadimispunkt Balti riikides. Kodumaise mobiilse makselahendusega varustatud laadur asub Vanasadama territooriumil endise nn Politseimaja kõrval.

Schneider Electric innovaatiline kiirlaadur võimaldab 80 % elektriauto akumahuavusest laadida vähem kui 15 minutiga, peale selle pakutakse energiahaldusteenuseid nii teenuse kasutajale kui ka taristu operaatorile. Koostöölepe teise osapoole EMT panus on oskusteave mobiilsete parkimisteenuste valdkonnas ning aastatepikkune

klienditeeninduskogemus (iseteenindus, teenindus telefoni teel, arveldused jms).

Schneider Electric arendatud taristulahendustega saab autoakusid turvaliselt laadida, optimeerides laadimiskoormust vastavalt sõiduki vajadusele ning võrgust võetavale energiahulgale. Sisseehitatud telekommunikatsioonisüsteem võimaldab kasutajaid informeerida energia saadavusest, laadimiseisust ning anda sõiduki omanikule teavet laadimise lõppemise kohta. Laadurivõrk on ühildatav nutika jaotussüsteemi lahendusega, mis võimaldab valida parima võimaliku energiaallika. **A.M.**

Euroopa Komisjon algatab ressursitõhususe kampaania

17. oktoobril algas ELi kampaania „Generation Awake. Sinu valik loeb!”, mille eesmärk on julgustada tarbijaid muutma ressursitõhus käitumine tavaks. Kampaania avasid Poolas Euroopa keskkonnavolinik Janez Potočnik ja Poola keskkonnaminister Andrzej Kraszewski. Kampaania eesmärk on tõsta inimeste teadlikkust sellest, et napp loodusressurs on vaja kasutada targalt, ning julgustada neid mõtlema, millist mõju nad avaldavad planeedile, kui teevad ostuotsuseid. Kampaania peamine sõnum on: tarbi erinevalt ning mõtle, enne kui valid. Õigeid valikuid tehes võime aidata säilitada loodusvarusid, hoida kokku raha, vähendada oma mõju keskkonnale ja muuta tulevik jätkusuutlikumaks. Peamised kampaaniavahendid on videoklipp, üritust kajastav veebisait ja Facebooki lehekülg, mille külastajaid julgustatakse ühinema kampaaniaga „Generation awake” ja võtma endale kohustusi, näiteks kasutada kuu aega ainult ühistransporti või vähendada duši all pesemise aega, et vett kokku hoida.

Üleeuroopaline kampaania avati Poolas, kes on rotatsiooni korras praegu Euroopa Liidu Nõukogu eesistujariik. Sel aastal organiseeritakse kampaania avalitused veel Tšehhi Vabariigis, Ungaris ja Ühendkuningriigis.

PUMBAD VENTIILID LAADIMISSEADMED



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

RIIK PEAB AUTOSID SOETADES ARVESTAMA KESKKONNAMÕJU

Vabariigi Valitsus otsustas 27. oktoobril, et avaliku sektori asutused peavad sõidukeid ostes ja liisides arvestama ka nende keskkonna- ja energiamõju, sh kütusekulu ja CO₂-heitkogust.

Keskkonnaminister Keit Pentuse sõnul läheb odav, aga meelelt bensini neelav ja heitgaasi tossutav auto riigile lõpuks kallimaks kui pisut rohkem maksev, aga säästlik sõiduk. Keskkonna- ja energiamõju arvesse

võtmiseks pakub määrus kolme võimalust: kirjutada nõuded hanke tehnilistesse tingimustesse, lisada nad hanke hindamiskriteeriumite hulka või nad rahaks ümber arvestada. Millist varianti kasutada, otsustab iga organisatsioon ise. Ka nõuetega seotud näitajate piirmäärad paneb paika hankija. Määrus puudutab kõigi riigihangete korraldajaid ning jõustub üldises korras. A.M.

EUROOPA KOMISJON SÄTESTAB NAFTA JA GAASI AVAMERETOOTMISE UUED OHUTUSSTANDARDID

Euroopa Komisjon tegi 27. oktoobril ettepaneku välja anda määrus, mis nõuab, et nafta ja gaasi tootmine Euroopa avamerel vastaks maailma rangeimatele Euroopa Liidu ohutus-, tervise- ja keskkonnastandarditele. Praegu on Euroopa vetes toimuda võiva suurõnnetuse tõenäosus lubamatult suur.

Üle 90 % Euroopa Liidus ja Norras toodetud naftast ja üle 60 % gaasist saadakse tänapäeval avamerelt. Euroopa vetes tegutseb üle tuhande, sageli karmides ilmastiku- ja geoloogilistes tingimustes töötavat avamereplatvormi. Merepõhja alt on ammutatud naftat ja gaasi 1970. aastatest peale.

Kuigi suurem osa toodangust saadakse Põhjamere piirkonnast ja enamik naftast Ühendkuningriigist ja Norrast, suureneb huvi selle tootmise vastu kõigis Euroopa Liidu avamerepiirkondades ning kolmeteistkümnele liikmesriigile (Ühendkuningriigid,

Madalmaad, Taani, Saksamaa, Iirimaa, Itaalia, Hispaania, Kreeka, Rumeenia, Bulgaaria, Poola, Malta ja Küpros) on antud luba nafta ja gaasi avamereootmiseks. Eri liikmesriikides on avamereootmise keskkonna-, tervise- ja ohutusstandardid üsna erinevad. Kõik tootmise aspektid ei ole ka ELi õigusaktidega hõlmatud ning liikmesriigiti on asjakohaste õigusaktide erinevused väga suured. Hoolimata mõne liikmesriigi võetud meetmest, et pärast 1980. aasta Põhjamere katastroofi oma süsteeme reformida, püsib endiselt raskete õnnetusjuhtumite oht. Suurõnnetused võivad põhjustada väga raskeid tagajärgi – inimkaotusi ja ulatuslikke ranniku- ja mereelustikukahjustusi.

Uue määruse eelnõus on selged eeskirjad, mis hõlmavad kõiki nafta- ja gaasivarude uurimise ning nafta ja gaasi avamereootmise aspekte – projekteerimisest kuni tööea lõpuni jõudnud rajatiste kõrvaldamiseni. A.M.

Belgia elektrirongidele toodavad elektrit PV-paneelid

Belgias, Antwerpenis lõpetati juunikuus Euroopa esimene oma-
taoline projekt *Solar Tunnel*, mille tulemuse-
na lülitati tööle 16 000



Foto: www.enfinitycorp.com

kiirongitunneli katusele paigaldatud PV-paneeli. Koostöös taastuvenergeetikafirmaga *Enfinity*, kahe Belgia omavalitsusega (Brasschaat ja Schoten), finantseerimisettevõtete FINEA ja IKA ning paneelide paigaldajaga *Solar Power Systems* viis projekti ellu Belgia raudteeoperaator *Infrabel*. Päikeseenergiast toodetud elektrienergiat kasutavad nii raudteetaristu (signalisatsioonisüsteem, valgustus, jaamade kütmine) kui ka Antwerpeni põhja-lõunasuunalist sõlmjaama (k.a pearaudteejaama) läbivad kiir- ja tavalised elektrirongid.

Päikesepaneelid võtavad enda alla 50 000 m², s.o umbes kaheksa jalgpalliväljaku suuruse pinna. Nende abil toodetakse ca 3000 MWh elektrienergiat aastas (rahuldaks umbes 1000 majapidamise elektrienergia aastavajaduse) ning CO₂-heide väheneb ca 2400 tonni võrra aastas. Päikeseenergiat, mille took võrdub kõigi Belgia elektrirongide päevase energiatarbega, hakkab sõitma 4000 rongi aastas. A.M.



s:can

Intelligent. Optical. Online.

Seadmed vee ja reovee kvaliteedinäitajate pidevjalgimiseks:

spektromeetrilised sondid
ioonselektiivsed sondid
elektrokeemilised andurid
optilised andurid
universaalsed mõõtemuundurid



Pärnu mnt 160
11317 Tallinn
Tel 651 8310
Faks 651 8311
info@teramet.ee
www.teramet.ee

RMK KAARDISTAS KUUE AASTA JOOKSUL 35 000 EESTI PÄRANDKULTUURI OBJEKTI

Riigimetsa Majandamise Keskus (RMK) on lõpetamas 2,5 miljonit eurot maksnud ELi koostööprojekte Soome ja Lätiga, mille käigus kirjeldati Eestis 35 000 pärandkultuuri objekti. Projektide juhtpartner ja kaasrahastaja oli RMK.

RMK juhatuse liikme Tiit Timbergi sõnul on pärandkultuur osa meie rahvuslikust identiteedist ja selleks, et objektid lihtsalt teadmatusest ei hävineks, on tähtis nii maaomanike kui ka

metsas ja maastikul tegutsejate teadlikkus. Levinumad pärandkultuuri objektid on kunagiste taluhoonete asukohad, kiviaiad, vanad metsateed ja kohanimed ning nendega seonduv.

Eesti pärandkultuuri kaardistamisega alustati 2005. aastal. Töö käigus keskenduti eelkõige looduses leiduvatele kultuurimärkidele. 2012. aasta veebruariks on täielik ülevaade objektidest kõigile huvilistele kättesaadav Maa-ameti andmebaasis.

Lisaks 35 000 objekti kaardistamisele on projekti käigus korraldatud pärandkultuuri teabepäevadel ja üritustel osalenud enam kui 8000 inimest. Ilmunud on 17 trükist, avaldamist ootab neli maakonna pärandkultuuri raamatut. Projekti ühe suurema ettevõtmisena rajati Valgamaal Koiva jõe kaldale Taheva ja Olinase vahele Eesti-Läti piiriülene pärandkultuuri hooldus- ja hoiuala koos õpperadadega.

Vesi on meie element.

> www.belimo.ee

Reguleer- ja sulgventiilid kõikidele jahutus-, kütte- ja ventilatsioonirakendustele.

Meie täiuslik tootevalik esindab maksimaalset funktsionaalsust. Peale järeleproovitud Šveitsi kvaliteedi pakume 5 aastat garantiid, kiiret tarneaega ja professionaalset nõustamist. Olgu eesmärk ehitada midagi uut või parandada vana, aitame Teil alati leida sobiva lahenduse ning hoida kokku nii raha kui ka energiat. Küsi lisainformatsiooni.

BELIMO Balticum AS, Türi 10d, 11313 Tallinn, tel 6140811, info@belimo.ee, www.belimo.ee

BELIMO®

VSH Fittings B.V. kuulub Aalberts Industries gruppi, mis on Euroopa suurim liitmikevalmistaja enam kui 150 tootmisüksusega Euroopas ja Ameerika Ühendriikides.



VSH Fittingsi eesmärk on olla juhtiv uuendaja torusüsteemide arendamisel. Suurepärase näite selle kohta pakub VSH Pressi tootevalik: *Carbon steel* – süsinikterasest galvaniseeritud liitmikud ja torud, *Stainless steel* – roostevabast terasest liitmikud ja torud ning *Carbon steel Sprinkler systems* – süsinikterasest sprinklersüsteemid. VSH Pressi tooteid valmistatakse unikaalsel meetodil ja ülimalt kaasaegsete seadmetega.

VSH Pressi toodete eeliseid:

- torustike ühendamisel ei ole vaja teha tuletöid;
- lihtne ja kiire ühendustehnoloogia ning lühike ettevalmistusaeg aitavad tööaega märkimisväärselt kokku hoida;
- ühenduse kvaliteet oleneb tööriistast, mitte torumehest;
- lisagarantii annab väga täpne M-profiil;
- väike soojuspaisumine (60°C juures 0,72 mm/m) ning paks (7–15 µm) tšingikiht tagavad eriti solidse ja nägusa paigalduse.

VSH Press Sprinkler

Kasvav nõudlus turvalisuse ja töökindluse järele ning tööaja nappus ehitusobjektidel sundiski VSH-d arendama sprinklersüsteemide presslahendust. VSH-I on Saksamaa VdS sertifikaat VSH Pressi süsinikterastorustikule ja -liitmikele ning sprinklerite paigaldusele.

VSH Press Sprinkleri koostisosad:

- VSH Press Sprinkleri liitmikud;
- VSH Press Sprinkleri torud;
- pressmasin;

Heakskiidu on saanud läbimõõdud DN 20 kuni DN 100 (22-108 mm) surveklassile PN 16 märgsüsteemides kasutamiseks. Sprinklerilahendustes kasutatakse tšingitud terasliitmikke ja spetsiaalselt sprinklersüsteemidele arendatud süsinikterastoru, mille välimine ja ka sisemine kiht on galvaniseeritud.

VSH Pressi tooteid on kasutatud mitmetel suurtel objektidel (nt Solarise keskus, Vabaduse väljak, Tartu maa-amet, Rápina mõis, Vana-Vigala põhikool), aga ka väiksematel (nt korteriühistute kütetorustiku uuendamine, katlamajad, päikese- ja maaküttesüsteemid).



AS HALS TRADING
Kadaka tee 42H
12915 Tallinn
Tel 71 51 400
e-mail: hals@hals.ee

AS HALS TRADING-T
Tähe 129C
50113 Tartu
Tel. 7 301 630
e-mail: halstartu@hals.ee

RADIONUKLIIDIDE ÄRASTAMINE KIILI ASULA JOOGIVEEST

RAUL JUHKAM

Schöttli Keskkonnatehnika ASi projektijuht

LEVINUD ON VÄLJEND: vesi on elu alus. Planeedil Maa ei ole avastatud ühtki elusolendit, kes saaks hakkama veeta. Inimene suudab joomata vastu pidada vähem kui nädala. 2011. aasta kevadel võttis Ühinenud Rahvaste Organisatsiooni Inimõiguste Nõukogu vastu resolutsiooni [1], milles kinnitatakse, et üks inimõigusi on õigus saada ohutut joogivett. Selle organisatsiooni andmetel sureb maailmas veepuuduse või vee halvast kvaliteedist põhjustatud haiguste tõttu igal aastal 1,6 miljonit inimest, neist enamik alla viieaastased lapsed. Joogivee puhtus ja terviseohutus on järjest teadlikumaks muutuv ühiskonnas oluline teema, mistõttu püütakse leida üha tõhusamaid ja keskkonda säästvamaid ning ettevõtjale soodsamaid veepuhastusmeetodeid.

Eesti on joogivee kättesaadavuse ja puhtuse poolest nende õnnelike riikide hulgas, kus on piisavalt suhteliselt hea kvaliteediga vett. Radionukliidide äraastamine joogiveest on meil praegu erilise tähelepanu all seetõttu, et 2013. aastaks peab kõikide veevärkide pakutav vesi vastama kehtivatele kvaliteedinõuetele. Selle eesmärgi saavutamiseks on Eestil veemajandustaristute arendamise projektide rahastamiseks kasutada 409 miljonit eurot Euroopa Liidu Ühtekuuluvusfondi raha [2].

Radionukliidid on keemilise elemendi ebapüsiv isotoop, mille aatomituumad iseenesest lagunevad, eraldades seejuures radioaktiivset kiirgust. Radionukliidid soodustavad kasvajate ja vähi teket. Põhjavees esinevad radionukliidid võivad pärineda looduslikest või inimtegevuse tagajärjel tekkinud allikatest, looduslikud peamiselt uraani ja tooriumi lagunemisahelast. Eestis on joogivee radionukliidisalduse piirmäärad kehtestatud sotsiaalministri määrusega [3].

Enamasti keskendutakse vee radionukliidisalduse vähendamisel uraani lagunemisahela radionukliidide Ra226,



Foto 1. Käimas on vee radionukliidisalduse vähendamise katse Autori foto

Ra228, U234 ja U238 äraastustehnoloogiatele.

Schöttli Keskkonnatehnika AS puutus kokku põhjavee kõrgendatud radionukliidisaldusega Kiili ja Luige veetötlusjaamade projekteerimis- ja ehitustööde hanke raames rajatud uue Cm-V puurkaevu vee analüüsimisel. Normikohast ületas vee üldraua- ja mangaanisaldus ning radionukliidide efektiivdoos (0,355 mSv/a) oli lubatust 3,5 korda suurem. Võimalikke veetötluslahendusi uuriti koostöös Belgia ettevõtte *Euraqua Europe Industrial Solutions* veetötlusspetsialistide ja Kiili

asula veetevõttega Kiili KVH. Ehitati katseseade, mis koosnes mangaandioksiidiannustist ja katalüütilise täidisega filtrist ning milles radionukliidisalduse vähendamine tugines peamiselt mangaandioksiidi võimel siduda radionukliide (foto 1). Filtris peetakse nad kinni ja uhutakse koos raua ja mangaaniga perioodiliselt välja [4].

Katsete käigus mõõdeti vee üldraua- ja mangaanisalduse ning summaarse alfa- ja beetakiirguse vähenemist nii kemikaalide lisamise korral kui ka ilma nendeta. Kemikaalide toimet vähendasid üldraua- ja mangaanisaldus ning



Foto 2. Kiili veetötlusjaama sisevaade

Autori foto

summaarne alfakiirus kuni 95 % ja beetakiirus kuni 80 %.

Katsetulemustele tuginedes projekteeriti ja ehitati valmis Kiili veetötlusjaam (foto 2). Pärast jaama käimalaskmist näitasid Keskkonnameti Kiirguskeskuse labori mõõtmistulemused, et vee alfakiirus vähenes 94 % ja beetakiirus 77 %.

Praegu on Eestis radionukliidide ärastusseadmetega veetötlusjaamu vähe ning seni on neis rakendatud vaid kaht tehnoloogiat, millest mõlemad tuginevad mangaanihelveste võimel siduda radionukliide. Lähiaastatel on ooda-

ta veel mitme veetötlusjaama rajamist, kus on vaja ärastada radionukliide ning kus on võimalik eri tehnoloogiaid (eri põhjaveekihtide vee segamine, membraanprotsess, ultrafiltratsioon, pöördosmoos) võrrelda.

Artikkel põhineb osaliselt autori magistritööl „Fluoriidid ja radionukliidid joogivees ning nende ärastamiseks kasutatavad peamised tehnoloogiad“. **A.M.**

Viidatud allikad

1. United Nations Human Rights Council resolution 16/2. The human right to safe

drinking water and sanitation, 16 September 2011.

2. Keskkonnainvesteeringute Keskuse veebileht: <http://www.kik.ee/et/vesi/joogi-ja-reovesi.html>.

3. Sotsiaalministri 31. juuli 2001. a määrus nr 82 „Joogivee kvaliteedi- ja kontrollinõuded ning analüüsimeetodid“.

4. Demeyer, D. Training on different water treatment solutions. Euraqua Europe Industrial Solutions. Chemical Engineering. 2011.



ALGOL
CHEMICALS

**TÖÖSTUSKEMIKAALID
JA -TOORAINED MEILT**

**Suurim valik Eestis
alates 1992. a.**

ALGOL CHEMICALS OÜ | Väike-Paala 1, 11415 Tallinn
| tel 605 6010, faks 605 6011
| info.ee@algol.ee
| www.algol.ee

EESTI LIITUB EUROOPA KÕRGUSVÕRGUGA

12. oktoobril toimusid Eesti-Läti piiril Möisakülas viimased rahvusvahelised geodeetilised mõõtmised, et Eestil ja Lätil oleks võimalik ühenduda Euroopa kõrgusvõrguga. Varasematel aastatel sooritati analoogilisi mõõtmisi Ikla – Heinaste (2008), Valga – Valka (2008) ja Vastse-Roosa – Ape (2010) lõikudel.

AS Planserk loob Eestis Maa-ameti tellimusel üleriigilist kõrgusvõrku, mis on aluseks kogu Eestit katvale täpsele kõrgussüsteemile ning on osa Euroopa kõrgussüsteemist. Euroopa ühtne kõrgussüsteem võimaldab efektiivselt tegelda riikidevaheliste töödega, olgu selleks siis teede, raudteede, torujuhtmete jms projekteerimine ja ehitamine või navigatsioon merel. Siiani võisid kõrgussüsteemide erinevused riikide piiridel ulatuda poole meetrini.

Euroopa kõrgusvõrk saab alguse Atlandi ookeani kaldalt ja ulatub Põhja-Jäámereni. Selle loomiseks rajavad riigid esmalt kõrgusvõrgud oma territooriumitel. See on äärmist täpsust nõudev töö – kõrguserinevusi maa-



Foto: AS Planserk

mõõdumärkide – reeperite – vahel mõõdetakse täpsusega $\pm 0,2$ millimeetrit kilomeetri kohta. Kui riikide kõrgusvõrgud valmis saavad, ühendatakse need mõlema riigi geodeetide riigipiiridel sooritatavate samaaegsete mõõtmistega.

Eestis seni kasutusel olev kõrgussüsteem on seotud merepinna keskmise tasemega Kroonlinnas – Kroonlinna nulliga. Tulevikus hakatakse kõrgusi arvestama Amsterdami nulltaseme suhtes, nii nagu seda tehakse enamikus Euroopa riikides.

A.M.

MAA-AMETIL VALMIS TALLINNA VÕIMALIKE ÜLEUJUTUSALADE KAART

Maa-ametil sai valmis Tallinna võimalike üleujutusosalade kaart, mis näitab, millised piirkonnad oleksid rannikumere veetaseme tõusu korral ohus. Pärnu, Haapsalu, Kuressaare ja Tartu kohta olid sellised kaardid juba olemas.

Tallinna kaart kajastab ainult merevee taseme tõusust tingitud üleujutusohu, suurtest sademetest põhjustatud uputusalasid (nt sel suvel Tuukri tänava piirkonnas) sellel näidatud pole.

Meretaseme tõus on kaardil antud Kroonlinna nulli suhtes ning tõusu teoreetiline vahemik on 0,5 kuni 3 meetrit. Tegelikult tõuseb meri Tallinna ümbruses üle meetri haruharva, viimati oli suurem üleujutus 2005. aasta jaanuaritormi aegu, kui vesi tõusis 152 cm üle Kroonlinna nulli.

Veetaseme tõusu modelleerimiseks kasutati Maa-ameti topograafilisi kaar-



Joonis: Maa-amet

te ja kõrgusandmeid. Et modelleerimise aluseks olnud maapinnapunktide kõrgus oli mõõdetud viiemeetriste vahemikega, võib väiksemate tehiseobjektide (nt kraavid, sillad vms) puhul esineda kõrvalekaldeid.

Tallinna võimalike üleujutusosalade kaardi saab avada Maa-ameti geopor-

taali <http://geoportaal.maaamet.ee/> avalehel oleva otseviite kaudu üleujutusohuga alade loetelule, mis asub Eesti kaardile pöördumise nupu all. Huvipakkuva tänava või hoone leidmiseks tuleb avanenud kaardirakenduses kasutada aadressiotsingut. Kaardile pääsevad tasuta ligi kõik huvilised.

A.M.

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 ioonmobilne spektromeeter keemiliste sõjagaaside ja toksiliste tööstusgaaside kiireks avastamiseks õhus. Sobib kasutamiseks kodanikukaitses, sõjaväes, põitseis, 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 jooke 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. Tõlmu- 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 Polytron 3000
Ümbritseva õhu hapniku- ja mürgiste gaaside sisalduse mõõtmiseks väljund 4–20 mA. Suur elektrokeemiliste sensorite valik võimaldab määrata üle 60 gaasi.



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



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



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



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



Dräger Polytron 2XP EX ja TOX
Plahvatusohtlike ja toksiliste gaaside leegikindlalt detektor. Ühildub elektrokeemiliste, katalüütiliste ja infrapuna-sensoritega. Releeväljundid võimaldavad toime tulla ilma eraldi kontrollerieta.



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 kontrolleri. Analoo- või digitaalsisend. Väljundid: kolm alarmreleed, veareleed ja takistusreleed. Visuaal- ja audiosignaal.



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



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

Isikukaitsevahendid



Dräger X-Plore 1300
Ühekorra-respiraatormaskid,
FFP1, FFP2, FFP3



Drägeri filtriid P3 kuni A2B2E2K2Hg-P3D



Dräger X-Plore 2100
Vahetatava filtriga korduskasutatavad
respiraatormaskid. Filtriid FMP2, FMP3



**Respiraatorpumbad
Dräger X-Plore 7300/7500**
Kasutamiseks täisnäomaski ja näokattega



Dräger X-Plore 4000
Vahetatava filtriga respiraator-
poolmaskid toimu ja gaaside jaoks.



Drägeri näokatted



Dräger X-Plore 3000
Kahe vahetatava filtriga respiraator-pool-
maskid



Drägeri pagemiskomplektid



Täisnäomaskid Dräger X-Plore
Ühe- ja kahe filtriga



**Drägeri suruõhu-hingamisaparaadid,
täisnäomaskid ja ballooned**

Portatiivne biogaasianalüsaator Geotech GA2000



Portatiivse biogaasianalüsaatori Geotech GA2000 abil saab mõõta biogaasi CH_4 -, CO_2 -, O_2 - ning H_2S - ja CO -sisaldust. Kiire ja usaldusväärne mõõteriist biogaasi tootmisel ja prügilates.

Omadused

- Portatiivne
- Tulemusi kerge lugeda
- Lihtne andmevahetus
- Mitme gaasi üheaegne kuvamine
- Tõestatud töökindlus
- Uued analüsaatorid kalibreeritud standardi UKAS ISO17025 järgi
- ATEX-sertifikaat
- Standardis 3 või 5 gaasi
- Metaanisalduse haripunkti salvestamine
- Mõõtekoha ja ID salvestamine
- 2000 mõõtmise ja 1000 ID mälu
- Lisavarustuses sündmuste logi
- Lisavarustuses GPS

Kasutusvaldkonnad

- Prügilad
- Biogaasireaktorid



Firma Geotechnical Instrument tootevalikus on hulk muid portatiivseid ning ka statsionaarseid biogaasi-analüsaatoreid, vt www.geotech.co.uk

Gasmet DX3040 Portatiivne FTIR

Gasmet™

Advanced Solutions for Gas Monitoring

Portatiivne gaasianalüsaator Gasmet DX4030 on mõeldud kiire õhuanalüüsi tegemiseks – vähem kui 30 sekundiga tehakse kindlaks kuni 25 gaasilist ühendit. Uus revolutsiooniline analüsaator võimaldab nii mobiilsust kui ka kõrgetasemelist analüüsijõudlust. 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.

Gasmet DX4030 kalibreerib end proovi mõõtmise ajal ise, seega puudub korralise kalibreerimise vajadus. Erinevalt paljudest muudest portatiivsetest FTIR-idest ei vaja Gasmet DX4030 proovi eeltöötlemist. Gaasiproov tõmmatakse 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 analüüside tulemusi eri kohtades.

Standardseadistuses on Gasmet 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.

KASUTUSVALDKONNAD

Tööstushügieen

- Töökoha õhu lenduvate orgaaniliste ühendite sisalduse mõõtmine õhu kvaliteedi 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, etüülbensoeni, ksüloeni seire jäätmekäitluses.



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



Päästeamet ja kiirreageerimisrühmad

Tootuskemikaalide ja sõjagaaside identifitseerimine ja kvantitseerimine.

Gasmet DX4030 lihtsasti kasutatav pihuarvuti koos tarkvaraga Calcmeter Pro. Analüsaator ja pihuarvuti on teineteisega ühendatud juhtmevaba Bluetoothi kaudu. Tulemused kuvatakse arvutis või võivad ühe nupuvajutusega pihuarvutit saati GSM-sõlmega hõlpsasti ühendada kaabe või sülearvutiga.



HNK
ANALÜÜSITEHNIKA



Joonis 1. Puitplastkomposiidist jalgteel Islandil

PUITPLASTKOMPOSIIDID TAASKASUTATAVATEST MATERJALIDEST

JAAN KERS

Tallinna Tehnikaülikool

KOMPOSIITPLASTID on materjalid, mis koosnevad polümeersest sideainest (maatriksist) ja kiulisest või pulbrilisest sarrusest. Sarrus annab komposiidile jäikuse, tugevuse ja mehaanilise vastupidavuse, sideaine (termoplast või termoreaktiiv) aga väliskuju ja monoliitsuse ning jaotab koormuse sarrusele. Viimastel aastakümnetel on puidust toodete kõrval aina suuremat osa võtnud tooted, mille valmistamisel on kasutatud puidusarnased plaste. Osa neist on puiduasendustooted (*plastic lumber*), mis võivad koosneda eri liiki termoplasti-

dest ning mis profileerituna meenutavad välisuselt puitu, kuid puitu ei sisalda. Peale nende on puitplastkomposiidist tooteid, mida USA-s tuntakse juba aastakümneid, ent koguvad populaarsust ka Euroopas ja Aasias. Puitplasti eelis on keskkonnasõbralikkus – puidu- ja plastijäätmetest valmistatud tooteid ei pea niiskus- ja putukakahjustuste vältimiseks mürgiste kemikaalidega töötleva. Tootjatele on nende lähtematerjalid odavad ja lihtsalt kättesaadavad ning tarbijatele meeldib nende hooldamise lihtsus. On ka puudusi, ent nende kõrvalda-

miseks otsitakse aktiivselt lahendusi.

Puitplastkomposiitide (*wood-plastic composites* e WPC) sarruseks on peenestatud puit, mida seob reakto- või termoplast [1]. Termoplastid (nt polüetüleen, polüpropüleen, polüstüreen ja polüvinüülkloriid) on selliseid polümeerid, mida saab kõrgendatud temperatuuri ja rõhu mõjul korduvalt viia sulasse olekusse ja uuesti vormida, termoreaktiivid (nt epoksü- ja fenoolvaigud) aga vaigud, mida saab vormida ainult üks kord, sest nende polümeriseerumisel (kövenemisel) toimuv keemiline reaktsioon on pöördumatu.

Puit-reaktoplastkomposiitide ajalugu ulatub 20. sajandi algusaastatesse, mil hakati valmistama ja bakeliidi nime all turustama fenoolformaldehüüdvaigust ja puidutolmust koosnevat komposiiti. Esimene ärilisel eesmärgil valmistatud bakeliittoode oli 1916. aastal Rolls Royce'i jaoks toodetud käigukanginupp [1].

Puitplastkomposiit ühendab endas puidu ja termoplasti omadusi: on kergesti saetav ja puurkruvide jaoks pole vaja avasid ette puurida, ent muutub külmaga hapramaks ja kuumaga plastsemaks (ehkki vähem kui tavaplast).

Enamasti on segus plasti ja puitu mahuliselt ühepalju, ent nende vahetorkord võib tooteti varieeruda. Kasutatakse hakkpuidust, laastudest, saepurust jm puidutöötlemisjääkidest, vahel ka jäätmeid (puitpakendid, ehitus- ja tööstusjätmed, vanapaber) saadavat puidutolmu või -kiudu. Paljud tootjad kasutavad puitplastkomposiidis nii ringlusse võetud puitmaterjali kui ka töödeldud ja taaskasutatavat plasti (nt PET-pudeleid ja muid pakendijätmeid) [1].

Puitplastkomposiitide tootmise sünd sidus omavahel kaks tööstusharu – puidu- ja metsa- ning plastitööstuse.

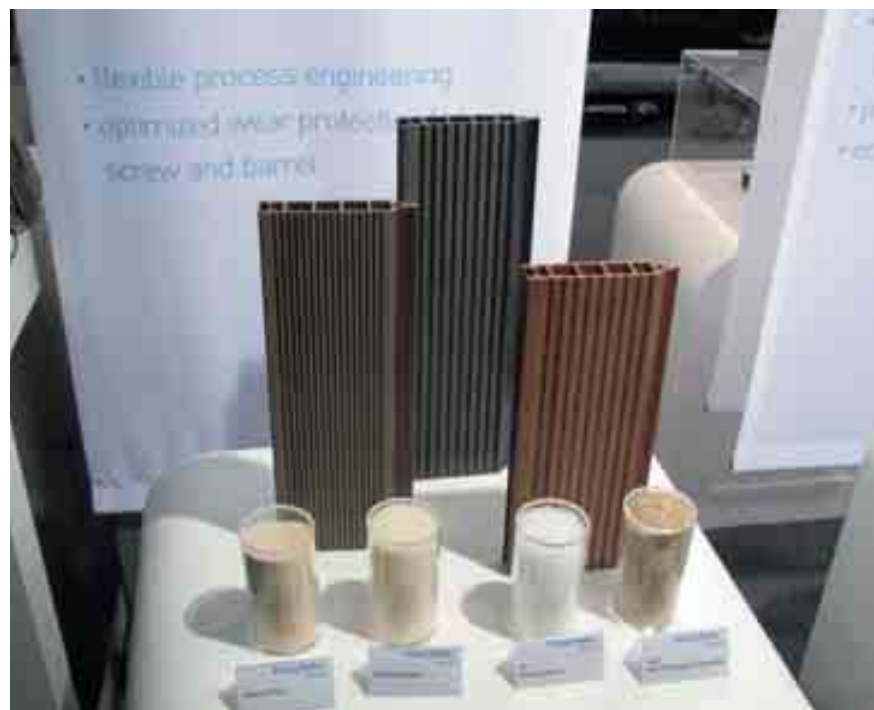
Ajast, mil puitplastkomposiidist tooted 1980-ndatel enam levima hakkasid, on nende turuosa pidevalt suurenenud. USA-s hakati sellest eelmise kümnendi keskel tootma terrasse, piirdeid ja käsipuid, mis muutusid

tarbijate hulgas populaarseks tänu väikestele hoolduskuludele. Kuigi nad maksid rohkem kui konkureerivad kemikaalidega kõrgsurve all töödeldud puidust tooted, ei olnud neid vaja lakkida, õlitada ega värvida. Euroopas on see materjal leidnud kasutust ka siseruumides – hästi vormitavast puitplastkomposiidist saab suhteliselt soodsa hinnaga valmistada mööbli survevaludetaile ja viimistluselemente. Aasias on alates 1990-ndatest suurimateks puitplastkomposiiditurudeks kujunenud Jaapan, Lõuna-Korea ja Hiina [2].

PUITPLASTKOMPOSIITIDE KASUTUSALAD

USA-s kasutatakse puitplastkomposiite terrasside, bangalote ja paadisildade, välibasseinikerede ja pinkide valmistamisel [3]. Kõige kiiremini kasvab nende kasutamine selliste ehitustoodete valmistamiseks, millele ei seata kõrgeid tugevusnõudeid: terrassid, piirded, käsipuud, tööstushoonete põrandalauised, katusematerjalid, avamaa- või veekoguäärsete tarindite laudised (joonis 1).

Euroopas ei ole plastkomposiidist laudisega terrassid ega teed kuigi populaarsed ning seetõttu on ka vastav tööstusharu alles lapsekingades. Eelismaterjal on veel PVC – üks odavamaid ja mitme-



Joonis 2. PP-puitplastkomposiidi koostisosad, pelletid ja valmisprofile

kesisemaid polümeere, mille eeliseks on suur plastifitseeritavus, ent puuduseks väike termostabiilsus, sest stabiliseerimata polümeeri sulatöötlemisel eraldub vesinikkloriidi juba 70 °C juures. PVC lagunemist võib põhjustada ka UV-kiirgus, seetõttu lisatakse sellele stabilisaatoreid (Pb-karbonaat, amiinid) [3]. Inimese tervist kahjustavate kloori, raskmetallstabilisaatorite ja plastifikaatorite (ftalaadid) levitus PVC-toodete olemusringi kestel on viimastel aastatel suurendanud selle materjali kasutamise tõrjumist. Euroopas ei tohi PVC-st valmistada mänguasju ega toidunõusid, Rootsi keelas PVC kasutamise toodetes juba 1995. aastal. PVC-d püütakse asendada ka aknaraamide valmistamisel, kus peale puidu saab kasutada puitplastkomposiiti, selle poole on aktiivselt püüdlemas Euroopa puitprofili-, iseäranis ukseraami- ja mööbliturg. Jaapanis on väliselt puiduga sarna-



Joonis 3. Puitplastkomposiidist plastprofiilide valmistamine

sed puitplastkomposiidid leidnud kasutamist õhustusakende, võrede, terrasside, seinte, pörandalauide ja siseruumimööbli valmistamisel ning USA-s toodetakse puit-polüpropüleenlehtmaterjalist autode sisedetaile [3].

PUITPLASTI VALMISTAMISTEHNOLOGIAD

Puitplastkomposiitides sisaldub puit pulbriliste osakeste (nt puidutolmu) või lühikeste kiudude kimpudena [3]. Enamasti on puitplasttoodetes ligikaudu 50 % puitu, mõnes ka vähem või rohkem (kuni 70 %). Puidutolmu eelised on suhteliselt suur puistetihedus ja vabavoolavus ning madal hind, tundes ja kättesaadavus. Puidutolmu saadakse tootmisjärgina metsatööstusettevõtelt (saeveskid, mööbli, ehituspuidu või akende ja uste toot-

jad) või selle tootmisele spetsialiseerunud firmadelt. Et puitplastkomposiidi mehaanilised omadused on siis paremad, kui täiteaineosakeste pikkuse ja läbimõõdu suhe on suurem, kasvab huvi ka komposiidi sarrustamise vastu mehaanilisi omadusi parendavate üksikkiududega. Sellega kaasneb küll probleeme väikese puistetihedusega kiu sisselaskmise ja annustamisega.

PUITPLASTKOMPOSIITIDE TOOTMINE

Termoplastist sideainega komposiitide valmistamisprotsess on tihti kaheastmeline. Kõigepealt segatakse algmaterjalid kõrgendatud temperatuuril kokku kaheteolises ekstruuderis ning seejärel vormitakse kokkusegatud materjalist toode (joonis 3) [3].

Segamiseks on mitut tüüpi segisteid, mis segavad kas partiikaupa

või pidevprotsessina. Kokkusegatud materjali saab pressida või vormida lõpptooteks või edasiseks töötlemiseks sobivateks graanuliteks. Vormitakse pressides läbi matriitsi (lehe või profiili ekstrusioon), survevaluga külmavormis või suletavate vormipoolte vahel (termo- või survevormimine), kõige levinum on ekstrusioon. Mõned tootjad annavad tootele lõpliku kuju, surudes varem kokkusegatud komposiidipelletid läbi üheteolise ekstruuderis, teised segavad kaheteolise ekstruuderis abil ning juhivad materjali sulandipumpa abil profileerijasse. Seejärel jahutatakse plastprofiil veega täidetud vannis ning lõigatakse sobilikku mõõtu [3].

PUITPLASTI OMADUSED

Puitplastkomposiidi paindetugevus on väiksem kui puidul, sest puidul on rakuline struktuur ning pikki tihedasti kõrvuti paiknevaid kiude seob looduslik sideaine ligniin. Samas on puit kriimustatav ning muljutav, puitplast aga kõvem ja kulumiskindlam materjal. Kuigi puitplastkomposiidist terrass on kõrgsurvetöödeldud puidust valmistatust kallim, on ta kestvam, mehaaniliselt tugevam – materjal ei murdu ega lõhene – ning ta hoolduskulud väiksemad. Ometi ei sobi puitplastkomposiit sinna, kus on vaja suurt kandejõudu, seetõttu kõlbab see terrassi kattematerjaliks, aga mitte kandekonstruktsioonis kasutamiseks [2].

Puitplastkomposiit *niiskub* aeglaselt (isegi vee sees) ning sellest tehtud tarindi mõõtmed on niiskes keskkonnas püsivamad kui puidul. Kui aga koostises on 50 % puitu, siis niiskumine kiireneb, sest paljud kiud puutuvad üksteisega kokku ning vesi kandub neid mööda komposiidi sees kiiremini edasi [1–3].

Vastupidavus bioloogilistele mõjuritele. Kuna puitplastkomposiidid ei niisku nii kiiresti kui puit, on nad seenhaiguste suhtes puidust vastupidavamad. Mõned tootjad lisavad suurema puidusisaldusega komposiitidele seenkahjustuste tõrjumiseks boorhapet või tsingisoolasid [3].

Ilmastiku- ja tulekindlus. Enamik puitplastkomposiite kipub aja jooksul pleekima. Selle aeglustamiseks lisavad mõned tootjad komposiidiseguse halli pigmenti. Toote võib katta ka UV-kiirgust tõkestava plastikihiga.

PUITPLASTKOMPOSIITIDE TÖÖTLEMINE

Kõrgel kuumusel töötlemine võib viia puitplastkomposiitides sisalduva polüetüleen polümeeriahelate ristsidumiseni või materjali hapruse suurenemiseni. Ka puidupõhine kiud võib korduvate kuumtöötlustsüklite mõjul laguneda [3, 5]. Kiudude mehaanilist lagunemist on tihti põhjustanud nende omavaheline hõõrdumine. Laboratoorsed uuringud on näidanud, et seda saab määrdeainete lisamisega vältida.

PUITPLASTKOMPOSIITIDE TAASKASUTAMINE

Puitplast on taaskasutussõbralik toode, sest selle valmistamisel on võimalik kasutada nii juba kasutuses olnud puitu kui ka plasti. Ettevõtetel on võimalik oma tootmisjäätmetele leida kasulik rakendus ning neid jõuab vähem prügilasse. Tänu puitplastis sisalduvate plastide termoplastsusele saab nendest valmistatud tooteid kasutusea lõpus veel kord ümber töötada, sest mehaaniliste ja füüsiliste omaduste poolest pole suurt vahet, kas puit-

plastkomposiidis kasutatakse uut või ümbertöötatud tooret. Ühehead on piimapakkidest saadud ja uus kõrgtihe polüetüleen ning puidutolmu asemel vanadest ajalehtedest saadud kiud võib komposiidi omadusi isegi paremaks muuta. Taaskasutusvõimalused olenevad siiski sellest, milleks ümbertöötatud puitplastkomposiite kasutatakse. Välistingimustes vähendavad ilmastikuolud ning seenhaigused ja eriti UV-kiirgus nende vastupidavust ning taaskasutuspotentsiaali [5].

Taaskasutuse puhul on üks peamisi probleeme, kuidas korraldada eri keemilise koostisega materjalide kogumist, et vältida polümeeride, millel igal on omad töötlemis- ja talitluskarakteristikud, segunemist [5].

Puitplastkomposiitide arenguväljavaated on head. Kui käesoleval aastal toodetakse maailmas puitplastkomposiite, tselluloostäidisega plaste, plastist puiduasendustooteid ja loodusliku kiuga sarrustatud komposiidist tooteid 2,4, siis 2016. aastal prognoosi kohaselt 4,6 miljonit tonni. A.M.

Viidatud allikad

1. Clemons, C. Wood-plastic composites

in the United States, the interfacing of two industries. Forest Products Journal, Vol 52, 2002: <http://www.fpl.fs.fed.us/documnts/pdf2002/clemo02b.pdf>.

2. Wood plastic composites technology trends: <http://www.swst.org/meetings/AM08/proceedings/WS-24.pdf>.

3. Rowell, R. M. Handbook of wood chemistry and wood composites. CRC Press, 2005.

4. Plastic composite building products offer advantages in construction industry: <http://www.plastemart.com/Plastic-Technical-Article.asp?LiteratureID=1372&Paper=plastic-composite-building-products-construction-industry>

5. Winandy, J. E., Stark, N. M., Clemons, C. M. Considerations in recycling of wood plastic composites. 5th Global Wood and Natural Fibre Composites Symposium, April 27–28, 2004 in Kassel, Germany: http://www.fpl.fs.fed.us/documnts/pdf2004/fpl_2004_winandy001.pdf.

6. Christjanson, P. Polümeermaterjalid II. Saamine, omadused ja kasutamine. TTÜ Kirjastus, 2007.



www.kaeser.ee

KAESER'i abil joogi- ja reovesi puhtaks!



KAESER KOMPRESSORID

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

Uued energiasäästlikud mudelid!

Kaeseri uued mudelid CB 111 C ja CB 131 C on ühendusploki ja selre-süsteemidega kokku ehitatud töövalmid rootorpuhurid. Puhurite jõudlus on töörihul kuni 1000 mbar ülerõhku või 500 mbar alarõhku (osaline vaakum) 4,7–12,5 m³/min.

Uute puhurite peamised võimalikud rakenduskohad on pulbriliste materjalide pneumotransport, joogi- ja reoveekäitlus ning puhumisõhu tekitamine.

Uued mudelid on väljas messil Instrutec 2011!



SIEMENS

Arusaamine ja valmisolek tagavad tootlikkuse

Industrial Automation & Drive Technologies

Õigeaegsed hooldused ja moderniseerimised tagavad häireteta tootmise. Vajalikud toimingud selguvad tootmise elukaare analüüsi tagajärjel. Selle käigus kaardistatakse kasutuselolevate seadmete ja tarkvarapakettide versioonid ning selgitatakse välja nende ühilduvus. Lisaks sellele tehakse kokkuvõtte laos olevatest seadmetest.

Analüüsi põhjal töötatakse välja korrashooldus- ja moderniseerimistoimingud. Plaanipärane hooldus ja mõistlikud moderniseerimised kindlustavad suurepärase valmisoleku üllatusolukordadeks, parandavad tootlikkust ja vähendavad laokulusid. Lisateavet Siemensi ametlikelt partneritelt/edasimüüjatelt:



* Saksa Automaatika OÜ
(Solution Partner)

- * SBA Service OÜ
- * Systemtest OÜ
- * AL Süsteemide OÜ
- * AF-Automaatika OÜ

- * Napal AS
- * Viru RMT OÜ
- * EIB Elekter OÜ
- * Talger Elektrotehnika OÜ

- * Viru Elektrikaubandus AS
- * Viljandi Elektrikaubandus OÜ
- * SLO Eesti AS
- * Elektroskandia Baltics OÜ

TASAKAALUSTAMATA VENTILATSIOONISÜSTEEMIDES VÄHENDAB ENERGIAKADU SOOJUSPUMP

NEEME TAKIS

ITvilla OÜ juhataja

SOOJUSTATUD VÄLISPIIRETE ja vahetatud akendega korruselamute ruumide õhuvahetus pärast renoveerimist pahatihti halveneb, õhu süsihappegaasisaldus ja niiskus suurenevad ning kohati lööb välja hallitus. Kuidas õhuvahetus mõistlikul moel korda saada?

Käesolev on järg autori ajakirja eelmises numbris ilmunud artiklile.

Elamutes kui pidevalt kasutatavates hoonetes ei õnnestu rakendada enamikku perioodiliselt kasutatavates hoonetes levinud energiasäästuvõtetest, nt kütte ja ventilatsiooni intensiivsuse juhtimist hoone kavandatava kasutuse järgi, s.o selle järgi, millal inimesed hoonetes viibivad. Eluhoonetes, mis ei ole peaaegu kunagi inimtühjad, peavad keskkonnatingimused olema pidevalt normaalsed.

Energiakadu õhuvahetusele on kõige väiksem neis eluhoonetes, millel on tasakaalustatud, soojustagastiga varustatud ventilatsioonisüsteem. Korralik passiivne soojustagasti suudab suure osa väljatõmbeõhus sisalduvast soojusenergiast sissepuhkeõhule üle kanda. Paraku on enamikul korterela-

muist ja ka suurel hulgal eramuist vaid väljatõmbeventilatsioon. Sellistes hoonetes on õhuvahetus ebaühtlane ning sõltub kompensatsiooniõhu juurdepääsust ja keskkonnatingimustest (peamiselt sise- ja välistemperatuuri vahet ning tuule suunast ja tugevusest). Õhuvahetus on seda väiksem, mida tihedamad on aknad ja suletud värsk õhu klapid. Kui inimesed viibivad puuduliku õhuvahetusega ruumis, hakkab õhu süsihappegaasisaldus kiiresti kasvama, põhjustades lõpuks halba enesetunnet ja peavalu. Õhuvahetuse parendamist kas või akna paotamisega takistab aga teadmine, et küttekulu suureneb. Ja nii see tõesti on – ruumi siseneva külma õhu soojendamine nõuab energiat, mis kaob peagi väljatõmbeõhku. Seejuures ei pruugi toatemperatuur märgatavalt alaneda, sest kui radiaatorid on varustatud termostaatventiilidega, suurendavad nad küttevõimsust kuni soovitud temperatuuri saavutamiseni.

Väljapuhutatavas ventilatsiooniõhus sisalduvat energiat on võimalik õhkvesi-soojuspumba abil kinni püüda ja hoone küttesüsteemi juhtida. Saadud

energiakoguse võrra väheneb hoone soojussõlme kaudu kaugküttevõrgust tarbitav võimsus ja seega ka rahakulu. Kui maja kütab oma gaasikatlama, siis väheneb tarbitava gaasi kogus.

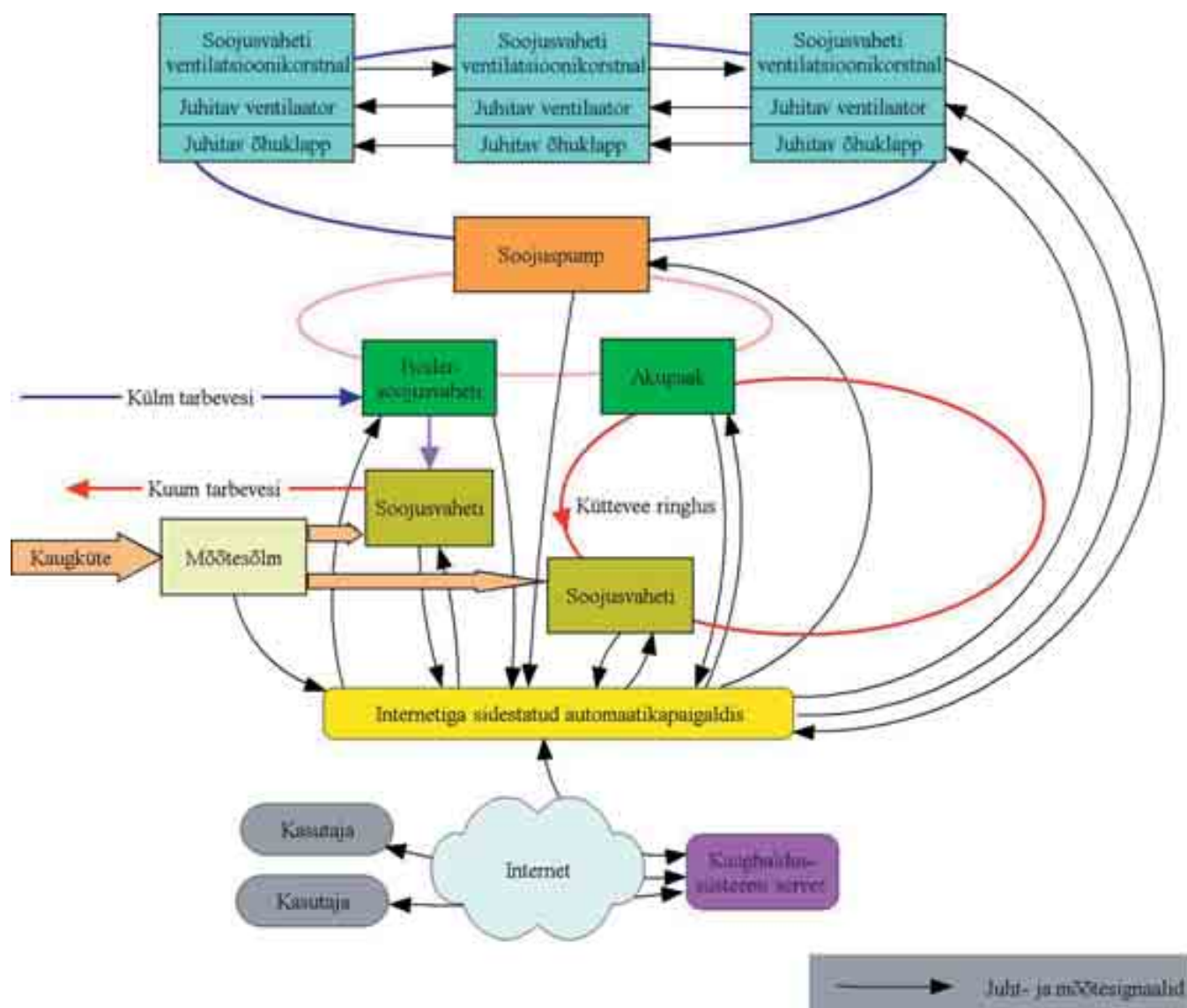
Ei maksa muidugi loota, et küttevõimsus koos soojuspumba käitamiseks vajaliku elektrivõimsusega väheneksid allapoole ebapiisavalt ventileeritud hoone energiavajadust. Ometi saab sel moel tagada normaalse õhuvahetuse tunduvalt väiksemate küttekuludega kui soojuspumba kasutamata. Millise aja jooksul investering lisaseadmetele ja nende paigaldamisele end tagasi teenivad, selgub vastavate arvutustega.

Kui ühe ventilatsiooniõhupüstikuga elamule sobivad suhteliselt lihtsad soojuspumbalahendused ja mitmesugused turul pakutavaid valmistooted, siis korruselamus, kus püstikuid on mitu, ei ole laiatarbekaubana müüdavate soojuspumpade seadmine ventilatsioonikorstnate otsa enamasti hea mõte. Otstarbekam on paigaldada ventilatsioonikorstnatele vaid soojusvahetid ja siduda need ühe soojuspumbaga. Väga suure maja korral võib



OÜ MDA
Tel: 5295187,
Info@mda-engineering.com
www.mda-engineering.com.

- ✓ Tööstusautomaatika terviklahendused, mehhatroonika süsteemid, mõõte- ja katseaparatuur.
- ✓ Mikroprotsessoritega juhtimissüsteemide väljatöötamine ja valmistamine. Mikrokontrollerite programmeerimine C++.
- ✓ Fimade Siemens, Omron, Unitronics ja Mitsubishi programmeeritavate loogikakontrollerite (PLC) programmeerimine.
- ✓ Mitmesuguste seadmete projekteerimine ja valmistamine.
- ✓ Masinaosade valmistamine: freesimine, treimine, keevitamine, termotöötlus.



Joonis 1. Soojuspumba rakendamise võimalusi mitme ventilatsioonikorstenaga korruselamus

soojuspumpasid olla mitu ning siis tuleb soojusvahetid nende vahel jagada.

Soojuspumbaga väljaviskeõhu jahutamisel saadud soojus juhitakse maja küttesüsteemi või, kui kütta pole vaja, kasutatakse sooja tarbevee saamiseks. Et soojuspumba kasutegur on seda suurem, mida madalam on vee väljundtemperatuur, on kasulik seda kasutada kütte- või tarbevee eelsoojendamiseks, jättes vajaliku lõpptemperatuuri saavutamise peamise energiaallika (kaugküte või gaasikatlamaaja) hooleks.

Hea väljaviskeõhku jahutav soojusvaheti sisaldab ka vahendeid õhuvahetuse intensiivsuse stabiliseerimiseks. Et soojusvaheti takistab ventilatsiooniõhu liikumist, peab sellel olema hõõrdekao kompenseerimiseks (juhitava pöörlemissagedusega) ventilator. Talvel, eriti tormisel päeval, võib õhuvahetuse intensiivsus tõusta isegi siis, kui ventilator seisab, liiga suureks ning siis tuleb soojusvaheti takistust vasta-

va klapi abil suurendada. Õhuvahetuse intensiivsuse stabiliseerimiseks tuleb soojusvahetid varustada hoone ühtse automaatikasüsteemiga sidestatud andurite ja ajamitega.

Lihtsustatud skeem soojuspumba kasutamise kohta korruselamu õhuvahetuse ja kütmise sidumiseks on joonisel 1.

Tuleb rõhutada, et paindlik ja vajaduse korral ümberseadistatav automaatikasüsteem koos juurdekuulava seirelahendusega on maksimaalse kasu saamiseks õhuvahetuse ja kütmise sidumisest mõõdapäasmatu. Ilma automaatikasüsteemi juhtimiseta ei saa tagada sellise süsteemi optimaalset (st võimalikke häiringuid arvestavat) tööd. Kui seirelahendus puudub, jäävad lahendamist nõudvad probleemid hoolduse ajal avastamata ning tugevasti takistatud on ka süsteemi täppis- häälestamine ja esinenud probleemide analüüsimine. Automaatikasüsteemi

paindlikkus tagab kogu lahendusele pika kasutusea, sest vajaduste muutumise korral saab kogu süsteemi väljavahetamise asemel ümber seadistada või edasi arendada.

Internetiga seotud ja veebipõhist kasutajaliidest omava seirelahenduse saab kasutada ka renditeenusena, kohapealset serverikeskust välja ehitamata. Paraku ei ole kõigil automaatikapaigaldistel seiramiseks piisavat suhtlemisvõimet. Sellisel juhul tuleks automaatikapaigaldis asendada sellisega, mis sobib valitud seirelahendusega.

Lisaks kütte ja ventilatsiooni toimimise ja soojusenergia tarbimisega seotud andmete talletamisele muudab veebipõhine seiresüsteem mugavalt kättesaadavaks ja analüüsitavaks ka teabe elektrienergia ja vee tarbimise kohta, selleks on vaja vaid vastavad mõõteimpulsid automaatikasüsteemi juhtida.

A.M.



TOIDUAINETÖÖSTUSE AUTOMATISEERIMINE ANNAB KOKKUHOIDU

JULIA LITVINOVITS

AL Systems OÜ

TOIDUAINETÖÖSTUS hõlmab mitmesuguseid protsesse, millega tootja peab iga päev silmitsi seisma: toote ohutus tarbijale, tootmise ratsionaalsus ja tõhusus, kulude optimeerimine, kohustus tagada katkematu (seisakuteta) töö ja toote laitmatu kvaliteet. Lisandub konkurentsist tingitud soodsa hinna ning toote uudsuse nõue.

Toiduainetööstuses standardseid automaatikalahendusi ei ole, sest tootmise eripärad seavad neile oma nõudmisi. Sageli kombineeritakse käsi- ja

automaatliine, kusjuures automatiseeritud on vaid toodete pakendamine. On ka tootmisharusid, mille protsesse juhitakse ühte moodi, nt õlle- ja piimatööstuses õlut ega piima käsitsi ei pastöriseerita, sest kvaliteetse tulemuse saamine nõuab täpsust. Õlletööstustes on tavaliselt automatiseeritud õllekääritus ja -keet, piimatööstustevõtteis aga normaliseerimine ja hapendamine.

Alljärgnevas tutvustatakse pesemist ja nivoolülitust kui tegevusi, mille au-

tomatiseerimisega võiks alustada ning sel moel kulusid märgatavalt vähendada.

PESEMINE

Enamikus toiduainetööstusharudes tuleb pärast mingi toote valmistamise lõpetamist ja enne uuele tootele üleminekut kogu torustik ja anumad puhtaks pesta, desinfitseerida või steriliseerida. Seejuures kasutatakse kemikaalilahuseid (leeliselisi või/ja hap-

pelisi), kuuma vett ning loputamiseks ja jahutamiseks külma vett.

Aastakümneid tagasi toimus pesu käsitsi. See võttis kaua aega ja töö kvaliteet sõltus suuresti tegijast. Pesemine oli kallid ning kuum vesi, kemikaalid ja halvasti tuulutatav ruum ohustasid töötajate tervist.

Pesemise automatiseerimiseks on tarvis juhtkontrollerit, protsessi juhtivaid andureid ja selle jälgimist võimaldavaid kuvareid ning elektriliselt juhitavaid täiturseadmed. Automaatpesemisel antakse ette pesuvee temperatuur, kemikaalilahuse kontsentratsioon, pesemise kestus ning operatsioonide järjekord ning protsess kulgeb alati ühte moodi ning inimtegevus on viidud miinimumi. Operaatori ülesandeks jääb vaid pestava torustiku ja objekti määramine, pesemisrežiimi ja pesuresepti valimine ning pesu käivitamine. Kõrge automatiseerimistaseme korral võib pesemine iseseisvalt käia ööpäev läbi. Kui pesemise ajal peaks tekkima mõni häire, edastatakse teave automaatselt valveoperaatorile.

Automatiseerimine võimaldab saada suurt kokkuhoidu pesulahuste arvel. Kui käsitsi pestes kasutatakse pesula-

hust vaid üks kord, siis automaatpesu puhul on lahus kordvkasutatav. Märgatavalt väheneb ka tööjõukulu, sest automaatpesu puhul pole vaja ei pesijaid ega protsessi pidevalt jälgivat operaatorit.

Eestis on kõige täiuslikumalt automatiseeritud õlletööstused ning kõige vähem kasutatakse automaatjuhtimist kala- ja konservitööstusettevõtetes. Paljudes ettevõtetes on tootmine automatiseeritud vaid osaliselt või automatiseeritakse seda järk-järgult ja osade kaupa.

Probleeme on tihti mahutite ületäitmisega, mis põhjustab suuri tootekadusid. Seda on üsna lihtne vältida **nivoolüliti** abil. Tootekadusid aitavad vähendada ka torustikku paigutatavad andurid, mis suudavad teha vahet toote ja vee vahel ning võimaldavad torustikku enne pesemist korralikult tootest tühjendada.

Toote kvaliteeti on automatiseeritud süsteemiga lihtsam tagada, sest tootmisnäitajad on täpselt ette antud, praaki esineb vähem ning jäävad ära praagi utiliseerimisega seotud lisakulud. Poolautomaatsete lahenduste puhul on kõige raskem jälgida vaheka-

du, mis on peamine kadude tekkimise põhjus.

Levinud on arvamus, et tootmise automatiseerimine pole odav ega tasu ära. Ometi on kogetud, et mõne lihtsama, ent väga olulise lahenduse puhul on automatiseerimise tasuvusaeg olnud vaid mõni nädal või kuu.

Automaatikasüsteemid võivad kõrvalekalletest etteantud protsessinäitajatest teavitada mitut moodi: teade kuvaril, häiresireeni käivitumine või SMS- või e-kirja automaatne saatmine. Väga aeglase protsessi korral ei ole oluline, et operaator seda pidevalt jälgiks – protsessi lõppemisest või vea tekkimisest saadab süsteem valveoperaatorile automaatselt SMS-teate. Süsteemile võib anda ka korralduse saata teatud aja tagant e-postiga aruandeid, mis hõlbustavad andmete analüüsimist.

KUIDAS ASUDA AUTOMATISEERIMA

Mingi tootmisprotsessi automatiseerimisel on sageli keeruline otsustada, millist kontrollerit kasutada või kelle poole abi saamiseks pöörduda. Alati



Õllefiltrimisruum

tasub olla truu ühele kindlale tootjale, sest eri tootjate tooteid võib olla keerukas ja kulukas kokku sobitada ning varuosad ei pruugi olla üksteisega asendatavad.

Enne hinnapakumiste küsimist on vaja koostada selge ja arusaadav lähteülesanne, milles on kirjas automaatikasüsteemile esitatavad nõuded ja soovitud tulemused. Lähteülesande koostamisel võib olla otstarbekas kasutada pädeva firma teenuseid, sest kui lähteülesanne on puudulik, võib juhtuda, et hinnapakumisi saab võrrelda küll hinna poolest, ent pakutavad lahendused ning nende rakendamisel saadavad tulemused on väga erinevad.

Automaatikasüsteemi valimine ainult hinnast lähtudes võib osutuda ekslikuks. Näiteks võib ettevõtte laiendamise korral selguda, et olemasolevad kontrollid enam ei kõlba. Võib tekkida ka olukord, kus kontrollid on osts odav, aga vajab rohkem kallist programmeerimist ja hooldamist. Väga suurt tähelepanu on vaja pöörata varuosade tarneaegadele ning automaatikafirmade järelhoolduse operatiivsusele. Eestis toiduainetööstustevõttes kasutatakse kõige rohkem Siemensi kontrollereid, mis võib olla

tingitud sellest, et sageli ostetakse Euroopas toodetud liiniseadmeid.

Kuna kontrollid ei ole tootega otseselt kontaktis, siis pole neid vaja sertifitseerida. Seadmetele ja anduritele, mis puutuvad kokku toiduainetega, on aga kehtestatud ranged nõudmised – Eestis samad mis muudiski Euroopa Liidu riikides.

VALIGE SEADMEID HOOLIKALT

Toiduainetööstuses kasutatavad andurid peavad olema paigaldatud hügieeninõudeid arvestades, s.o nii, et neile ei saaks koguneda baktereid ning neid oleks lihtne puhastada.

Tootmisliinidel paiknevad andurid peavad pideva pesemise korral taluma kõrgeid temperatuure (kuni 150 °C) ning mitmesuguseid kemikaalilahuseid.

Kõigil anduritel ja seadmetel peab olema kehtiv Euroopa Liidu EHEDG-sertifikaat (*European Hygienic Engineering & Design Group*), mis lubab neid kasutada toiduainetööstuses.

Anduri valikul tuleb arvestada ka seda, millises keskkonnas ning millise rõhu all ja temperatuuril see peab töötama. Vale valiku korral anduri kasutusaeg lüheneb. Elektroonikaseadmed

peavad vastu 6–7 aastat. Kui kasutusaeg osutub lühemaks, viitab see sellele, et protsessinäitajaid ei ole õigesti arvesse võetud.

Seadmete ja andurite soetamisel on soovitatav võrrelda omavahel sarnaste toodete tehnilisi näitajaid. Tasub arvestada ka toodete kättesaadavust ning mõelda sellele, kui hõlbus on neid vahetada või parandada. Alati on hea, kui kohapeal on olemas müüja, kes vastutab seadmete kvaliteedi eest, nõustab ja teeb professionaalset hoolust. Oma ala asjatundjad suudavad igal ajal aidata teid nõuannetega paigaldamisel ning häälestamisel või soo- vi korral teevad selle töö teie eest ära.

Toiduainetööstuses võimaldab automaatjuhtimine vähendada tööjõu-, toorme-, vee-, elektri- ja kemikaalikulude, parandada toodete kvaliteeti, vähendada tootekadusid, avariilukordi ja tööseisakuid ning vältida inimfaktorist tingitud vigu. Väga paljud Eesti ettevõtted on juba aastaid veendunud automaatjuhtimissüsteemide otstarbekuses. Võib julgelt öelda, et edetabelites kõrgematel kohtadel paiknevate ettevõtete automatiseerimistase on kõrgem kui tagapool olevatel. Olge alati nõudlikud ja kahtluste puhul küsige asjatundjatelt nõu. A.M.

Ootame Teid osalema!

XVII Tallinna rahvusvaheline tootearenduse-, tootmistehnika, tööriista-, allhanke- ja tehnohooldusmess
17th International Fair for Production Engineering, Tooling and Subcontracting

INSTRUTEC 2011

IX puidu- ja saetööstuse tehnoloogia, masinate, seadmete ja tööriistade mess.
9th Trade Fair for Woodworking and Sawmilling Technology, Machinery, Tools, Equipment, Fittings and Supplies

PUIDUTEHNOLOOGIA 2011
WOODTEC

16. - 18. novembril

Täiendav info:

Eesti Näituste AS Pirita tee 28, Tallinn 10127 tel: 613 7335, faks: 613 7437
e-post: instrutec@fair.ee www.fair.ee

Messi ametlik toetaja:

Eesti Masinatööstuse Liit

eml

EESTI NÄITUSED

ÜLEVAADE KEEVITUSSIMULAATORITE MAAILMAST

MAREK LIPS

Eurolaager OÜ

KEEVITUSSIMULAATOR on seade, millega jälgendatakse keevitust tehiskeskkonnas. Simulaatoreid hakati arendama eelmisel kümnendil samaaegselt Ameerikas, Kanadas ja Prantsusmaal. Igas riigis läheneti probleemile erinevalt ning ka simulaatorite areng on toimunud eri suundades: nad on erineva ülesehitusega, kasutavad erinevaid tehnoloogiaid ning neil on erinev eesmärk; seadmed erinevad omaduste, kvaliteedi, ülesehituse, võimaluste ja täiuslikkuse poolest.

Maailmas on hetkel 12 keevitussimulaatorite tootjat ja otsarabe järgi võib keevitussimulaatorid kaheks liigitada: ühed on loodud reklaami eesmärgil, teised puhtalt õppeeesmärgil. Mõlema laiem eesmärk on muuta keevitusõpe efektiivsemaks.

Turunduse ülesanne on kutsuda ostma kindla tootja simulaatoreid ning muuta need pilkupüüdvamaks: rõhku on pandud seadme disainile, välimusele ja atraktiivsusele; neil on enamasti palju „vilkuvaid tulekesi” ja „kutsuvaid vilekesi”; paljud sarnanevad tuntust kogunud Wii arvutirakenduste ja teiste analoogsete konsoolidega.

Õppesimulaatorid kannavad puhtalt keevitusõppe eesmärki. Neid seadmeid iseloomustab neutraalsus keevitusseadme tootemarkide suhtes, rõhk on realistlikkusel nii teooria kui ka praktilise keevituse seisukohalt. Samuti on oluline vastavus maailma keevitusühingutes kehtestatud standarditele, tulemuste diagnostika ning süsteemi haldus.

Simulaatorid erinevad üksteisest väljaarendatuse poolest, mõned on valmisrakendused, mida edasi ei arendata, kuid enamasti arendatakse keevitussimulaatoreid pidevalt: käib täiustamine nii graafiliste lahenduste, täpsuse ja realistlikkuse kui ka mitmesuguste tipp tehnoloogiliste lahenduste rakendamise suunas.

Keskonnaohutuse seisukohalt võib eristada kahel erineval liikumiste tuvastamise tehnoloogial põhinevaid seadmeid. Enamik keevitussimulaatoreid kasutab liikumiste tuvastamiseks magnetvälja muutumise tehnoloogiat. Töötades tekitatakse magnetväli, mis aga hakkab paratamatult mõjutama lähikümbust ning võib rivist välja viia elektroonilised seadmed: keevitusseadmed, kuuldeaparaadid, südamestimulaatorid, mobiiltelefonid, valveseadmed, arvutid. Elektromagnetilise tuvastusega süsteemid tõmbavad ligi metallitolmu ning mustust.

Seetõttu saab süsteemi kasutada vaid eraldi, puhtas ruumis, kaugel teistest elektromagnetlaineid tekitavatest seadmetest. Simulaatori töös saab kasutada vaid puit- või plastkomponente, mis peaksid jälgendama keevitatavat detaili, mida vahetatakse käsitsi iga ettevalmistuse ja keevituspositsiooni jaoks.

Nii keskkonnaohutuse kui ka realistlikkuse seisukohalt pole see lahendus eriti jätkusuutlik, kuna võimalused on piiratud ning efekt, mis peaks tekkima simulaatoril saadavast ettevalmistusaja lühenemisest, on väike. Samuti on sarnasus reaalse keevitusega väike.

Keskonnaohutut infrapunatehnoloogial põhinevat süsteemi, antud hetkel maailmas täiuslikemat, kasutab maailmas vaid üks tootja, kuna see tehnoloogia on patenteeritud. Neis

süsteemides tuvastatakse liikumised infrapunakaamerate abil kolmemõõtmeliselt, et tagada maksimaalne realistlikkus võrreldes tegeliku keevitusega.

Selline keevitussimulaator on väga hea abiline TIG-keevitaja¹ töökohas, kus süsteem asub keevitusseadme vahetus läheduses ning TIG-keevitusseadme tekitavad magnetlained ei häiri süsteemi tööd, nii et keevitaja saab harjutada ning seadistada simulaatori parameetreid. Sellise simulaatoriga on hea töötada siis, kui on näiteks tarvis keevitada magneesiumisulamist, titaanist või muust väga kallist materjalist detaile, mida reaalselt keevitades eksida ei tohi, kuna

praagi parandamine osutub väga kulukaks. Kevitaja saab olukorda simulaatoril läbi harjutada seni, kuni tulemus on ideaalne, asudes seejärel detaili reaalselt keevitama. Selliste seadmete jaoks on saadaval seadmesse sisestatavad keevitusprotsessi andmelehed ehk WPS-id (*Welding Procedure Specification*), kus märgitakse kõik konkreetse sertifitseeritud keevisõmbluse teostamiseks vajalikud andmed.

Esineb ka simulatsiooniseadmeid, kus on kasutusel reaalne keevituskaar ning andurid mõõdavad põleti asetsemist keevitatava pinna suhtes. Sellisel juhul on küll tegu reaalse keeviskaarega, kuid reaalse keevitusega on antud tehnoloogia raskesti võrreldav, seda eriti just MIG-traatkeevituse² meetodi korral. Samuti puudub keskkonda säästev efekt.

Enamasti keevitussimulaatorid jälgendavad ning mõned ka õpetavad MIG/MAG³ kaitsegaasis traatkeevituse meetodit.



Ettekujutus täisvirtuaalsest keevitussimulaatorist töös

¹ TIG – *Tungsten Inert Gas welding* – wolframelektroodiga kaarkeevitus inertgaasi keskkonnas

² MIG – *Metal Inert Gas welding* – poolautomaatne traatkeevitus inertgaasi keskkonnas

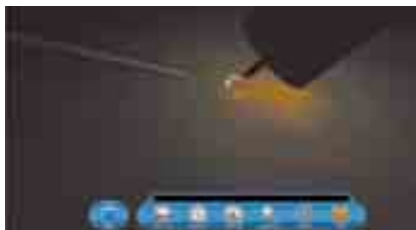
³ MAG – *Metal Active Gas welding* – poolautomaatne traatkeevitus aktiivgaasi keskkonnas



3D-pilt, mis näeb maskist keevitajale alt üles vertikaalkeevitusel virtuaalkeevituse ajal



3D-pilt, mis näeb maskist keevitajale virtuaalse TIG-keevituse ajal



Isegi kõrgsageduslik TIG-keevituskaare süütamine on realistlikult simuleeritud koos heliga



▲ Meenutus Põhjamaade suurimast keevitusalasest messist Nordic Welding Expo 2011, kus esitleti esmakordselt maailmas toodetavaid keevitussimulaatoreid. Eestist oli ainukesena esindatud Eurolaager OÜ, mis tutvustas täiuslikemat simulaatorit maailmas – ARC+, mida toodetakse Kanadas

Leidub ka rakendusi, mis võimaldavad simuleerida sulamatu volframelektroodiga kaitsegaasi TIG-keevitust, kuid vaid mõned üksikud suudavad seda teha lisamaterjali juurdeandmisega nii, nagu seda tehakse reaalse keevituse korral. Samuti on haruldane, kuid siiski mõningatel simulaatoritel teostatav, sulava pulkelektroodiga MMA-keevitus⁴, kusjuures simuleeritakse ka elektroodi sulamine. Vaid ühel simulaatoril on lisavõimalusena rakendatav reaalse põletiga gaaskeevitus ja -jootmine.

Keskkonna seisukohalt on keevitussimulaatorite põhilised eesmärgid võrreldes reaalse keevitusega järgmised:

- materjali kokkuhoid, keevitamiseks ei ole tarvis metalli;
- elektrienergia kokkuhoid, simulaator kulutab kordades vähem energiat kui reaalne keevitusaparaat;
- töökaitsevahendite kokkuhoid, ei teki kuumust, keevituspritsmeid;
- keskkonnsaaste puudub, ei kulu kaitsegaasi, ei eraldu heitgaase;
- ei kahjusta tervist (välja arvatud magnetvälja tehnoloogial põhinevad seadmed, mis võivad mõjutada ka inimese tervist);
- aja kokkuhoid; infrapunatehnoloogial põhineval simulaatoril muutub õppimine kümneid kordi kiiremaks, ebaõnnestunud keevitus lihtsalt kustutatakse süsteemist ning kohe saab alustada juba ettevalmistatud ning positsioneeritud detaili keevitust. Samuti saab mõne nupuvajutusega muuta keevitatavat materjali, materjali paksust, keevituspositsiooni, keevitusviisi ning alustada kohe uut keevitust, mis pole reaalse keevitustöö puhul võimalik. Magnetvälja tehnoloogial põhinevad simulaatorid kasutavad plastist keevituskuponge, millega jäljendatakse keevitatavat detaili, kuid positsiooni ettevalmistus on aeganõudvam kui täielikult virtuaalsetel süsteemidel, kus on virtuaalsed nii keevitatav detail kui ka selle pikkus, paksus, materjal jne ning kõiki parameetreid on voi-

malik muuta mõne nupuvajutusega;

- raha kokkuhoid.

USA kutsekoolides läbi viidud uuringu kohaselt teenib säärane simulaator (mis maksab näiteks 100 000 eurot), kui seda rakendada töösse vähemalt kaheksa tundi ööpäevas, kokkuhoitud materjalide, elektri ja aja arvel enda hinna tagasi ühe aastaga.

Uuringu ja arvutuste tulemused 1 keevitaja kohta on järgmised:

- detaili ettevalmistus, keevitus, pärast keevitust tulemuse hindamine: 10 minutit
- keevitatavate detailide arv tunnis 1 keevitaja kohta: 6
- töötundide arv päevas: 6 (maksimaalselt 36 keevitust päevas)
- keskmine keevituse kulu: 30 Ameerika dollarit (arvestatud on materjali, ettevalmistust, elektrikulu, seadmete amortisatsiooni, kulumaterjale, lisamaterjale, töökaitsevahendite kulu jm)
- kokkuhoid päevas: 1 080 Ameerika dollarit
- kokkuhoid nädalas: 5 400 Ameerika dollarit
- kokkuhoid kuus: 23 400 Ameerika dollarit
- kokkuhoid aastas: 216 000 Ameerika dollarit (arvestatud on 40 nädalaga)

Lisandub iga kooli või kasutaja kasutuskoeffitsient ehk reaalne tööaeg, millega korrutamisel saadakse simulaatori kasutamisel saadav tegelik kokkuhoid. Seega on mõistlik rakendada seda seadme soetamisel maksimaalselt.

Arvestama peab ka asjaoluga, et ehkki täiuslikumad keevitussimulaatorid katavad kuni 99% kõigist keevitusmeetoditest ja -protsessidest, on simulaatori osatähtsus keevitusõppes kuni 30%. Simulaator õpetab osaliselt teooriat ning praktikas käelisi võtteid, parameetrite seadistamist ja vilumust, kuid ei asenda otsest ja vahetud kokkupuudet metalli ja reaalse keevituskaarega.

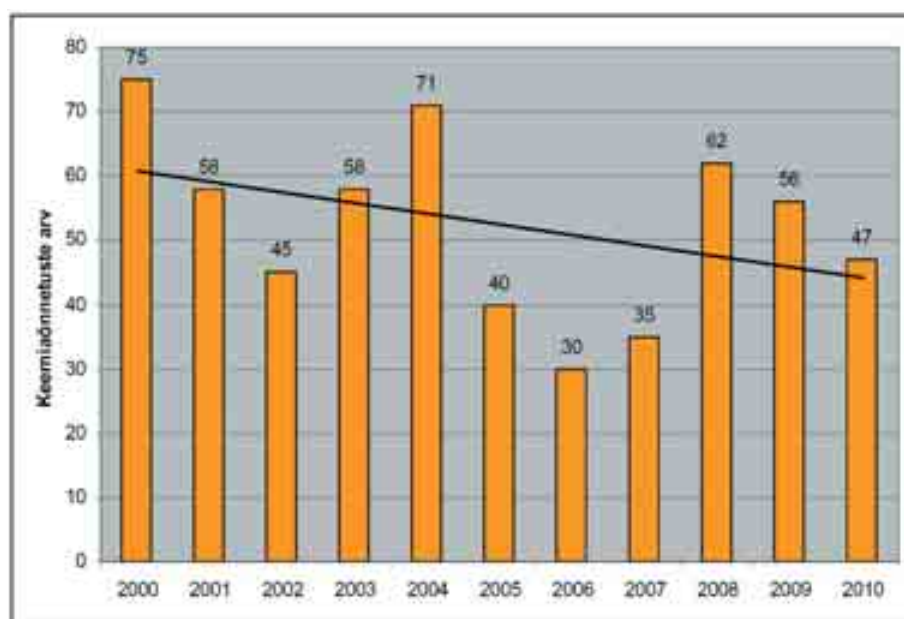
See on õppevahend, mis lihtsustab, täiendab ja kiirendab õppeprotsessi.

⁴ MMA – *Manual Metal Arc* – käsikaarkeevitus sulava pulkelektroodiga

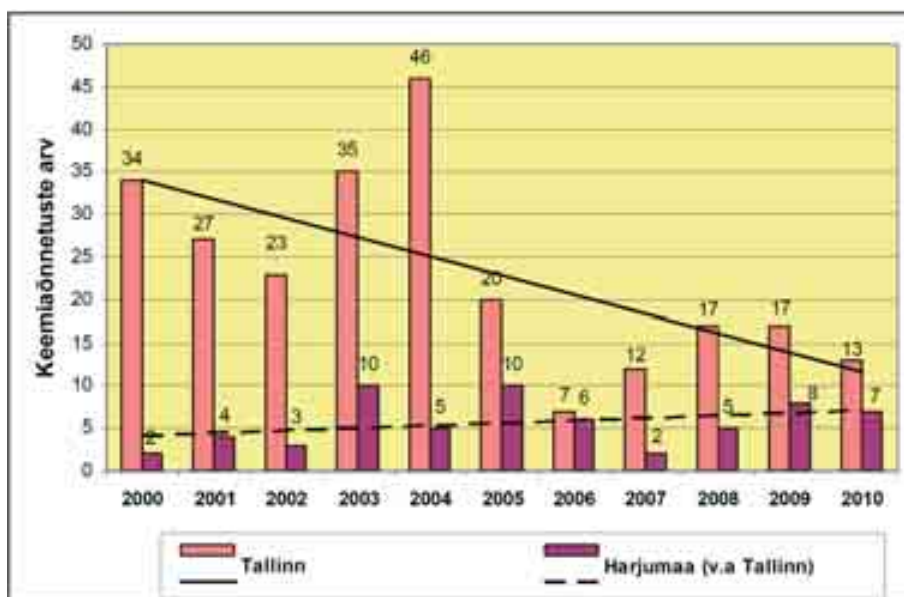
KEEMIAÕNNETUSED JA NENDE LIKVIDEERIMISEGA SEOTUD PROBLEEMID

PEETER RANDOJA

Põhja-Eesti Päästkeskuse avalike suhete büroo juhataja



Joonis 1. Eestis aastatel 2000–2010 toimunud keemiaõnnetuste arv



Joonis 2. Harjumaal ja Tallinnas aastatel 2000–2010 juhtunud keemiaõnnetuste arv

EESTIS toimunud keemiaõnnetuste arv, millega päästeteenistusel tuli aastatel 2000–2010 tegelda, on kujutatud joonisel 1.

Ligikaudu pooled keemiaõnnetused juhtusid Harjumaal ning suurem osa neist Tallinnas (joonis 2). Kuigi nende osakaal ei olnud suur – keskmiselt 28 juhtumit aastas ehk alla ühe protsendi üldarvust, on keemiaõnnetused väga ohtlikud, nende likvideerimine töömahukas ning eeldab suurte eritehniliste ressursside kasutamist. Vähemtähtsad ei ole ka päästjate teadmised, oskused ja kogemused.

Andmete analüüsimisel selgub, et keemiaõnnetusi on Tallinnas üheistkümnelt aastaga vähemaks jäänud, Harjumaal võib aga täheldada väikest kasvutrendi. Selle üheks põhjuseks võib olla ohtlike ainete käitlevate ettevõtete väljakolimine Tallinnast ja uute ehitamine Tallinnast väljapoole. Kui võrrelda ajavahemiku esimest viit ja järgnenud kuut aastat, selgub, et perioodil 2000–2004 oli aastas keskmiselt 38 keemiaõnnetust, aastatel 2005–2010 aga 20.

Allpool vaadeldakse kahe Tallinnas toimunud keemiaõnnetuse likvideerimist.

ÕNNETUS OHTLIKE AINETE KÄITLEMISE ETTEVÕTTES OÜ KESTO (PALJASSAARE ÕNNETUS)

27. juulil 2009 kell 11 saabus häirekeskusesse teade tulekahjust Tallinnas, Paljassaarel asuva OÜ Kesto territooriumil, kus ladustatakse ohtlike aineid. Kui päästemeeskonnad sündmuskohale jõudsid, selgus, et

tegemist on hoopis keemiaõnnetusega. Eksitavat teadet võib põhjendada sellega, et ettevõtte viihalli suures vannis segunesid õli ja lämmastikhape, mis põhjustas eksotermilise reaktsiooni ja suitsemise, kuigi ained põlema ei süttinud. Et hape söövitask vannitorustikku auke, valgus ohtlikku segu ka viihalli põrandale ning kattis päästetööde juhi hinnangul umbes 100 m² suuruse ala. Sündmuskohale saabus viis päästemeeskonda, demineerimiskeskuse erikeemiatallitus, neli kiirabibrigaadi ja politseipatrull. Kasutati ka kesklinna päästekomando keemiahaagist. Päästetööd juhtis Põhja-Eesti Päästkeskuse vanemoperatiivkorrapidaja, keda abistasid kiirabi välijuht ja päästkeskuse vastutav korrapidaja.

Õnnetuse algstaadiumis oli üks tähtsamaid ülesandeid määrata kindlaks, milliste ohtlike ainetega on tegemist. Selleks on mitu võimalust: kasutada mõõteriistu, otsida ohtlike ainete markeeringuid või lugeda saatekirju. Kuna OÜ Kesto happeid ei käitle, siis mingeid dokumente ei olnud ning tuli kohe alustada ainete määramist mõõteriistade abil ning otsida anumatelt markeeringuid. Et ühel ohtliku aine kanistril oli kirjas lämmastikhape, asuti pumbaga ACCURA kindlaks tegema, kas seda vannis olevas segus leidub, see aga ei õnnestunud. Miks? Asjatundjate arvates võis ebaõnnestumist põhjustada päästjate vähenenud kogemus ja puudulik väljaõpe, happeaurude mõõt-



Paljassaare keemiaõnnetus: ettevalmistus keemiasukelduseks



Paljassaare keemiaõnnetus: likvideerimisvahendid

Fotod: Peeter Randoja

mise keerukus ACCURA abil või vale mõõtmismetoodika. Seejärel asusid Päästeameti keemiatallituse spetsialistid segus olevaid kemikaale ja nende osakaalu kindlaks tegema spektromeetriga RAMAN. Et vedelikusegu koosnes mitmest komponendist, saadi keemiliste ainete täpsed nimetused ja nende osakaal teada alles tund aega pärast proovide võtmist. Tehti kindlaks, et õliga oli segunenud lämmastikhape ja vähesel määral ammooonium- ja äärmiselt mürgist, eluohtlikku berülliumnitraati. Kiiremaks analüüsimiseks oleks keemikute hinnangul vaja olnud teistsuguseid spektromeetreid (IR või GC-MS). Et läheduses oli muid ettevõtteid ja korterelamuid, mõõdeti õhu ohtlike ainete sisaldust ka väljaspool laohoonet. Kuna laialivalgunud ohtlike ainete kogus oli suhteliselt väike ja neid oli eluohtlikul määral



ainult tootmishoone sees, siis elanikke evakueerida ei tulnud.

PÄÄSTJAD VAJASID ESMAABI

Päästetööde juhi otsusel oli Paljassaare keemiaõnnetuse alguses päästjail keemiasukelduseks vaja kustutusriietust ja hingamisaparaati, ent selgus, et neist ei



Paljassaare keemiaõnnetus: keemiasukelduja pesemine loputuskohas

piisanud. Pärast keemiasukeldust kurt-sid Lilleküla päästjad halba enesetunnet ja nad saadeti haiglasse tervisekontrolli. Kontrolliti viit päästjat ja meeskonnavanemat, kuid keemiaõnnetusest põhjustatud tervisekahjustusi ei avastatud. Selgus, et päästjad olid vähesel määral sisse hinganud lämmastikhappeauru, mis lendus nende kaitseriietusest pärast keemiakoldest väljumist. Pärast lühiajalist taastumist lubati mehed tööle tagasi.

Kuidas edaspidi sellist olukorda vältida? Keemiasukelduseeskirja § 16 kohaselt peab sukeldust korraldav isik hindama riskikeskkonda ning vajaduse korral enne keemiasukeldust moodustama loputus- ja pesukoha. Eeskirja § 12 p 1 järgi on vaja normaalses riskikeskkonnas moodustada loputuskohad ning kõrgendatud riskikeskkonna korral § 3 p 1 kohaselt loputus- või pesukohad. Seega oleksid päästjad pärast esimest

keemiasukeldumist pidanud läbima loputuskoha, mis oli aga ette valmistamata. Seetõttu tõstis päästetööde juht kaitsetaseme B-tasemeni ning pidas vajalikuks kergesti keemiakaitseülikonda ja hingamisaparaati. Kiiresti loodi ka loputus- ja pesukoht.

Päästetööde ajaks ettevõtte territoorium suleti. Ohtliku aine laialivalgumine pandi seisma, aine seoti liivaga ning koguti tünnidesse. Keemiakoldest väljunud päästjad suunati ettevalmistatud loputus- ja pesukohale. Objekti ümbruses mõõdeti korduvalt õhusaastet. Saasteainete ohtlikku kontsentratsiooni ei avastatud ning seepärast polnud vaja elanikkonda teavitada ega evakueerida.

KAS KEEMIASUKELDUMINE OLI PALJASSAARE KEEMIAÕNNETUSEL HÄSTI KORRALDATUD?

Esmapilgul tundub, et töö laabus hä-



OÜ Alkranel keskkonnavalased konsultatsioonid alates 2000. a

- Projekteerimine (veevarustus ja kanalisatsioon, reoveepuhastus)
- Ühisveevärgi ja -kanalisatsiooni arendamise kavad ning jäätmekavad
- Riigihangete ja rahastustootluste ettevalmistamine (vee- ja jäätmemajandus)
- Keskkonnalubade taotlemine, keskkonnuaruandlus
- Planeeringud (koostamine ja analüüsimine)
- Keskkonnauuringud, -konsultatsioonid ja -ekspertiisid
- Keskkonnamõju hindamine, strateegiline hindamine ja eelhindamine
- Müra hindamine ja müralevi modelleerimine



ALKRANEL
WWW.ALKRANEL.EE

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



Kalev SPA keemiaõnnetus: kannatanud viiakse haiglasse

ti, kui aga analüüsida päästetööde juhi käsutuses olnud inimeste arvu, võib järeldada, et neid ei olnud piisavalt. Keemiapäästevõimekus on ainult Lilleküla ja Kesklinna päästekomando-

del, kellel on keemiajärelhaagistes ka vastav tehnika ja varustus. Kõik nende komandode päästjad on läbinud keemiakursuse, s.o saanud vajaliku koolituse. Kummaski komandos on vahetu-

ses kümme keemiavõimekust omavat päästjat. Paljassaare õnnetusel töötas 12 päästjat, neist kaheksa Lilleküla ja neli Kesklinna komandost. Pooled neist tuli saata tervisekontrolliks haiglasse.

Allesjäänud kuue mehega oli kuus tundi kestnud tööd keemiakolde keeruline korraldada, sest keemiasukelduseeskirja § 13 p 1 kohaselt peab kõrgendatud riskikeskkonnas peale keemiasukelduspaari olema ka julgestuspaar ning § 3 järgi tuleb määrata keemiasukeldusjuht. See tähendab, et kogu keemiasukelduse inimressurss oli tööle rakendatud ja reserv puudus – päästetöödejuht oli sunnitud sama keemiasukelduspaari saatma keemiakolde neli korda. Koldest väljusid nad vaid hingamisõhuballoonide vahetamiseks ja puhkamiseks, puhkamise ajaks jäi aga töö seisma. See oli ka põhjus, miks päästetööd kestsid Paljassaarel seitse tundi.

MIDA OLEKS SAANUD TEHA TEISITI?

Keemiakolde oleks tööd saanud pa-



Kalev SPA keemiaõnnetus: ohtliku aine katmine absorbendiga

remini korraldada, kui koldesse oleks vaheldumisi sukeldunud kaks paari, st et sukeldus- ja julgestuspaar oleksid rolle vahetanud. Siis oleks päästjate koormus olnud paremini tasakaalus. Keemiasukelduseeskirjas pole küll öeldud, kui tihti keemiasukelduspaarid keemiakoldeesse siseneda võivad. Meie Soome ja Rootsi kolleegid kinnitavad, et neil tohib päästja keemiakoldeesse ühe õnnetuse ajal sukelduda ainult üks kord! Siin on kindlasti mõtlemissainet.

KEEMIAÕNNETUS TALLINNA VEEKESKUSES KALEV SPA

Veekeskuses Kalev SPA juhtus 1. juulil 2008 keemiaõnnetus, milles asutuses viibinud inimesed, sh välisriikide (Ukraina, USA, Norra, Soome) kodanikud tundsid hingamisteedes kipitust ja ärritust. Haiglatesse toimetati kontrollimiseks ja ravile 33 inimest, neist 18 last.

Õnnetus sai alguse keldrikorruse tehnilises ruumis, kus töötaja hoole-tuse tõttu segunesid ja valgusid laiali kloor ja hape. Kemikaalide täpsemaks kindlaksmääramiseks kasutati *Dräger Accuro* indikaatortoru ning selgus, et segunenud olid 12 %-ne naatrium-

hüpokloriidi- ja 40 %-ne väävelhap-pelahun. Mõõtmistulemus kõlbas küll päästetööde korraldamiseks, ent, nagu hiljem selgus, oli indikaatortoru aegu-nud ja juriidilisteks menetlustoimin-guteks ei kõlvanud.

Veekeskuses kasutati ohtlike ainete kokkukogumiseks absorbenti. Kaaluti ka võimalust juhtida nad kanalisat-siooni, kuid AS Tallinna Vesi ei pida-nud seda võimalikuks. Päästetöödel osales neli päästemeeskonda ja kahek-sa kiirabi-brigaadi. Nii paljude kiirabi-brigaadide kasutamine ühel õnnetusel on Eesti ajaloos ainulaadne.

MIKS KALEV SPA KÜLASTAJAD KANNATADA SAID?

Võrreldes Paljassaare juhtumiga olid inimesed veekeskuses toimunud õn-netusel hoopis ohtlikumas ja keeru-lisemas olukorras. Hoone sundventi-latsiooni kaudu kandusid klooriaurud kiiresti paljudesse ruumidesse, sh uju-lasse, seetõttu, et ventilatsioonisüsteem oli valesti projekteeritud ja ehitatud. Õhu välja- ja sissetõmbeavad asusid katusel kõrvuti, mistõttu ohtlikud au-rud pääsesid sissetõmbeava kaudu hoonesse tagasi.

JÄRELDUSED

Kirjeldatud keemiaõnnetused juhtisid tähelepanu neljale tähtsale asjaolule:

- mõõteriistu tuleb kontrollida ja päästjaid koolitada tasemel, mis võimaldab kemikaale kiiresti ja täpselt kindlaks määrata;
- keemiaõnnetusel on päästjate tehta-vad esmased mõõtmised vajalikud eelkõige päästetöödejuhile pääste-tööde korraldamiseks, kuid ei kõlba asitõendiks menetlustoimingutes kohtuvaidluse korral;
- mõlema sündmuse puhul kiidavad päästetöödejuhid päästeameti eri-keemiatalitust, kelle mõõteseadmed olid kvaliteetsed ja usaldusväärsed ning vastava koolituse saanud spet-sialistide keemiaalased teadmised ja mõõtmisoskused head. Tähelepanu tuleb pöörata sellele, et asitõendid (keemiakoldest võetud ohtlike aine-te proovid) oleksid kohtumenetlusel aktsepteeritavad, selleks peab proovi-võtjal olema vastav sertifikaat;
- päästetööde juhi üks esmaseid ülesan-deid on ohtliku aine kindlakstegemi-ne, et langetada otsus keemiakaitseta-sume määramiseks ja laialivalgunud kemikaalide kogumiseks.

A.M.

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 Europa (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

Joonis 1. Astang Savikalda piirkonnas



SETETE LIIKUMINE NAISSAARE IDAOSA RANNAVÖÖNDIS

ANDRES KASK¹ JA JÜRI KASK²

Tallinna Tehnikaülikool, ¹Küberneetika Instituudi lainetuse dünaamika laboratoorium

²Meresüsteemide Instituudi rannikumere sektor

NAISSAAREST lõunas ja kagus paiknevad saare idaosa rannavööndi setetest moodustunud liivalasundid [1, 2, 3]. Rannajoonemuutused võimaldavad analüüsida rannavööndi eri lõikude osakaalu lasundeid moodustava liiva allikana. Suurem osa liivalasundest moodustavast materjalist on pärit sealt, kus rannajoon on tugevasti saare siseosa poole nihkunud. Naissaare idaosa rannavööndis on setted liikunud lõunasse, seda näitavad Naissaare sadama põhjaküljel toimuv kuhjumine, üle sadama suudme ulatuv liivakehand ning setete vähesus sadamast lõuna pool.

Setete levimine rannas sõltub lähtematerjali koostisest, rannavööndi reljeefist ning avatusest tuultele, lainetusele, hoo-vustele ja jää liikumisele. Rannavööndi setted koosnevad liivast, kruusast, veeristest, munakatest ja rahnudest ning eri suurusega osakeste sisaldus setete koostises on muutlik. Mitmes kohas paljandub moreen. Paiguti võib kohata murrutusastanguid, milles avanevad Läänemere varasemate arengustaadiumite veekogude rannavööndis moodustunud setted. Selliseid setteid esineb ka Savikalda ja Noodamajaranna piirkonnas, kus rannaastangu alumise osa



Joonis 2. Astang Noodamajarannas

moodustab moreen. Savikalda piirkonnas on rannaastangu kõrgus üle seitsme meetri (joonis 1) ning moreeni peal lasuvate setete paksus ulatub kolme meetrini. Noodamajara astang on kuni 2,5 m kõrge (joonis 2). Savikalda astanguga võrreldes on ülemise kihi paksus seal ligikaudu kolm korda väiksem, ent liiva osakaal suurem. Ülemise kihi pealmise osa moodustab luiteliiv. Mitmes astangulõiguses on varinguid ja lihkeid, mille tulemusena on moodustunud rusukalle. Naissaare idaosa rannavööndis (Hülkari neemest põhjas (joonis 3) ja põhja pool Naissaare sadama rajatisi) leidub paiguti suhteliselt laia liivaranda.

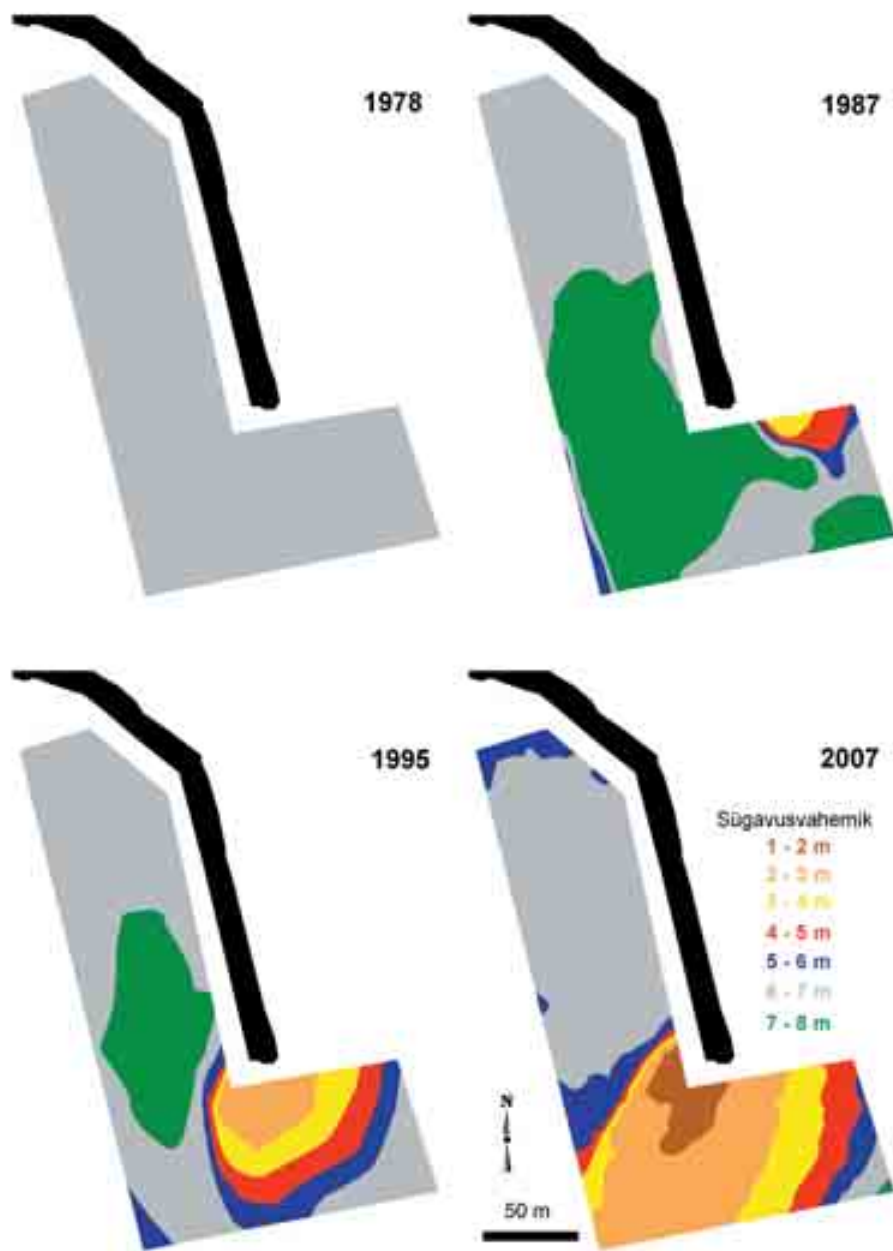
Enam kui kümnet aastat hõlmava (1990 kuni 2002) rannajoone muutumise analüüsi alusel võib Virbi neemest kuni Hülkari neemeni ulatava rannavööndi jagada neljaks lõiguks (joonis 4). Kui Virbi neemest Kasarmukari piirkonnani on rannajoon liikunud saare siseosa suunas, siis Kasarmukari piirkonnast kuni Suursadamani on ta nihkunud mere poole. Kõige suuremad on rannajoone muutused selle lõigu Suursadama poolses osas. Suursadama



Joonis 3. Liivarand põhja pool Hülkari neeme



Joonis 4. Rannajoone muutumine (ja selle ümberpaiknemisalad ruutmeetrites) ajavahemikus 1990 [4] kuni 2002 [5]



Joonis 5. Sügavusvahemike jaotus Suursadama akvatooriumis 1978. [6] ning 1987., 1995. ja 2007. aastal [7]

akvatooriumist lõunasse jäävas Noodamajaranna piirkonnas on rannajoon liikunud saare siseosa ning Hülkari neemest põhjapool asuvas Hülkari rannas mere suunas.

Viimisi Rannarahva Muuseumi arhiivi andmetel rajati Naisaare idaranda aastatel 1912 ja 1913 sadam (Suursadam), mille kaudu varustati saarel asuvat sõjaväge ning mille kai on takistanud setete liikumist lõunasse – Noodamaja rannavööndisse. Eesti Kaitseväge rekonstrueeris sadama aastal 1930 ning rajas kai põhjaküljele kõrgkastidest lainemurdja. Kaartide võrdlemine näitab, et eelmise sajandi algusest kuni 2002. aastani on rannajoon sadamakai põhjaküljel nihkunud sada meetrit mere poole. Möödunud sajandi teisel poolel setete kuhjumine seal mõnevõrra aeglustus, sest osa neist liikus ümber kai lõunasse. Saare idaosa rannavööndisse setete aktiivse liikumise piirkonda rajatud sadam, kus on sageli vaja akvatooriumit ja laevateed süvendada, on mõjutanud ja mõjutab setete liikumist ka edaspidi. Suursadama mitmel korral (1978. aastaks 6,4 meetri ning 1987. aastaks 7–8 m sügavuseks) süvendatud akvatoorium on uuesti setetega täitunud (joonis 5). Sügavusemuutuste analüüs näitab, et lõuna suunas liikuv settematerjal moodustab üle sadama suudme Noodamajaranna alguseni ulatuva liivakehandi, mis juhib setteid ümber sadamajaratiste lõuna poole.

Tõenäoliselt süvendati akva-



KESKKONNAVEEB

keskkonnainfo internetis

Keskkonna- ja keskkonnaõiguse uudised

Iga kuu keskkonnaõiguses toimunud muudatuste kokkuvõtted (ESTLEXi internetikogumik Keskkonnaõigus – lihtsustab keskkonnaõiguse jälgimist)

Keskkonnavalade tegevuste info ja kuulutused

2010. a avaldati Keskkonnaõiguse uudiskirjas kokku infot 46 jõustunud, 117 muutunud, 39 lisandunud ja 33 kehtetu õigusakti kohta.

www.alkranel.ee/keskkonnaveeb

toorium moreenikihini, mis paikneb akvatooriumi lääneosas absoluutkõrgusel -3.1 kuni -3.4 meetrit [8]. 1995. aastal oli kai otsa moodustunud madalik, mis 2007. aastal laienes kogu akvatooriumi suudmeosale. 2008. aasta ortofotol on sadama suudmes paiknev liivakehand selgesti eristatav (joonis 6). Aastaks 2011 oli madaldunud ala veelgi laienenud [10].

Rannajoonemuutused võimaldavad hinnata setete kulutuse, liikumise ja kuhjumise ligikaudset jagunemist. Settematerjal on pärit peamiselt Kasarmukarist põhja pool ja Noodamajaranna piirkonnas paiknevatest rannalõikudest. Põhjapoolseimal $2,5$ km pikkusel lõigul taganes rannajoon aastatel 1990–2002 kiirusega kuni üks meeter aastas. Samas suurusjärgus oli rannajoone taganemine ka Noodamajarannas, kuid taganev rannalõik on seal lühem. Lõunapoolsemate rannalõikude ja liivalasundi setetega varustamisel on oluline tähtsus Kasarmukarist põhja pool paikneval rannavööndil. Savikalda astangust vabaneb setteid märksa rohkem kui Noodamajarannas, sest astang on seal kõrgem ja moreeni peal lasuvate setete kiht paksem. Kasarmukari ja Suursadama vahelise rannavööndi lõik on setete liikumise ja kuhjumise piirkond, kusjuures sadama suunas kuhjumine järkjärgult suureneb. Hülkari neemest põhjas paikneb setete liikumis- ja kuhjepiirkond. Selle lõigu kaudu liigub suur osa rannavööndis liikuvast settematerjalist liivalasunditesse. Setete kuhjumise suurt kiirust kinnitavad liivalasundist ligi nelja meetri sügavuselt leitud II maailmasõja aegsed lõhkekehad. A.M.

Viidatud allikad

1. Kask, A., Kask, J., Kornejev, V. Liivamaardlad Eesti rannikumeres. Eesti mäekonverentsi 2005.a kogumik „Ehitusmaterjalide kaevandamine ja varud“. Tallinna Tehnikaülikool, 2005.
2. Kask, A., Kask, J., Korneev, V., Okuntsov, E. Sedimentation conditions of marine Prangli and Naissaar sand deposits in the Estonian coastal sea. *Baltica*, 2008, 21(1-2), 79–84.
3. Kask, A., Soomere, T., Suuroja, S., Kask, J. Sand accumulation under varying lithohydrodynamic conditions in the coastal area of the north-eastern Baltic sea. *Baltica*, 2010, 23(2), 157–164.



Joonis 6. Liivakehand Naissaare sadama suudmes [9]. Nooltega on tähistatud setete liikumise suund ja liivakehandi telgjoon

4. NSVL Kaitseministeerium, Navigatsiooni ja Okeanograafia Peavalitsus (1990). Läänemeri, Soome laht, Naissaar. Hidrograafiline kaart mõõtkavas 1:15 000. Kaardileht nr 02819.
5. Eesti Maa-amet. Eesti põhikaart. Kaardileht 64992. Maa-ameti kaardiserver: maainfo teenus. 1999.
6. NSVL Kaitseministeerium, Navigatsiooni ja Okeanograafia Peavalitsus. Soome laht, Naissaar, Naissaare kai. Hidrograafiline kaart mõõtkavas 1:2 000. Kaardileht nr 02818. 1982

7. Lotrell OÜ. Naissaare sadam. Hidrograafiline mõõdistus. 2007.
8. Leinsalu, T. Naissaare sadam, Harjumaa, Viimsi vald. Ehitusgeoloogilise uuringu aruanne. OÜ REI Geotehnika. Töö nr 2180-07.
9. Eesti Maa-amet. Ortofoto mõõtkavas 1:2000. Kaardileht nr 602531. Maa-ameti kaardiserver: maainfo teenus. 2008.
10. Meremõõdukeskus OÜ. Naissaare sadam. Hidrograafiline mõõdistamine. Mõõtkava 1:1000. OÜ Meremõõdukeskus. Töö nr M11014. 2011.

KOMMENTAARID REIN EINASTO ARTIKLI „VALITSUS SOOSIB RÖÖVKAEVANDAMISE JÄTKUMIST HARJUMAAL” KOHTA

REIN RAUDSEPP

Keskkonnaministeeriumi nõunik

AJAKIRJA Keskkonnatehnika numbris 5/11 ilmus Rein Einasto artikkel, mis on üsnagi ärritava pealkirjaga „Valitsus soosib röövkaevandamise jätkumist Harjumaal”. Jääb mulje, et Eesti Vabariigis valitseb maavarade kaevandamises totaalne anarhia ja soositakse röövkaevandamist. Nii see loomulikult pole, maavarade kaevandamine on reguleeritud kahe seadusega: maapõue- ja kaevandamiseseadusega.

Millega siis artikli autor rahul ei ole? Ta ei ole rahul maavara kaevandamislubade andmise süsteemiga ja Keskkonnaameti tegevusega. Autor arvab, et riiklikku paevaru tuleb esmajärjekorras kaevandada viisil, mis on artiklis esitatud kuues punktis. Kommenteerin nende punktide sisu.

1. Rein Einasto arvab, et eelkõige tuleks kaevandada anda ehitiste alla kavandatud alad. See on poolik tõde ja lahendus on kindlasti juhtumipõhine. Näiteks, kui teetrassi rajatakse maapinnast sügavemale või majadele ehitatakse keldreid, peab esitatud väide paika. Juhul kui rajatava tee aluse jaoks on vaja lisamaterjali, siis on teetrassi alt vastupidava paekihi ammutamise ja tee aluse täitmiseks sinna killustiku vedamine kindlasti puhtalt raha raiskamine. Samuti oleks selline praktika väga negatiivse keskkonnamõjuga.

2. Soovitatakse ära kasutada vana-des paekarjäärides kuhilatena vedelev materjal ja põhjast kaevandamata jäetud jääkvarud. Esiteks ei ole teada, kus selliseid kuhilad vedelevad, ja ka artikli autor ei ole nende kohta midagi kirjutanud. Teiseks tuleb jääkvaru, kui see ei ole kaevandamata jäetud keskkonnohutuse tagamiseks või paekivi halva kvaliteedi tõttu, tingimata kaevandada.

3. Kaevandada paekövikutelt. See ei ole kindlasti igal pool võimalik, sest tihti võib paekövik olla kaitse all kui tähelepantu vääriiv maastikuelement.

4. Kaevandada valdavalt põhjavee püsi-



Rein Raudsepp

Foto: Keskkonnaministeerium

tasemest kõrgemale jäävatest paelasundi osadest, et ei rikutaks märgatavalt põhjaveerežiimi. See ongi põhjus, miks igat jääkvaru ei saa kaevandada (vt punkt 2), nimelt keskkonnohutuse tagamiseks.

5. Kaevandada „paljude kruusakarjääride põhjas paljandunud paelasundist koos kruusa jääkvarude kasutamisega rekultiveerimise käigus”. Selles punktis toodud mõte jääb üsnagi arusaamatuks. Esiteks, selliseid kruusakarjääre on väga vähe. On üksikuid karjääre, kus selline kaevandamine on võimalik ja paasi kaevandatakse pärast kruusalasundi väljastmist (nt Raplamaal). Idee teine pool on üpris arusaamatu: kuidas kaevandada paasi „koos kruusa jääkvarude kasutamisega rekultiveerimise käigus”?

6. Viia planeeritav raudtee ümbersõit Aruküla-Keila vahel ja kogu Peterburi maantee rekonstrueeritav lõik Pirita ja Jägala jõe vahemikus süvisesse ja saada nii miljoneid tonne killustikutooret. Hea idee, kuid kindlasti tuleb arvestada põhjavee võimaliku sissevooluga, mis

võib ohustada nimetatud rajatisi. Kõige roosilisem on muidugi oletus, et sel viisil on võimalik saada miljoneid tonne killustikutooret. Esitatud mõte ei põhine reaalsel arvutustel. Arvestades Pirita ja Jägala jõe vahelist kaugust (ligikaudu 10 km) ja Aruküla-Keila raudtee ümbersõidu pikkust (kuni 45 km) ning teetrasside laiust ja nende süvist, on selge, et miljonitest tonnidest killustikutoormest on asi kaugel. Teeprofiliide asjus võiks lugupeetud Paevanal (alias Rein Einasto) soovitada kontakti võtta ka teehitajatega, sest siin (pean silmas põhimaanteed võrku) tuleb ilmselt järgida rahvusvahelisi nõudeid. Seejuures moodustab eemaldatavast materjalist ühe osa pinnakate, millest teatavasti ei saa paekillustikku valmistada.

Erinevalt artikli autori arvamusest on riigil olemas teave nii karjääride arvu kui ka nende seisundi kohta. Põhiandmestik on keskkonnaregistri maardlate nimistus. Selle volitatud töötajate on Maa-amet ja vastutav töötaja Keskkonnaministeerium. Igal aastal koostatakse kokkuvõtte maavaravarude, nende kaevandatud koguste ja geoloogilise uuringu tulemusel registrisse kantud maavaravarude kohta maardlate ning mäeeraldiste (karjäärid ja kaevandused) kaupa. Selle kokkuvõtte nimetus on Eesti Vabariigi maavaravarude koondbilansid, mis on avalikuks kasutamiseks. Need on saadaval nii Keskkonnaministeeriumi kui ka Maa-ameti kodulehel. Keskkonnaministeeriumi kodulehelt leiab kokkuvõtte aadressilt <http://www.envir.ee/2653>

Mis puutub artikli autori seisukohta, et riigi- ja eraomandis olevat maavaravaru käsitletakse erinevalt, siis seda kindlasti ei toimu. Einasto kirjutab, et eraomandis olev üldrahvalik ressurss on viidud passiivvarude kategooriasse. Eestis kasutatav üldine nn mõõdupuu maavaravarude jaotamisel aktiivseteks ja passiivseteks on sätestatud maapõueseaduses. Maava-

ravaru on passiivne, kui selle kasutamine ei ole keskkonnakaitsele võimalik (nt asub kaitstavate alade ja objektide all ning muude keskkonnohtude tõttu) või kui selle kaevandamiseks puudub keskkonnakaitsele sobiv tehnoloogia, kuid tulevikus võib see osutada kasutuskõlblikuks. Teistel juhtudel on maavaravaru aktiivne, olenemata asjaolust, kelle omandis see varu on.

Edasi on autor kirjutanud Nabala lubjakivimaardlast ja Ruu küla pärandkultuurist. Nabala puhul on esitatud taotlus ulatusliku ala kaitse alla võtmiseks ja praegu eksperdid uurivad seda taotlust. Ruu alal maavara kaevandamise taotlusele (Jägala lubjakivimaardla osa) on tehtud keskkonnamõju hindamine (KMH), selle ekspertiis ja KMH aruanne on täiendatud

ning parandatud. Aruandes on detailset kirjeldatud kaevandamise mõjude leevendamise võimalusi. Valitsus on nõustunud andma taotlejale kaevandamisloa, kuid selle on korduvalt vaidlustanud nii kohalikku kogukonda esindav mittetulundusühing Ruu Küla Heakorra Selts kui ka kohalikud omavalitsused.

Vabariigi Valitsuse tegevusprogrammis 2011–2015 on kavandatud arvukate keskkonnameetmete seas ka looduse varade keskkonnasäästlik kasutamine. Eesti maavarade kui rahvusliku rikkuse heaperemeheliku kasutamisel loetakse kohustuslikuks, et uute kaevanduste avamine toimuks kokkuleppel kohaliku kogukonnaga, et ehitusmaterjalina kasutataks laialdaselt aherainet ja ammutaks lõpuni pooleldi kasutatud turbaalad.

Seejuures peab riik võtma Eesti maavarade kasutuselevõtu ettevalmistamisel ja korraldamisel juhtiva rolli.

Juba 2009. aastal hakati Keskkonnaministeeriumis koostama ülevaatlikku dokumenti „**Maapõue kasutamise ja kaitse alused**”, mille versioone tutvustati 2010. aasta I poolel üldsusele. Saadud asjalike ettepanekute alusel täiendati nimetatud dokumenti, mis on lähteülesandeks uue maapõueseaduse eelnõu koostamisel.

Paneb imestama ja teeb kurvaks, et selline faktivigadest kubisev ning emotsioonidest pakatav artikkel ilmus autoriteetses, tõsiselt võetavas ajakirjas Keskkonnatehnika. Keskkonnaprobleeme on käsitletud meelevaldselt ja tehnika või keskkonnatehnikaga ei ole sellel artiklil suurt midagi pistmist.

ECO FUTURE RADAR 2012–2015

AUSTRIA firma *ECO WORLD STYRIA* korraldas sel suvel küsitluse olulisemate keskkonnohtude tulevikusuundumuste väljaselgitamiseks. Küsitluse, milles osales 50 keskkonnaeksperti 30 riigist, tulemusena sõnastati 850 keskkonnohtude tulevikusuundumust, mis jaotati viide kategooriasse: ökoloogilised, tehnoloogilised, poliitilis-õiguslikud, sotsiaalkultuurilised ja majanduslikud. Samasuguse küsitluse põhjal koostati 2009. aastal *Eco Future Radar 2010–2015* (Tulevikuradar 2010–2015) ning 2008. aastal *Eco Future Radar 2009*.

Küsitluse tulemused avaldati sügisel ilmunud *ECO WORLD STYRIA* 63-leheküljelises väljaandes **The Eco Future Radar 2012–2015**. Raamatus on põhjalikumalt käsitletud 50 olulisemat tulevikusuundumust – nende mõju turule (*market effects*) ning nendega kaasnevaid väljakutseid (*challenges*)

ja tulevikuväljavaateid (*opportunities*). Kõige olulisemaks peetakse seitset tulevikusuundumust:

- fossiilkütuste muutlikke ja tõusvaid hindu – naftal tõenäoliselt 150, ent ka 200 USA dollarit barreli eest ei üllataks;
- Euroopa Liidu jt rahvusvahelised energiaalased eesmärgid: kasvuhooenergia vähendamine 20 %, energiatõhususe suurendamine 20 % ning taastuvenergia osakaal 20 %;
- nutikad elektrivõrgud energia detsentraliseeritud tootmiseks ja salvestamiseks;
- ettevõtete ja tarbijate vastutustundlikkuse suurendamine kliimamuutuste, keskkonnakaitse ja säästlikkuse suhtes;

- (joogi)vee nappus: 2030. aastal kannatab pool maailma elanikkonnast teravalt veepuuduse või vee reostumise tõttu;
- ülemaailmne linnastumine ja rahvastiku vanemine loob vajaduse uute taristute järele, sest 2030. aastal elab 60 % inimestest linnades;

- biolagunevate sünteesmaterjalide tootmist;
- kestlikkuse muutumist kõikehõlmavaks;
- süsihappegaasi kinnipüüdmist ja salvestamist;
- naftapuuduse lahendamist seda asendavate fossiilkütustega (nt õlilivadega);

- seda, et heitgaasidega hakavad kaupleva eraisikud;
- keskkonnatehnoloogiate subsideerimise vähenemist;
- vetikatest toodetud kütuste turustatavaks muutumist;
- taastuvenergeetika toetamise muutumist piiriüleseks.

Tulevikuradar 2012–2015 pakub olemasolevatele, ent ka alustavatele ettevõtetele võimaluse võtta oma toodete ja uute tehnoloogiate väljatöötamisel arvesse neid lähituleviku keskkonناسuundumusi, mis aitavad üha suurenevas konkurentsivõitluses edukas olla.

Inglis- või saksakeelset väljaannet **The Eco Future Radar 2012–2015** koos

ettevõttele sobida võiva strateegia väljatöötamisjuhendiga (*strategy development tool*), mis maksab 290 eurot (ilma käibemaksuta), saab osta firmast *ECO WORLD STYRIA* (www.eco.at, office@eco.at või +43 316 407744).

A.M.



- tuleviku maksusüsteemi ökoloogistumine: suuremad energia- või CO₂-maksud, väiksemad kulud seonduvale tööjõule.

Seekord on raamatu koostajad tähelepanu pööranud ka nn mullidele – trendidele ja teemadele, millest väga palju küll räägitakse, ent mida *Tulevikuradari* küsitluses osalenud eksperdid oluliseks ei pidanud. Keskkonnamullideks peetakse:

- „süsinikuvaba“ energiasektorit tööstusriikides,
- ühiskonna käitumismalli tõstis muutumist,
- oskustöötajate nappuse suurenemist,
- hangete muutumist keskkonnanahidlikuks,
- „prügilakaevandamise“ tulutoovaks muutumist;





Foto 1. Paerahnu pealispind arvukate nautiloidide kodadega Ontika rannalt. Kojad on savikasse lubimudasse mattunud kahe-suunalise eriaegse orienteeritusega, mis viitab lainetuse suuna muutustele kihi tekkeajal. Kodade ehituses on selgelt näha kambreid läbiva ja ühendava keskse „toru” – sifo – olemasolu

Foto: T. Saadre

VAADATES KIVI SISSE

PEAJALGSED PAES

REIN EINASTO, TÕNIS SAADRE

KIVIHUVILISED otsivad paest enamasti kõige innukamalt kivistisi. Eel-misel korral vaatlesime Saaremaa sõr-muspae haruldase paljandumise juhtu (Einasto, Koldits 2011). Seekord hei-dame pilgu meie paekihtide ühe kõige levinuma kivistisrühma, limuste hõim-konda kuuluvate **peajalgsete** (*Cephalo-poda*) esinemisele. Peajalgsed on Maal elanud juba ligi pool miljardit (viissada miljonit) aastat, alates hiliskambriu-mist kuni tänapäevani. Vanimad pea-jalgsete kivistised on leitud Hiinast.

Vikipeediast loeme (lühendatult ja täiendustega) järgmist. Peajalgsete keha on jaotunud pea- ja kereosaks. Suu ümber paiknevad pikad iminappa-dega varustatud kombitsad. Üks tavali-sematest peajalgsetest on harilik seepia (*Sepia officinalis*). Liikumiseks paiska-vad peajalgsed mantliõõnde imetud vee läbi lehtri välja. Veejuga lükkab

looma edasi tagumine ots ees. Seega nad liiguvad reaktiivjõul nagu rakett kiirusega kuni 40 km/h (inimene ei peaks raketitehnika „leiutamise” puhul end nii kohevile ajama!). Peajalgseil on suhteliselt suur aju ja keerukas närvi-süsteem, „intelligentne” käitumine. Neil on suhteliselt kõige suuremad sil-mad loomariigis, millega nad näevad väga hästi. Maitset tunnevad nad kombitsatega. Toituvad tänapäeval peami-selt kaladest. Peajalgseil on tumedat pigmenti tootev tindinäär, mille juha avaneb tagasoolde. Hingamiseliundi-teks on üks paar mantliõõnes paikne-vaid lõpuseid. Peale seepiate on tuntud peajalgseiks ka kalmaarilised (*Teuthi-da*) ja kaheksahaarmelised (*Octopo-da*), kellest mõned on väga mürgised. Tänapäeval elavad vanaaegkonna ma-dalmeredes laialt levinud nautiloidid (*Nautiloidea*) ehk laevukesed Kagu-



Aasia meredes mitmesaja meetri sügavusel. Nende keha asub koja viimases kambris. Ülejäänud kambrid on täidetud gaasiga, mis töötab hüdrostaatilise aparaadina. Praeguseni on teadaolevalt säilinud kõigest kuus liiki, neist tuntum on harilik laevuke (*Nautilus pompilius*). Nautiloidid olid ordoviitsiumi ajastu ürgmere parimaiks ujujaiks ja suurimaiks röövlomadeks.

Eesti paeihtides on kõige levinumad sirgekojalised nautiloidid. Nende lülilisi kodusid kohtame kihipindadel paelasundi kõigis lademeis alates Põhja-Eesti pankranniku vanimast, Volhovi lademe glaukoniitlubjakivist kuni Saaremaal Sõrve säärel avaneva noorima, Ohesaare lademe liivalubjakivini. Nende sagedus eri kihtides on üsna muutlik, enamasti hajutatud ja harv. Suure sagedusega esineb sirgekojalisi nautiloide vaid Põhja-Eesti paekalda üksikutel stratigraafilistel tasemetel.

Kõige laiemalt on nende sage esinemine teada **Kunda lademe** ülemises Aluoja vöös (Loobu kihistu), mille järgi nimetati neid kihte esialgselt *Vaginitum*-lubjakiviks (Schmidt 1858, 1897). Kiht paljandub esinduslikult Jägala joastangu lael jõesängi nõrgalt kallakul

paepõrandal, samuti klindi paeseinast alla varisenud lahtistel paepankadel Osmussaarest Ontikani. Toodud näitel (foto 1) on kojad kahe-suunalise eri-aegse paralleelse orienteeritusega. Ühe Vão murrust pärit lihvitud paeplaadi pealispinnal (foto 2) on pikad kojad kõrvuti paralleelselt mattunud, viidates hoovuse või lainetuse mõjule. Kuna peajalgseid on *nektoonse* (avavees aktiivselt ujuva) eluviisiga, vajuvad kojad pärast looma surma merepõhja, paigutudes vaikses vees juhuslikult, kindla suunata; liikuvas vees aga orienteeritult – ühesuunalises vooluses (hoovuses) peenema otsaga voolu suunas, lainetuses aga risti tuule suunale. Lihvitud lõikepinna näeme, et osa koja lülisid on täitunud lasuva kihi settega, teine osa aga on mattumisel jäänud tühjaks ja sinna on sette kivistumise käigus väljakristalliseerunud puhas läbipaistev kaltsiit.

Teine tase on Tallinna ehituspaestus **Uhaku lademe** alumises osas Vao kihistu Kostivere kihistiku keskel paiknev 38. kiht *Hall arssin* (Einasto, Justi 2011), ühe madalat järku settimistsükli basaalkiht tugevalt püriitse katkestuspinna peal. Selle kihi tekkimise ajal



▲ Foto 2. Orienteeritud kodade kogum Kunda lademe Aluoja vöö kihtidest Vao karjääri põhjast

Foto: R. Einasto

◀ Foto 3. Hajutatud ja orienteerimata nautiloidide kodade paigutus Püritse katkestuspinna peal Tallinna ehituspaestu keskel Osmussaarel

Foto: T. Saadre



Foto 4. Keerdunud kojaga peajalgne Lasnamäe lademest Osmussaarel

Foto: R. Einasto

toimus pikka aega selektiivne peene-teralise ja mudalise settematerjali ära-kanne. Paigale jäi ainult raskekaalulisem materjal – peajalgsete pikad kojad (foto 3). Selliseid nautiloidide piki-läbilõikeid kohtame sageli paetrepide astmetel.

Paemurru töölistel on neid kodasid mõnikord ekslikult selgroogudeks ni-

metanud, kuigi kooliajast on teada, et selgroogsed arenesid välja sadu mil-joneid aastaid hiljem. Sirgekojalistest nautiloididest palju harvem kohtame paekaldakihtides ka kõverakojalisi pea-jalgseid (foto 4).

Võttes arvesse peajalgsete esinemist Eesti paelasundi kogu läbilõike ulatu-ses, nende suurust (arvutuste alusel on

oletatud, et suurimate kodade pikkus ulatus 3 meetrini) ja dekoratiivsust, on TTÜ Geoloogia Instituudi kauaaegne paleontoloog Jaak Nõlvak teinud et-tepaneku nimetada peajalgseid (nende kojad) eesti rahvuskivistiseks. Seda et-tepanekut tuleb loomulikult toetada.

Kirjandus

1. Einasto, R., Justi, J.-L. (2011). Vaadates kivi sisse. Pilguheit paesse: Hall arssin (38. kiht) Lasnamäe ehituspaestus. – Keskkonnatehnika nr 1, lk 40–41.

2. Einasto, R., Koldits M. (2011). Vaadates kivi sisse. Kaugatumaal kivististega ki-hipindu imetlemas. – Keskkonnatehnika nr 5, lk 38–39.

3. Schmidt, Fr. (1858). Untersuchungen über die Silurische Formation von Ehst-land, Nordlivland und Oesel. Arch. Naturk. Liv-, Ehst- und Kurland, Ser. 1., Bd. II.

4. Schmidt, F. (1897). Excursion durch Estland. Guide des excursions de VII Con-gres. Geol.Intern., pt XII.

POLLUTEC HORIZONS 2011 ANNAB HEA ÜLEVAATE PRANTSUSMAA KESKKONNASEKTORIST



PRANTSUSMAA suurimat keskkon-namessi *Pollutec Horizons* peetakse sel aastal 29. novembrist 2. detsembri-ni Pariisis. Osalema oodatakse umbes 1400 eksponenti, neist 30 % on mujalt kui Prantsusmaalt. Külastajaid arva-takse tulevat 35 000.

Teemad on veetöötus, jäätmekäit-lus, jäätmete energiakasutus, õhupu-hastus, analüüsi- ja mõõteseadmed, siseõhu kvaliteet, energia ja kliima, energiatõhusus ja taastuvenergeetika, pinnase tervendamine, riski ohjami-

ne ja säästev areng. Eraldi messiala on pühendatud eetilisele kaubandusele (*Buy&Care*), seal tutvustatakse toidu-aineid, kontoritehnikat, ehitusmater-jale, pakendeid, puhastusvahendeid, mööblit, linnaplaneerimist, turismi- ja puhkemajandust ning nõustamistee-nuse korraldust.

Prantsusmaa keskkonnasektor on muljetavaldavalt suur ning investee-ringud sellesse märkimisväärsed, kuid aeg-ajalt ei suju ka seal kõik nii nagu esialgu kavandatud. Prantsusmaa va-litsus asutas 2007. aasta juulis ümar-laua *Grenelle de l'Environnement*, kus esimest korda liideti keskkonnakü-simuste arutamisel poliitilised, sot-siaalsed ja ühiskondlikud valdkonnad ning mille tulemusena võeti 2010.

aasta juulis vastu uus säästva arengu strateegia aastateks 2010–2013.

Prantsusmaa on otsustanud investee-rida aastail 2010–2014 säästva arengu projektidesse 5,1 miljardit eurot (2011. aasta alguseks polnud küll veel kuigi palju investeeritud). Kuni 2020. aasta-ni on plaanis investeerida 450 miljardit eurot, sellest 170 miljardit peaks olema riigi ja kohalike omavalitsuste panus.

Prantsuse ettevõtte *GreenUnivers* veebruaris avaldatud raportis esitati ülevaade Prantsusmaa keskkonnatöös-tusest ja selle tulevikuväljavaadetest. Raporti andmetel jäävad Prantsusmaal järgmise kümnendil tehtavad mitte-riiklikud investeeringud taastuvener-geetikasse (hinnanguliselt 57 miljardit USD) võrreldes naaberriikide Sak-

samaa (208 miljardit USD), Suurbritannia (137 miljardit USD) ja Itaaliaga (90 miljardit USD) tagasihoidlikuks. Peamiste põhjustena toovad autorid välja tuumaenergeetika domineerimise, segase riikliku energiapoliitika ja hüpercentraliseeritud elektrisüsteemi.

Prantsusmaa taastuvenergiaühingu *Syndicat des Energies Renouvelables* ja *Le baromètre d'EurObserv'ER* (*The European Renewable Energies Barometer*) andmetel toodeti Prantsusmaal 2010. aasta lõpu seisuga taastuvenergiaallikatest 11,3 mtoe (*miljonit õli-tingkütusetonni*) soojusenergiat. Kõige suurem osakaal oli puidul (7,4 mtoe), järgnesid jäätmetest saadud energia (3 mtoe) ning päikese-, soojuspumpade abil toodetud ja maapõueenergia (0,9 mtoe). Elektrienergiat toodeti taastuvatest energiaallikatest 7,2 mtoe: hüdroenergiat 5,9, tuuleenergiat 0,85, biomassienergiat 0,4 ja PV-energiat 0,05 mtoe. 2020. aastaks seab Prantsusmaa eesmärgiks toota taastuvenergiaallikatest 19,7 mtoe soojusenergiat ja 12,6 mtoe elektrienergiat.

2010. aasta lõpu seisuga oli Prantsusmaa installeeritud tuulikute võimsuse (5600 MW) poolest Euroopas Saksamaa (27 214 MW), Hispaania (20 676 MW) ja Itaalia (5797 MW) järel neljandal kohal. Elektritruulikutega toodeti 2 % kogu riigi elektrienergiavajadusest ning tuuleenergiasektor pakkus tööd 11 000 inimesele. Ometi ei ole Prantsusmaa *GreenUniversi* hinnangul 2007. aastal seatud ambitsioonikaid eesmärgi täitnud. Võimalik, et 2011. aastal tööle hakkavate maismaalektritruulikutega koguvõimsus on isegi väiksem kui 2010. aastal (1,1 GW)



Foto: Reed Expositions France

ning Prantsusmaa valitsus on hilineanud hanke välja kuulutamisega 2015. aastaks valmima pidanud 3 GW-se avameretuulepargi rajamiseks.

Installeeritud PV-paneelide koguvõimsus oli 2010. aasta lõpus Prantsusmaal (koos Korsika ja ülemereterritooriumidega) 925 MW. Selle poolest oli Prantsusmaa Euroopas Saksamaa (7408 MW), Itaalia (1700 MW) ja Tšehhi (1200 MW) järel neljandal kohal. PV-paneelide või nende komponentide tootmisega on Prantsusmaal seotud 200 firmat ning PV-tööstus pakub tööd 2500 inimesele. PV-paneelide installeerimise buum tekkis seal tänu kõrgetele PV-energia ostutariifidele ja PV-paneelide soetamise toetamisele. Ainuüksi 2010. aastal installeeriti PV-paneelide koguvõimsusega 700 MW. Tormilist kasvutempot otsustas valitsus 2010. aasta detsembris pidurda: energia ostuhinda langetati 2010. aasta detsembris poole võrra ning osutulepingutele kehtestati kolmekuuline moratoorium. Sel moel blokeeriti uute

PV-paneelide ülesseadmist ning anti aega tariifide ülevaatamiseks ja uue reguleeriva korra kehtestamiseks.

Prantsusmaa päevakajalisi keskkonnaprobleeme ja nende võimalikke lahendusi käsitletakse messil *Pollutec Horizons* toimuvatel arvukatel seminaridel ja foorumitel. Messil saab ka ülevaate kogu Prantsusmaa keskkonnasektorist – uurimisasutustest keskkonnaseadmete tootjate ja müüjateni. Rahvusvaheline erialamess (ligi kolmandik eksponentidest on välisfirmad), pakub hea ülevaate maailma keskkonnatrendidest, uudistoodetest ja tulevikutehnoloogiatest. Messi ajal korraldatakse ingliskeelseid ekskursioone mitmesse Pariisi piirkonna keskkonnafirmasse (sh jäätmekäitlustettevõttesse *Veolia*, reoveekäitlusfirmasse *Niagara* ja ohtlike jäätmeid käitlevasse ettevõttesse *Sarp Industries*). Kõige messisse puutuva kohta leidub lisateavet Internetist: www.pollutec.com. A.M.

Merike Noor



www.rentacar-estonia.eu

AUTORENT

Tel 5625 0951



METAV 2012
28. Februar – 3. März Düsseldorf

METAV 2012

28. veebruarist 3. märtsini toimub Düsseldorfis rahvusvaheline masinatööstuse ja automaatikamess *Metav*. Eelmisel messil 2010. aastal osales ca 700 eksponenti 28 riigist, näitusepinda oli üle 32 000 m². Messil külastas ca 45 000 inimest.

Internetis: www.metav.de

EESTI EHITAB 2012

Eesti suurim ehitusmess toimub 2012. aastal 11.–14. aprillini Eesti Näituste messikeskuses Tallinnas. Messil eksponeeritakse uuenduslikke tehnoloogiaid, ehituskonstruksioone ja -materjale, -masinaid, -seadmeid ja -tööriistu.

Internetis: www.fair.ee

RESTA 2012

Vilniuses toimub 12.–15. aprillini Baltimaade suurim ehitusmess, kus peale ehitustemaatika eksponeeritakse ka kütte ja ventilatsiooni, veetötluse, taastuvenergeetika ning energiatöhusa ehitusega seonduvat. 2011. aastal osales 466 eksponenti 10 riigist, ekspositsioonipinda oli 24 000 m². Külastajaid oli üle 50 000.

Internetis: www.litexpo.lt

DRUPA 2012



Düsseldorfis 3.–16. maini kestab trükimeediamess *Drupa* on oma valdkonnas maailma suurim. Mess toimub iga nelja aasta tagant. *Drupal* on kohal kõik trüki- ja meediatööstuse liidrid, kuid ka väikesed innovatiivsed ettevõtted. Näha saab kõike trükitehnikasse puutuvat – trükimaterjalidest ja masinatest lõpptööteldud toodeteni. Messihalle on 19 ja ekspositsioonipinda 170 000 m². 2008. aastal osales *Drupal* 1971 ettevõtet 52 riigist, külastajaid käis 391 000.

Lisateave: www.drupa.com

TUBE 2012, WIRE 2012

Düsseldorfis toimub 26.–30. märtsini kaks suurt messi – *Tube* ja *Wire*. *Tube* on kõige suurem mess maailmas, kus eksponeeritakse ainult torusid ning nende tootmiseks vajalikke masinaid ja seadmeid, juba tuntud ja uusi torumaterjale, mõõte- ja kontrollseadmeid ning muud torudega seonduvat. *Tube*



Foto: Messe Düsseldorf



peateema on terastorud, messil eksponeeritakse ka betoon- ja plasttorude, keraamiliste, kummi- jm materjalist torude tootmisega seonduvat. Messil *Wire* eksponeeritakse nt kaablite ja juhtmete toomiseks vajaminevaid masinaid ja seadmeid, vedrutootmis-seadmeid, mõõte- ja kontrollseadmeid. Messidel *Tube* ja *Wire* osales 2010. aastal 96 000 m² suurusel näitusepinnal kokku 2391 eksponenti. Messe külastas 69 000 inimest 100 riigist. Lisateavet vt www.tube.de ja www.wire.de

HANNOVER MESSE 2012

Maailma üks suuremaid tööstus- ja energeetikamessi HANNOVER MESSE toimub 2012. aastal 23.–27. aprillini. Seekord on messi partnerriik Hiina. Põhitähelepanu on tööstuse automatiseerimisel, uuenduslikel tehnoloogiatel ja energiatehnoloogiatel, korraldatakse mitu erinäitust ja energeetikafoorumit. Eelmisel aastal osales üle 6500 ekspo-

nendi 65 riigist, messi külastas 230 000 inimest, neist umbes kolmandik oli mujalt kui Saksamaalt.

Internetis: www.hannovermesse.de



CARBON EXPO 2012

Üheksas rahvusvaheline heitmekaubandusmess ja -konverents toimub 2012. aastal 30. maist–1. juunini Kölnis. Eelmisel aastal toimus mess Barcelonas. Siis osales *Carbon Expo* 220 eksponenti, kes tutvustasid puhta arengu korralduse (CDM, *Clean Development Mechanisms*) ja ühisrakenduse (JI, *Joint Implementation*) projekte ning uusi investeerimisvõimalusi oma riigis. Kolme päeva jooksul külastas messi ja kongressi ca 2600 inimest 110 riigist. Kölni messid korraldab *Carbon Expo* koos Maailmapanga ja Rahvusvahelise Heitmekaubandusliiduga (IETA, *International Emissions Trading Association*).

Internetis: www.carbonexpo.com



IFAT ENTSORGA 2012



Maaailma üks suurem kesk-konnamess IFAT ENTSORGA toimub järgmisel aastal 7.–11. maini. Peamised teemad messil on jäätmekäitlus, veetöötus ja reoveekäitlus, torustikud, vihmavee kogumine ja üleujutusohje, torustike renoveerimine, hooldus ja kontroll ning analüüsi- ja mõõteseadmed. Eelmisel messil (2010. aastal) osales 2730 eksponenti 49 riigist. Viie päeva jooksul külastas messi ca 109 600 inimest 186-st riigist.

Internetis: www.ifat.de/en



Foto: Messe München

Helsinki Chemicals Forum 2012

Helsingis 24.–25. maini toimuval keemiafoorumil käsitletakse keemiatööstust puudutavaid õigusakte, ohutust, säästlikkust, keemiatööstuse ja tarbija suhteid, konkurentsivõimet ja innovatilisust. Internetis: <http://finnexpo.multiedition.fi/wwwcem/cem>

REW 2012

Istanbulis toimub 7.–10. juunini 8. rahvusvaheline jäätmekäitluse ja keskkonnatehnikamess, kus peateemad



on jäätmed, vesi, energeetika, mõõte- ja analüüsitehnika, õhk ja müra. REW on oluline keskkonnanäitus Musta mere piirkonnas ja Balkani maades, Lähis-Idas ja Kesk-Aasias. Sel aastal toimunud mess oli oluliselt suurem 2010. aastal korraldatust, seda nii eksponentide arvu kui messikülastajate poolest. Üha enam tunnevad messil osalemise vastu huvi mitmed Euroopa firmad. Eelmisel messil osales 307 firmat 23 riigist, messi külastas ca 10 500 inimest 34 riigist.

Internetis: www.rewistanbul.com



Foto: Elmia

World Bioenergy 2012

Rahvusvaheline bioenergiames ja -konverents World Bioenergy toimub järgmisel aastal 29.–31. maini Jönköpings. Teistest omalaadsetest erineb Jönköpingis korraldatav arvukate ekskursioonide poolest, mida korraldatakse bioenergiat kasutavatesse ettevõtetesse ja asutustesse, et osalejad saaksid oma silmaga näha, kuidas ja kus moodsaid bioenergiatehnoloogiaid Rootsis kasutatakse. Messiga samal ajal toimub erinäitus World Pellets 2012. Mess toimub Rootsi messikorraldaja Elmia



ja Rootsi Bioenergia Assotsiatsiooni (The Swedish Bioenergy Association, SVEBIO) koostöös.

Intersolar Europe 2012

11.–15. juuni 2010, München



Münchenis toimub 13.–15. juunini rahvusvaheline mess ja 11.–14. juunini kongress Intersolar Europe. Tegemist on maailma suurima solaartehnoloogiameessiga, mis varem toimus nime all Intersolar. Eelmisel messil (2011. aastal) osales 2280 eksponenti 47 riigist ja messi külastas 77 000 inimest 156 riigist. Eksponentide kasutuses oli 168 000 m² näitusepinda.

Internetis: www.intersolar.de

HUSUM WindEnergy 2012

Rahvusvaheline tuuleenergiamesse *HUSUM WindEnergy* toimub järgmisel aastal 18.–22. septembrini Põhja-Saksamaal Husumis. Osalevad juhtivad tuuleturbiinifabrikantid, tuulikukomponentide valmistajad ja teenusepakkujad. 2011 aastal oli messil ca 250 eksponenti, kelle käsutuses oli 14 000 m² ekspositsioonipinda. Messil külastas ca 17 000 inimest 35 riigist. Messi korraldajad on Messe Husum ja Hamburg Messe.

Internetis: www.husumwindenergy.com



FinnBuild 2012

Helsingis toimub 9.–12. oktoobrini rahvusvaheline ehitus- ja ehitusteenuste mess *FinnBuild*, kus eksponeeritakse ehituse ja renoveerimisteenustega seonduvat, disainiteenuseid, ehitusplatsi masinaid ja seadmeid, pinnase käitlemise masinaid ja tarvikuid, kinnisvarahoolduse seadmeid, vundamendi-, ehituskarkassi- ja fassaaditooteid, täiendavad ehitustooteid, viimistlustooteid, mööblit ja sisseaset, ehitusteenuseid, transpordimasinaid, muid ehitusala tooteid ja teenuseid.

Internetis: www.finnbuild.fi



Foto: Suomen Messut, Markku Ojala



Foto: NuernbergMesse / Katrin Heim



CHILLVENTA 2012

Nürnbergis toimub 9.–11. oktoobrini 2012 külmutustehnikale, õhu konditseerimisele, ventilatsioonile ja soojuspumpadele pühendatud rahvusvaheline mess. Eelmisel messil 2010. aastal osales 880 eksponenti, messi külastas 29 000 inimest.

Internetis: <http://www.chillventa.de>



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

November

- 10. 11. 2011 Ehituse täitedokumentatsiooni korrektne ja nõuetekohane vormistamine
- 17. 11. 2011 EHITA TERASELT. Ruukki katuseprofiilid. Osavõtt tasuta
- 24. 11. 2011 Kalkulatsioonid ehituses
- 30. 11. 2011 Suitsueemaldussüsteemid, nende projekteerimine, väljaehitamine ja haldamine vastavalt standardile EVS-EN 12101-2. Osavõtt tasuta

Detsember

Hoonete energiatõhusus. Osavõtt tasuta
Küttesüsteemid ja sisekliima

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

SUMMARY

THE WOOD-PLASTIC COMPOSITES MADE OF RECYCLED MATERIALS

Jaani Kers

Tallinn University of Technology



Products made of wood-like plastics have seen good growth over the past decades, often prompting their use instead of wooden products. Some of them are known as plastic lumber which may consist of various types of thermoplastics and which, when profiled, resemble timber without actually containing it. In addition to this, there are also products made of the wood-plastic composites that have been used in the USA for decades and that are now becoming increasingly popular in Europe and Asia. This article gives an overview of disadvantages and advantages of the wood-plastic composites, their production, use and recycling.

Page 17

HEAT PUMPS TO CURB ENERGY LOSS IN UNBALANCED VENTILATION SYSTEMS

Neeme Takis

ITvillia OÜ

The insulated envelope and modern plastic windows of renovated apartment buildings often lead to the deterioration of air circulation in the rooms of these buildings, also increasing the carbon dioxide content and humidity of the air that may result in moulding. This article describes how air circulation in such apartment buildings can be improved by implementing a heat pump and automation system.

Page 22

AUTOMATION OF FOOD INDUSTRY HELPS TO SAVE MONEY

Julia Litvinovits

AL Systems OÜ

In food industry, automated processes make it possible to reduce expenses related to workforce, raw materials, water, electricity and chemicals, improve the quality of products and decrease product spillages, the occurrence of emergency situations and work stoppages, and help to avoid mistakes caused by people. There are no standard solutions in food industry, as the peculiarities of production call for different requirements. As demonstrated in the article, the automation of activities such as washing and levelling switching helps reduce costs remarkably.

Page 24

CHEMICAL ACCIDENTS AND ISSUES RELATED TO THEIR LIQUIDATION

Peeter Randoja

North-Estonian Regional Rescue Centre



This article examines the liquidation of two chemical accidents in Tallinn. The first took place in July 2009 on the territory of OÜ Kesto in Paljassaare where the company stores hazardous substances. The mixture of hazardous substances (oil and nitric acid) poured out of a large tank to the floor of the vaulted storage hall, covering ca 100 m² of its area. Another similar accident took place in July 2008 in a technical room of Kalev SPA water park, where, as a result of negligence of one of the employees, chlorine and acid got mixed and spread onto the basement floor.

Page 29

SEDIMENT MOVEMENTS IN THE COASTAL ZONE OF THE EASTERN PART OF THE NAISSAAR ISLAND

Andres Kask, Jüri Kask

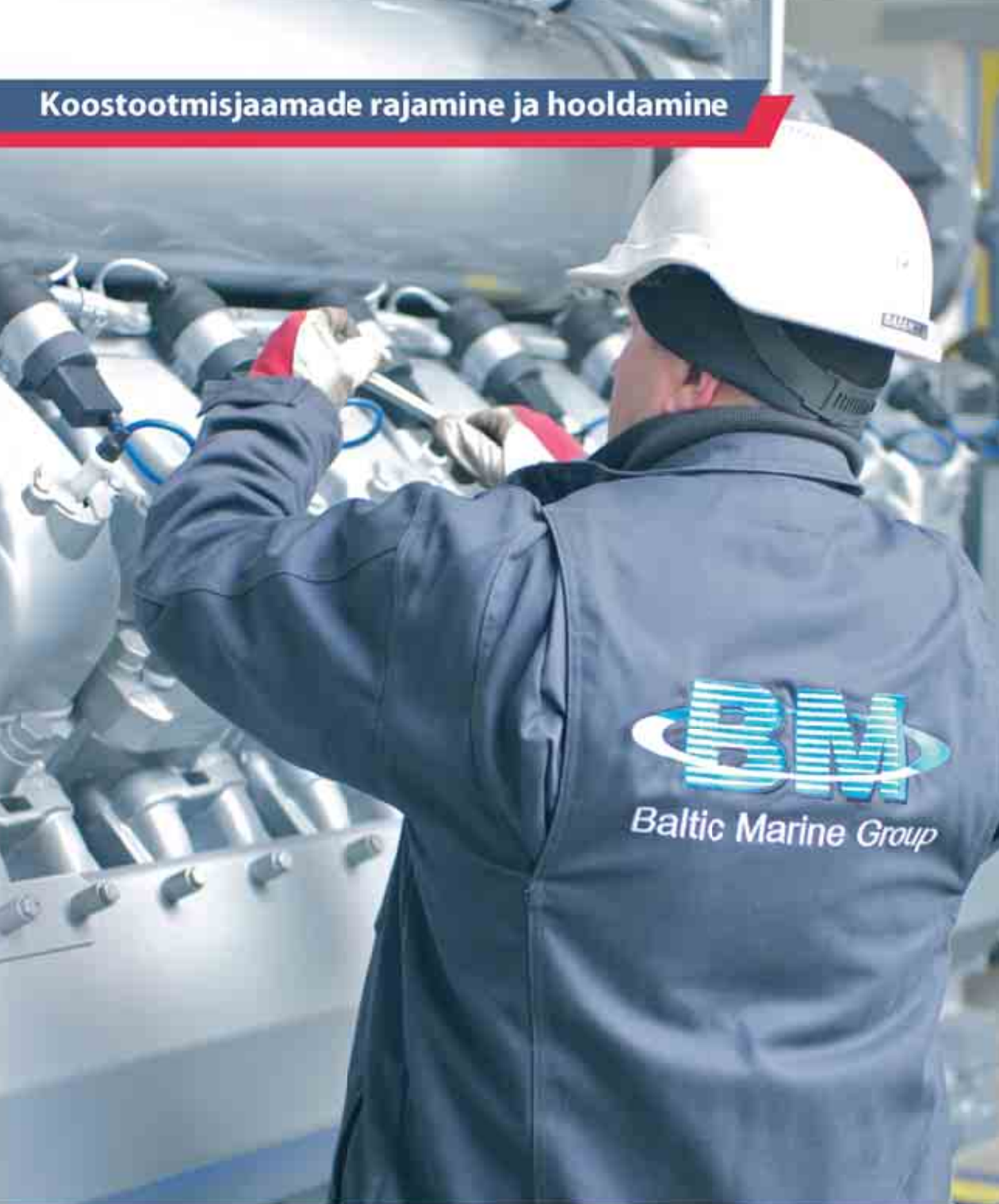
Tallinn University of Technology



To the south and south-east from the island of Naissaar one can find numerous sand deposits formed by sedimentation that originate from the eastern part of the island. The shoreline changes make it possible to analyse the share of different sections of the coastal zone as the source of sand that forms these deposits. The majority of the material forming the sand deposits comes from the areas where the shoreline has moved considerably inward. On the eastern coast of Naissaar, the sediments have moved to the south – manifested by the accumulation of sand on the northern side of the harbour, a sand mound extending over the mouth of the harbour and the scarcity of sedimentation to the south of the harbour.

Page 34

Koostootmisjaamade rajamine ja hooldamine



Baltic Marine Group

Baltic Marine Group AS
Paljassaare tee 14, Tallinn 10313
Tel 683 3300
bm@bm.ee
www.mtu-online.com

