

HEA

HEA EESTI IDEE

**Elion võitis aasta
innovaatori auhinna**

**3 HINNANGUT EESTI
ENERGEETIKA TULEVIKULE:**

**Majandusanalüütik
Charles Zimmermann**

**Roheliste juht Marek
Strandberg**

Akadeemik Anto Raukas

SANDER ASTOR
puhub alajaamadele hinge sisse

Energiapressingu lõpp

Energeetika kerkitab avalikkuse silme ette kahel juhul: viimane valimiskampaania tõstatab tänu rohelistele energiadiskussiooni, mis küll praeguseks on vaibus, ning alati, kui Eesti Energia tahab elektri hinda kergitada, vallandub marulise protestitorm. Ülejäänud ajal loeme vahel harva ajalehest mõnest tormi põhjustatud massilisest energiakatkestusest või sellest, et ääremaadel asuvasse majapidamisse jõuab väga nigela kvaliteediga elekter või puudub see sootuks. Eks me ole harjunud, et elektrienergiat ja kütust on nii palju kui vaja.

Selline loodus on sama ohtlik kui riigi kaitsevõime teemalise diskussiooni puudumine ühiskonnas. Milline on Eesti elu kümne aasta pärast, kas me ei vaevle energiakriisis? Ignalina tuumajaama praeguseid reaktoreid ootab ees sulgemine ja pole kindel, kas uued reaktorid valmivad õigel ajal. Kas Narva elektrijaamad on jõutud kaasajastada, kui vaid veidi enam kui kaheksa aasta pärast tuleb sulgeda sealsed tolmepõletuskatlad? Vist mitte.

Üheks lahenduseks on – nagu kirjutab käesolevas HEI numbris rohelise mõtteviisi edendaja **Marek Strandberg** – energiasääst, samuti tuleb kasutada senisest hajasamalt paigutatud energiamuundamise tehnoloogiad, mis võimaldaksid kütuse paremat kasutamist elektri ja sooja saamiseks. Akadeemik **Anto Raukas** ütleb oma artiklis välja teise paratamatuse: energiakriisi vältimiseks tuleb kasutada mõistlikes vahetõttades põlevkivi, puitu, turvast, biomassi, päikest ja tuult ning puudujääv osa katta tuumaenergiaga. Peale tasakaalustatud energeetika ja säästliku eluviisi pole ühtki võimalust kümne aasta pärast edukalt toime tulla.

Kardetavasti pole see teadmine veel enamiku inimesteni jõudnud. Vaadake kinnisvaraarendusprojekte: mitut keskkonnasäästlikku uusmaja olete kohanud? Kui sageli reklaamitakse nn passiivseid maju, mis vajavad tavapärastest elamutest tunduvalt vähem energiat? Hetkel meenub paar sellist projekti, mõlemad üsna väikesed. Kui palju energiavarustusega hädas olevaid külasid on varustatud mikrogeneraatoriga? Mõned üksikud. Kui palju on gaasi- või bioetanoolitootel autosid? Väga vähe, sest tanklaid napib. Kui palju inimesi üritab vältida energiat ja aja raiskamist liiklusesummikus ning kasutab jalgratast, ühistransporti või muudab oma igapäevase ajakava paindlikumaks? Murdosa, sest auto on ju mugav isegi liiklusesummikus seistes.

Loodan, et viie aasta pärast on olukord sootuks teistsugune, sest energiapressing lõpeb lähiaastail. Seega on mõistlik juba praegu võtta aeg maha ja panna paberile kolm tegevust, kuidas sa ise saad energiatarbimist vähendada. Suured teod koosnevad tuhandeid pisiasjust.

Kristjan Otsmann



- 4 Elion pürib teleturu liidriks
- 6 EMT ootab Eestis esimesi m-valimisi
- 6 Mobiilsete tarbijateenuste teerajaja Mobi Solutions
- 9 Telegrupp lõi virtuaalse telefonikeskjaama
- 10 Laserifirmal mitu rauda korraga tules
- 12 NeoQi energiakookon sai USAs disainiauhinna
- 12 Nimekad ajaloolased löid mobiilgiidi teenuse
- 13 Mai keskuses avati interaktiivne lasketiir
- 13 Tartus projekteeritakse uuel moel torustikke
- 14 Kaladelt inspiratsiooni saanud TTÜ doktorant disainis allveeroboti
- 14 Novembris toimub taas INNOESTONIA konverents
- 14 Tunnustatud jaapani disainer maandus Kunstiakadeemias
- 15 Noor elektrispets suure kollase kohvriga
- 18 Eesti vajab plaani ajaks, kui naftatuled hakkavad kustuma
- 22 Energeetika lähitulevik
- 26 Homme päev käega katsuda
- 29 Kas naftat on üldse vaja?
- 33 Teekond energeetika tehnoloogia riikliku programmi
- 36 Tulevikuenergiat tuleb mõelda täna
- 37 Eesti ja energia
- 43 Eestit ootab ees energiakriis
- 47 XXI sajand: energiatsivilisatsioon versus islamitsivilisatsioon
- 49 Ettevaatus ja innovatsioon



HEA EESTI IDEE

Toimetaja **Kristjan Otsmann** kristjan.otsmann@ekspress.ee

Reklaam **Helen Silts** 669 8061

Kujundaja **Tarmo Rajamets**

Korrektuur **Katrin Hallas**

Väljaandja Eesti Ekspressi Kirjastuse AS, Narva mnt 11e, Tallinn 10151

Trükk Printall

Järgmine HEI! ilmub 30. novembril

Ajakirja antakse välja Ettevõtluse Arendamise Sihtasutuse tellimisel innovatsiooniteadlikkuse programmi raames.



enterprise estonia
ettevõtluse arendamise sihtasutus

Edukas päev, positiivsed emotsioonid...

Tallink Hotels hotelliketti kuulub kaks trendikat äriklassi hotelli, mis pakuvad suurepäraseid võimalusi nii rahvusvaheliste konverentside kui erinevate koolituste ja seminaride korraldamiseks. Kõik Tallink Hotels hotellide konverentsikeskused on kaasajase varustusega, tagades sujuva ja meelde jääva konverentsielamuse.

Tallink City Hotel

Pilkupüüdev ja esinduslik äriklassi hotell, mis pakub konverentsi-võimalust otse Tallinn city südames!

Tallink Spa & Conference Hotel

Uhiuus spaa- ja konverentshotell, mis ühendab endas nii moodsa konverentsikeskuse kui ka luksusliku Aqua Spa.

Pärast konverentsi

Iga töökas päev vajab ka väikest lõõgastust. Rõõmustage oma konverentsikülalisi gurmee-elamusega hotelli restoranis, meeleoluka after-party'ga hotelli ööklubis või pange tõhusale tööpäevale punkt hellitavas Aqua Spas. Sobivaima võimaluse aitab leida Tallink Hotels konverentsimeeskond.

Tallink Hotels - muretud konverentsid!

Tallink Hotels tellimiskeskus

+ 372 630 0808 • hotelbooking@tallink.ee • www.hotels.tallink.com

Elion pürib teleturu liidriks

Tänavu ettevõtluse auhinna aasta innovaatori kategooria võitja, Eesti suurima telekomifirma Elioni siht on saada ülejäämiseks aastaks 100 000 digitaal-televisiooni klienti.

Toivo Tänavsuu

Toivo.Tanavsuu@ekspress.ee

Selle eesmärgi saavutamise näib lihtne, sest pooleteise aastaga edastab Elion telepilti juba enam kui 40 000 kliendile. Kiirus ja innovaatus, millega Eesti Telefoni järeltulija teleturгу hõivab, on peadpööriv ning lubab firmat nimetada maailma kõige kiiremini arenevaks digi-TV pakkujaks. Teisalt on tähelepanuväärne ka avatus, millega eestlased on digi-TV omaks võtnud.

Tänasele edule pandi nurgakivi neli aastat tagasi, Elioni kaubamärgi turuletulekuga. "Siis panime strateegia paika – me ei paku tooteid, vaid terviklahendusi," räägib Elioni juht **Valdur Laid**. "Pakume kõike, mida "torude" kaudu uude tehnoloogiatega saab pakuda, nii eile, täna kui ka homme."

Laid kuulutab kvaliteetse teleteenuse võidukäiku Eestis. Soodsa pinnase Elioni digitaaltelevisiooni turuletulekuks mullu kevadel löid mõned lihtsad eeldused.

Laid toob neist esile internetikasutuse kiire kasvu ning digi-TV võrguseadmete tehnoloogia võimsa arengu. Pealegi on Elionil ajaloolistest Eesti Telefoni aegadest suhteliselt hästi üles ehitatud lühikeste ja kvaliteetsete liinidega kaablivõrk, mis võimaldab firmal peagi ilma väga suurte lisakulutusteta digitaalset telepilti edastada enam kui 400 000 majapidamisele.

Mõned loogilised eeldused digi-TV võidukäiguks olid veel. Tasuta ja katuseantenniga näeb analoog-telepilti Eestis kuni 2012. aastani. Seejärel saab siin vaadata vaid digitaaltelevisiooni ning analoogantenni võib vanaraua kokkuostu viia. Soome läks digi-TV-le üle juba tänavu septembri alguses.

Tulevik toob seega "maksuliste" televaatajate arvu kasvu, uusi kliente saavad kõik, kes suudavad pakuda kvaliteetset pilti. Lähiaastatel vahetavad paljud oma vanad telerid uute ning järjest odavnevate LCD- ja plasmatelerite vastu. Sellise teleri omanik ei taha vaadata sahisevat pilti, vaid võtab digi-TV või mõne muu kvaliteetset telepilti pakkuva teenuse.

Elioni kiire edu võtmene märgib Laid ka seda, et kaabeltelevisioonifirmad on olnud laisad ning pakkunud teenust vaid seal, kus see on neile mugav – kortermajades. "Maksujõuline publik eramute rajoonides, näiteks Nõmmel, Kakumäel ja Viimsis, on jäänud korraliku teleteenuseta," tõdeb ta.

Elion tõi digi-TV turule ajal, kui maailmas oli see oma kiire arengu alguses. Teenuse kvaliteedi kontrollimiseks pidas Elion oluliseks seda, et telepilti ei ostetud mitte sisse, vaid suudeti signaal ise maha võtta. Teenuse kiireks arenguks lõi firma ise digi-TV tarkvara, kuigi sedagi saanuks sisse osta.

Läinud aasta kevadel oli digi-TV maailmas suuresti alles oma võidukäigu alguses. Euroopa suurtest telekomifirmadest olid teenusega turul vähesed, näiteks France Telecom ja Belgacom. Elioni Rootsi emafirma TeliaSonera jõudis teenusega turule samuti Elionist varem, juba 2005. aasta alguses, kuid suutis aastaga saada vaid tuhat klienti. Seega hõivas Elion teleturгу teistest "rahvuslikest" operaatoritest suhtarvudes märksa kiiremini. "Mõtlesime, et rootslastest



"Pole kaugel aeg, kus kliendid saavad kodus teleri ees, pult käes, miljonimängu mängida või siis teleriekraanilt helistaja otsepildiga telefonikõnesid vastu võtta," ennustab Elioni juht Valdur Laid.

oleme ikka paremad, ning seadsime endale eesmärgiks 2006. aasta lõpuks saada 7000–8000 klienti. Tegelikult oli meil aasta lõpuks 28 000 klienti," räägib Laid, imestades kiiruse üle, millega Eestis teenus omaks võeti.

Kiirele kliendibaasi kasvule aitas kaasa agressiivne reklaam, milles pakuti digi-TV vaatamiseks vajalikke seadmeid ehk digiboksi kaheaastase lepingu sõlmimise tasuta.

Elioni teleteenuste turuosa Eestis on praegu kümme protsenti ja see number kasvab konkurentidest, kellest peamised on Starman, STV ja Viasat, palju kiiremini. Nendest, kes maksavad televiisori vaatamise eest, on 25–30 protsenti Elioni kliendid.

Eduלוosse tekkisid möödunud sügisel aga mõrad, sest Elioni digi-TV paljudel klientidel ei toimunud. Pilt hakkis ja virvendas või kadus hoopis, firma sai kõva kriitikat ning nõrduinud kliendid ummistasid Elioni klienditeeninduse telefonid.

Probleeme põhjustasid Elionile tarnitud praakseadmed, mida allhanke korras kusagil vaesemas riigis toodeti. "Seadmed olid vigased, ent sellest aru saamiseks kulus tarnijal kahetsusväärselt kaks-kolm kuud," meenutab Laid. Tarnijaks oli ajakirjanduse andmetel Nokia.

Laid hindab toonast olukorda firma jaoks kriitiliseks. Maine kannatas, sest kvaliteetne teenus oli Elioni üks põhisõnumeid. Positiivne oli Laidi sõnul aga see, et kliendid uskusid: Elion saab asja korda.

Ning asjad saidki aasta lõpuks korda. Tänaseks on Elion ka suhted Nokiaga ära klaaritud.

Edasi vaatab Elion vaid tulevikku. Tänavu suvel käivitati digi-TV videolaenutuse teenus, kust on kolme kuuga laenutatud filme ja saateid enam kui 50 000 korral. Praegu

Martinson: tahan palju "jämedat toru" hea hinna eest

Elion on muu maailma telekomidega võrreldes esirinnas, üks kõige kiiremini uusi asju vastu võtvaid firmasid. Alates sellest, millised on nende teenuste hinnad ning milline on teenuse kvaliteet, lõpetades lairiba- ja IPTV-lahendustega. Eesti on nende lahenduste osas maailmas üks eesrindlikumaid riike ja Elion on andnud selleks suure panuse.

Soovitan Elionil tulevikuski olla sama tubli, jälgi-da kõike maailma telekomimaastikul toimuvat ja suuta trendidele kiiresti reageerida.

Kogu kommunikatsioon muutub IP-põhiseks, netikiirused kasvavad. Mul on täna kodus 12 Mbit internet ja see on päris vinge, aga paari-kolme aasta pärast võib-olla tahan juba 20–30 Mbit kiirust. Sest võib-olla tahan näiteks neljas toas nelja eri IPTV telekanalit vaadata ja teha veel arvutiga tööd. Ehk siis on mul vaja palju "jämedat toru" hea hinna eest.



laenutavad inimesed ligi 500 korda päevas. "Digilaenutuse sisu on alguseks väga hea, aga täieneb veel. Sealt saab näiteks koju karaoke, korralik valik on ka ETV kultuuripärandist, palju Eesti filme, Hollywoodi kassahitte..." räägib Laid. Seejuures toimib laenus lihtsalt paari nupuvajutusega telekapuldil.

Digi-TV laenutusega läheb Elion tema sõnul traditsioonilisi ärimudeleid murdma. Väärtfilmide laenus eeldab kokkuleppeid filmikompaniidega, mis ei sünni kergelt. Filmistuudiotega jaoks on telekomifirmad täiesti uued partnerid. Siiani on ju filmilevi käinud rada, kus kõigepealt jõuab teos kinno, siis kaabeltelevisiooni ning lõpuks DVDna tavapärasesse videolaenutusse.

"Me pole veel saanud kaubale näiteks Sony, TimeWarneri ega Disneyga. Aga mitte seetõttu, et oleksime laisad ja lolli-d, vaid me ei ole saavutanud normaalset kokkulepet. See on nende jaoks uus maailm," selgitab Laid.

Kuhu digi-TV ja multimeedia areng tulevikus jõuab, on suuresti fantaasia küsimus. Laid arvab, et telekas saab koduse multimeediale ja meelelahutuse keskpunktiks. Sügisest käivitab Elion uuenduse, mille tulemusena saab televisiooni kaudu sõpradega videoid ja fotosid jagada. "Pole kaugel aeg, kus kliendid saavad kodus teleri ees, pult käes, miljonimängu mängida või siis teleriekraanilt helistaja otsepildiga telefonikõnesid vastu võtta," fantaseerib ta.

Mitmesugused terviklahendused moodustavad Elioni tuludest praegu juba üle poole. Telefonisideteenuse osa, mis veel kuus aastat tagasi moodustas firma käibest 90 protsenti, on tänaseks kahanenud 40 protsendini.

Viik: Elion võinuks Eestist välja laieneda

Elioni nõrkuseks pean pärandit, mille firma sai kaasa suurelt fiksidevõrku haldavalt organisatsioonilt Eesti Telefon. Elioni plussiks on aga see, et firma andis endale oma nõrkustest aru ning suutis erinevalt paljudest teistest endistest monopoolsetest telekomifirmadest kenasti IT-turule minna ja aktiivselt andmesideturgu võita. Seda olukorras, kus rahvusvaheliste kõneteenuste hinnad lähenevad nullile. Sealt edasi on edukalt mindud tele-, multimeedia- ja muude elektrooniliste sisuteenuste turule. Need on teenused, mille eest makstakse, ja see on Elioni tugev trump.

Paar aastat tagasi oleksin oodanud Elionilt, et TeliaSonera kontsern annab talle vabama voli liikuda oma kogemuste baasilt teistele turgudele, aidates kaasa arengule Lätis ja Leedus ning Venemaal. Elionil oli ja on ka praegu selleks sisemist võimekust, kogemusi ja pealehakkamist. Aga takistuseks on kontsernipoliitika.

Tulevikus saab Elioni eeliseks see, et nad näiteks teatavad 2008. aastal, et kogu sisu, mis televisioonieetrisse paisatakse – uudised, filmid, kontserdid, muud saated –, saab klient nende teenusega vaadata tagantjärele mis tahes ajahetkel. Selliseks asjaks on neil olemas nii infrastruktuur kui ka kompetents.



EMT ootab Eestis esimesi m-valimisi



Ettevõtlike Arendamise Sihtasutus peab EMTd kindlaks aasta innovaatori nominendiks. Firma on aastaid järjekindlalt liikunud uute ja innovaatiliste lahenduste väljatöötamise sihil, pakkudes samal ajal parima kvaliteediga mobiil- ja andmesideteenuseid.

Viimane suurem teenus, millega EMT tänava aprillis turule tuli, oli Mobiil-ID. "Tahtsime pakkuda elektrooniliseks asjaajamiseks käepärast alternatiivi ID-kaardile, mille puhul inimesed töid välja väikese kartuse selle ees ja keerukuse," ütleb EMT avalike suhete juht **Kaja Pino**. Mobiiltelefoniga kasutatavad teenused on kliendid tema sõnul siiani kiiresti omaks võtnud – hea näide sellest on mobiiliga parkimine. Seetõttu oli Pino sõnul alust arvata, et ka mobiiliga tehtav isikutuvastamine ja digiallkirja andmine ei tundu inimestele ületamatu.

Praegu on Mobiil-ID-l 1100 kasutajat, kui arvestada mitte ainult Mobiil-ID SIM-kaardi omanikke, vaid neid, kes seda kasutavad enda tuvastamiseks. "Kuna suvi oli vahel, siis pole me teinud teenusele reklaami, selle turundamine on alles ees," ütleb Pino.

Mobiil-ID teenuse sihtgruppi kuuluvad kõik, kes töötavad arvuti taga ning kellel on vaja teha enda identifitseerimist nõudvaid toiminguid

– alates pangatehingutest, lõpetades dokumentide tellimisega.

Uue teenuse eelisena näiteks pankade koodikaartide ees toob Pino välja suurema turvalisuse, mistõttu Mobiil-IDga saab sooritada ka suuremaid tehinguid. Eelis PIN-kalkulaatori ees on see, et puudub vajadus ühe lisavidina – PIN-kalkulaatori järele pangatehingute tegemisel. Erinevalt ID-kaardist ei vaja Mobiil-ID kaardilugejat ning seda saab kasutada suvalises arvutis, ka välismaal.

EMT arendas Mobiil-ID teenuse välja koostöös Sertifitseerimiskeskusega. Ettevõtte peab võimalikuks minna sellega ka välisurule. Pino tunnustab, et teenuste eksport ongi firmal viimastel aastatel kuidagi unarusse jäänud.

Küll aga on EMT-l teenustega palju tööd veel Eestis. "Tõsiselt hea meel on, et poliitikutel on oma avaldustes toetanud Mobiil-ID kasutusele võtmist ka valimistel," sõnab Pino, viidates eesmärgile teha Eestis maailma esimesed m-valimised.

Mobiil-ID hääletamisel kasutamine eeldab seadusemuudatust, sest praeguse seaduse kohaselt võib e-valimiseks kasutada ID-kaardil olevaid sertifikaate, mobiil-ID kasutamine valimistel ei ole veel seadustatud.

Mobiilsete tarbijateenuste teerajaja Mobi Solutions

Mobi Solutions, mille omanikeringi kuulub IT-guru **Linnar Viik**, on tuntud kahte liiki teenuste poolest. Esiteks mobiiliteenused – mobiilsed tarbijamängud, SMS-teenused veebilehtedel ja mobiilisisu pakkumine – ning teiseks mobiilse tehnoloogia tarkvara arendusprojektid.

Mobi kliendid on firma juhatuse liikme **Lauri Kinkari** sõnul firmad, mis kasutavad mobiililahendusi oma töös, nii mõndagi põnevat teenust pakutakse ka eraisikutele. Klientide nimistust leiab rea ettevõteteid, alates Olympic Casinost, lõpetades ajakirjaga Cosmopolitan. Klientide seas on ka palju reklaami- ja meediaagentuure.

Kinkar jagab Mobi teenused kahte gruppi. Esiteks turunduslahendused, mille alla kuuluvad peamiselt mobiilsed tarbijamängud ja turunduseesmärkidel kliendibaasile saadetatavad lühisõnumid.

"SMS-tarbijamänge korraldatakse Eestis päris palju ning see formaat on saavutanud kogu Baltikumis suure populaarsuse. Samas ei ole SMS ning saada-ja-võida tüüpi kampaaniad kaugelgi ainus mobiiliturunduse vorm," räägib Kinkar. "Mobiilide ja tehnoloogiate arenedes avaneb järjest uusi uksi, näiteks WAP ja kaameratelefonid," lisab ta. Mobi eesmärk on olla selliste teenuste osas teerajaja, oma valdkonna innovaator number üks.

Teine Mobi teenuste liik on mitte-turunduslikud mobiiliteenused, alates SMS-i teel tehtavatest broneeringutest ja veebilehele sissepääsuparoolide müümisest kuni firmade sisesuhtluseks mõeldud sõnumisaatjani. Mobiiltelefon on Kinkari sõnul kiire ja personaalne viis tuua oma teenused

iga inimeseni ajast ja asukohast hoolimata. Lisaks on mobiiltelefon kasutajale mugav maksekanal, mille abil lunastada näiteks pääse ajakirja võrguversiooni.

Lisaks SMS-teenustele tegeleb Mobi lihtsalt kõnel põhinevate teenustega. Näiteks teenus "Lutikas Ets" salvestab mobiilikõne ja saadab selle pärast e-kirjaga salvestajale.

See pole aga veel kõik. Mobi teeb koostööd avaliku sektoriga – näiteks Tartu linnaga – kodanikele suunatud mobiiliteenuste väljaarendamisel. Samuti on firma partneriks 20 kooli üle Eesti, mille õpetajad suhtlevad õpilaste ja nende vanematega SMS-i teel.

Kui siiani on Mobi tegutsenud peamiselt Baltikumis, siis värskeim projekt nimega Fortumo on suunatud tervele Euroopale.

"Fortumo on nii-öelda ettevõtlike platvorm, mis võimaldab igal inimesel luua rahvusvahelise ning kergesti hallatava SMS-teenuse, see käib sama lihtsalt kui blogi avamine," ütleb Kinkar. Esimesed Fortumo rakendused avanevad Skandinaavia ja Baltikumi kasutajatele sel kuul.

Kinkari sõnul on Mobi eesmärk kasvatada senise tempoga peale Eesti ka Lätis ja Leedus ning liikuda mitmesuguste projektidega Skandinaavia maadesse ning teistesse Euroopa riikidesse. Lisaks laienemisele on firmale tähtis uute rakenduste arendamine. Igal aastal püütakse turule tuua kaks-kolm täiesti uut teenust.



loo endale kindel eelis

NOKIA Eseries

Täiuslikud töövahendid nagu Nokia Eseries seadmed on hea eelis kiiresti muutuv ärimaailmas. Manustega e-post ja mobiilne veebibrauser, sünkronitud kalender ja kontaktid võimaldavad Sul töötada praktiliselt kõikjal. Saad tegutseda efektiivsemalt. Ning see on alles algus. Nokia Eseries seadmete täielik äriomaduste valik aitab Sul eesmärgi saavutada ning annab Sulle kindla eelise. **Tööta meeskonnaga. Nutikamalt.**

www.nokia.ee/eseries



Nokia E65



Nokia E61i



Nokia E90 Communicator

Tunned puudust uuest kohvikust? Riidekapis pole midagi uut?
Sooviksid kõrgkultuuri nautida? Aega napib?

Vajad vaheldust!



PRAHA
2 ööd, alates **4300.-**



BARCELONA
3 ööd, alates **5500.-**



VIIN
2 ööd, alates **6550.-**



MILANO
3 ööd, alates **5300.-**

Telegrupp lõi virtuaalse telefonikeskjaama

Aasta innovaatori nominendil Telegrupil on põnev uudis – ettevõtete virtuaalne VoIP-telefonikeskjaam ehk IPCentrex.

Firma juhatuse esimees **Ivo Rimmelg** ütleb, et virtuaalseks keskjaamaks nimetatakse IPCentrexit seetõttu, et seda kasutades pole firmadel vaja mingeid seadmeid, kõik telefonid töötavad arvutivõrgus. "Selle jaoks ei ole vaja ka mingeid eraldi telefoninumbreid, lahendus töötab ettevõtte olemasolevate telefoninumbritega," lisab ta.

IPCentrex on iseenesest olnud juba mujal maailmas kasutusel mõnda aega, tunnustab Rimmelg. Siiani pole aga selle omadused olnud võrreldavad telefonijaamadega ja ettevõtetele tähendas IPCentrexi kasutuselevõtt tagasimeenut. Seetõttu pole ka olemasolevate lahenduste edu olnud just märkimisväärne.

"Julgeme öelda, et ajaloos on keeratud uus lehekülj: kes veel firmasse tavalise telefonikeskjaama ostab, see peab küll suur ajaloo huviline olema," lausub Rimmelg. "Telegrupi poolt loodud ja koostöös Elioniga pakutav IPCentrex katab kõik need omadused, mis on telefonikeskjaamadega, kuid peale selle on tal veel palju-palju muid omadusi, millest ettevõtte on siiani ainult unistanud," räägib Rimmelg. Mitte asjata ei tõsta Ettevõtluse Arendamise Sihtasutus Telegrupi puhul esile just aktiivset PR-tegevust.

IPCentrexi puhul on Telegrupil välja töötatud ka mobiilsidelahendus MobileIPCentrex, mis võimaldab näiteks sekretäril noppida töötajate mobiiltelefonikõnesid ja näha oma VoIP-lauatelefonist või arvutist, kui töötajad mobiiliga räägivad. Lisaks võimaldab see nii fikskui kui ka mobiiltelefonisid salvestada ja seadistada keskjaama veebikeskkonna kaudu.

IPCentrexit kasutavad Rimmelga sõnul juba mitu Elioni klienti, peamiselt on selle valinud teenindusega tegelevad

Arengufondi juristile-büroojuhile Signe Viimsalule meeldib tema sõnul IPCentrexi kasutusmugavus ja see, et tegemist on pidevalt areneva tootega. Arenguruumi IPCentrixil tema hinnangul veel on, näitena toob ta mõnevõrra ebamugava ligipääsu teenuse haldusele.

firmad, mis vajavad kõnekeskust. Kõige prominentsema IPCentrexi kasutajana nimetab ta Arengufondi.

Küsimusele, kuidas IPCentrexi teenus loodi, vastab Rimmelg, et juba neli aastat tagasi oli võimalik ennustada telefonikeskjaamade äri vähenemist. Osalt seetõttu, et alternatiivina võeti kasutusele mobiiltelefonid, teisalt põhjustas seda Skype'i ja Cisco sarnaste alternatiivlahenduste saabumine. Kõigil IPCentrexi alternatiividel olid Rimmelga sõnul oma puudused.

"Panime Telegrupis tahvlile tühja lehe ja hakkasime sinna kirjutama, mida kliendid tahavad. Järgmisena otsisime, mis on maailmas juba olemas ja mida on vaja ise teha," räägib Rimmelg. "Tuli välja, et ise oli vaja arendada päris palju ja see ei osutunudki nii raskeks, nagu alguses tundus. Hea meeskond suudab korda saata imesid."

Peale eestlaste osalevad Telegrupi rakenduste arendamisel üks sakslane ja üks prantslane. Lahendusi aitavad müüa rootslane, soomlane ja britt, kes kõik on rohkemal või vähemal määral Eestiga seotud.

Telegrupp tegeleb nõrkvoolusüsteemidega, see tähendab, arvuti-, side- ja turvalahendustega. Sinna hulka kuuluvad juhtmega ja juhtmeta arvutivõrgud, serveriruumid, telefonijaamad, videovalvesüsteemid, helindussüsteemid, lamekraanidega videoreklaamisüsteemid ning konverentsisüsteemid.

Lisaks tegeletakse projektijuhtimisega ning pakutakse täislahendusi osalt allhanget kasutades. "Meie üks suurimaid ja põnevamaid objekte on olnud kahtlemata Kunstimuseumi ehitus. Hetkel on käsil Viru Vangla nõrkvoolusüsteemide ehitus ja vähem kui aasta pärast algab töö Põhja-Eesti Regionaalhaigla X korpuse kallal," lausub Rimmelg.

FOTOD TELEGRUPP



Laserifirmal mitu rauda korruga tules

Endel Sifi firmalt Laser Diagnostic Instruments (LDI) tuleb uusi ja põnevaid teaduslikke projekte nagu Väändrast saelaudu. Koostöös teadlaste ja tehnoloogiafirmadega üle maailma arendatakse, luuakse ja müüakse mitmesuguseid uusimaid elektro-, optika-, laser- ja spektraaltehnoloogiatel baseeruvaid seadmeid.

LDI äriarendusjuht **Aarne Leisalu** räägib, et firma loodud seadmeid kasutatakse mitmesuguste ülesannete lahendamiseks looduskeskkonna, põllumajanduse, tööstuse ja biomeditsiini valdkonnas. Peale seadmete arendab, toodab ja müüb ettevõtte neis kasutatavat tarkvara.

Leisalu sõnul on firma poolt valmistatud lidareid kasutatud keskkonnaseisundi seires või sellealases teadustöös Poolas, Kanadas, Rumeenias, Saksamaal, Venemaal ja alates tuleva aasta algusest ka Eestis. Mitmetes riikides on LDI ka ise teinud keskkonnaseisundi mõõtmisi.

Lidar on seade, millelt suunatakse laserkiired objekti – näiteks õlilaigu – peale. Kiir ergastab objekti ja annab peegeldusena tagasi laiaribalise fluorestsents-spektri. Arvuti analüüsib tulemust ning määrab muu hulgas objektis sisalduvad ained, nende hulga, täpsed koordinaadid. Reostuse puhul on nii lihtsam tuvastada, millega on tegu ning kui laialdane reostus on.

LDI on Kanadasse müünud lennulari. Lennukile paigaldatud seadet kasutati edukalt ka naftareostuse avastamisel Eesti vetes ning seetõttu müüaksegi üks lidar peagi piirivalveametile. Laevalidar müüdi riikliku tellimuse käigus Rumeeniasse.

Leisalu sõnul on LDI koos oma tütarettevõtetega andnud litsentse oma tehnoloogia kasutamiseks Kanada, Venemaa, Hollandi ja USA ettevõtetele, mis toodavad ja müüvad neid paljudesse riikidesse üle maailma. LDI International Kanadas tegeleb näiteks litsentsi alusel naftaleiukohtade avastamisega.

Koostöös Tallinna Tehnikaülikooli teadlastega ning Ettevõtluse Arendamise Sihtasutuse finantseeringu abil on LDI välja arendanud meditsiiniseadme Diamon, mis monitoorib dialüüsi. Lisaks on firma varasematel aastatel koostöös Venemaa ja Kanada meditsiiniteadlastega välja töötanud tuberkuloosi, günekoloogiliste ja nahahaiguste, haavade ravi jms laserravi-seadme Maria.

Eraldi koostööprojekt on LDI-l ühe USA ettevõttega. Koos töötatakse välja pulbrite detekteerimise seadet, mis kannab nime Nartest. Koos Toidu- ja Fermentatsioonitehnoloogia Arenduskeskusega ning EASist saadud raha abil tegeletakse aga projektiga "Joogivesi". Siin on märksõnaks Leisalu sõnul eri jookide kvaliteedikontroll tootmis- ja müügiprotsessis.

LDI-le kuulub kaheksa patenti või kasuliku mudeli tunnistust eri riikides. Ettevõtte "ajuportfell" on aukartustäratav: kahekümne kuuest inimesest viiel on doktorikraad, kolm on teaduste magistrid, kümme diplomeeritud insenerid ja neljal on bakalaureusekraad. LDI kasutab oma arendustöös ka mitmete teadlaste abi üle maailma.



LDI lidariga saab lennukist või helikopterist laseri abil määrata keskkonnareostuses esinevad ained ja selle ulatuse.



ELEGANTNE, LUKSUSLIK JA JÕULINE.



Cadillac SRX 3,6 V6 Sport Luxury AUT 806 000.-

Kombineeritud kütusekulu 14,0 l/100km. CO₂ sisaldus 332g/km.

Viking Motors: Tallinn, Tammsaare tee 51, Tel 6652614

www.cadillac.ee



Cadillac

NeoQi energiakookon sai USAs disainiauhinna

Eesti spaaseadmete tootja NeoQi kodukasutajale mõeldud energiakookon Elegance võitis USA mainekal disainikonkursil ADEX disaini- ja innovatsiooniauhinna kõrgeima preemia – plaatinaauhinna.

Võidutöö autori, NeoQi noore disaineri **Sten Aderi** sõnul lähtus ta võidukookoni välisilmet luues eelkõige toote kasutusmugavusest ja sobivusest mitmesugusesse keskkonda. "Elegance'i disainides püüdsin järgida tänapäevast ja uuenduslikku joont, tagades samas tootele parima ergonomika," ütles ta.

NeoQi müügijuht **Kert Schneider** lisas, et kookoni suuri-eripäraks on meeldiva välimuse kõrval selle funktsionaalsus. "Muusikasüsteemiga energiakookon sisaldab mullivanni, auru- ja infrapunasauna, aroomi- ja valgusravi ning vesi- ja õhkmasaazi võimalusi. Elegance'i vannitoalahendusega saab igapäevase minimaalse pingutuse ja maksimaalse mugavusega nautida spaaprotseduure omaenda kodus," märkis ta.

NeoQi toodab Tallinna külje all asuvas Tännassilma tehnopargis praegu seitset mudelit professionaalseks kasutamiseks mõeldud energiakookonit, mida kasutavad spaad, ilusalongid, spordikeskused ja hotellid nii Eestis kui välismaal.



Nimekad ajaloolased löid mobiilgiidi teenuse

Tuntud ajaloolaste **Eerik-Niiles Krossi** ning **Lauri Vahre** firma Telemaster tõi möödunud kuul turule mobiilgiidi teenuse.

Teenus võimaldab Krossi sõnul paariminutilise sisseloetud tekstide kaudu saada täpsemat informatsiooni Tallinna vanalinna objektide või vanalinnaga seotud seikade kohta. Praegu on võimalik mobiilitsi tellida tutvustavat teksti enam kui 80 objekti kohta, ent see nimekiri täieneb pidevalt.

Tutvustuse saamiseks tuleb saata 13kroonine sõnum numbrile, mille kohta leiab infot iga objekti küljes olevalt infotahvliilt. Sõnumisaatja saab seejärel eesti- või ingliskeelse tutvustuskõne. Teenuse pakkumiseks kasutatakse Elioni serverit.

"Idee mobiilgiidi teenuse turule toomiseks tekkis vestlusest ühe Kanada eestlasega, kes uuris, miks ei võiks mobiiliga helistades saada teada, mis ühes või teises majas vanasti oli," ütles Kross.

Tulevikus on Krossi sõnul firmal plaanis teenust veelgi edasi arendada. Näiteks võimaldada SMS-i teel osta muuseumipiletit. Täpsemat infot mobiilgiidi teenuse kohta leiab aadressilt www.mobiletour.ee.



Mai keskuses avati interaktiivne lasketiir

Pärnu firma Kentuki Lövi avas Mai keskuses hiljuti interaktiivse lasketiiru, mis on mõeldud nii algajatele sõjamängude huvilistele kui ka profidest jahilaskjatele.

Firma juhataja **Imi Aksli** sõnul on tiirus kasutusel kaks tehnoloogiat. Mõlema puhul kuvatakse dataprojektoriga ekraanile interaktiivne süžee, näiteks jahilkäik, märklaud, pudelite laskmine või hoopis kauboivõitlus.

Ühe tehnoloogia puhul lastakse sihtmärke laserrelvaga. Lasku imiteerib laserimpulss. Lasu koordinaadid loeb ekraanilt lasertundlik kaamera, mis edastab signaali punkte või tabamusi lugevasse arvutisse. Ekraanil kuvatakse samal ajal süžee muutus, auk märklauas, kellegi või millegi kukkumine vms. Lasertiiru tarkvara soetas Kentuki Lövi USA firmalt Lasershot ja Novosibirski firmalt Lasernõje Tehnooloogia.

Teine kasutatav tehnoloogia on nn *airsoft*-tiir. Relvadest lastakse sel puhul kuuemillimeetrisid plastmasskuule. Signaal lasu kohta jõuab arvutisse puutetundliku metalliekraani kaudu. Selle tehnoloogia soetas Kentuki Lövi firmalt Arcada, mille peakontor asub Londonis.

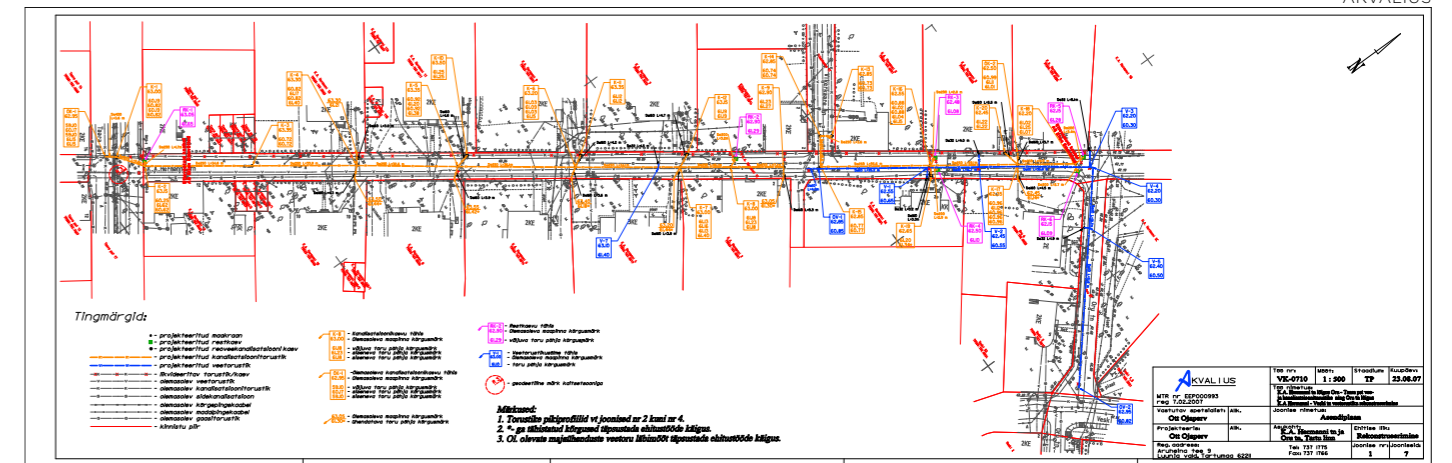
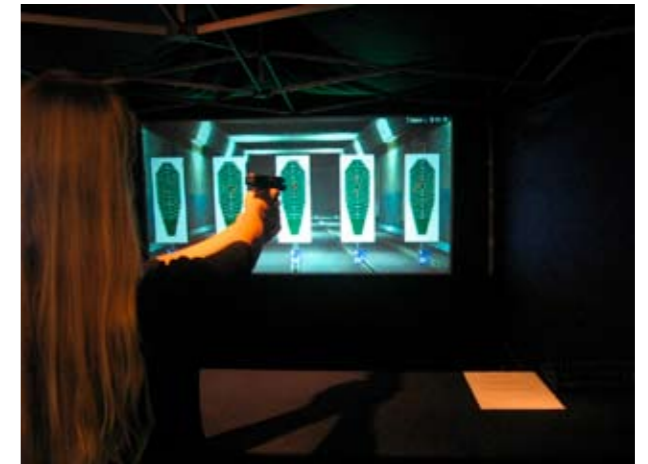
"Mõlemas tiirus saab harjutada täpsuslaskmist või mängulist laskmist," ütles Aksli. "Meil on käinud lisaks lastele ja noorukitele kätt proovimas ka profisportlased. Oleme näinud siin ka vanaisasid oma lastelastega võistlust pidamas."

Lisaks stantsionaarsele tiirule pakub Kentuki Lövi ka nii-öelda liikuvat tiiruteenust. Mis tahes paika, näiteks mõnele firmaüritusele, pannakse üles lasertiiru atribuutika. Tehnika on kohandatud toimima nii sise- kui välisüritustel.

Kentuki Lövi andmetel on mõlemad tiirus kasutusel-olevad tehnoloogiad Eestis ainulaadsed.



FOTOD KENTUKI LÖVI



Tartus projekteeritakse uuel moel torustikke

Keskonnaehitiste reoveepuhasteid, pumplaidi ja torustikke projekteeriv Tartu firma Akvalius juurutas tarkvara, millega saab torustikke ja teisi keskkonnaehitisi projekteerida varasemast paremini.

Uus rakendustarkvara võimaldab tõsta projekteerijate tööviljakust, tagab kvaliteedikontrolli, tööprotsessi terviklikkuse ja paindlikkuse, ütles Akvalius juht **Rauno Ränkel**. Projekteerimiseks kasutatav spetsiaalne joonestusprogramm võimaldab tööprotsessi käigus

korrigeerida ja täiendada projekti vastavalt tellija soovile. Paindlikkus võimaldab alustatud joonist korrigeerida, selle asemel et alustada kogu tööd uuesti.

Vastloodud Akvalius on tänaseks juba koostanud Tartu Hermanni tänava, Vaba tänava pikenduse rekonstrueerimise ning Tartu valla Vahi küla Mõisaallee survekanalisatsioonitorustiku projekti. Teostamisel on Tartu valla Lombi küla Väikepärna maaüksuse tehnovõrkude tööprojekt. Jooniste trükiseadme soetuseks sai ettevõtte tänavu 160 000 krooni EASI toetust.

Kaladelt inspiratsiooni saanud TTÜ doktorant disainis allveeroboti

Käesoleva kuu alguses kaitses **Madis Listak** edukalt Tallinna Tehnikaülikoolis oma doktoritööd, mille sisu oli bioloogias inspireeritud allveeroboti disain.

Listak ütleb, et lõi huvi pärast oma töö tulemusena kala – allveeroboti disaini –, mida looduses ei eksisteeri, kasutades eri kalaliikide parimaid omadusi. Doktoritöö valmis viie aastaga.

“Näiteks railt võtsin tema põhjas ujumise omaduse. Samas on näiteks korallrahudel elavad kalad head manööverdajad, ujudes kiiresti kivide vahel – mingid omadused laenasin neilt. Tuunikalalt ja delfiinilt – kiiretelt ujumatelt – laenasin aga saba,” räägib Listak.

Ta ütleb, et samamoodi nagu piimaaut ei sobi reisi-jateveoks, ei sobi ka olemasolevad ja kasutatavad allveerobotid kõikideks veelusteks töödeks.

“Olemasolevad robotid sobivad eelkõike näiteks nafaatööstusele. Viimasel ajal on aga tekkinud uus vajadus – teha veepõhja keskkonnauringuid. Madalas vees uurimistöö tegemiseks minu disainitud allveerobot sobiks,” räägib Listak.

Praegu kasutatakse Listaku sõnul Läänemere veekeskonna monitoorimiseks magistrikraadiga merebioloogidest sukeldujaid, mis on kulukas ja ressursi raiskav. “Minu robot teeks sukeldumistööd märksa odavamaks,” ütleb Listak.

Nõudlust disainitud allveeroboti ehitamise ja müümise järele hindab doktorant juba praegu väga kõrgeks. “Võiksin neid kas või ise tootma hakata. Turgu oleks neile küll ja küll,” arwab Listak.



Novembris toimub taas INNOESTONIA konverents

Eesti Konverentsikeskus ja Ettevõtluse Arendamise Sihtasutus korraldavad 8.–9. novembril Tallinna lauluväljaku ruumes taas innovatsiooni aastakonverentsi INNOESTONIA, mille eesmärk on anda ideid ja informatsiooni uute toodete ja teenuste ning ärimudelite arendamiseks, inspireerida toodete ja teenuste arendajaid olema veelgi loovamad ja uuenduslikumad ning julgustada mõne katsetuse läbikukkumisel uuendustega jätkama. INNOESTONIA-le on osalema oodatud üle 300 toodete ja teenuste arendamise tipptegija nii eraettevõtetest kui avaliku sektori asutustest. Konverentsi tänavusteks olulisemateks esinejateks on turundusguru **Peter Fisk** ning tiptaseme innovatsioonikonsultandid ja -koolitajad **Graham Hill**, **Chris Lawer**, **Roland van Kralingen** ja **Uwe Weissflog**. Oma kogemusi tutvustavad ka Eesti juhtivad innovatsioonipraktikud eesotsas **Rainer Nõlvaku** ja **Jüri Riivesega**. Samuti toimuvad konverentsi raames foorumid, interaktiivsed töötoad ning paneeldiskussioonid. Lisainformatsiooni konverentsi kohta leiata aadressilt www.innoestonia.eu.

MACREATION.ORG

Tunnustatud jaapani disainer maandus Kunstiakadeemias

Eesti Kunstiakadeemia (EKA) tootedisainiosakonda asus sügisest juhtima tunnustatud ja mitmeid preemiaid pälvinud jaapanlanna **Masayo Ave**.

Ligi kahekümne tegutsemisaasta jooksul on Ave disaininud valgusteid, vannitoa-aksessuaare, kangaid, lauapealset pudipadi, diivaneid, keraamilisi plaate, vaase ning isegi klaviatuuri ja kassikorvi.

1962. aastal Tokyos sündinud jaapanlanna omandas arhitekti elukutse Hosei ülikoolis Jaapanis. Õpingute lõppedes töötas arhitektuurbüroos ning täiendas end seejärel tööstusdisaini erialal Domus Akadeemia magistrantuuris Itaalias. 1992 asutas Masayo disainistuudio Ave Design Corporation, mis tegutseb nii Tokyos kui Milanos. 1996. aastal pälvis ta Saksamaa Schloss Solitude-I Akadeemia preemia.

“Mind hämmastab tema inimlik soojus, looduslähedus, need viisid, kuidas ta disainiprotsessidele läheneb,” ütles EKA turundusjuht **Solveig Jahnke**.

“Usun, et ta suudab meie tootedisainiosakonnas korda saata revolutsiooni, mis õõtsutab – kasutan seda sõna, sest Masayo ei raputa, vaid õrnalt puudutab ja kiigutab – Eesti disaini tulevikku.”



Toivo Tänavsuu

Toivo.Tanavsuu@ekspress.ee

Kui juhtute nägema kusagil metsaserval või põllul halli Toyota Avenisist ning märkate sealt väljumas suure erkollase kohvriga noormeest, siis teadke, see on **Sander Astor** (25) – alajaama seadistustööde spetsialist firmast Merko Ehitus.

Sandri ülesandeks on elektrivõrgu alajaamade seadistamine, et need oleksid töövalmis. Suures kollases kohvril on tal aga peen mootertehnika, millega ta objektidel käib.

Mida Sander täpselt teeb, pole tavaliste elektrilaste teadmistega inimese jaoks niikuinii arusaadav. Noor spetsialist ütleb, et isegi tema sõbrad ja tuttavad ei saa aru, mis asja ta töö nõuab. Nad teavad vaid, mis on alajaam, ning sellega tarkus piirdub. “Naine kodus saab juba natuke rohkem aru,” muigab noor Merko-meest.

Igatahes kasutab ta iga päev tööil selliseid termineid nagu trafo, liin, relee, kaitse, lahtriterminal jne. Tal pole vaja seletusi ega aru anda ühelegi elektritarbijale – tema annab aru Eesti Energiale, kes tellib Merkolt teenust.

RLA ja TLA on OK!

Eesti Energia inimestega ja oma kolleegidega Merkost, kes alajaamu projekteerivad, räägib Sander slängis. Näiteks ütleb: “RLA ja TLA on OK!”, mis tähendab, et reservlülitamise automaat ja taaslülitamise automaat toimivad. Või: “Pane VL sisse. Pärast tšekime VLTKd ka!”, mis tähendab, et võimsuslülitit tuleb sisse panna ja hiljem vaadatakse võimsuslülitit tõrkekaitse toimimine ka üle.

Elektritööde valdkond on suure ehitusgigandi Merko Ehituse jaoks üsna uus. Kui veel aasta tagasi vaatasid konkurendid Merko ambitsioone sellel turul üleoleva muigega, siis täna on nendega lepitud. Firma on selles vallas teinud kaks projekti, Sander osales mõlemas. Esimene neist oli Viru-Nigula tuulepargi uus alajaam ning teine Tartus Ülejõe rekonstrueeritud alajaam. Ühe objekti seadistustöödeks kulub firmal kaks kuni kolm kuud.

Sander seletab, kuidas asi käib. Kõigepealt kuulutab Eesti Energia välja alajaama ehituse riigihanke. “Pakkujaid on tavaliselt mustmiljon ja võidab parim hind,” räägib ta. Kui võitjaks osutub Merko, algab töö alajaama projekteerimisega.

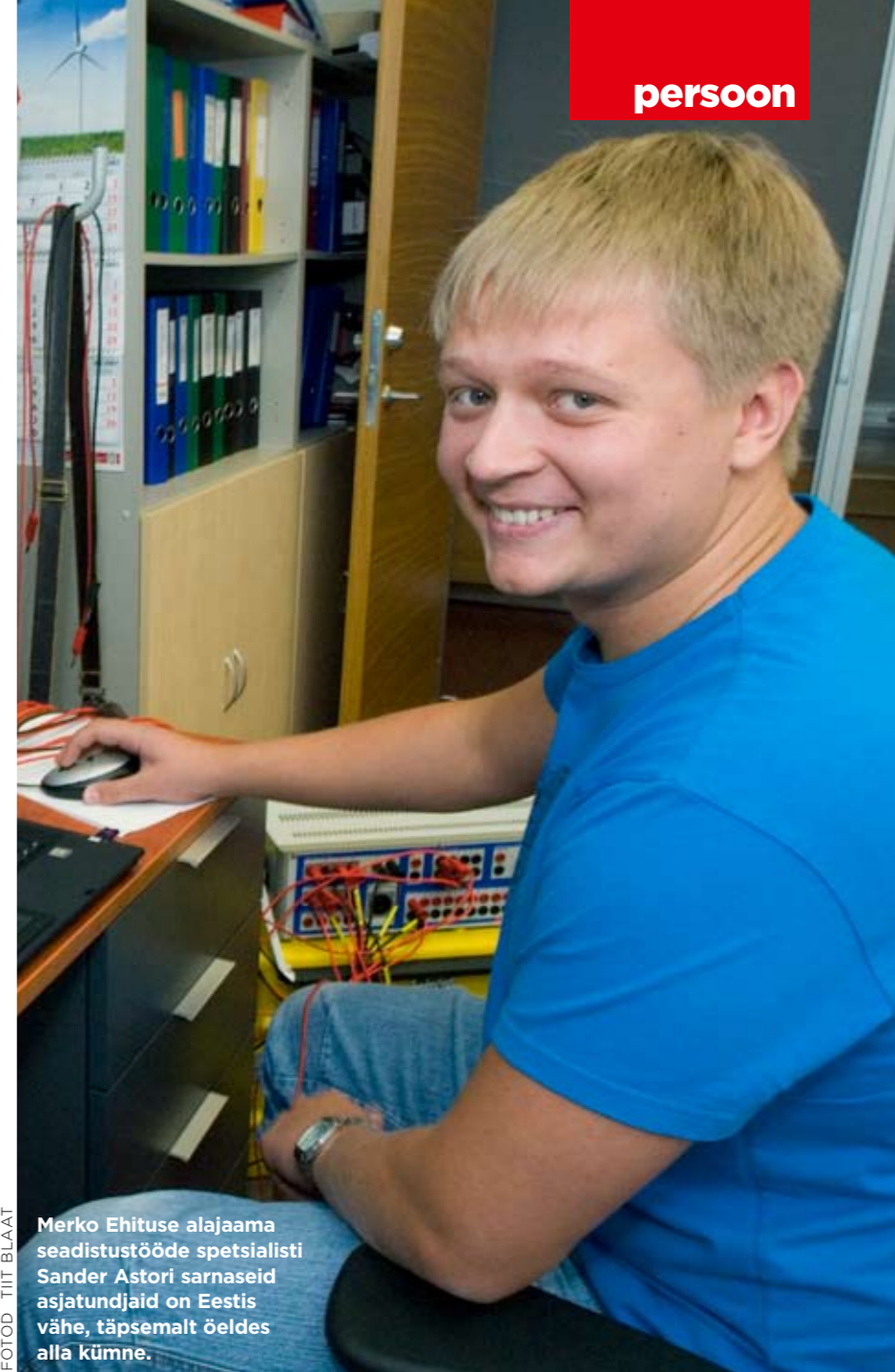
Samal ajal tuleb leida vastused küsimustele, kuidas kaitsmed lühise korral alajaama välja lülitavad ning milline peab olema alajaama automaatika. Alajaama ja seega ka kaitsmete ja automaatika maht on määratud juba hankega.

Alajaam nagu väike arvuti

Projekteerimisega tegelevad Sandri kolleegid kõrvaltoast. Temani jõuab valmisprojekt. “Vanasti olid alajaamas elektromehaanilised releed, mida timmiti kruvikeerajaga. Tänapäeval on alajaama iga relee nagu väike arvuti. Mina teen oma läpakas vajaliku tarkvara alajaama konfiguratsiooni ja laen selle failina kaabli kaudu alajaama reledesse,” räägib Sander töö peensustest.

Ja siis peaks asi töötama. Muidugi, võib ka untsu minna. Näiteks kui alajaama projekti lähteandmed on valed või on jaamal mingi ehitusviga – juhe vale klemmi otsa pandud või muud sellist. “Ma võin kogemata ka konfiguratsioonis mõõda panna,” muigab Sander. Sest enda väitel ta veel paljuski õpib oma töö kaudu.

Päris hullusti pole veel õnneks läinud. Seesama kollane kast, mida Sander kaasas veab – testseade, mis maksab korraliku uue Mercedese hinna –, aitab vigu avastada juba eos. Ja suure osa testtöödest teeb mees ära oma kontorilaua taga.



FOTOD: TIIT BLAAT

Noor elektrispets suure kollase kohvriga

Sander Astor kuulub parimate näidete juurde, et selgitada, milline karjäär ootab Eestis lahtise peaga noori inimesi, kes langetavad valiku inseneriõpingute kasuks.

Lõpp-protokollile, mis valmib alles objektile, peab seadistaja enda sõnul siiski “oma verega alla kirjutama”.

Ühe terminali konfiguratsiooni tegemiseks kulub Sandril töölaua taga umbes üks päev. Tema töötuba Merko peakontoris Järvevana teel on üsna pisike ning seda jagab ta paari kolleegiga. Esmapilgul meenutab see mõne keskmise suurusega ettevõtte IT-meeste “punkrit”.

Sandri töölaualt leiame midagi elektrikliki imitatsiooni laadset, koos rohkete juhtmete ja releedega. Lauda katavad projektimappide hunnikud. Ja muidugi tänapäeva elektrimehe lahutamatu tööriist – sülearvuti.

Kui konfiguratsioon on valmis, võtab ta oma suure kollase kohvri ja sõidab objektile seadistama. Selleks võib kuluda vahelduva eduga paar-kolm kuud. Õnneks mitte järjest.

Tahab õppida telekomi-värki

Kõige tipuks tuleb alajaam koos Eesti Energia juhtimiskeskusega tööle saada. Ja seda peab Sander kõige keerulisemaks. Sest ühe alajaama tööle rakendamine pole mingi küproki-panek. Üks asi on elektrivärk – pinged, voolud, kaitsmed ning kohalik juhtimine. Teine asi aga telekommunikatsioon juhtimiskeskuse ja alajaama vahel. Ehk alajaama juhtimine ja jälgimine SCADA-süsteemi (Supervisory Control and Data Acquisition System) abil. “Mul tuleb mõlemat jagada,” ütleb Sander, lisades, et TTÜ elektriinseneri haridusest jääb seadistajale väheks.

Alajaamade telekommunikatsioon tähendab seda, et kui juhtimiskeskus tahab mõnes alajaamas midagi sisse või välja lülitada või jälgida, kui palju voolu alajaama läbib, tehakse seda mõistagi distantsilt – signaal liigub optilistes kaablites. Sandri sõnul peab ta endale selgeks tegema, kuidas ja milliste reeglite järgi see signaal liigub. “Seda on vaja teada, muidu ei suuda teha analüüsi, kuidas mõni asi töötab, teine aga mitte,” räägib ta. IT-meheks ta end siiski nimetada ei luba. “Kuiigi töö käib suurel määral arvutiga, kasutan teinekord ka kruvikeerajat ning Ohmi valemit.”

Sander peab oma töö miinuseks ja plussiks seda, et töökoht on kus tahes ja mis tahes tingimustes. “Vahel istud tunde kusagil põllul,” sõnab ta.

Näiteks Viru-Nigula tuulepargi alajaama, mille kaudu park elektrivõrku voolu annab, seadistas ta koos kolleegidega põllul öösel kella kahe-kolmeni. Ja sadas lõrtsi. Ja öösel koju sõites jäi kits auto ette. Mõni mees võiks selliseks tööks nõuda endale džiiipi. Sander aga sõidab Toyota Avensisega, sest õnneks tal pole vaja sõita sinna, kus puuduvad teed.

Kuna Viru-Nigula alajaam oli Astori jaoks esimene, oli see ka tema sõnul “pea ees vette hüppamine”. Kõik oli uus, kollases kastis testseadegi oli tollal esimest korda kasutusel.

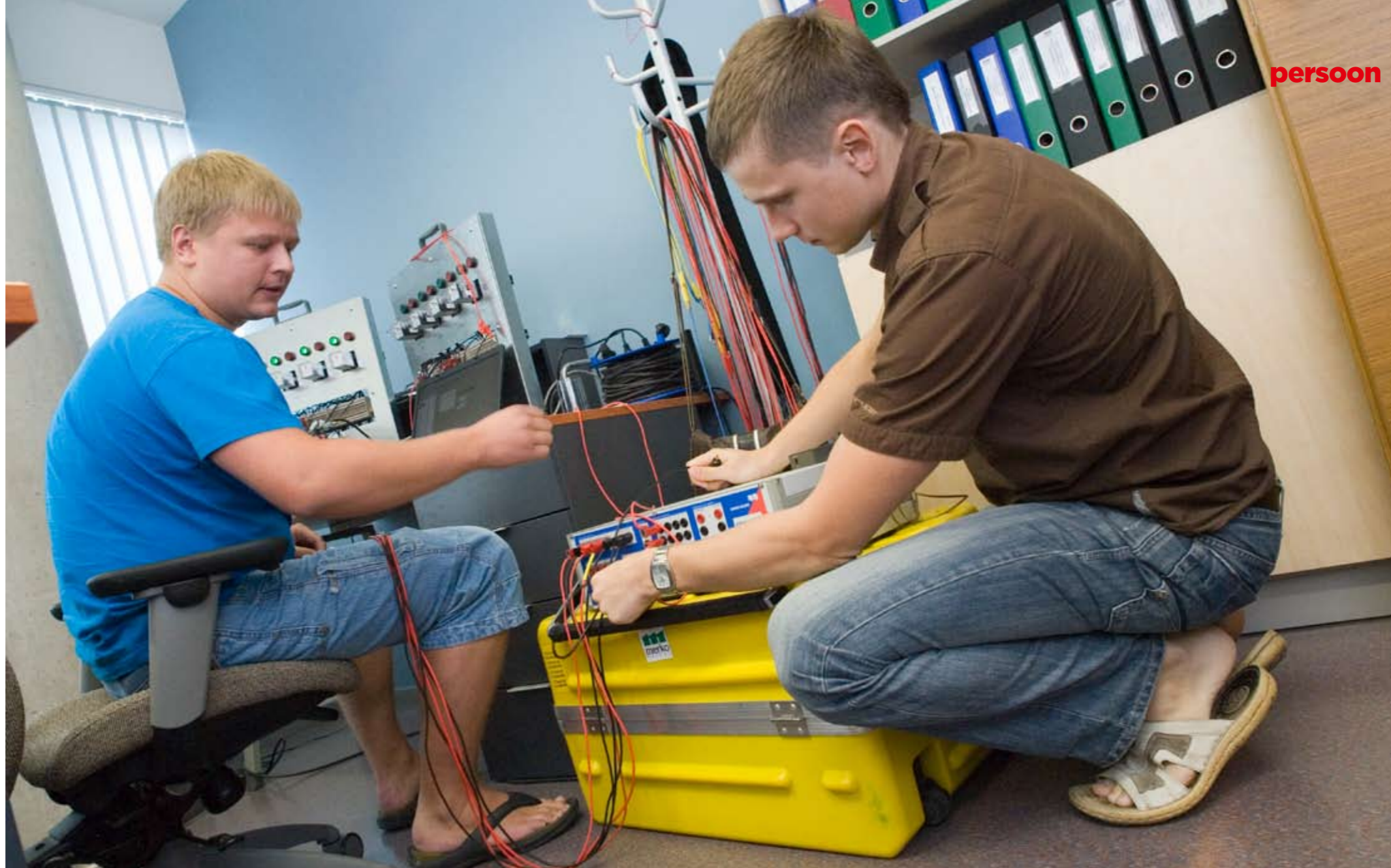
Hetkel tegeleb Sander Merko kolmanda ehk Ülemiste alajaama seadistamisega. Töösse peaks see minema sügisel. Ülemiste alajaam Opel autokeskuse taga on Merkol esimene nii-öelda GIS ehk Gas Insulated Switchgear tehnoloogial alajaam. Kui tavalisel välisjaotlaga alajaamal on juhtmete isolatsiooniks õhk, mis eeldab, et alajaam on ka mõõtmeltest suurem, siis GIS-alajaamal on juhtmete isolatsiooniks gaas, mis asub torudes. See võimaldab mõõtmeltest vähemalt poole väiksemat alajaama. Eestis on selliseid kokku vaid neli.

Hüppelauaks Eesti Energia

Sander elektri ees kartust ei tunne. “Mul päris kõrgepingesse ei tule ronida. Maksimaalselt tegelen otseselt 240voldise vahelduvvoolu ja 110voldise alalisvooluga,” ütleb ta.

“Surakat” võib siiski saada. Ja mees on ka saanud. “Kunagi panin näpud sinna, kuhu ei oleks pidanud panema, ja sain 220 volti alalist. Midagi hullu ei juhtunud, väike ehmatus ja kerge surin,” meenutab ta.

“Kunagi panin näpud sinna, kuhu ei oleks pidanud panema, ja sain 220 volti alalist. Midagi hullu ei juhtunud, väike ehmatus ja kerge surin.”



Oma töös peab elektrimees ohtlikumaks seda, kui seadistaja apsakas jätab kliendid elektrita või testimisel hoolimatusest midagi puruneb. Et tööohutuse alal vormis püsida, läbib Sander kaks korda aastas ohutusteadlikkuse eksami, mille sertifikaati küsib tellija ehk Eesti Energia.

Sander mõnab, et tema tegevusalal pole tööohutuse reeglistik kuigi hästi paigas, mistõttu kasutab ta palju omaenda teadlikkust. “Minult ei nõuta läpakaga töötamisel kaitseprille ega kiivrit,” muigab ta. Üldiselt kontrollib tööohutust objektile tööde eest vastutama määratud isik. Tänavu sai Sander nii-öelda A-pädevusklassi sertifikaadi, mis tähendab, et ka tema võib see isik olla.

Nagu paljudele teistele elektriinseneridele oli ka Sandrile karjääri hüppelaud Eesti Energia. Firma tütarettevõtte OÜ Jaotusvõrk automaatikaosakonnas töötas ta poolteist aastat, alustades õpingute kõrvalt praktikandina.

“Seal sain esimest korda aru, mis kuri asi see alajaam üldse on,” ütleb mees. Tal tuli tegeleda igapäevaste alajaama-probleemidega. Näiteks sai veetud kaableid ja ehitatud keskpinge jaotlatesse kaarekaitse süsteeme. Merkosse läks Sander edasi möödapääsmatu algkogemusega.

Tippspetsiks juhuse kaudu

Praegu on ta üks vähem kui kümnest alajaamade seadistamise tippspetsialistist Eestis. Ta räägib, et töös rutiini ei teki. “See

on eesmärgipärane töö. Siin on binaarsituatsioon: kas toimib või ei toimi. Vahepealset varianti pole. Ja iga alajaam on oma nüanssides erinev,” ütleb ta. Alajaamade tehnoloogia on väga kiiresti muutuv valdkond, kus tuleb kogu aeg uute arengute ja lahendustega kursis olla.

Sander võinuks saada aga hoopis lenduriks. Sest umbes viis aastat tagasi ei osanud ta praegust karjääri uneski näha ning tal oli kindel plaan minna lennundust õppima. Tagantjärele võib öelda, et “õnneks” ei saanud vastavasse fakulteedi sisse. Plaan B oli TTÜ ja kuna juhuslikult oli energietika alal vastuvõtukonkurss kõige väiksem, saigi mees sinna sisse. “Energieetika ei olnud üldsegi popp,” meenutab Sander ning peab oma erialavalikut õnnelikuks juhuseks. “Inseneri on vaja. Nendest on suur puudus. Töö pole kerge, aga tasub ära.” Inseneride põud toob talle ka mitmeid tööpakumisi, ent ta on igati rahul oma arenemisvõimalustega Merkos.

Noor seadistuspets näeb end hetkel veel päris karjääri alguses. “Esimene mägi on ületatud – paar alajaama on pinges. Aga ma näen paljusid asju, mida saan veel parandada oma töös. Eelkõige oleks vaja kombe saada telekomi valdkond,” räägib Sander.

Ta on endale seadnud suure eesmärgi alajaama kaugjuhtimise seadistusega ise hakkama saada. Täna abistavad selles töös seadmete tootjad ja tarnijad. “Näiteks releede tootja annab meile siin abi. Aga kõik maksab,” ütleb Sander. Õnneks

on Merko aru saanud, kust king pigistab, ning koolitab oma noori elektriinseneri täie auruga. Loo kangeline on ainuüksi sel aastal kuus korda käinud koolitustel Saksamaal ja Austrias.

“Mul on võimalik veel alajaamade kaugjuhtimisalast poolt küll ja küll õppida. Seetõttu tahan vähemalt lähema viie aasta perspektiivis teha seda tööd edasi ja teha seda hästi,” ütleb Sander. Tugev seadistaja teeb tema sõnul alajaama piltlikult öeldes silmad kinni ära. Amatöör aga alustab manuaali lugemisest.

Tähtsaimad projektid – naisevõtt ja isaks saamine

Sander tegeleb küll hetkel oma kolmanda alajaama projektiga, ent tema lähiaja tähtsaimad projektid on naisevõtmise ja isaks saamine. Mõlemad realiseeruvad plaani kohaselt lähiajal.

Mees tunnustab, et koduste ja lähedaste toetus on rasketel stressirohketel perioodidel olnud väga vajalik. Sest hea on teada, et ka kusagil Viru-Nigula põllul öösel kell kolm lõrtsi käes tööd tehes ootab keegi sind ikkagi koju. “Naine mõistab, et kui tuleb tööle minna pikemalt ja kaugemale, siis tuleb minna. Ta muutub küll kurvaks, aga mitte vihaseks,” ütleb Sander.

Kui ta pole parasjagu tööl, sõidab ta maastikujalgrataga või mängib kodus plaate. Sander on nimelt keskkooleaegadest saati hobi-DJ, kes keerutab nii vinüülplaate kui ka CDsid sõprade sünnipäevadel.

Eesti vajab plaani ajaks, kui naftatuled hakkavad kustuma

Majandusanalüütik Charles F. Zimmermann, kes on abistanud Leedu ja Läti valitsusi energeetikaküsimustes, kohtus meiega oma Riia kesklinna juugendkorteris, mis jääb Riia Stockholmi majanduskoolist vaid ümber nurga. Jututeemaks olid Eesti energeetika arengusuunad ning vajadus algatada üleriigiline debatt sellel olulisel tulevikuteemal.

Mart Raudsaar

Mart.Raudsaar@ut.ee

Mullu võttis Rootsi valitsus vastu kõikehõlmava kava, mis muudab riigi aastaks 2020 naftast sõltumatuks. Ka Eestil oleks vaja terviklikku energeetika arengukava, sest riigi energiavajadused kasvavad ning aastaks 2016 peame keskkonda saastavad vanad põlevkivijaamad energiaplokid Euroopa Liidu nõudel kas renoveerima või sulgema.

Ma arvan, et Eesti on oma unikaalse põlevkiviresursi poolest erilises olukorras ning selle kasutamine vajaks pikaajalist arengukava. Esimesed katsed põlevkivist õli toota tehti juba Esimese maailmasõja ajal ning hiljem tootsid sakslased sellest bensiini. Sõja ajal on majanduslikult võimalik võtta kasutusse väga kalleid kütuseallikaid.

Kütuseid toodeti [Eestis enne Nõukogude okupatsiooni] väikestes kogustes. Seejärel otsustasid Nõukogude võimud toota põlevkivist gaasi...

...ja selleks ehitasid gaasijuhime Virumaalt Leningradi.

Jah, ent mõne aja pärast otsustati, et tuleks ehitada põlevkivielektrijaamad. Need kerkisid 1950. aastate vaimus ja väga suured.

1960. aastatel võeti suund nn loode integreeritud energiasüsteemi suunas, kuhu peale Baltimaade pidid kuuluma sellised Venemaa regiooni suured linnad nagu Leningrad ja Moskva. Süsteemi juhtimiskeskus pidi tulema Riiga.

Võttes taustaks naftadebati ja [Ameerika geofüüsiku Marion King] Hubberti naftatootmise tipp-punkti teooria, tundub põlevkivikamakatest elektritootmine kummaline. Elektri tootmiseks võib olla ka teisi viise. Ent maailmas, kus naftavarud muutuvad üha napimaks, peaksime kasutama põlevkivi hoopis transpordivahendite jaoks bensiini või diisellütuse tootmiseks.

Eesti Energia tegevus ja investeeringud Jordaania on seotud sealsest põlevkivist õli tootmisega, mitte aga elektrienergia tootmisega.

Mis võiks olla Eesti põlevkivielektrijaamade alternatiiv?

Põlevkivijaamu võib kas rekonstrueerida või ka osaliselt otsida neile alternatiivi. Peamine argument põlevkivielektrijaamade

rekonstrueerimise poolt on Eesti sõltumatu energiavarustus ehk riigi energeetiline julgeolek. Nende jaamadeta peaks Eesti sõltuma mingist importkütusest, kas gaasist või kivisöest. Või siis importelektrist, näiteks Leedu tuumajaamast.

Energeetiliste alternatiividena või täiendustena tasub kaaluda tuulegeneraatorite püstitamist, mis on Eestile sobilik ning millega Eesti Energia ka tegeleb. Ent mida teha siis, kui tuult ei ole? Energeetilise julgeoleku seisukohalt on tuulikute kasutamise määral piir.

Mis on vist 30 protsenti kogu elektritootmisest?

Mis on umbes 30 protsenti. See on väga hästi dokumenteeritud. Taani on selle määra juba saavutanud.

Ning elektrienergiat on väga raske varuks koguda.

Maailmas kasutatav kõige lihtsam viis on pumbata tuulegeneraatorite elektrienergia abil vett hüdroelektrijaamade paisudesse. Seda meetodit kasutades on energiakadu umbes 30–35 protsenti. Meetod on kallis, ent seda kasutatakse üha rohkem siin-seal maailmas.

Baltimaad on pinnamoelt paraku üsna madalad ning jättes kõrvale Läti Daugava, on meie hüdroenergeetiline ressurss tagasihoidlik.

Jah, ja siin ei ole, nagu näiteks Kesk-Aasias Kasahstanis või Tadžikistanis, hiiglaslikke reservuaare, mis pärinevad veel Nõukogude ajast, kuhu on võimalik koguda palju vett.

Tuuleenergia salvestamine oleks Eestis üsna kallis. Seda on võimalik teha mõne tunni jagu – näiteks akusüsteemi abil, mis hoiaks elektrikatkestuse korral arvuteid paar tundi töös. Ent on vähetõenäoline, et saate tuuleenergiat salvestada ning loota vaid tuuleenergiale.

Samas on mõistlik, kui tuuleenergiast huvitatud Eesti teadlased ja Eesti Energia potentsiaalsed investorid teevad koostööd Saksa, Taani ja Hispaania, võib-olla ka Briti ettevõtetega. Lähema neljakümne aasta jooksul imporditakse nendest riikidest kogu uus tuuleenergia tehnoloogia. Ma ei taha sellega öelda, et Eesti teadlased või ettevõtjad ei ole võimelised arendustööks. Küsimus on efektiivsuses – näiteks taanlased on asjaga ammu alustanud ning neil on olemas laborid ja kogemus. See on lihtsalt majanduslikult mõttekam.



MART RAUDSAAR

Erinevalt Põhjamaadest või Lätist puudub Eestis märkimisväärne hüdroenergeetika.

Eestis ei ole Norra fjorde ega mägesid. Ent üks arutamiseväärne alternatiiv on tuumaelektrijaama rajamine Eestisse.

Eesti on näidanud üles huvi Leedu Ignalina uue tuumajaama ehituse vastu.

Kui Eestisse ehitataks oma tuumajaam, oleks see tõenäoliselt suhteliselt väike. Ent 400 megavattine jaam ei ole majanduslikult konkurentsivõimeline 12 000 megavattise jaamaga. Vaadates samas neljakümne aasta kaugusele tulevikku, on aga isegi seda teemat raske prognoosida.

Siin pean ütlema mõne sõna tuumareaktorite ajaloost. Esimesed USA reaktorid olid läbinisti sõjaväelised ja ülimalt kallid. Neid arendas laevastik allveelaevade tarbeks. Nende kasutuskulud ühe megavatti tootmiseks olid niivõrd suured, et ükski eraettevõtte ei oleks saanud seda endale lubada.

1960. aastatel pingutas Ameerika valitsus koostöös teadlaste ja eraettevõtetega selle nimel, et leida fossiilkütuste odavaid majanduslikult mõttekaid alternatiive. Tuumaenergia oli üks võimalus ning kui tuumajaamu viimaks ehitama hakati, olid need suhteliselt väikesed, 100–300 megavattise võimsusega. Tänapäeval kipume seda unustama, sest tänapäevaste tuumajaamade energiaplokid on 1000 megavattised või isegi võimsamad.

Nagu näiteks Ignalina vana jaam?

Ignalina energiaplokkide projekteeritud võimsus oli 1300 MW, mis tegi temast valmimise järel maailma suurima tuumajaama.

Võimalik, et 25 aasta pärast hakatakse taas ehitama

300 megavattiseid tuumajaamu. Eesti oma tuumajaam pakuks põlevkivienergeetikaga võrdselt energeetilist julgeolekut, ent selle võimalik ehitamine vajaks avalikku debatti.

Soovitan uurida Krško 650 megavattise tuumajaama kogemust, see varustab elektriiga nii Sloveeniat kui Horvaatiat. Selle jaama ehitamine otsustati kommunistliku režiimi poolt ilma demokraatia ja igasuguse debatita.

Hiljem vaidlesid Sloveenia ja Horvaatia 1999–2003 selle üle, milline peaks olema elektri hind ja mida teha tuumajaama jäätmetega ning kuidas peaks jaama haldama.

Ma usun, et lähema 40 aasta jooksul ei teki Eesti ja Leedu suhetes energiavallas probleeme, ent eestlastel oleks kasulik minna Krško jaama kodulehele (www.nek.si/en) ja uurida, kuidas näeb välja tuumajaama jagamine kahe või kolme väikese riigi poolt.

Tuumajaama osas jääb kindlasti probleemiks jäätme-majandus, mis peab vastama Euroopa Liidu standarditele ja on seega kallis. See ei ole veel põhjus, et jaama mitte ehitada, ent jäätmete teema vajab avalikku arutelu.

Kuna jäätmed jäävad radioaktiivseks umbes 100 000 aastaks ehk meie mõistes igaveseks, on neile sobiliku koha leidmine probleem. Mulle tundub, et USA, Kanadas või Austraalias on palju tõenäolisem leida jäätmetele sobivaid talletuskohti kui Leedu-suurusel maal. Mul ei ole siin selget vastust.

Nii või teisiti, põlevkivienergeetika osakaal tulevikus ilmselt väheneb ning talle on vaja lisavõimsusi.

Kui Nõukogude Liit lagunes ja järgnes majanduskriis, siis vähenes elektrienergia tarbimine umbes 40% ja oli selge,

“Kui Eestisse ehitataks tuumajaam, oleks see tõenäoliselt suhteliselt väike.”

et Eesti põlevkivijaamade võimsusest umbes 300 megavatti pole tarvis. 1990. aastate algul tehti tollase tehnoloogia ja teadmiste alusel arvutusi ning jõuti järeldusele, et Eesti põlevkivienergeetika saab tollasel tasemel jätkuda umbes nelikümmend aastat.

Kui võtame arvesse globaalse kliimamuutuse ning selle, kui palju keskkonnakahju põlevkivikaevandamine ning selle põletamine elektrijaamades võib tekitada, siis tundub, et Eesti põlevkivitööstus läheb 40–50 aasta möödudes pigem seda teed, et hakkab põlevkivi maa all veeldama, nagu tehakse Kanadas või Wyomingis (www.dailyreckoning.com/rpt/OilShale.html).

Ma ei ole selle tehnoloogia ekspert, ent aja jooksul tuleb põlevkivi järele minna üha sügavamale, mistõttu tasub uurida tehnoloogiaid, kuidas temast õli juba maa all kätte saada.

Põlevkivi põletamine elektri tootmiseks praeguses mahus ei ole aga ühel hetkel enam tark tegu. Minu arusaama järgi oleks siin koostöös Eesti teadlastega vaja korralikku uurimist. Erineva majanduskasvu puhul võivad käivituda erinevad stsenaariumid, ent kõige tõenäolisem stsenaarium on selline, et 2000megavattine põlevkivielektri tootmine väheneb pikas perspektiivis tasapisi 500megavattisele tasemele. Mis juhtub edasi, seda me ei tea. Võib-olla on jätkusuutlik põlevkivienergeetika tootmisvõimsus 200 megavatti?

Kuidas on lugu päikese- ja tuuleenergiaga?

Eestis ei suuda päikeseenergia tuuleenergiaga muidugi võistelda. Võimalik, et tulevikus saab seda kasutada suvekuudel vee soojendamiseks.

Tuuleenergia puhul ei ole probleemiks kilovatt-tunni maksumus, probleemiks on võimalik tuulevaikus.

Oletan ometi, et taastuvad energiaallikad muutuvad lähema kümne aasta jooksul Euroopas gaasiga konkurentsivõimeliseks ning seetõttu on tuuleenergeetika tulevik Eestis väga lootustandev.

Juba praegu on Eesti Energia saanud nii palju ettepanekuid uute tuuleparkide ehitamiseks, et nende kõigi realiseerumist on raske uskuda. Ent kui neist ellu viiakse ka pooled, siis suureneb Eesti elektritootmine oletatavasti umbes 350 megavatti võrra.

Eeldan, et parkide asukoht on väga oluline ja te ei soovi tuulikute keset Kuressaare kesklinna. Aga kui me ei ehita tuuleparke kõige ilusamatele randadele, siis võib Eesti arvestada umbes 500megavattise tuuleenergia potentsiaaliga.

Siis on meil veel hakkepuuit.

Eesti valitsusel tasuks koostada Eesti metsade pikaajaline arengukava. Eraettevõtteid armastavad metsi maha lõigata ega soovi neid hooldada jätkusuutlikul moel. Meenutame näiteks, mis on juhtunud Indoneesia või Brasiilia metsadega.

Õnneks pole Baltimaades sellised metsatüübid, mis kasvaksid väga aeglaselt, nagu vihmametsad või tammemetsad.

Tuleb arvutada, milline on arengut tagav hakkepuuid tootmismah. Arengut tagava kava all pean silmas metsanduse kava nii umbes tuhande aasta perspektiivis.

Mu oletus on, et Eesti metsade energeetiline potentsiaal ei ületa 500megavattilist taset. Muidugi sõltub see sellest, kuidas metsa raiuda. Kui koguda hoolikalt kokku kogu puidumass koos oksade ja muuga, võite saadaoleva puidu hulka suurendada.

Rahvusvahelise kogemusega energiaanalüütik

Charles Zimmermann on tegutsenud aastaid majandusanalüütikuna energeetikavallas, olles keskendunud elektrihindadele, rahvusvahelisele elektrienergia kaubandusele ning elektrienergia ja gaasituru liberaliseerimisele Euraasias.

Ta on omandanud doktorikraadi majanduses Cornelli ülikoolis ning bakalaureusekraadi arhitektuuri ja linnaplaneerimise alal Browni ülikoolis.

Zimmermann on energeetikavaldkonnas osalenud eri projektides 27 riigis, sealhulgas Albaanias, Uus-Meremaal, Nepalil ja Saudi Araabias; peaaegu kõigis endistes NSVLi vabariikides, sealhulgas Kasahstanis, Kõrgõzstanis, Tadžikistanis ja Usbekistanis.

Baltimaades on ta kaasa löönud kolmes projektis.

1992–94 osales ta töörühmas, mis töötas välja Eesti, Läti ja Leedu vahelise elektrienergia kaubanduse alused.

1998. aasta märtsist 1999. aasta veebruarini nõustas ta Läti valitsust ja nende energiaturu inspeksiooni hinnapoliitika ja seaduste teemal. Samuti nõustas ta Läti Erastamisagentuuri energiaturu erastamise küsimustes.

1999–2000 tegutses Zimmermann Leedus, nõustades sealset energiaturu kontrollorganit; teemaks jällegi elektri- ja gaasihinnad ning energiaturu restruktureerimine.

Oletan, et sooja ja elektri koostootmise jaamad jäävad tulevikus heaks lahenduseks Eesti väikelinnadele. Tallinna ja Tartu suurusega asulad vajavad teistsuguseid lahendusi, sest mängu astuvad logistika ja puidumassi transpordikulud.

Üks võimalus on veel elektrit importida.

Jah, näiteks Soomest merekaabli kaudu. Ent sellisel juhul imporditakse elektrit riigist, mis sõltub energeetiliselt Venemaast ja oma naabritest, Norrast, Taanist ja Rootsist, et hoida elektritootmise balanssi.

Kui näiteks Põhjamaid tabab külm talv ja Norra veehoidlates on vähe vett, siis peate ostma elektrit turuhinnaga. Kusjuures teie konkurendiks on Stockholm.

Kuidas Põhjamaade turul elektri hind kõigub, võib iga huviline vaadata Nord Pool Spoti kodulehelt (www.nordpool.com).

Kogu teie juttu kokku võttes jääb mulje, et Eestit võivad oodata energeetiliselt kitsad ajad ning meil oleks vaja laiahaardelist arengukava, mille koostamises osaleks avalikkus.

Näen, et valitsused kulutavad palju rohkem poliitilist energiat näiteks pensioni- kui elektriküsimusele: kust tuleb elekter neljakümne aasta pärast? See on väga haruldane, kui valitsus evib selles osas pikaajalist plaani.

Mulle tundub, et poliitilistel erakondadel on raske mõelda teistest teemadest pikaajalises perspektiivis. Kui aga mõtleme näiteks autode arvu suurenemisele Riias viimase kümne aasta jooksul ning joonistame graafikut sama tõusukõvera juures edasi, saame aru, et see kasv on võimatu. 40 aasta pärast peame tänasega võrreldes sõitma rohkem ratastega, trammiga või kuidagi teisiti – aga me ei tee seda samal viisil nagu täna.

Meil peab olema reaalne arusaam, mis hakkab juhtuma. Meil on vaja rohkem tõsiseid uuringuid energeetika teemal. Kui Põhjamaad ja Austria, võib-olla ka Šveits on kujunemas liidriteks energia kokkuhoiu ja taastuvate energiaallikate vallas, siis Eesti võib neilt õppida. Ent Eesti põlevkivivarud ja põlevkivitööstus on unikaalsed ning siin ei saa te kopeerida kellegi teise lahendusi.

“Sooja ja elektri koostootmise jaamad jäävad tulevikus heaks lahenduseks Eesti väikelinnadele.”

Firmateenindusleping teeb elu mugavaks

Estraveli firmateenindusleping tähendab ärikliendile lisaväärtust - vastutust, professionaalsust ja usaldusväärsust. Eesti juhtiva reisibüroo pikaajalised kogemused ametireiside korraldamises, ülemaailmne partnerite võrk, rahvusvahelised broneerimissüsteemid ning abivalmid ja professionaalsed töötajad tagavad parima ja personaalseima reisi-teenuse. Just sellise, nagu äriklient enim vajab ja soovib.

Kel võimalik valida, valib kvaliteedi!

Estraveli kliendisuhete osakond
E-mail ariklientuur@estravel.ee
Telefon 6 266 260
Loe lisaks www.estravel.ee

REISIBÜROO
ESTRAVEL

AMERICAN
EXPRESS

Travel
Services

Energeetika lähitulevik

Pea igal nädal toob huvitavaid uudiseid energeetika valdkonnast. Energiakriisi ootuses leitakse mitmel pool maailmas lahendusi alternatiivenergia genereerimiseks, olgu selleks prügist elektri tootmine, päikese- ja maasoojusenergiat kombineerivate uute elektriijaamade kavandamine, päikesekütet kasutavate moodulmajade ehitamine USAs, tuuleenergia salvestamine Tasmaanias, või vesinikukütel edasiliikuvate autode loomine. Toome teieni mõned tulevikus maailma muutvate energeetikaprojektide näited.

Bassi väinas salvestatakse tuuleenergiat

Austraalia ja Tasmaania vahelises Bassi väinas asub King Islandi saar. Saarel on leitud uudne lahendus probleemile, kuidas salvestada tuuleenergiat ja kasutada seda siis, kui vaja.

King Island pole ühendatud suuremate elektrivõrkudega. Lisaks oma pisikesele tuulepargile on saarel pikka aega elektrit toodetud diisलगeneraatoritega. Nii oli see kuni 2003. aastani, mil kohalik firma installeeris hüdroelektrilise taastatava akusüsteemi, et tuuleenergiat võimalikult vähe raisku lähets, kirjutas New Scientist.

Tugeva tuule korral toodab tuulepark rohkem elektrit kui saarel vaja. Ülejääk salvestatakse akumulaatorisse, et seda saaks kasutada nõrga tuulega päevadel, mil tuuleturbiniinide toodang on väiksem.

Akad tuuleparkide juures keemilisel kujul energia salvestamiseks pole iseenesest midagi uut. Juba mitu aastat on nii kasutatud pliihappeakusid, kus energiat salvestavad kemikaalid paiknevad aku sees. New Islandi süsteemi puhul pumbatakse energiarikkad kemikaalid ehk elektroliidid akust välja ning hoitakse neid spetsiaalsetes säilitusmahutites. Nii saab akus kasutada värskeid kemikaale, et energiat täiendavalt salvestada. Elektri taastootmiseks pööratakse kogu protsess lihtsalt ümber.

Rohkem energiat lihtsalt ja ilma suuremate kulutusteta saab seega nii, et kasutatakse suuremat hulka kemikaale ning suuremaid säilitusmahuteid.

Elektrienergiat pole seni osatud kasutada nii nagu näiteks sütt või naftat – hoiustada suveperioodil, et kasutada seda suurema nõudluse rahuldamiseks talvel. Nõudluse muutudes peavad elektritootjad korrigeerima ka tootmismahtu. Eriti problemaatiline on nõudluse ja pakkumise klapitamine taastuvate energiaallikate puhul. Tuul ei puhu alati siis, kui seda on vaja. Sellele peab alati olema mingi kindel alternatiiv.

Võimalus efektiivselt taastuvenergiat salvestada, nagu New Islandil, võib anda tuuleenergiale uue hingamise.

Akusüsteem on New Islandil vähendanud diisliarbitmist poole võrra. Nii pole mitte ainult kokku hoitud raha, vaid on vähendatud ka süsinikdioksiidi emissiooni umbes 2000 tonni võrra igal aastal.



AUSWIND.ORG

Kanadas valmis päikeseenergia ja maasoojuse kombijaam

Kanadas töötatakse välja ühtaegu maasoojust ja päikeseenergiat kasutavat elektriijaama, mille üks eeliseid on jaama suurem vahemaa tarbijatest ning parem keskkonnasäästlikkus.

Maailmas on mitmeid taastuvaid energiaressursse – päikeseenergia, tuuleenergia, hüdroenergia, biokütus ja maasoojus. Kõigil neil on oma eelised ja puudused, enamikul oma kasutuspiirangud, kirjutab veebiajakiri The Future of Things.

Lääne-Kanadas elav IT-analüütik **Robert Rohatensky**, kelle vanemad on kohalikud farmerid, otsis alternatiive kallinevatele fossiilsetele kütustele. Ta mõistis, et tuuliku võib elektritootmiseks püsti panna küll rannikuäärsetel aladel, aga see ei sobi eriti hästi sisemaale, kus tema elab. Uurides mitmesuguseid alternatiivseid energiatootmise võimalusi, jõudis ta järeldusele, et tema piirkonda ei sobi neist hästi ükski. Mullu augustis hakkas ta välja töötama lahendust, mis ühendaks mitut taastuvat energiaallikat, peamiselt päikeseenergiat ja maasoojust.

Rohatensky ja tema tuttavate inseneride loodud uus 11–53 MW võimsusega elektriijaam kasutab tehnoloogiat, mida loojad nimetavad "Solar Heat Pump Electrical Generation System". Energia genereerimise protsessi käigus tekitatakse saja meetri sügavuses kapslis konstantse rõhuga vee ja ammoniaagi lahus, mida tavapäraste päikesepaneelidega kuumutatakse 400 kraadini. See paneb tööle turbiini, mis toodabki elektrit.

Rohatensky sõnul sulandas ta ühte mitu elektritootmise tehnoloogiat ning tal on veel mitmeid mõtteid, kuidas muuta süsteemi efektiivsemaks. Nimetatud võimsusega elektriijaama hinnaks kalkuleerib selle looja 10 miljonit dollarit (115 miljonit krooni).



Ujuvad tuumajaamad

Jüri Kann

Professor, Eesti Mereakadeemia rektor

Esimese tuumareaktori käivitamisest on möödunud juba 65 aastat ning esimene tuumaenergia abil toimiv laev lasti käiku 27. juunil 1954 toleaeegses Nõukogude Liidus. Sellest ajast on tuumaenergia kasutamine nii pealvee kui ka allveelaevadel kulgenud tõusvas tempos.

Ajakirja Rosenergoatom mulluses detsembrinumbris ilmus artikkel ujuvate tuumajaamade loomisest ja ehitamisest Venemaal: alustati seitsme 80 MW ujuvjaama ehitamist. Tulevikus kavatakse Venemaa jõuda ujuvate tuumajaamade seeriatootmiseni ning viia allveelaevadel kasutatavate tuumareaktorite tehnoloogiliste lahenduste kasutamise ujuvjaamade võimsused 300–400 MWni.

Ajakirjanduses ilmunud andmetel läheb ühe energiaploki ehitamine maksma ligikaudu 9 miljardit rubla (umbes 4,5 miljardit Eesti krooni), laeva ehituse maksumus moodustab sellest summast veidi üle poole.

Esimene energiaplokk loodetakse käiku anda 2010. aastaks. Seal toodetava elektrienergia hinnaks pakutakse 1,5 rubla kWh ehk Eesti rahas ligikaudu 75 senti kWh. Venemaal tehtud arvutused on näidanud, et ujuvate tuumajaamade kasutamise tasuvusajaks peaks kujunema 7–8 aastat.

Esimese ujuva tuumajaama reaktor valmistatakse esialgsel andmetel reaktori KLT-40S baasil.

Ujuva tuumajaama kohta väidetakse, et sellel on viis radioaktiivsuse eest kaitsvat barjääri ja see suudab taluda Richteri skaala järgi 7–8 pallist maavärinat. Maketil tehtud katsetel oleval saavutatud jaama püsivus isegi 9 pallise maavärina puhul. Ujuvjaam osutus stabiilseks tuulekiirusel kuni 45 m/sek. Jaam pidi jääma tööväimele ka juhul, kui sellele langeks näiteks väike lennuk Jak-40.

Ujuva tuumajaama alus kujutab endast iseseisvat käiku mitteomavat alust, mis on ligikaudu 150 meetrit pikk ja 30 meetrit lai ning mille süviseks 8–9 meetrit.

Kohtumisel Venemaa vastavate spetsialistidega lisati, et ühte ujuvjaama teenindab 80 inimesest koosnev isikkoosseis. Nende väljaõpe toimuks Venemaal ja ka

Teismeline ehitas keldrisse väikese tuumajaama

FOTOD DETROIT FREE PRESS

Esmapäeval näib **Thiago Olson**, 17aastane USA Michigani osariigi Stony Creeki keskkooli õpilane, tavalise teismelisena: hea väljanägemisega poiss õpib koolis keskmisele hindele 3,75 ning tema järgmine eesmärk on kolledžisse pääseda. Olsoni sõprade jaoks on noormees aga "hullumeelne teadlane".

Vanematekodu keldris on ta kaks aastat, kokku vähemalt tuhat tundi, nokitsenud masinavärgi kallal, mis tekitab väikese tuumareaktsiooni, kirjutab Detroit Free Press.

Olson ütleb, et tuumareaktsioon – aatomite ühinemisel tekkinud energia – on nagu füüsika Püha Graal. Kõik toimub spetsiaalses kambris. Õhk imetakse vaakumiga filtrisse, kuhu suunatakse deuteriumigaas. Vana mammograafiaparaadiga lastakse vaakumisse umbes 40 000 volti elektrienergiat. Protessi käigus tekitavad aatomid tuumafusiooni. Moodustub väike, aga intensiivne "energiapall".

Olsoni ema, kes kunagi soovis, et ta pojast saaks kokk, suhtus poja katsetustesse algul ettevaatusega. Ehkki ainuke tõsine oht selle puhul on kõrgepinge ja väikesel hulgal radiatsiooni. Hiljem tunnustas ta poja nutikust.

Olsoni kodureaktori kohta leiata rohkem infot aadressilt www.fusor.net.

kogu meeskond komplekteeritakse seal. Juhul, kui mõnel välisriigil õnnestub osta eespool kirjeldatud ujuv tuumajaam, toimub kogu jaama hooldus ja käigushooldimine tarnija poolt.



Ameeriklaste päikseküttel öko-moodulmaja

“Rohelised” majad tulevad! USA firma PowerHouse Enterprises disainis maja, millele saab rohemaja sertifikaadi ning mis tuuakse moodulitena kohale rekkaga ja pannakse kiiresti püsti.

Esimesed kaks kaheosalist maja saatis firma hiljaegu Cambridge'i Massachusettsisse, kirjutab CNET News. Kahel majaosal on üks ühine sein ning passiivne päikesekütesüsteem.

PowerHouse lubab oma veebiküljel muuta ameeriklaste seniseid arusaamu majaehitusest. Firma peamiselt taaskasutatavatest materjalidest ehitatud majad pidavat olema tervislikumad, soodsamad, vähem energiaressurssidest sõltuvad, keskkonnaohutumad ning loomulikult palju energiasäästlikumad.

Mis imemajadega on siis tegu? PowerHouse'i majadel on näiteks elektri ja sooja vee tootmiseks päikeseenergiat salvestav katus ning vihmaveekogumissüsteem. Vundament majadel puudub – need seisavad vaiadel.

Maja tuuakse püstituskohta kaheksa osana, isegi betoonidetailid on tehases valmis valatud. Ruumi on jäetud vaid valgustusele, torustikule ja kaabeldusele. Valgustusena on kasutusel päevavalguslambid, et energiat säästa. Maja kokkupanekuks kulub kaks kuud.

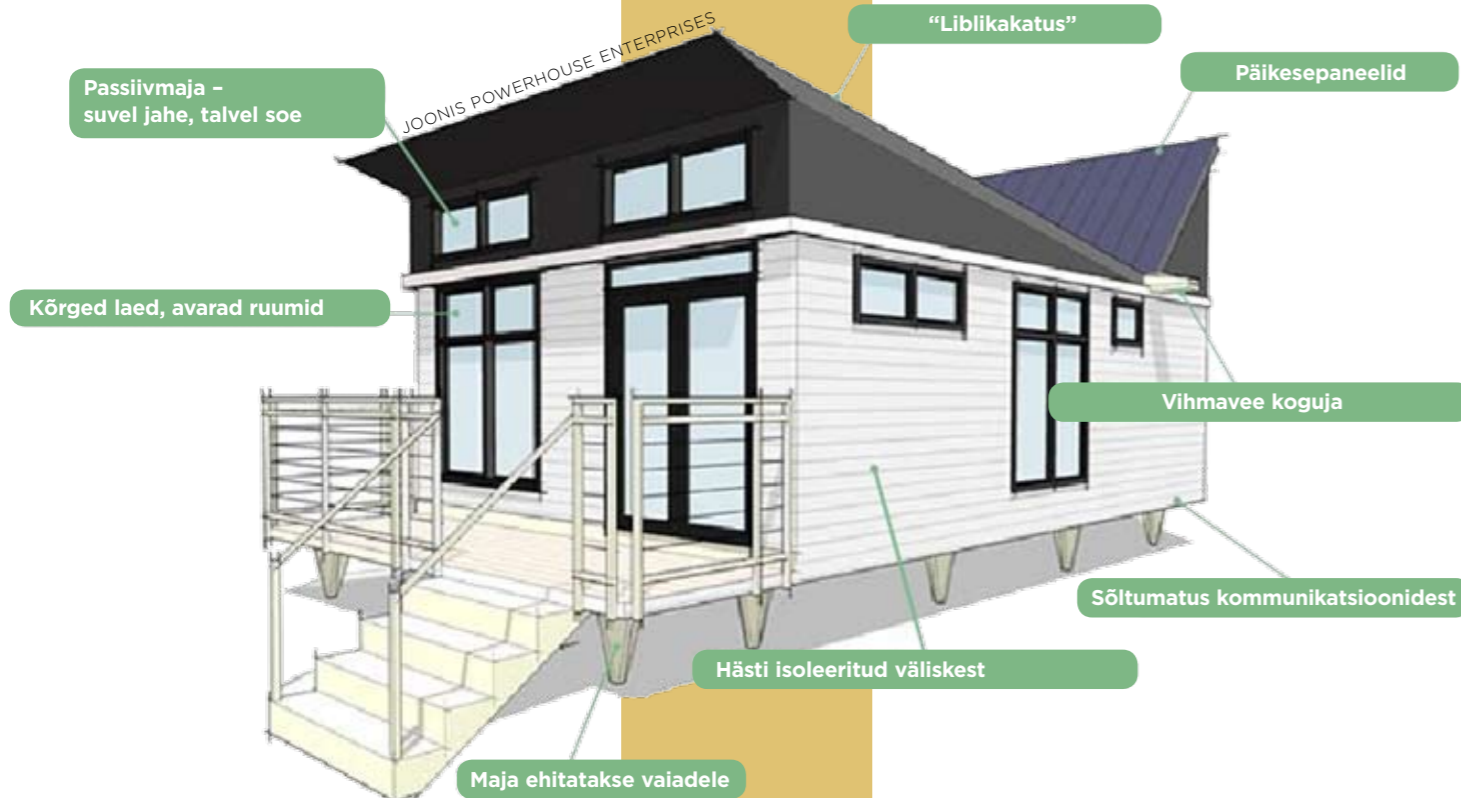
Esimesena hakkab maja juures silma metallkatus, mis esmapilgul ei tundu kuigi energiasäästlik – metall kogub palju soojust ning maja jahutavad konditsioneerid peaksid tarbima

ju palju elektrit. Kuid esmamulje on petlik: metallkatus kütab talvel maja ning peale selle genereerib elektrit. Katuse all asuvad plasttorud, milles voolavat vett kütab päike. Vett omakorda kasutatakse elanike varustamiseks kuuma veega ning ka maja kütmiseks. Maja katusel on ka päikesepaneelid.

Majas hakkab peale kütte- ja elektrisüsteemi silma ka teisi keskkonnasõbralikke lahendusi: põrandad on vastupidavast bambusest, külgeinad liimpuidust ning tualettruum nõuab väga vähe vett. Soojustusmaterjal puhutakse seinte ja põranda vahele ning see ei lase õhku läbi. Siit-sealt energiat kokku hoides küündib ökomajaomaniku kogusääst energiakuludes PowerHouse'i hinnangul kuni 80 protsendini.

Maja sisemuses üllatab ruumiküllus ja kõrged laed – toas viibides ei oskaks isegi arvata, et tegemist on legoliku moodulmajaga.

PowerHouse'i värskem uudistoodo PowerPod on sama keskkonnasäästlik, kuid selle saab suvilakrundile püsti seada päevaga. Kohalevedamine pole probleem – maja mahub ühele rekkale. PowerPod paistab silma ka põneva katusealahendusega: nn liblikakatus on disainitud nii, et see võimaldab teha tavapärasest kõrgemaid aknaid, tõsta ka tubade lagesid kõrgemale ning suurendada katusepinda, et saaks päikesest rohkem energiat kätte ja koguda vihmavett efektiivsemalt. Nii kasutatakse talveperioodil maksimaalselt ära sooja lõunapäikest.



RIVERWIRED



Pilvelõhkujates töötavad ehitajad saavad tööriistade laadimiseks edaspidi hulga akude ja mürarikka gaasigeneraatori asemel kanda kaasas elektrikohvrit.

USAs loodi taskukohane kütuseelement

USAs Houstonis paiknev firma Trulite arendab kaasaskantavat kütuselementi KH4, mille hellsustimeks Elektrikohver.

Vala ainult karpi vett sisse ja saad võimsust 150–200 vatti. Trulite'i tegevjuht **John Goodshall** ütleb, et sellega küll ei saa tervet maja elektriga varustada, kuid genereeritavast elektrist piisab näiteks elektriseadmete laadimiseks või sülearvuti ja teiste väikeseadmete kasutamiseks, kirjutab CNET News.com.

Elektrikohver sobib hästi näiteks pilvelõhkujates töötavatele ehitajatele, kellel on alatasa vaja mingeid elektriseadmeid laadida. Seni tuli neil kas kaasas kanda varupatareisid või laadida neid müra- ja lõhnarikka gaasigeneraatori abil. Samuti sobib tasku-hüdrogeneraator neile, kes tahavad kusagile vabasse loodusesse näiteks televiisori kaasa võtta.

Kütuseelement kasutab aktiivseleemendina naatriumborohüdriidi, mis lahutab veemolekulid vesinikuks ja hapnikuks. Vesinik surutakse läbi membraani ja selle käigus vabanevad elektronid.

Trulite paiskas elektrijaamad müüki hinnaga 2000 dollarit (22 900 krooni) tükk. Võrdluseks, võimas gaasigeneraator maksab vaid 300 dollarit (3435 krooni).

Elektrijaam töötleb prügi

PURDUE ÜLIKOOL

USA firma AgriPower hakkab tulevast aastast müüma kaasaskantavaid elektrijaamu, mis kasutavad energiaallikana mitmesugust prügi – alates pähklikoortest, lõpetades vanade rehvidega.

Kuigi enimkasutatavad taastuvad energiaallikad on päike ja tuul, muutub biomassist elektri tootmine aina aktuaalsemaks, kuna energiaallikaid soovitakse mitmekesistada, kirjutab CNET News.com.

AgriPoweri jõujaam disainiti põllumajandusjäätikest elektri ja soojust tootmiseks. Masinal on suur sisendipunker, kuhu mahub kuni viis tonni jäätmeid. Kõrge temperatuuriga põleti aurustab biomassi, selle tulemusena tekib soojusenergia, mille saab suunata turbiini, mis toodab 300 KW elektrit.

AgriPoweri hinnangul sobib elektri- ja soojusjaam eriti hästi prügilatesse. Läbirääkimisi peetakse ka Suurbritannias ja Prantsusmaal supermarketite kettidega, mis maksavad praegu kõrget hinda orgaaniliste jäätmete utiliseerimise eest.

“Kui sa toodad pidevalt jäätmeid ja maksad kellelegi selle eest, et ta need prügimäele viiks, oled napakas,” ütleb AgriPoweri tegevjuht **Barry Berman**. Firma pakutav elektrijaam tasub end tema sõnul ära vaid aastaga.



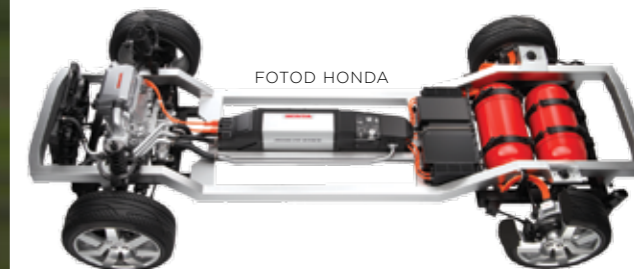
USA Purdue ülikoolis loodud plasti ja toidujäätmeid kasutavat elektrigeneraatorit hakkavad tarvitama peamiselt USA sõjaväelased kohtades, kus elektrivarustus puudub.

Honda FCX

- >>> **Mootor** alalis-voolu-sünkroonmootor
- >>> **Võimsus** 95 kW (129 hj)
- >>> **Pöördemoment** 256 N·m
- >>> **Kütuselementide võimsus** 100 kW
- >>> **Kütus** vesinik
- >>> **Kütusepaak** 171 l, rõhk 350 at
- >>> **Välismõõtmed** 4760 x 1865 x 1445 mm
- >>> **Kohti** 4
- >>> **Tippkiirus** 160 km/h
- >>> **Autonoomia** 570 km



HONDA FCX: Täna kontsept-
auto, tuleval
aastal juba
seeriatoodang.



AGREGAATIDE PAIGUTUS: Ees mootor käigukas-
tiga, keskel kütuseelement, nende taga akud ja
autopäras vesinikupaagid.



HOME ENERGY STATION: Vesinikutankla, katlamaja
ja elektri jaam ühes tükis tarbib kütusena maagaasi.

Homne päev käega katsuda

Peale kütuse-
elementidega
auto on
Hondal
valmimas
ka seda
toetavad-
teenindavad
kodu-
süsteemid.



ARMATUURLAUD:
Oleks nagu auto, aga
nagu poleks ka.

Toomas Vabamäe

Toomas.Vabamae@ekspress.ee

Võidujooks esimese kütuseelementidega seeriaauto tiitlile jõuab peatselt lõpusirgele. Praeguse seisuga hoiab liidrirolli Honda. Mitu aastat autonäitustel eksponeeritud FCX Concepti anti juunis proovida ka Euroopa ajakirjanikele ning tootmise algusena nimeatakse aastat 2008.

Kütuseelement: tagurpidi elektrolüüs

Kütuseelement (inglise keeles *fuel cell*) on vesinikku kütuse-
na kasutatav energiaallikas. Koolifüüsikast mäletavad ilmselt kõik katset, kus vesi lagundati elektri abil vesinikuks ja hapnikuks. Kütuseelementis toimub sama protsess vastupidi: vesiniku ja hapniku ühinemisel tekib vesi ning "kõrvalsaadusena" elekter. Seega on kütuseelementidega sõiduk sisuliselt elektrauto ning vajab ka akusid.

Kütuseelementide tööpõhimõtet tuntakse juba aastakümneid. Silmatorkavat progressi selle argikõlblikuks arendamiseks on saavutatud alles viimasel neljal-viiel aastal. Seevastu sõjatehnikas on kütuseelementid laialt levinud.

Kütuseelement evib kaht hindamatut eelist. Esiteks on kütuse (vesiniku) varud praktiliselt piiramatud. Teiseks ei teki töö käigus saasteaineid, vaid ainult keemiliselt puhas veeaur. Sajaprotsendiliselt saastevabaks pole kütuselemen-

diga autot siiski päris õige nimetada, sest äärmiselt keskkonnaohtlikud akud vajavad kunagi töötlemist.

Paraku jagub ka probleeme. Et kergesti lenduv vesinik elementidest jalga ei laseks, peab element olema absoluutselt hermeetiline. Kõrge töötemperatuur nõuab tugevat jahutust. Üks kütuseelement annab vaid ligikaudu ühevoldist pinget, seega ühendatakse neid kasutamiskõlbliku patareid saamiseks järjestikku mitusada. Kui kas või üksainus element tõrgub, ei anna patareid enam voolu. Kütuseelementis liikuv vesi kipub külma ilmaga jäätuma. Ning hetke peamine probleem – maailmas leidub vaid mõnikümme vesinikutanklat.

Energia aina tihedamalt

FCXi projekti kaheksa aasta jooksul õnnestus Honda inseneridel kütuseelementide kaalu vähendada kolm korda, energiamahutavus aga suurenes pidevalt.

Üldiselt lastakse vesinikul ja veel kütuseelementis voolata horisontaalselt, uusima Honda V Flow' puhul liiguvad need aga vertikaalselt, ülalt alla. V Flow ise mahub tänu sellele FCXi esisüsteemide vahele kesktunnelisse. Vesinikupaagid paiknevad tagaratade vahel, nende ees liitiumioonakud. Elektrimootor koos samal teljel asuva käigukastiga on risti autoninas ning käitab esiratta. Selline lahendus jätab FCXi mahtuniversaali tüüpi kerele reisijatele ja nende pagasile maksimaalselt ruumi.

Rõhutatult futuristliku välisdisaini võlu on esmaesitlusest möödunud kahe aasta jooksul veidi hajunud. Uue põlv-

Terminaator paneb California vesinikul sõitma

"Hydrogen means business in California," ütleb hoogne lööklause USA California osariigi vesiniktranspordi programmi tutvustaval koduleheküljel. Ning selle kõrval särab pildil kuberner **Arnold Schwarzenegger** alias Terminaator.

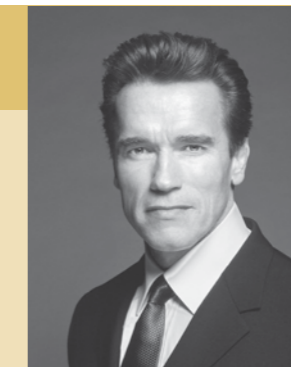
Kuberner otsusega 2004. aastal käivitatud "California Hydrogen Highway" programmi eesmärk on minna osariigis jõuliste sammudega üle puhtale ja säästlikule vesiniktranspordile, et vähendada sõltuvust eksporditavast naftast, vähendada õhku paisatavaid kasuhoonegaase, parandada osariigi õhu kvaliteeti ning tuua Californiasse majanduslik õitseng.

Miljonite eelarvedollarite eest viiakse programmi raames järk-järgult kohalik ühistransport üle vesinikküttele, rajatakse uusi vesinikutanklaid ning tehakse vesinikõidukitele igakülgset reklaami.

Schwarzenegger tahab näha, et 2010. aastal on vesinikkütus kõikide kalifornialaste jaoks mugavalt kättesaadav ning loodussäästliku kütuse tarbimine järjest kasvab.

Programmi veebiküljelt hydrogenhighway.ca.gov leiab hulganisti fakte alates vesinikutanklate asukohast, lõpetades progressiraportitega, mis näitavad, kui palju on osariigis busse ja autosid, mis sõidavad vesinikuga.

CNET News kirjutab, et samal ajal kui parandatakse vesinikkütuse tehnoloogiat, on kõige põhilisemaks probleemiks selle kättesaadavus tarbijatele. Seda igal pool, välja arvatud Lõuna-Californias. Samuti pärsib selle kütuse liigi kasutamise kasvu vesinikautode vähesus ning nende kõrge hind. Ühe paagitäiega ei sõida sellised autod üle 350 kilomeetri, aga tarbijad tahavad pikemat sõitu.



WWW.EASYVOTER.ORG



KOLM SAMMU KAHEKSA AASTAGA: Paremal 1999. aastal Kanada firma Ballard valmistatud kütuseelement, vasakul Honda uusim V Flow.

konna Civic pole ju sugugi vähem ulmeline? Põhimõtteliselt saab elektrautol kasutada ka ratastesse paigutatud mootoreid ja niiviisi luua täiesti uskumatu kujuga sõidukeid. Esialgu püütakse siiski mõõdukalt progressi. Eks meenutanud ju esimesed autodki lihtsalt mootoriga tõldu.

Mõõte ja sõiduomadusi iseloomustavate numbrite poolest ei erine FCX kuigivõrd sisepõlemismootoriga sõsaratest. Kui aga vaadata kasutegurit, siis FCXi puhul öeldakse selleks 60% ehk ligikaudu 3 korda enam kui bensiinimootoriga sõidukil.

Mis puudutab vesinikutanklate nappust, siis on Hondal siingi lahendus varnast võtta. Kodune energiajaam HES (Home Energy Station) toodab maagaasist vesinikku kütuseelementidega auto jaoks ning elektrit ja sooja vett majapidamise tarbeks. Katsetusjärgus on ka seade nimega Hydrogen Station, mis toodab vesinikku vee elektrolüüsil, kasutades selleks päikeenergiat.

Kas naftat on üldse vaja?

Nafta on nüüdisaja maailma üks tähtsamaid olluseid, kuid olukord pole väljapääsmatu.

Jessica Marshall
vabakutseline ajakirjanik

“**N**aftasõltuvus” – nii tavatsetakse nimetada seisundit, milles minusugused Lääne inimesed elavad. See võib ju ollagi tösi kodanike puhul, kes liiklevad kesklinna ja magalate vahet hiiglaslike linnamaasturitega, kuid mina sõidan autoga haruharva ja pealegi on minu oma pisitilluke. Pole ometi võimalik, et mul oleks naftasõltuvus.

Kummatigi see pilt muutub, kui ma vaatan oma kodu ringi. Kui poleks naftat – pauh! – kaoks seintelt värv. Vannitoa põrandalt haihtuks vinüül. Dušikardinat ja segistit poleks samuti nagu olnudki. Kogu mu kosmeetika ja tualettarted ühes pakenditega oleksid nagu peoga pühitud. Kuna šampoon ja seep on läinud, oleksid isikliku hügieeniga täbarad lood.

Sama saatus tabaks mu elatusvahendeid: arvuti, klaviatuur, printer, telefon – ühtki neist poleks olemas, kui poleks naftast toodetud plastmasse. Kõik elektri- ja telefonijuhtmed oleksid hooilt paljad. Neile, kelle tervis sõltub naftast sünteesisitud ravimetest – näiteks suhkruhaiguse, kõrgevererõhu või depressiooni all kannatajatele – oleks nafta puudumine lausa eluohtlik.

Naftas sisalduvale süsinikule rajaneb triljonidollarilise käibega naftakeemiatööstus, mis annab meile lõpmatu hulga tööstuskaupu ja majatarbeid – värve, plastmasse, ravimeid, liime, määrd-, maitse- ja lõhnaaineid ning palju muud. Ometi ei pruugi see kõik enam kauaks nii jääda. Oleme asunud peale kütuste ise kasvatama ka keemiatööstuse toorainet. Biomaterjalid, mis juba katavad osa meie bensiini- ja diiselmootorite vajadusest, võivad üsna peatselt hakata asendama ka teisi naftasaadusi. Juurutamisel on uued biomassi töötlemise meetodid, mille kasutuselevõtt võimaldaks asendada senised traditsiooniliselt naftapõhised tooted.

Need lahendused ühes uute komplekssete elamute kütmise ja transpordi korraldamise strateegiatega näitavad meile teed naftavabasse tulevikku.

Säärase tuleviku poole seavad sihte üha uued ja uued riigid. Sedamööda, kuidas kliimamuutusest saab üha selgemalt üleilmne prioriteet, on valitsused hakanud otsima võimalusi vähendada meie igapäevast, 80 miljoni barreli nafta tarbimisel atmosfääri paisatavat süsinikdioksiidi kogust. Näiteks Rootsi kavatseb saavutada sõltumatusena naftast 2020. aastaks, loobudes kütteõli põletamisest ja vähendades poole võrra naftasaaduste kasutamist transpordis. Ka vähem rohelise mõtteviisiga riikides on sõltuvuse vähendamine importnaftast kujunemas riikliku julgeoleku põhiküsimuseks.

Olenevalt sellest, kellelt küsida, öeldakse, et naftatootmise lagi jõuab kätte millalgi tänavuse ja 2030. aasta vahel. Nafta hind on juba tõusnud 2001. aasta 25 dollarilt barreli eest ligi 70 dollarini, mis sunnib tarbijaid ja ettevõtteid otsima alternatiivseid kütuseid ja keemilise sünteesi tooraineid.

Naftale on raske leida võrdset. Pole sugugi juhus, et kasutame seda niihästi veokite, lennukite ja autode käivitamiseks kui ka majade kütmiseks: tegu on äärmiselt mugava ja kompaktselt energiakandjaga. Niisama mugav on kasutada nafta keemiatööstuse toorainena. Naftas leiduvad süsinikku sisaldavad molekulid on hõlpsasti aurustuvad ja mitmesuguste katalüsaatorite abil kombineeritavad. See omadus innustas keemikuid terve inim põlve vältel neid molekule aina uut moodi kokku klapitades välja töötama üha uusi kasulikke materjale, millest tänapäeval saab valmistada kõike alates kuulivestidest ja lõpetades hambaharjadega.

Peaaegu 90 protsenti maa seest tulevast naftast läheb kütuseks, seega peab ükskõik milline naftast loobumise strateegia pakkuma eelkõige alternatiive just selles vallas. Osa energiaallikaid, nagu näiteks vesinik, tuumareaktsioon ja tuul, ei pea üldse olema süsinikupõhised.

Kui poleks naftat, kaoks seintelt värv. Vannitoa põrandalt haihtuks vinüül. Dušikardinat ja segistit poleks samuti nagu olnudki.

AJURÜNNAK TOODETE JA TEENUSTE ARENDAJATELE
8.- 9. november 2007
Lauluväljaku uus Konverentsikeskus

Eelregistreerimine www.innoestonia.eu

Eesti Innovatsiooni Aastakonverents 2007

INNOESTONIA

Peatoetajad:



Toetajad:



Meediapartnerid:



Korraldajad:



Keemiatööstuses kasutatav 3,6 protsenti naftast on aga hoopis omaette probleem. Siin on nafta ainult toormeks meie nii harjumuspärastele süsinikupõhistele materjalidele. Nafta tähtsusest selles funktsioonis kõneleb fakt, et USA turul on naftakeemiasaaduste käive dollarites umbes niisama suur kui kogu transpordile kuluva mootorikütuse oma. Kust siis tuleb kogu see süsinik, kui pole nafta? “Kui me tahame üle minna jätkusuutlikule süsteemile, siis jääb ainult üks võimalus – biomaterjalid,” vastab Iowa Ames'i ülikooli keemik **Brent Shanks**.

Pilguheit naftatöötlemise ajaloole annab aimu ka sellest, mis juhtub edaspidi.

20. sajandi keskpaiku hakkasid vedelkütuste tootjad otsima võimalusi nafta utmisel vabanevate jääkgaaside ärakasutamiseks.

Utmisprotsessi käigus tekib hulgaliselt süsinikku sisaldavaid molekule, millest mõned – eteen, propeen ja benseen – leidsid kasutust arenevas naftakeemiatööstuses. Nende molekulide reageerimisvõime ja suurus tegi neist käepärased “ehitusmaterjalid” paljude uute ühendite sünteesimisel. “Kogu edaspidine areng sai alguse nendest esimestest ühenditest,” selgitab Shanks.

Tänapäeva biokeemiatööstus liigub sama rada. Kuigi nende peamine eesmärk on biokütuste tootmine, uurivad tootjad eri biomassidest kütuse valmistamisel tekkivaid kõrvalsaadusi ja arutlevad, mida nendega peale hakata. Süsivesinike asemel on nende kasutuses taimsed suhkru- ja rasvad, tärklised, rasvad ja valkained. “Ma usun, et mõnekümne aasta jooksul tekib meil oskus ja võimalus valmistada peaaegu kõiki vajaminevaid materjale taimsest toorainest,” ütleb Michigani ülikooli keemik **Bruce Dale**. Osa aineid sünteesitakse ensüümide ja geneetiliselt muundatud mikroorganismide abil, teisi hakatakse valmistama traditsioonilises keemiatööstuses tuntud anorgaaniliste katalüsaatorite abil, ennustab ta.

Biomassiks kõlbab kõik alates maisist, suhkruroost, rohttaimedest, puidust ja sojaubadest ning lõpetades merevetikatega. Vajamineva biomassi suhteliselt tagasihoidlik kogus lubab tööstusliku toormena kasutada maisi või muid taimseid toidukultuure, ilma et tekiks nõudluse ülekuumenemine tooraineturul, nagu juhtus maisist toodetava etanoolikütuse juurutamisel USAs, arvab Shanks. “Biomassipõhiste ühendite turule toomine ei toimuks sugugi toidukultuuride arvelt.”

Teatavaid ühendeid on võimalik saada isegi loomsest toorainest. Juba praegu toodab üks firma, Changing World Technologies, 225 tonnist toiduks kõlbmatutest kalkuni sisikondadest 500 barrelit õli päevas, peale selle vett, mineraale ja kontsentreeritud lämmastikväetist. Tootmisprotsessis kuumutatakse roiskmass kõrge temperatuurini ja töödeldakse kõrgrõhul, matkides nafta looduslikku tekkeprotsessi maa all.

Biomassi kasutuselevõtuks on kaks peamist motiivi, ütleb Minneapolisese baseeruva agrokeemiaettevõtte Cargill biotööstusdivisjoni peadirektor **Jim Stoppert**. “Esiteks see, et süsiniku hind on järsult tõusnud. Teiseks see, et paljud kliendid on hakanud eelistama keskkonnasõbralikke alternatiive.”

Stoppert on pidanud läbirääkimisi mööblitootjatega, kes soovivad saada biomaterjalist vahtu madratsite täidiseks – selline on tellijate nõue. Ta rõhutab, et aastakümneid kestnud protsessiarendus on juba muutnud naftakeemiatööstuse

“Mõnekümne aasta jooksul tekib meil oskus ja võimalus valmistada peaaegu kõiki vajaminevaid materjale taimsest toorainest.”



Mitmed Taani elektrijaamad toodavad sooja ja elektrit taastuvatest energiaallikatest.

ISTOCKPHOTO

äärmiselt efektiivseks, mis ei jäta firmadele kuigi suurt mänguruumi süsiniku hinnatõusu kompenseerimiseks. Seevastu on biomassi töötlemise tehnoloogiad veel üsna algelised, niisiis on siin peidus suuri võimalusi parandada efektiivsust.

Ka valitsused nõuavad tööstusettevõtelt tarbitavate naftakoguste vähendamist ja rohelisemaid lahendusi. Aastaks 2025 tahab USA energeetikaministerium jõuda sinnamaale, et veerand tööstusliku orgaanilise keemia saadustest valmib biomassist.

2004. aastal valminud energeetikaministeriumi raport loetleb kaksteist kõige olulisemat biomassis sisalduvatest suhkrutest saadavat ühendit, millel raportil hinnangul on potentsiaali saada nüüdisaegse biosünteesi eteenideks, propeenideks ja benseenideks – need on molekulid, mis edaspidi hakkavad asendama naftakeemiatööstuse põhikomponente. Tänavu märtsis teatas Prantsuse firma Agro Industrie Recherches ja New Yorgis asuva ettevõtte Diversified Natural Products (DNP) ühisettevõtte BioAmber kavatsusest ehitada Prantsusmaale Pomacle'isse tehas, mis hakkab tootma etanooli ja üht neist kaheteistkümnest olulisimast komponendist, merevaikhapet. Merevaikhappest saab valmistada lahusteid, värve, liime, ravimeid ja muid seni naftapõhiseid tooteid. Suhkrut hakatakse Pomacle'is asuvas tehases valmistama nisust. Nagu selgitab DNP esindaja **Dulim Dunwila**, leiab etanooli tootmise kõrvalsaadusena tekkiv süsinikdioksiid kasutust merevaikhappe tootmisel hapnikuvabas fermentatsiooniprotsessis. “Meil on võimalik rajada biotööstus, mille õhku paisatav CO₂ kogus on null,” ütleb ta.

Kõigi naftatöötlemistehasega toodud paralleelide kõrval on olemas ka mõned radikaalsed erinevused. Nafta kujutab endast taimset ollust, mis on miljoneid aastaid rõhu all olles laagerdunud täiesti teistsugusteks molekulideks, kuna aga värske taimne ollus sisaldab kõiki taime enda sünteesitud elutegevuseks vajalikke ühendeid. Sellistel ühenditel võib olla ka tööstuslikku tähtsust: näiteks mõned neist on juba valmis polümeersed ahelad. Mõnel juhul on taimsetel valmisühenditel väärtust lõhna- ja maitseainete ning toidulisanditena.

Biomolekulide väärtus avaldub eriti selgelt ravimistööstuses, kus paljudel juhtudel on eriti oluline molekulide struktuuriline kiraalsus ehk “kälisus”. Traditsioonilise sünteesi käigus saadud molekulides on pooltel keemilised rühmad paigutatunud aatomi ümber ühtmoodi, pooltel aga vastupidi, peegelpildis – mõnikord nimetatakse neid molekuli “paremaks” ja “vasakuks” teisendiks. Biosüsteemid aga valmistavad sageli ainult üht neist kahest versioonist ning paljude ravimite tootmisel saab kasutada neist samuti ainult üht, sest peegelvõersioon ei anna soovitud tulemust või põhjustab drastilisi kõrvaltoimeid. Niisiis on taimses toormes – erinevalt naftakeemiast, kus enamik ühendeid saadakse väiksemate osade kokkusidumise teel – juba olemas teatavate väärtuslike ühendite “koorekiht”, mis on võimalik sealt enne lagundamist ja uute molekulide sünteesimisprotsessi eraldada.

Esimesed biokeemiatööstuse saadused on juba turul. Illinoisi osariigis Decaturis tegutsev põllumajandushiule

Archer Daniels Midland kuuluv maisist etanooli valmistav tehnikas sünteesib kütuse valmistamisel tekkivatest eri kõrvalsaadustest rohkem kui 20 toodet. Nende hulka kuuluvad mitmesugused siirupid, piim- ja sidrunhapped, aminosaharid ja tööstuslikud tärkliised. Kasutust leiavad need pesemisvahendites ja loomasöödas, samuti toidulisandite valmistamisel. Enamik maisist etanooli tootvaid tehaseid valmistab kõrvalsaadustest loomasööta. Ka suhkrupeeditööstused ja paberivabrikud oskavad kõrvalsaadusi hästi ära kasutada.

Cargill on välja töötanud meetodi sojaubaadest biodiisli valmistamisel tekkiva glütserooli põhjal propüleenglükooli tootmiseks, mis leiab kasutust kosmeetika, määrdeainete, antifriiside ja mõningate plastide valmistamisel. Brasiilia firma Dedini aga on ehitanud tehase, kus toodetakse ühtaegu nii etanooli kui ka biodiisli. Tavaliselt taimsetest õlidest biodiisli valmistamiseks kasutatava fossiiltoormest metanooli asemel kasutatakse siin biomassist saadavat etanooli. Sama meetodi kasutuselevõttu kaalub BioAmber.

Bioloogia kui päästerõngas

Cargill valmistab sojaõlist ka polüoole, millest toodetakse polüuretaane, mis omakorda on toorained vahtude, liimide, värvide, lakide ja mitmete muude kemikaalide valmistamisel. Arvestades, et kogu Ühendriikide sojaosaak võimaldab rahuldada ainult ligikaudu kuus protsenti riigi diiselmootorite vajadusest, on Shanks seisukohal, et sojaõli sobibki paremini biosünteesi tooraineks kui diiselmootorites ärapõletamiseks.

Biotoormele tähelepanu pööravad ettevõtted ei peagi alati silmas naftasaaduste üks-ülehe asendamist. "Juba olemasolev toode konkureerib turul hinnaga," ütleb keemiatööstusgigandi DuPont biotehnoloogia haru asepresident **John Pierce**. "Biosünteesi abil on tihti võimalik luua uusi materjale, mille eest võib küsida senisest kõrgemat hinda, aga enne tuleb luua neile turg."

Hea näide on siinkohal DuPonti polümeer Sorona, mida turustatakse tekstiilitööstusele vaipade ja rõivaste valmistamiseks. Firma väitel on materjal määrdukindl, teistest polümeeridest paremini värvitav ja vastupidav ultraviolettkiirgusele. Selle nailonitaolise kiu omadused huvitasid DuPonti juba mitukümmend aastat tagasi, probleem oli aga selles, et kahest komponendist ühe, 1,3-propaandiooli (PDO) sünteesimine oli liiga kulukas. Siis aga tuli ühele aine molekulaarset struktuuri uurinud keemikule Pierce'i sõnul idee, et seda võiks valmistada ka mikroobid. Nüüd kasutab firma toorainena maisisuhkrut, mille tõttu nende toode on ligi 40 protsendi ulatuses bioloogiline; teist komponenti sünteesitakse endiselt naftast. Praegu tegeleb DuPont selle "Bio-PDO" kasutusala laiendamise, lisades seda ühesse juba tootmises olevasse plasti, mis on mõeldud mitmesuguste valudetailide valmistamiseks. "Me küsime endalt pidevalt, kuhu veel oleks võimalik biomaaterjale sisse tuua," ütleb Pierce.

Kogu maailmas toodab hulk firmasid sajabrotsendilisi bioplaste, mida kasutatakse laialdaselt pakendamisel ning mille tooraineks on maisist saadud biolagunevad piimhappepõhised polümeerid. Üks sellistest firmadest, Minneapolis baseeruv NatureWorks, reklaamib end kui esimest "süsinikuvaba" polü-

ISTOCKPHOTO



"Liiga sageli arvatakse või loodetakse, et "äh, võtame paha nafta asemele midagi muud", aga ma olen päris kindel, et ka saja aasta pärast valmistatakse keemiatooted ikka veel naftast."

meeritootjat – ehkki oma väite õigustamiseks peab ettevõtte ostma tootmises kulutatava süsinikupõhise kütuse tõttu heitmekvooti. Firma enda väitel ületab nõudmine nende tootmisvõimsused (New Scientist, 7. aprill, lk 37). Sedalaadi toodete suure menu üks põhjusi on ka jaekaubandushiiiglaste Wal-Mart hiljuti välja käidud loodussäästliku pakendi algatus. Nüüd, kui piimhappe- ja PDO-sarnased toorained on konkurentsivõimelise hinnaga saadaval, tahavad firmad teada nende teisigi kasutusvõimalusi. Piimhappe puhul näiteks tulevad kõne alla lahustid, immutusmaterjalid ning ka antifriisid.

Sedalaadi näited on ilmekas tõend biomassi töötleva tööstuse sammhaaval toimuvast arengust, mis vägagi meenutab naftakeemiatööstuse alguspäevi 80 aastat tagasi. "Paralleele on palju," kinnitab Stoppert. "Iga järjekordne ajurünnak tekitab teadlaste hulgas elevust, sest tegu on täiesti uue teadusega."

Mõnedki vaatlejad väidavad, et biosünteesivaimustus hääbub niipea, kui ettevõtted hakkavad mugavalt biotoormest valmistatavate saaduste juurest edasi liikuma ja avastavad, et paljude teiste hädavajalike kemikaalide valmistamine on nafta osaluseta äärmiselt keeruline. "Mulle tundub, et liiga sageli arvatakse või loodetakse, et "äh, võtame paha nafta asemele midagi muud", aga ma olen päris kindel, et ka saja aasta pärast valmistatakse keemiatooted ikka veel naftast," räägib Pierce.

Mõnede naftatoodetega on väga raske konkureerida. Gaasiline eteen – üks peamisi keemilise sünteesi naftapõhiseid algmaterjale – on endiselt nii odav, et vahel keemiatehased lihtsalt põletavad seda.

Biokeemiatööstus seisab silmitsi samade ülesannetega nagu biokütuste tootminegi: vajadusega lagundada taimses massis sisalduv tselluloos ja ligniin suhkruteks ja teisteks töödeldavateks lähteaineteks. Veekeskkonnas kulgeva protsessi käigus, mida seejuures tõenäoliselt kasutatakse, on vajalike ainete eraldamine keerukam kui naftakeemias kasutatava destillatsioonimeetodiga. Pealegi puudub biomassist saadavate keemiatoodete juurutamiseks Ühendriikides see võimas materiaalne stiimul, mis on biokütustel – neile ei maksta riigi dotatsiooni.

Samas on biokeemiatööstusel naftakeemiatehaste ees oluline eelis – see on kasumlik juba märksa väiksemate tootmismahtude juures. Nii ehitus- kui ka tootmiskulud on väiksemad, sest tootmine toimub madalamal temperatuuril ja väiksema rõhu all kui naftakeemiatehases – niisiis on tootmishooneid kergem rajada. Traditsioonilised naftautmistehased maksavad sedavõrd palju, et neid on USAs alla 150 ja kogu maailmas kõigest ligikaudu 720. Samas on juba ainuüksi USAs praegu 120 etanoolitehast. "Neil pole vajagi tulla suure käraga ja ähvardada kohe äri üle lüüa," ütleb Pierce.

Tegelikult on kõik asjaosalised ühel meelel selles, et ootustav tegur on hind. "Kui nafta hind kukub 10 dollarile barreli eest, siis me arvavastavasti unustame kogu selle teema mõneks ajaks ära," ütleb Shanks. Nafta hinna edasine tõus aga muudaks paljud seni kulukana tundunud lahendused ühtäkki tasuvaks. "Kui barrel kerkib 75 dollari peale," ütleb Stoppert, "siis võib juhtuda palju huvitavat." Vahest vabana ka mina siis lõplikult oma naftasõltuvusest.

Jessica Marshall on Minnesota osariigis St Paulis elav vabakutseline ajakirjanik.



ISTOCKPHOTO

Teekond energiatehnoloogia riikliku programmi

Energiatehnoloogia arendusstrateegia rakendus- uuring soovib arendada kohaliku põlevkivi kasutamist, selgitada ja kasutada taastuvate energiaallikate võimalusi ning uurida uute energia- allikate kasutamist, võttes kasutusele ka mujal arendatud tehnoloogiaid.

Kristo Reinsalu

Kristo.Reinsalu@mkm.ee

Taastumatute ressursside kahanemine maailmas muudab energeetikat palju kiiremini, kui oleme seda näinud viimaste aastakümnete jooksul. Seetõttu peame tõsiselt mõtlema energiaallikate ja energia kasutamise tuleviku Eestis vaatevinklist. Eesti energeetika tulevikuvajaduste määramiseks peame teadma maailma trende, selgitama välja meie jaoks olulised teadmised ja oskused ning tegema kindlaks arenguvajadused.

Eesti energeetika tulevikuvajaduste määramiseks ja energiamajanduse strateegiliste arendussuundade välja töötamiseks korraldasid juhtimiskonsultatsioonifirmad SWOT Consulting ja HeiVäl Consulting mullu septembris tänava maini energiatehnoloogia arendusstrateegia rakendus- uuringu, mis otsis vastust küsimusele, millistes põhisuundades peaks Eesti energeetikaalast kompetentsi arendama.

Uuringu juures kasutati Soome tehnoloogiaagentuuris TEKES valdkondlike tulevikuotsuste tegemisel kasutatavat tehnoloogiastrateegia meetodit, mille HeiVäl Consulting ko-

handas vastavaks Eesti oludele. See meetod võimaldab vaadelda tehnoloogiaga seotud olulisi teadmisi ja oskusi ülevaatlilikult ja kergemini näitlikustada võimalikke arenguid.

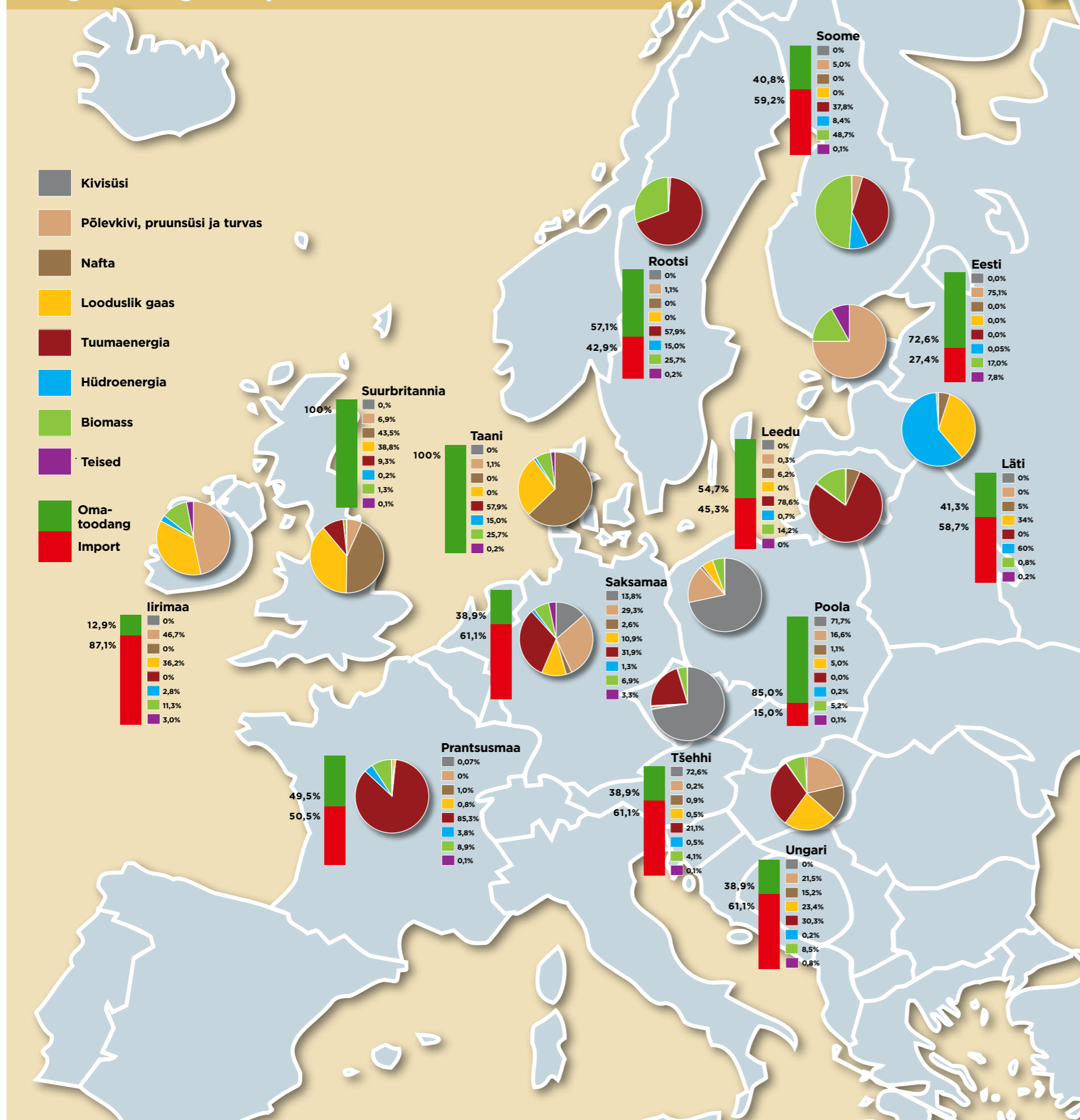
Lähtuvalt Teadus- ja arendustegevuse ning innovatsiooni (T&A&I) strateegiast aastateks 2007–2013 ning selle rakendus- plaanist on üheks uueks suundumuseks valdkonnapõhiste tehnoloogiaprogrammide lisandumine. Kui seni on Eestis rakendus- uuringuid rahastatud peamiselt Ettevõtluse Arendamise Sihtasutuse teadus- ja arengutegevuse toetamise programmi ja tehnoloogia arenduskeskuste programmi kaudu ning toetust on antud parimatele taotlustele kõige erinevamate tehnoloogiavaldkondadest, siis järgmisel tõukefondide rakendus- perioodil on kavas hakata toetama valdkonniti tehnoloogia arendamist ning nende rakendamist võimalikult terviklikult nii seniste kui lisanduvate toetusmeetmete süsteemsel koostööl. Ühe valdkondliku tehnoloogiaprogrammina on kavandatud energiatehnoloogia programm (ETP). Korraldatud rakendus- uuringut võib seega pidada ka ETP eeluuringuks.

Energiatehnoloogia rakendus- uuringu tulemused

ETP eeluuringu tulemusena selgus kolm prioriteetset arendussuunda:

- Kohaliku põlevkivikasutuse arendamine selle tootmis- tsükli ulatuses. Eesti arvestatavaid põlevkiviresursse tuleb edasi uurida. Erinevalt senisest puhtalt energeetilise tule- muse saavutamise visioonist on uueks suunaks põlevkivi- tehnoloogia arendamine ja nendega seotud intellektuaal- omandi müügi lisandumine.

Energiatoodang Euroopa riikides



ALLIKAS: AAMULEHTI

• Välja selgitada ja ära kasutada taastuvate energiaallikate võimalused. Samal ajal põlevkivienergeetika tervikprotsessi (kaevandamine - õli tootmine - elektri tootmine - tarbimine) efektiivsuse suurendamise vajadusega on oluline kasutusele võtta kõik võimalikud taastuvenergeetika lahendused. Sellega loome eeldused põlevkiviressursi säästmiseks ja põlevkivi jätkumiseks pikema ajaperioodi jooksul. Maailmas loodud taastuvenergeetika tehnoloogilisi lahendusi tuleb Eestis rakendada ja võimalusel edasi arendada.

• Teha uute energiaallikate kasutamise uuringuid ning võtta kasutusele teistes riikides väljaarendatud energiatehnoloogiad. Siin tuleks tegelda pigem tulevikku investeerimisega ja uurida selliseid lahendusi, mille rakendamine ei pruugi olla esialgu majanduslikult efektiivne, kuid võib tulevikus muutuda väga oluliseks. Selle suuna rahastamine aitaks olla kursis maailma uusimate energiatehnoloogiliste suundadega, õigeaegselt käivitada tasuvaks muutuvate tehnoloogiate rakendusuringuid ning säilitada ja arendada eriala teaduspotsentiaali.

Kahes viimati mainitud arendussuunas võiks Eesti leida oma niši, et toota energiat efektiivsemalt, keskkonnasõbralikumalt ja saades tulu uute või täiustatud tehnoloogiate intellektuaalomandi õigustest.

ETP käigus ühe arendamist vajava suunana mainis üks uuringu korraldajaist, **Tõnu Hein** energiasäästu suurendamist nii tootmise kui ka tarbimise poolel. "Eestis on tohtu rakendamata potentsiaal nn passiivmajade ehitamisel (www.passiv.de)," selgitas ta. "Eesti tüüpimajad kulutavad ruutmeetri kohta üle pooleteise korra rohkem soojusenergiat kui tänapäevastele nõuetele vastavad hooned. Kui ehitada uusi hooned vastavalt passiivmaja standarditele, siis võimaldaks see energiakulutust ruutmeetri kohta üle kümne korra vähendada."

Heina sõnul on passiivmajad nii efektiivsed, et aktiivset küttesüsteemi neis ei vajata – sellest ka nimi "passiivne". Halva soojustusega eluasemete ja tööstushoonete kütmiseks ja jahutamiseks kulub energia kulub lihtsalt n-õ ilma kütmiseks. Suhteliselt lihtsate passiivmaja ehitamise põhimõtete järgimine uute hoonete ehitamisel ja olemasolevate renoveerimisel võimaldaks Eestil pikemas perspektiivis peaaegu loobuda kütteks kasutatava gaasi impordist, leiab Hein. Seega on energiasäästul peale kulude kokkuhoiu ka väga oluline ja üha tähtsustuv energiasõltumatuse tagamise roll. Suured säästuvõimalused on ka detsentraliseeritud elektri ja soojuse tootmisel.

Kuidas luua energiatehnoloogia programmi?

Juuni lõpus toimunud ETP eeluuringut tutvustaval seminaril (vt ettekandeid <http://www.mkm.ee/index.php?id=8098>) toodi välja mitu soovitud ETP elluviimiseks. Esmalt tuleks tutvuda Soome Tehnoloogiaagentuuri TEKES kogemustega tehnoloogiaprogrammide väljatöötamisel. Vastav koostöö on plaanis, et õppida Soome kogemustest ka Eestis.

Seejärel tuleb paika panna programmi juht ja juhtkomiteed. Programmijuht hakkab koordineerima ETP väljatöötamist ja elluviimist, juhtkomitee annab soovitusi valdkonnas prioriteetsete uurimis- ja arendussuundade rahastamiseks.

Pärast neid samme tuleb teha selgeks ETP põhilised tegevussuunad, üldrahastamise maht ja elluviimise aeg ning käivitada ka teistes T&A&I strateegias väljatoodud võtmevaldkondades tehnoloogiaprogrammid.

Majandus- ja kommunikatsiooniministeerium on seoses ETP väljatöötamisega asunud määrama riiklikke prioriteete. Vastav nimekirja, mis kindlasti vajab veel täiendamist, on oma esialgsel kujul järgmine:

- Tehnilise lahenduse leidmine CO₂-vaba põlevkivielektri tootmiseks. CO₂ heitmete vähendamine on väga oluline, et vähendada mõju keskkonnale ja täita EL direktiivide nõudeid.

Põlevkivi spetsiifikast lähtudes on tehniline lahendus põlevkivist elektritootmise CO₂ heitmete eraldamiseks suure tõenäosusega teistsugune kui kivisöe puhul. Eesti huvides on leida tehniline lahendus CO₂-vaba põlevkivielektri tootmiseks, mille alustamiseks tuleks teostada laborikatseid ja/või teha katseid jaamades. Projektides peaks olema kirjeldatud CO₂ heitmete eristamise kontseptsioon. "Eestil on potentsiaali olla mitte ainult põlevkivi töötlemise tehnoloogia rakendaja, vaid üks selle juhtivaid arendajaid ja eksportijaid maailmas," leidis Tõnu Hein.

• Põlevkiviõli kasutava gaasiturbiini väljatöötamine. Eesti elektrisüsteemi suuremateks probleemideks on vähene paindlikkus, mis ei võimalda süsteemi integreerida potentsiaalseid tuulegeneraatoreid, tipuelektri katmiseks ei ole aga elektriturul osalistel huvi investeerida. Parimaks tehniliseks lahenduseks oleks gaasiturbiin. Kuna maagaasi varustuskindlus tipuperioodidel on küsitav, siis oleks otstarbekas ehitada gaasiturbiinid selliselt, et nendes oleks võimalik kasutada ka kodumaiseid vedelkütuseid, näiteks põlevkiviõli ja vedelat biokütust.

• Põlevkivist transpordikütuste väljaarendamine. Kõrgete transpordikütuse hindade püsimisel muutub oluliseks, kas põlevkivist saab toota autokütust ja kas seda tasub teha. Põlevkivist on toodetud madala oktaanarvuga bensiini, kuid tänapäeva nõuetele vastava bensiini tootmise võimalust uuritud ei ole. Selle suuna arendamine eeldab mitme projekti laboriuuringute rahastamist.

• Põlevkivijäätmete (tuha ja aheraine) rakendusalaade väljatöötamine. Eestis ladestataval põlevkivituhal, poolkoksil ja aherainel on märkimisväärne keskkonnamõju. Neid jäätmeid on ainult osaliselt rakendatud põllumajanduses, ehitusmaterjalitööstuses, teedehituses ja mujal. Vaja oleks leida majanduslikult, keskkonnakaitsele ja tehnoloogiliselt sobivad lahendused põlevkivijäätmete kasutamiseks. Siin peaks oma meetmete kaudu kaasa aitama ka ökomaksureform.

• Teise põlvkonna vedelate biokütuste väljaarendamine. Sõltumatuse suurendamiseks naftakütustest on Euroopa Liidus asunud aktiivselt rakendama transpordis ka vedelaid biokütuseid. Samas põhinevad nn esimese põlvkonna biokütused peamiselt toiduainetel, mis suurendab tugevasti nõudlust nende toorainete järele ning tõstab ka toiduainete hindu. Aktiivselt on asunud välja töötama nn teise põlvkonna vedelaid biokütuseid, mida toodetak puidust ja teistest mittesöödavatest ainetest. Selle suuna eesmärgiks on toetada Eesti tehnoloogia arendajate osalemist arendustöödes eesmärgiga tagada parimate tehnoloogiate rakendamine. Arvestades biomassi potentsiaali on Eestis võimalik arendada tulevikus vedelate biokütuste tootmist.

• Elektrienergia salvestamine. Eestis on väga suur tuuleenergia tootmise potentsiaal, mis ületaks isegi elektrinõudlust. Juhul, kui toodetavat elektrit saaks salvestada, suudaks Eesti optimaalsemalt ära kasutada oma taastuvate energiaallikate potentsiaali. Praegused elektrienergia salvestamise tehnoloogiad on suhteliselt kallid ja väikesemahulised, kuid eesmärgiks on Eesti oludele sobiva tasakaalustussüsteemi loomine.

Mõlemal, nii taastuvate kui ka uute arenevate energiatehnoloogiate suunal on vajalik ETP väljatöötamise käigus selgitada nišivaldkonnad, kus on mujal maailmas juba olemas usaldusväärsed tehnoloogiad, milliste rakendamine oleks Eestis majanduslikult põhjendatud.

Täna artikli kirjutamisel hindamatut abi osutanud HeiVäl Consultingu kaasasutajat Tõnu Heina ning majandus- ja kommunikatsiooniministeeriumi tehnoloogia- ja innovatsioonitalituse peaspetsialisti **Helena Lindu**.

Tulevikuenergiale tuleb mõelda täna

Eesti Energia lõi Tulevikuenergia sihtkapitali, mis finantseerib erinevaid tulevikku suunatud energeetika-projekte, puidu gaasistamisest energia-säästlike majade loomiseni.



“Seisame Eesti energeetika murranguliste aastate künnisel.”

Alo Kelder

Eesti Energia Asi arendusjuht

Kui rääkida minevikust, siis võime öelda, et oleme oma energiavarustusega üpris hästi toime tulnud. Meie eeliseks on olnud kohalik ressurs, põlevkivi, tänu millele sõltume sisseostetavatest energiakandjatest vaid kolmandiku ulatuses. Enamikus Euroopa riikides on olukord vastupidine – vaid kolmandik energiast on kohaliku päritolu. Viimastel aastatel aset leidnud energiaturul taustal on olukord meile soodne. Eesti tarbija pole pidanud kannatama ei lähematest ega kaugematest naabritest tingitud energianappuse all. Energia on olnud kättesaadav ning võrreldes paljude teistega on ka hind olnud üsna stabiilne ja ettearvav.

Täna aga seisame Eesti energeetika murranguliste aastate künnisel. Põlevkivist toodetud elektri abil on Eesti kodudes lambid põlenud ja tehastes tootmiseladmed töötanud juba üle 80 aasta. Teame Eesti Energias, et lähiaastatel tuleb meil palju ära teha, et katta olemasolevate ja tulevaste klientide vajadusi ka aastate pärast.

On selge, et elektritootmist sellisel kujul, nagu seda viimased pool sajandit on tehtud, me nüüdisaegses Eestis enam kaua jätkata ei saa. Narva vanad energiaplokid tuleb keskkonnapüüangute tõttu seisata 2016. aastal või varustada vastavate puhastusseadmetega, mis samas mõjutavad plokkide kasutegurit. Meie ümber, nii Soomes, Lätis kui ka Leedus, kas juba jääb või hakkab õige pea jääma tootmisvõimsusi puudu. Läti katab praegu oma elektrienergia vajadusest ligemale kolmandiku impordiga. Leedu on ilmselt sunnitud alustama elektri importimist pärast Ignalina teise tuumareaktori sulgemist 2009. aastal. Elektriturud avanevad lõplikult juba 2013. aastal. Kõik need arengud seavad meie ette tõsised väljakutsed. Samal ajal tähendab see ka uusi võimalusi.

Eesti Energia on muutusteks valmis. Et nende energia-maastikku ümberkujundavate muutustega edukalt kaasas käia, tuleb panustada teadmistesse ja innovatsiooni, arendada uusi tehnoloogiaid ning võtta kasutusele efektiivsemad ja keskkonnasõbralikumaid lahendusi põlevkivienergeetikas, taastuvenergia vallas ning ka energia säästmisel. Selleks on Eesti Energia käivitanud Tulevikuenergia sihtkapitali, mille raames kuulutasime kevadel välja esimese projektikonkurssi.

Tulevikuprojektid

Tulevikuenergia konkursile olid eelkõige oodatud rakendusliku suunaga elluviidavad ideed. Hindasime ka pakutud ideede keskkonnamõjusid ning seda, kas projekti raames luuakse uut oskusteavet ja tööstusomandit.

Sisult ja ettevalmistuselt olid laekunud tööd väga erinevad ning autorite ringki oli üllatavalt lai, akadeemikutest ja ettevõtlikest tudengitest tuntud ettevõtjateni. Ligemale pool tööd puudutas taastuvenergia valdkonda, näiteks pakuti lahendusi puidu gaasistamiseks, hüdro- ja tuuleenergia kombineerimiseks, samuti esitati põlevkivi- ja energiasäästuprojekte.

Ettevõtte juhtkonna liikmetest ning ekspertidest koosnenud žürii tunnustuse pälvits näiteks biogaasiprojekt, mille käigus on kavas läbi uurida 25 kõige huvipakkuvat kohalikku metaankääritamise substraati. Selle energioliigi plussina on elektritootmise seisukohast tegemist stabiilse ning kella- või aastaajast sõltumatu tootmisvõimsuste pargiga. Ülejäävat sooja saab kasutada näiteks elamu kütmisel, vilja või puidu kuivatamisel. Kui näiteks Indias, Hiinas ja Saksamaal on juba pikaajalised biogaasi tootmise traditsioonid, siis Eestis ollakse veel lapsekingades. Saksamaal toodavad põllumehed 3500s biogaasi ning koostootmise jaamas peaaegu sama palju elektrit, kui Eesti elanikud ja ettevõtted kokku tarbivad.

Samuti pidas žürii huvitavaks ja lähemat tutvumist väärivaks projekti, mis vaatlleb kivisöe ja põlevkivi kütustena kombineerimise perspektiivikust. Täpsemalt on eesmärgiks uurida kivisöe kui põlevkivist suurema kütteväärtuse ning samas vähem tuhka ning CO₂-heitmeid eritava kütuse kasutamise võimalusi olemasolevates põlevkivikatel-des. Keskkonnale positiivsete mõjude kõrval uuritakse ka segukütuse põletamise majanduslikku efekti ehk kivisöe ja põlevkivi baasil toodetud elektri hinna konkurentsivõimet. Samuti peaks uuring vastama küsimusele, kas kodumaise kütusereservi säilitamine säästlikuma ning aeglasema tarbimise kujul on jätkusuutlik investering tulevikku.

Kinnitamist vajab esialgne info, et põlevkivi ja kivisöe koospõletamisel tekib nende kütuste erineva keemilise koostise tõttu kasulik sünergia. Kuigi Eestis on põlevkivist soojuse ja elektri tootmisel pikk ajalugu ning ka kivisöe põletamine pole maailmas uudne, pole meile teadaolevalt neid kahte suhteliselt erinevat kütuseliiki varem kombineeritult kasutatud.

Säästlikumad hooned

Energiasäästu teemal paistis silma tulevikku suunatud, hoonete energiatarbimise parandamise projekt, mille raames on kavas eri riikide kogemuste alusel töötada välja projekteerimislahendused nn A-klassi energiatarbimise hoonete rajamiseks tulevikus. Selliste hoonete energiatarve oleks ca 50 kWh/m², märksa vähem, võrreldes suurema osa Eesti ehitiste tänase 250 kWh/m² energiatarbega.

Kuna selle teemaga on teistes Euroopa riikides juba pikemat aega tegeletud, siis on projekti üheks oluliseks osaks nende kogemuste ja tulemuste põhjal Eesti kliimat arvestades sobilike planeerimis- ja projekteerimistehnoloogiate väljatöötamine koos täiendavate energiasäästu meetmetega.

Tuleviku energialahenduste konkursi võitjad kuulutab Eesti Energia välja alles novembris.

Tulevikuenergia Sihtkapital ei piirdu ainult projektikonkursiga. Kuna vastukaja projektikonkursile oli aktiivne, kavatses Eesti Energia tegevust tulevikutehnoloogiate leidmiseks ja arendamiseks kindlasti jätkata. Tähtis on koostöö nii Eesti kui rahvusvaheliste teadusasutuste ja tehnoloogia arendajatega, leidmaks uusi lahendusi ja arendamist väärt ideid.

Eesti ja energia

Eesti energeetika tulevik algab sellest, et vahet teha vajalikul ja otstarbekohasel ning arutul tarbimisel.

Marek Strandberg

Marek.Strandberg@mail.ee

Eeloleva teksti mõõdukalt pikkust silmas pidades ei ole tegemist mitte absoluutse tõega, vaid tähelepanekutega Eesti energeetika võimaliku lähituleviku asjus. Loodetavalt tekitavad need teis nii küsimusi kui huvi.

Tänase Eesti peamiseks energiaallikaks on valdavalt põlevkivi, millest omakorda valdav osa põletatakse, et saada elektrit. Me kasutame ka enamjaolt imporditud mootorkütuseid, gaasi ja kütteõlisid. Lisaks kulutame siiani päris suures koguses küttepuid (ja muud biomassi brikettide ja graanulite kujul), millega külmal ajal veel paljudes kodudes sooja saadakse.

Põlevkivi on fossiilkütus. Tõelisõnu ladu, millest on mugav sinna kogunenud energiat võtta. Ses mõttes pole põlevkivi just kõige parem ladu – võrreldes näiteks toornafta või gaasiga, mille energiatihtedused kaevandamisel on märkimisväärselt suuremad. Praegu suhtutakse fossiilkütustesse kriitiliselt, kuna eeldatakse, et osa kliimamuutustest võib tuleneda just nimelt atmosfääri paisatud ja sellest samast laost pärit süsihappegaasist.

Ka tänane energeetika oli kunagi tuleviku asi. Tehnoloogiliselt huvipakkumavam muutus see Nõukogude okupatsiooni eel tehtud teadusuuringute tõttu. Nõukogude Liidu energiavajadus oli üüratu ja nii sündisid 1950. aastatel kavad põlevkivi kasutamiseks nii energeetika kui ka keemiatööstuses. Tegelikult toimime tänaseni nende kavade vaimus. Ehk siis ilmne on asjaolu, et energeetika areng on hea tahte korral ette määratav ligi pooleks sajandiks.

Põlevkivikasutus on mugav, aga samas ka selgelt problemaatiline. Suur süsihappegaasi emissioon võrreldes saadava energiaga, kaevandustest pumbatava vee tekitatud põhjaveeprobleemid, asjaolu, et suures põlevkivielektri jaamas pole võimalik enamikku seal tekkivat jääksoojust majanduslikult kasutada. Need on vaid mõned probleemid. On hinnatud, et põlevkivist toodetud elektri kilovatt-tund läheb ühiskonnas jaoks kaude maksma üle kahe krooni: jutt on siis tervise- ja keskkonnakahjustest kokku, mida elektri hinna sisse

ei kirjutata. Ka see on põhjuseks, miks kavandada järgmise põlvkonna energeetikat.

Fossiilkütuste ajastu lõpp

Fossiilkütuste ajastu on teatud mõttes lõpusirgel. Hinnatakse, et naftatarbimise tipp võib saabuda 2010.–2015. aasta paiku. Isegi kui reserve piisab (ja neid leidub), on nende kättesaamise kiirus füüsiliselt piiratud ka väga suure nõudluse korral.

Meenutagem, et kiviaegki ei lõppenud mitte kivide otsasaamise tõttu, vaid uute materjali- ja energiakasutusviiside teatavaks ja kättesaadavaks muutumisega. Tegelikult ei peaks me tänagi lähtuma arusaamast, nagu võiks ja tuleks näiteks põlevkivi kasutada, kuniks seda jätkub. Muutus võiks sündida ju palju varem.

Muutust energiatootmise viisides näidatakse väga sagegi vaid kui võimalikku elektri või soojahinna tõusu. Praegu on aga Eestis elektri hind niikuinii pretseedenditult madal võrreldes teiste Euroopa riikidega. Paraku tõuseb ka elektri hind vaatamata sellele, et ei tehta mingeid märkimisväärsed investeeringuid. Meie konkurentsieelised sellest aga väga palju ei tulene, sest meie energiamuundamise (keemilise energia elektri muundamise) tõhusus on üks madalmaid Euroopas. Taani majandussüsteemis kulub ühe teenitud euro kohta üle kümne korra vähem kütust kui Eestis.

Mida arvata näiteks järgmise ilmingu pelgalt majanduslikugi mõttekuse kohta: omal ajal ehitati Eesti põlevkivielektriijaamad sedavõrd suured, kuna Leningradi kandi energiavajadus nõudis katmist. Ükskõik mis hinnaga. Kui põlevkivist toodetakse umbes 6 TWh elektrit, tekib ka umbes 11–12 TWh soojust, mis täna jahutusveega Narva jõe kaudu Soome lahte liigub. Tegemist on soojusenergiaga, mille hulk on sama suur kui see, mida vajame jahedal ajal Eesti kodude ja kontorite kütmiseks.

Küttesoojuseks vajalikud kütused me üldjuhul impordime. Kaotsi mineva soojuse rahaline väärtus on kümne miljardi krooni ringis aastas. Ehk rohkem kui saadakse tulu elektrienergia müügist!

Oluline energiasääst

Eelnevast tuleneb üks olulisi järeldusi Eesti energeetika tuleviku jaoks: see on energiasääst ning hajutatumalt paiknevad energiamuundamise tehnoloogiad, mis võimaldaksid kütuste paremat kasutamist nii soojuse kui elektri saamiseks.

Eestiski tutvustatud energiavajaduse kasvu kõverad tuginevad Maa rahvastiku kasvule. Eestis samadest eeldustest lähtuvalt energiakulutuste kasvu kavandada oleks põhjendamatu. Pigem vastupidi: aruka planeerimise ja säästliku ehitamisega võib märkimisväärselt vähendada energiakulutust ühiskonnas.

Energiasäästu allikatest peamised on loomulikult arukam planeerimine ja ehitamine. 2001–2002 käivitunud intensiivsem ehitustegevus ning kinnisvaraäri toimusid paraku kehvalt planeeritult. Täna selle ehitatud teeäärset ning linnalähedased põllumaad on pikendanud ka seal elavate inimeste autoroolis viibimise aega 2–2,5 tunnini päevas.

Vahel on peres enam kui üks auto. Sellises olukorras ületab autosõitudele kulutatud kütuse energiasisaldus kui tahes säästliku hoone pealt kokku hoitud energiakoguse. Mõõdaplaneeritud maja kulutab kütmiseks nii poolteist kuni kaks tonni kütteeõli... Seal elav rahvas aga autoga kul-



ISTOCKPHOTO

gemiseks kuni viis-kuus tonni autokütust aastas. Eesti energeetika tulevik algab sellest, et vahet teha vajalikul ja otsarbekohasel ning arutul tarbimisel. See puudutab loomulikult kogu maailma, mitte ainult Eestit.

Energia kokkuhoid on majandusharu, mis selgelt konkureerib kütuse-, sooja- ja elektrimüüjatega. Lõppkokkuvõttes pole tarbijal ju vahet, kas raha välja käia energiatarbimise või selle kokkuhoiu eest. Samas on kokkuhoiu eest maksimise oluline lahti saada harjumusest tarbida energiat piiramatult ja alati, kui selleks soov tekib.

Põlevkivi kasutamise alternatiivid

Praegu põletatakse enamik kaevandatavast põlevkivist ning Eestis on arutatud ka selle üle, et ehk tuleks kaevandada seda topelt rohkem ja tootma hakata põlevkiviõli, mille näib maailmaturul minekut olevat.

On koguni plaan, et ehitada keskmist sorti bensiniitõõstus. See võib isegi õnnestuda, kuid pigem jääb Eesti Energia kavandatav vedelkütusetõõstus paratamatult noolima ka toornaftat. Nafta saabub mõistagi Venemaalt ja see ahvatlus kujutab tegelikult endast teed sõltuvuseni. Sõltuvuseni Vene naftast, mis pole kaugemas tulevikus hea, nagu pole seda olnud ka naftatransiit läbi Eesti. Poliitiliselt liiga tundlik kaup ja seega ka hapra tulevikuga äri.

Kui rõhutatakse põlevkivi kui meie rahvuslikku rikkust, siis miks seda maha müüa ja kasutada nii, et otsa saab meie teine rahvuslik rikkus, puhas loodus? Nii on palju sobilikum meie jaoks hoopis põlevkivi gaasistamine. Rikastatud sünteetilise gaasi kütteväärtus läheneb maagaasi omale ning mis

Miks põlevkivi maha müüa ja kasutada nii, et otsa saab meie teine rahvuslik rikkus, puhas loodus? Palju sobilikum oleks hoopis põlevkivi gaasistamine.

peamine: kui täna on elektrienergia ülekandekaod Eestis üle 14%, siis maagaasi transportimisel torustikes ei ületa kaod 1–2%. See aga võimaldaks gaasi transportida just tootmisjaamadesse, milles tekkiv jääksoojus on kasutatav kütteks ja tööstuses. Praeguste põlevkivijõujaamade puhul pole see võimalik. Jaamad on liiga suured ja sellisele soojusehulgale ei leia mõistlikus raadiuses lihtsalt kasutatust.

Eesti seadused soosivadki kõrgema kokkuostuhinnaga taastuenergia tootmist, aga ka elektri ja sooja koostootmist. Põlevkivi gaasistamine võimaldaks vähendada põlevkivi kasutamist energeetikas, kuna sünteetilist gaasi saaks toota ka biomassist – seetõttu suureneks järsult ka kütuste kasutamise tõhusus Eestis. See omakorda parandaks Eesti majanduslikku konkurentsivõimet.

Põlevkivi gaasistamise lähedasel moel saaks toimuda ka biomass (puidu, põhu, teiste taimede) gaasistamine. Seda tüüpi sünteesgaas on kasutatav hiljem kondenseerivas keemilises sünteesis, millega vajadusel toota vedelkütuseid. Peale nende, mida saab toota looduslikest suhkrutest piiritust kääritades või taimsetest õlidest. Mis tahes taastu- toore on aga taastuv ainult kuni teatud kasutamise piirini ja ulatuseni. Lahenduseks on ennekõike oluliselt väiksema energiakuluga liikumis- ja olemistehnoloogiad ning kindlasti sellest taastuvuse sisulisest piirist kinnipidamine.

Eestis on sellise biomassi kasvupotentsiaal, mida saaks kasutada kohapeal energiatoormena, 1,5–2 miljonit tonni (kuivaines) aastas.

Tuumajaama alternatiivid

Eesti, Läti ja Leedu on üsna samased suhteliselt hõreda asustuse ja maa rohkuse tõttu elaniku kohta. Kui rääkida võimalikust Balti riikide koostööst energeetika valdkonnas, siis esimene lihtsa ja võimalik, et ka “seksikana” paistva lahendusena tuleb pähe ühine tuumajaam Ignalinas.

Rääkigem aga selle alternatiividest. Sel moel, nagu saaks Eestis nii põllumajanduslikult kui looduslikult kasvunud biomassist sünteesgaasi toota, oleks seda võimalik teha ka Lätis ja Leedus. Kui kasutada samalaadset tehnoloogiat (pürolüütiline konversioon), on juurutamise ja hooldamisega seonduv lihtsam ja ka odavam. Gaasi hoidmiseks sobiks Inculkalnsi hoidla Lätis... Seegi ju koostöö.

Ideaalne oleks sellisel moel võimalik ainuüksi biomassist kolme Balti riigi peale kokku toota gaasikogus, millest saaks kuni 9 TWh elektrienergiat ja 18 TWh soojusenergiat. Loomulikult ei kata see kogu meie energiavajadust, vaid oleks osaks kirevamast energiamajandusest.

Sedalaadi biomassi gaasistamise tööstusi on maailmas mujalgi. Üks esimesi suurematest asub USAs Vermonti osariigis Burlingtoni linnas. Sealne tööstus konkureerib juba täna maagaasiga. Maagaas on Venemaa jaoks muutunud poliitiliseks argumendiks suhetes Euroopaga ning lihtsaim viis end sellest mõjust priiks saada on luua oma ja kohalikul toormel toimiv gaasitõõstus. Ameerika Ühendriikides on hinnatud ka võimalust sünteetilist gaasi (mille kütteväärtus on maagaasi omast mõnevõrra väiksem) ning maagaasi ühes ja samas torustikus transportida piisavalt heaks.

Mikroenergeetika

Ühe või mõne kodu jaoks mõeldud jõujaamad on praegu nii arendamisel kui ka paljud lahendused juba masstootmises. Eesti energeetika tulevikku silmas pidades ei olegi niivõrd vaja tegeleda uute tehnoloogiate loomisega, kuivõrd olemasolevast valikust sobilike lahenduste otsimisega. Paljud kiire majandusarengu ja potentsiaaliga riigid (näiteks Hiina ja India) nii just teevadki. Seal luuakse uurimiskeskusi, kus katsetatakse uusi energiatehnoloogiasid: nii neid, mis tootmises, kui ka neid, mida arendatakse mujal. Ilma sedalaadi tehnoloogiasirde katsekojata pole reaalselt võimalik teha mis tahes sisulisi energiatehnoloogilisi valikuid ka Eestis.

Tänapäeva mõistes on mikrogeneraatoreiks ka seadmed, mis tõeliste mikromasinatena moel vibratsioonist või ka küttestest elektrit toodavad. Nendest aga praegu eraldi juttu ei tule nagu ka termoelektrilistest generaatoritest.

Praegu tootmises olevad mikrojõujaamad põhinevad kas gaasiturbiinidel (Capstone), sisepõlemismootoritel (eri tootjad), välispõlemis- ehk stirling-mootoritel (Whispertech, Sigma) või kütuseelementidel (Siemens jpt). Kütuseks on sellistel seadmetel maagaas, biogaas, diiselkütus, etanool, metanool või ka vesinik.

Pidev tehnoloogiline areng toimub loomulikult ka selles valdkonnas. Samas, kui räägime vajadusest katta tänasest oluliselt suurema kütusekasutuse tõhususega Eesti elektri- ja soojusenergia vajadust, on sellised mikrojõujaamad teretulnud. Neid oleks parim viis rakendada koos uusehitamisega (kus energiavarustus niigi probleemiks) või siis lahendada nende sadade perede probleem, kel siiani pole elektrivoolu, mitte liini vedamisega, vaid mikrojõujaamaga. Sedalaadi mikrojaamade eeliseks on, et koos elektri tootmisega saab kasutusse võtta ka suure osa jääksoojust kütte ja sooja vee jaoks.

Mikrojõujaamade kütusekasutuse efektiivsus on ülekandekulude puudumise ja soojakasutuse tõttu märkimisväärne.

Mikrojaamad on omavahel ühendatavad sünkroniseeritud terviksüsteemiks samal moel, kui seda tehakse arvutite puhul. Reegliina toimibki selline koostöö ning sünkroniseerimine arvutivõrkudest tuntud tehnoloogia abil. Selline hajutatud, kütuseid elektri ja soojuseks muundavate mikro-seadmete võrgustik sobiks ideaalselt kokku ka muu nn personaalenergeetikaga: kodudel olevate päikesekollektoritega sooja vee saamiseks ning võimalusel ka fotoelektriliste paneelidega ning ka väiksemate tuulegeneraatoritega.

Auto või autonoomsus?

Milline võiks olla ühe pere energiavajadust kattev seadmeistik? Päikesekollektor sooja vee saamiseks ja asjakohased soojamahutid, soojuspump, päikesepaneelid, tuulegeneraator, mikrojõujaam (ühe või mitme majapidamise peale), vajalikud akud ja konverterid. Kokku ei maksa see rohkem kui mõõdukalt kalli auto hinna. Sellise auto, mille poole 3–5 miljoni kroonist maja või selle osa ihalevad pered niikuinii püüdvad. Nii moodustaks selline autonoomsus-seadmeistik ehk kümnendiku maja maksumusest ja mõõdukalt jõukad võiksid ju teha valiku auto ja autonoomsu-

se vahel (jutt oleks reeglina sellest, kas soetada teine auto või olla autonoomsed).

Mikroenergeetika lahendustega oleks võimalik katta Eesti energiavajadusest veerand kuni kolmandik. Enamgi veel: tegemist oleks majandusharuga, mis tooks energiasektorisse hulgaliselt väikesi ja keskmisi ettevõtteid, nii nagu on see juhtunud autoäris. Nende ettevõtete tulubaasiks kujuneks hajaenergeetikaseadmete müük ja hooldus. Mikrojõujaamad oleksid töökindlamad kui autod, sest töörežiimid on neil märkimisväärselt stabiilsemad.

Sobilikku ümberkohandamist nõuaks ka Eesti elektri ülekande- ja jaotusvõrk. Seda siis nii, et koosjuhitud mikrojaamadega vajadusel ka energiasüsteemi toetada.

Tuuleenergeetika

Tuulejõu kasutamine elektri tootmiseks on maailmas levinud. Tuul on ehk üks esimesi energiaallikaid, mis purjelaevides, purjega kärudes (Hiinas kasutusel tänini!) ning tuuleveskites kasutusse võeti. Kui kogu tänast maailma energiavajadust üritada katta tuulegeneraatorite abil, tuleks tuulikutega tööpoolest katta märkimisväärne maa-ala, umbes 10 miljonit ruutkilomeetrit (maismaa pindala on 150 miljonit ruutkilomeetrit).

Sellist plaani pole aga keegi iialgi kavandanudki ning nii on ka tuuleenergeetika vaid osa vajalikust energeetilisest mitmekesisusest, kus eri riikidel on silmapaistvalt erinevad võimalused. Suureenergeetika jaoks sobilikumad lahendused on just nimelt avamerre rajatavad tuulikud ja neist kokku liidetud tuulepargid.

Siin on Eestilgi oma märkimisväärsed edueeldused (tuulemootmised ja ehitusgeoloogilised uuringud on käivitunud või kohe-kohe käivitumas). Jutt on Hiiu maast põhja ja loode-lääne suunas jäävatest merealadest, mis on avatud Botnia ja Soome lahtedelt ning Põhjamerelt puhuvatele tuultele. Hinnatakse, et tuulikud saaksid neil aladel töötada maksimumvõimsusega 45–48% ajast, kui ranniku või sisemaa tuulikuil on sama näitaja 20–30%.

Tuuleenergeetika perspektiivi toetab ka Euroopa Liidu soov 2020. aastaks toota viiendik vajaminevast energiast taastuvallikaist. See on tegelikult väljakutse ka Eestile: mitte olla pelgalt ühiselt võetud kliimasõbraliku energeetika alaste kohustuste täitja, vaid näha selles eesmärgis ka turustamisvõimalusi – see kehtib ka taastuvelektri kohta.

Tuuleelektri muutlik iseloom nõuab aga stabiliseerimist, milleks on sobilik kas kiirelt käivitatavatest turbiinjaamadest (mis tulevikus võiksid siis olla põlevkivist või biomassist toodetud gaasil töötavad jõujaamad) või hüdroelektrijaamadest saadav elekter. Viimane tähendaks meie elektrisüsteemi liitmist Skandinaavia omaga. Selgi sammul on oluline majanduslik ja julgeolekuline tähendus peale selle, et nii saab stabiliseerida suurte tuuleparkide muutliku energiavoogu.

Praegu on nimelt Eesti energiasüsteem stabiilne ja sagedus püsiv tänu ühendusele Loode-Venemaa energiasüsteemiga. Kuigi kohalikus energiakasutuses ei pruugi tuuleelektri osakaal kasvada märkimisväärselt üle kolmandiku, on arukalt toimides tegemist võimalusega muutuda taastuvenergia eksportijaks. Mida varem sellega alustada, seda suurem on ka tõenäosus tulureele saada. Nimelt on tänaseks pea kõikidele suureenergeetikaseadmetele tekkinud mõneaastane tellimisjärjekord. Selle põhjuseks on ühtpidi aina suurenev nõudlus uute energiaseadmete järele ja teisalt kallinevad ja defitsiitsemaks muutuvad materjalid.

Kuigi kohalikus energiakasutuses ei pruugi tuuleelektri osakaal kasvada eriti üle kolmandiku, on arukalt toimides võimalik muutuda taastuvenergia eksportijaks.

Olude tõttu on tuulegeneraatorite järjekorrad täna keskmiselt 2–3 aastat, näiteks soojuselektrijaamade seadmeid valmistatakse juba 3–5aastaste järjekordadega.

Tuumaenergeetika

Täna nähtavam Eestiga seotud tuumaenergeetiline initsiatiiv on Ignalina vanasse tuumajaama kahe uue reaktori ehitamine, mille elektriline koguvõimsus oleks umbes 3,2 GW. Eestile tähendaks sellise jaama ehitamise osalemine valdavalt finantsinvesteeringut, aga kindlasti mitte töökohtade teket Eestisse. Enamgi: pole teada, kas sealt õnnestuks ka elektrienergiat importida, sest Leedul ja Poolalgi on tugevasti kasvavad energiavajadused – Leedus ennekõike seetõttu, et olemasolevatest teine veel töös olev reaktor suletakse aastatel 2009–2010. Selline on kokkulepe Euroopa Liiduga.

Isiklikult olen seisukohal, et ka tuumarelvadeks kõlbliku materjali sisaldavad ja tootvad energeetilised tuuma-reaktorid on sobilikud vaid üliheade julgeolekusüsteemide ja suure kaitsevõimega riikidele. Minu arusaama kohaselt Balti riigid seda täna kindlasti veel pole.

Perspektiivseks tuumaenergeetika haruks on termotuumasüntees. Praegu on suuremalt näha kaks initsiatiivi: omaaegse Venemaal loodud tokamak-plasmareaktori edasiarendus ja Ameerika ühendriikides edendatav lasersütitamisel põhinev National Ignition Facility (NIF). Viimane neist peaks andma esimese tulemise kolme-nelja aasta jooksul.

Tuumade lagunemisel põhinevatest reaktoritest arendatakse ka alakriitilisi reaktoreid, kus tuumareaktsiooni vallandav neutronite voog ei pärine mitte radioaktiivsetest ele-

mentidest, vaid kiirendist väljuva prootonite kimbu neutroniteks muundamisest.

Ka subkriitiliste reaktorite kõrvaltoodang on loomult radioaktiivne ja seetõttu on paratamatult tegemist nii keskkonna- kui terrorismiohuga. Samas on alakriitiliste reaktorite eeliseks võimalus neid nupust välja lülitada.

Et saada paremat pilti tuumaenergeetika lõpupoole problemaatikast, olgu öeldud, et näiteks Ignalina jõujaama kahe vana reaktori demonteerimine ja jäätmete utiliseerimine kestab aastani 2029 ning sellega on ühtekokku hõivatud kogu selle aja jooksul umbes 1300–1400 inimest. Ainuüksi 2012. aastani läheb see tegevus maksma umbes 1,2 miljardit eurot.

Praegu pole maailmas ka ühtki tuumajäätmete püsihoiulat... Ei võta siinkohal kõneaineks tuumakütuse enda tootmist ja sellega kaasnevaid keskkonnariske. Tuumaenergeetika majanduslikuks omapäraks Eesti ja teiste Balti riikide oludes oleks aga asjaolu, et tegemist oleks täiel määral imporditud tehnoloogia ja kütusega. Loomulikult kaasnevad sellega märkimisväärsed poliitilis-majanduslikud riskid.

Energiasääst

Nagu on rafineeritud ja konserveeritud toidu ületarbimine ülekaalusisuse allikana tekitanud küll jõusaalid, küll kaalu jälgimise, tekitab samasuguseid kõrvalnähte ka energia liigtarbimine. Energia kokkuhoid on muutunud möödapääsmatuks, kuna inimasustuse tihedus Maal ei kasvata mitte ainult energiavajadust, vaid ka vajadust ökonoomsuse järele. Halvenevat looduskeskkonna seisundit ei ole praegu teada-

olevate tehnoloogiatega võimalik ka küllalt suure energiahulga olemasolul kompenseerida.

Mis tahes poliitilised ja majanduslikud muutused võivad mõjutada energia kättesaadavust. Nii on energia kokkuhoid üks lähiaja võtmemajandusi, mis toimiks omalaadse sotsiaalmajandusliku kaalu jälgimisena. Võtmeküsimusteks energiasäästu puhul on arukas planeerimine, säästlik ja nutikas projekteerimine ja ehitamine, uute tööviiside (eelkõige kaugtöö) laiemi kasutamine, kiirkraami asemel remonditavate kestvuskaupade tootmine, kergliiklusvahendite ja energiasäästlike sõidukite laiaulatuslikum kasutamine, energiasäästlike jäätmekehtlustehnoloogiate kasutamine, ressursisäästlikult ja ökoloogiliselt toodetud toidu tarbimine. Nagu näha, on kõigi nende kujul tegemist selgete piiridega majandusharudega.

Investeeringis- ja ka innovatsioonivaldkondadena on eelmainitud tehnoloogiatel samaväärne tähendus. Peatumata üksikasjadel ja võimalikel vaidlusküsimustel, tähendaks säästuvallgustite kasutussevõtt Eestis võimalust vähendada elektritootmisvõimsuste vajadust umbes 200 MW ulatuses. Madala energiakuluga majade ehitamine ja päikese-kollektorite kasutamine sooja vee saamiseks võib vähendada vajadust imporditavate kütuste järele: 10 000 tavapärase asemel säästlikumalt ehitatud maja vähendaksid kütusevajadusi 15 000 tonni kütteõli ulatuses aastas.

Riske tuleb hajutada

Energeetikas tuleb kasutusele võtta võimalikult uued tehnoloogiad ning teha seda arukalt ja riske hajutades. Energiatehnoloogiad peavad tootmisse rakendatuna vastu ligi inimpõlve. Mida mitmekesisemalt on tehnoloogiad valitud, seda paremaks osutub võimalus uute tehnoloogiate ilmunisel vanemaid välja vahetada.

Energeetika tulevik võib ilmnedas sootuks tavatutes kohtades. Praegu otsitakse võimalusi uuendada juba teadaolevaid tehnoloogiaid uute materjalide abil: olgu siis tegu soojusmasinatega, mille kestvust parandatakse nanomaterjalidega, või näiteks valguselektriliste elementide arenguga.

Samamoodi on energeetika küsimuseks see, milline on ikkagi universumi ülesehitus kõigis selle üksikasjades. Täna arvatakse, et puudu on üks ehituskivi (Higgsi boson), mille avastamiseks ja mille tähenduse selgitamiseks rajatakse CERNis uut osakeste kiirendit. Veidi enam kui saja aasta jooksul on suudetud looduse alusstruktuur "lahti võtta" ning praegu ehk ainsaks süvaküsimuseks ongi see, et millises fundamentaalses protsessis tekib mass. Mass, mille matemaatilisi käitumisreegleid teame ju tegelikult Newtonist saadik. Kas selle uue füüsikalise ilmapildi teadasaamisel õnnestub vallandada ka uued kasutatavad energiat tekitavad tehnoloogiad, on raske öelda. Loota võib, et terviklikum ilmapilt võimaldab leida universumis fossiilkütustest vanemaid energialadusi. Loota võib ka seda, et ehk võimaldab seesama täiuslikum ilmapilt vial tuumasünteesi rahulikumatesse tingimustesse kas või näiteks müükatähtsuse abil.

Kui homse energeetika võti on tänaste energiatega arukas ja mitmekesine kasutuselevõtt eilsete asemel, siis meie ülehoms energeetika aluseid tuleb otsida füüsika, keemia ja materjaliteaduste alusuuringutest. Teisest küljest: kui me täna ei käitu oma energia ja keskkonna suhtes arukalt ning nii inimest kui ka meie olemasoluks mõõdapääsmatut looduskeskkonda hoidvalt, pole meil ülehoms kas vajalikku kogust energiat või piisavalt arukaid inimesi, et oma hoopis uuel ilmapildil põhinevat tehnoloogiat luua ja kasutada.

Energeetikas tuleb kasutusele võtta võimalikult uued tehnoloogiad ning teha seda arukalt ja riske hajutades.

Reisi palju tahad,
enda eest ei põgene

eesti
maja

Liiter pisaraid,
62 000 kilomeetrit,
veidike verd



Müügil parimates
raamatukauplustes
ja ostukeskustes.

EESTI
EKSPRESS
RAAMAT

Eestit ootab ees energiakriis



Energiakriisi vältimiseks tuleb kasutada mõistlikes vahetades põlevkivi, puitu, turvast, biomassi, päikest ja tuult ning puudujääv osa katta tuumaenergiaga.

Anto Raukas
akadeemik

Eestit ei saa vaadelda suletud süsteemina. Maailma-majanduses toimuv mõjutab meie tööstuse ja põllumajanduse arengut, ekspordi ja impordi, samuti energiatarbimist.

1. jaanuaril 2007 elas maailmas 6 589 115 092 inimest ja elektrit tarbiti aastas ligikaudu 15 000 TWh (teravatt-tundi). Aastal 2030 elab maailmas 8,2 miljardit inimest ja elektrinõudlus kahekordistub (kuni 30 000 TWh-ni aastas).

Eriti tugevasti mõjutab energeetikat majanduse plahvatuslik areng Hiinas ja Indias. 2004. aastal oli hiinlase aastasissetulek ainult 5300 dollarit, ameerikasel seevastu keskmiselt 38 000 dollarit. Alates 1978. aasta majandusreformidest on Hiina aastane majanduskasv olnud 9,5%. Võttes tulevikuks veidi vähem, kaheksa protsenti, ja elanike arvuks 1,45 miljardit, saavutab hiinlane ameeriklase praeguse aastasissetuleku 2031. aastaks, kuueprotsendilise majanduskasvu korral üheksa aastat hiljem. USA-le naftatarbimises järele jõudmiseks vajab Hiina 2031. aastal 99 miljonit barrelit naftat päevas – praegune maailmatoodang on vaid 79 miljonit barrelit.

Kui Hiina tahab USA-le järele jõuda kivisöe tarbimises, kaks tonni inimese kohta aastas, vajaks ta 2031. aastal 2,8 miljardit tonni kivisütt aastas, kusjuures praegune maailmatoodang on vaid 2,5 miljardit tonni.

Kui Hiinas oleks 2031. aastal sama palju autosid kui praegu USAs ehk 0,77 autot inimese kohta, oleks seal 1,1 miljardit autot. Praegu on maailmas vaid 795 miljonit autot.

India majanduse juurdekasv on seitse protsenti aastas. 2030. aastal on seal elanikke prognoosi kohaselt rohkem kui praegu Hiinas. Kõik need kolm miljardit inimest tahaksid priisata energiaga niisamuti, nagu seda praegu tehakse USAs ja mõnes teises “arenenud” riigis, kuid see pole lihtsalt võimalik.

Euroopa pole erand

Vaadelgem nüüd olukorda Euroopa Liidus, mis juba praegu sibleb rängas energiapuuduses.

Euroopa Liidus valitseb vanade liikmesriikide diktaati, uustulnukatesse suhtutakse põlguse ja üleolekuga. Sõnades rõhutatakse küll vajadust “edendada ühenduse kõigis osades majandustegevuse harmoonilist, tasakaalustatud ja säästvat arengut, tööhõivet ja sotsiaalkaitse kõrget taset – konkurentsivõime ja majandusliku suutlikkuse vastastikust lähenemist – liikmesriikide majanduslikku ja sotsiaalset ühtekuuluvust ja solidaarsust”, kuid tegelikkus on nendest õnnetest lausetest üsna kaugel. Energiavajaduse katmise nimel reedetakse ideaalid ja senikehtinud moraalnormid. Võtkem kas või Saksamaa Liitvabariigi endise kantsleri **Gerhard Schröderi** vääritud tegevust ja Venemaa-Saksamaa gaasitrassi ehitamine üle teiste liikmesriikide peade.

Ka Baltimaades pole olukord rõõmustav. Leedu majandus satub pärast Ignalina tuumajaama sulgemist väga raskesse olukorda. Nende energiaallikaks jääb eeskätt Venemaalt imporditav gaas ja nafta ning miks peaks Venemaa Leedule gaasi ja naftat müüma odavamalt kui näiteks Soomele. Pealegi Venemaal gaasi lihtsalt ei jätku.

Läti majanduse tõenäoline kokkuvarisemine toimub

arvamus

pisut hiljem, sest 2015. aastani saab Eesti seda veevaesel ajal toetada ja suurvee ajal neilt hüdroenergiat osta. Kuid energia puudujääk on ka Lätil suur ja reaalselt katet pole seni näha.

1. jaanuaril 2016 seiskub Eesti majandus, sest praegusel valitsusel puudub selge plaan, kuidas katta meie energiavajadusi pärast Narva tolm põletuskatelde sulgemist. Peaminister **Andrus Ansip** teab hästi, et sel ajal pole ta enam valitsusjuht ja enne teadagi on käitunud põhimõtte järgi, et pärast mind tulgu või veeuputus. Selle printsüübi järgi Eesti valitsus praegu toimibki, sest Ignalina 3200 MW võimsusega tuumajaama valmimine 2015. aastal on ebatõenäoline. Parimal juhul ehitatakse aastail 2016–2018 valmis esimene 1500 MW võimsusega plokk, kust Eesti vastavalt kavandatud jaotusele saaks haledad 300 MW. Lisagem, et praegune Narva jaamade võimsus on 2100 MW, millele lisanduvad Iru elektrijaam (150 MW), Kohtla-Järve (45 MW), tuulikud (35 MW) ning hüdrojaamad ja teised energiaallikad (40 MW). 1. jaanuaril 2016 on Narva jaamadest saadav võimsus vaid 400 MW ning kui 2011. ja 2012. aastal lisanduvad sellele veel kaks renoveeritud plokki, siis pisut üle tuhande megavati. Millega aga kaetakse puudujäävad 1000 MW, pole selge.

Kas on rohtu, mis avitaks?

Tänu stabiilsele põlevkivienergeetikale on Eesti seisund elektri tootmise ja jaotamise osas seni olnud hea, kuid saastemaksude karmistamine nõuab põlevkivile alternatiive, eeskätt taastuvenergia vallast. Loomulikult ei tohi me unustada uusi tehnoloogiaid ja võimalusi, näiteks omamaist tuumaenergeetikat.

Kahjuks on Eesti alternatiivenergeetika võimalused piiratud ja kallid. Hiljuti läbis ajakirjandust optimistlik teade, et 2040. aastaks kavatakse maailmas 30% energiat toota päikese abil. Sombuses Eestis on aga otsese päikesekiirguse kasutamine kallis ning sellel pole erilist perspektiivi. Tunduvalt päikesepaistelisel Saksamaal maksab kilovatt-tund päikeseenergiat praegu 7,5 krooni. Hüdroressursid on Eestis peaaegu olematud, pealegi toob väikeste hüdrojaamade rajamine kaasa suure kalamajandusliku ja keskkonnanõuetekohase kahju.

On väidetud, et mõnesajale ruutkilomeetrile paigutatud tänapäevased tuulikud võiksid katta kogu Eesti elektrienergiavajaduse. Ent ka tuult on meil sisemaal tagasihoidlikult ja tuuleenergiat saab edukalt toota ainult saartel ja rannikualadel ning tuulikute paigutamisel avamerre, kuid sealgi on tuult hooti, mis nõuab “silumiseks” suuri täiendavaid energiaressursse. Kompensatsioonijaamad kasutavad peamiselt gaasi, mis suurendaks oluliselt meie majanduslikku ja poliitilist sõltuvust Venemaast. Pealegi on tuulegeneraatorite ehitamine väikese tootlikkuse juures kallis, mistõttu tuuleenergia on üks kallimaid energialiike üldse. Olukord võib muutuda pärast tuulikute rakendamist vesiniku tootmiseks, kuid see lähema 20 aasta jooksul ei realiseeru.

Odavam on tuumaenergeetika

Hiljuti avaldasid soomlased võrdlevad andmed baaselektri hinna kohta Soomes (euro/MWh), mille kohaselt kõige odavam on tuumaenergia – 25,9 (sellest kütus 3), gaasil on see 45,0 (kütus 35,9), kivisöel 34,4 (kütus 17,6), turbal 35,9 (kütus 18,89), puidul 51,2 (kütus 30,8) ja tuulele 45,5.

Tuumareaktorites toodetakse praegu 16% maailma tarbitavast elektrienergiast, Euroopas ligikaudu kolmandik, Prantsusmaal ja Jaapanis ligikaudu 80%.

Maailmas on paigaldatud 443 äriotstarbelist tuuma-reaktorit koguvõimsusega umbes 370 GW. Aastaks 2025 suureneb see vähemalt 100 GW võrra. Praegu on ehitamisel 24 uut reaktorit.

On selge, et ilma tuumaenergiata ei pääse ka Eesti. Koostööst leedulastega oli juba juttu. Tegemine on ebakorrektselt

Praegusel valitsusel puudub selge plaan, kuidas katta meie energiavajadusi pärast Narva tolm põletuskatelde sulgemist.



arvamus

äripartneritega ning jaam ei valmi meile kriitiliseks ajaks. Soomlaste viienda tuumajaama võimsused on juba jaotatud ja kuuenda jaama ehitust pole veel paberilgi. Seetõttu on vaid kaks võimalust: kas ehitada oma vähemalt 600 MW võimsusega tuumajaam (ehitusaeg 2,5 aastat) või liituda “sõbraliku” Venemaaga. Muidu istume varsti pimedas ja peame sulgema suure osa oma tööstusest. Ma loodan, et minu pakutud viimast võimalust ei võta keegi siiski tõsiselt.

Eesti energeetika selgrooks on ja jääb põlevkivi

Eesti energeetika selgrooks on olnud põlevkivi ja suuresi jääb see nii ka lähitulevikus, vaatamata tekkivatele keskkonnanõuetele piirangutele. Vastavalt Euroopa Liidu keskkonnanõuetele ja Eesti ELiga ühinemise tingimustele pole suurte põletusseadmete direktiivi kohaselt (2001/80/EÜ) moderniseerimata tolm põletuskatelde kasutamine pärast 2015. aastat enam lubatud ja kahjulikke emissioone tuleb oluliselt piirata. Euroopa Liidu prügiladirektiivi kohaselt (1999/31/EÜ) tuleb 16. juuliks 2009 rakendada põlevkivituhha ladestamiseks uus tuha-ärastustehnoloogia, mis on tehniliselt keerukas.

Kui varasemas kütuse- ja energiamajanduse pikaajalises riiklikus arengukavas arvati, et 2010. aastaks võiks põlevkivi osatähtsus olla Eestis kõigest 47–50% ja tekkinud vahe kataksid maagaas (18–22%), turvas, puit ja taastuvad energiaallikad (13%), siis nüüdseks on põlevkivienergia vähendamise plaanid muutunud tunduvalt tagasihoidlikumaks ning energiatootmisel kavandatakse endiselt kasutada eeskätt põlevkivi.

Loomulikult on põlevkivi kõrgema kütteväärtusega kivisöest meil praegu odavam, sest transpordikulud on väiksemad ja ka põlevkivi saastemaks on riikliku kontrolli all, seega riiklikult dooteeritud. Narva jaamade kasutegur (põlevkivi tolm põletamiskateldel ca 30%, uutest tsirkuleeriv-keevkihttehnoloogiaga kateldes ca 36%) on tunduvalt väiksem kivisöe-kondensatsioonijaamade kasutegurist (ca 40%). Kütuse osa väljastatava energia hinnas on põlevkivijaamades vaid ca 50%, kivisöejaamades kuni 80%. Lisaks sellele tuleb põlevkivist märksa rohkem tuhha kui kivisöest. Põlevkivi lend- ja koldetuhha loetakse aga praegu kehtiva jäätmeseaduse järgi ohtlikuks jäätmeiks.

Põlevkivivarud on meil suured

Kavandades energeetika tulevikku, peame eelkõige mõtlema, kust tuleb Eesti nigelat tootmist ja ekspordi-impordi katastroofilise vahekorra juures raha maagaasi ja teiste kütuste (bensini, naftasaaduste) ostuks.

Elektri suuremahuliseks impordiks puuduvad meil vahendid ja pealegi pole seda naaberriikidest kuskilt ka importida. Näiteks Soome jääb elektrit importivaks maaks ka pärast viienda tuumareaktori käikulaskmist. Seega energiaga peame ennast lähematel aastakümnetel kindlustama ise ja hoolimata alternatiivsete energiaallikate üha laialdasemast kasutamisest jääb meie elektritootmise selgrooks endiselt kukersiitpõlevkivi, mille varud on suured – prognoosvaru 8 miljardit tonni (+ uurimata Tapa maardla ca 2,6 miljardit tonni), sellest tarbevarud ca 5 miljardit tonni ja aktiivvarud ligikaudu 1,5 miljardit tonni.

Peale kukersiitpõlevkivi on Eesti maapõues ka teine põlevkivi, radioaktiivsete ainete poolest rikas diktuoneema-argilliit, mille prognoosvarud on kuni 60 miljardit tonni. Vastavalt praegu töös olevale põlevkivi kasutamise riiklikule arengukavale piiratakse Eestis kukersiitpõlevkivi kaevandamise mahtu 20 miljonile tonnile aastas, kuid see kindlustab Eesti energiavajaduse katmise juhul, kui Narva jaamad renoveeritakse õigeaegselt.

Põlevkivi on ka hinnaline õlikivi ja naftahinna tõus maailmaturul loob põlevkiviõile senisest avarama turu.

2004. aastal toodeti Eestis põlevkivist 387 000 tonni kütteõli, sealhulgas 271 000 tonni Kohtla-järve ja Kiviõli tehases (tükkpõlevkivist vertikaalse utteretordi kasutamisel) ja 116 000 tonni Narva Elektriijaamade õlitehases (peenpõlevkivist tahke soojuskandja ehk Galoteri seadme kasutamisel), müügituluga kokku 750 miljonit krooni.

Põlevkiviõli peaks jääma senisest suuremas osas Eesti sisemaiste vajaduste ja strateegiliste varude katteks. Põlevkivi kõige suurem eelis on see, et ta on täielikult Eestile kuuluv maavara, mille stabiilne hind ja varustuskindlus sõltub ainult meist endast. Tuleb rõhutada, et põlevkivienergeetika keskkonnaohtlikkus, eriti veereostamise osas, on meil tendentslikult ülevõimendatud.

Elektriturg avaneb

Elektrituru avanemine seab meile uued mängureeglid. Turu avanemine 35% ulatuses on kavandatud juba 2008. aasta lõpuks, täielik 2013. aastal.

Vaba konkurents ei tähenda aga kõikelukubatavust ja nõuab riigipoolset mõistlikku turu reguleerimist. Tippkoormuste katmiseks tuleb rajada eri kütustel töötavad väikejaamad ja eriti tuleks soosida koostootmisjaamade ehitamist.

Loomulik on meie ühinemine Euroopa Liidu ühtse elektri- ja gaasivõrguga. Kuidas saavutada aga turu valutu avanemine tegelikkuses ja kuidas see kõik mõjutab tarbija rahakotti, pole veel selge.

Hägune on ka energiatootmise kaugperspektiiv. Gaasiküttesel töötaval elektril ja soojust koostootval uuel ehitataval jaamal tuleks ühe megavati maksumuseks umbes 12 miljonit krooni, kuid see sõltub ohtlikult palju Venemaast, samuti pole teada gaasi võimaliku hinnatõusu suurus. Tuulejaamal maksab megavatt mõne miljoni krooni võrra rohkem, kuid tuul puhub tasuta. Roheliste poolt propageeritaval biomassi kasutataval koostootmisjaamal on megavati maksumus pea kaks korda suurem. Tuumaajaama ehituskulud on suured, kuid kompensatsiooniks oleks heitmete vähesus, töökindlus ja hilisemad väikesed käitamiskulud.

Mida teha tuulega?

Mõnedki energeetikast kaugel seisvad ja tehnilise hariduseta inimesed arvavad, et Eesti energiamajanduse päästerõngaks on tuul. Vastavalt 2004. aastal valminud Eesti kütuse- ja energiamajanduse riiklikule arengukavale on elektrisüsteemi tänast olukorda arvestades tuulegeneraatoreid võimalik paigaldada 90–100 MW ulatuses, kuid sellega kaasneks elektrisüsteemi talitluse kvalitatiivne halvenemine. Negatiivsete kaasmõjudeta saab püstitada 30–50 MW tuulikuid. Tehniliseks piiriks tuulegeneraatorite paigaldamisel Eesti elektrisüsteemis on 400–500 MW, kuid see nõuab väga suuri investeeringuid, kõnelemata miljardite eurode suurustest kulutustest avamere tuuleparkide ehitamisel.

Tallinna Tehnikaülikoolis tehtud arvutustest järeldub (Palu 2005):

- Kui elektrituulikute koguvõimsus jääb alla 10 MW, siis Narva elektriijaamad sellisele võimsusemuutusele ei reageeri ja keskkonnasääst puudub, sest põlevkivi põletatakse samamoodi, kui tuulikuid üldse ei oleks.
- Juhul kui elektrituulikute koguvõimsus on 10–40 MW, peavad soojuselektriijaamad hakkama elektrituulikuid kompenseerima, kusjuures kütusekulu kokkuhoid ei ole võrdeline elektrituulikute toodetud elektriga. Narva jaamad on mõeldud baaskoormuse katmiseks, nende inerts on suur ja seetõttu ei saa neid kasutada elektrituulikute kiirelt muutuvate võimsuste ulatuslikuks kompenseerimiseks.

- Tuuleenergia osakaalu suurendamisel (50–250 MW) ei suuda Narva jaamad enam üldse tuulikute energiatoodangu ebatasasusi kompenseerida ning on vaja ehitada uusi kompensatsioonijaamu.

Tuuleenergeetika edendamist tuleb loomulikult toetada, kuid seda mõistlikes piirides. Eesti on tuuleenergia arendamisel olnud seni eesrindlik, tublisti üle Euroopa Liidu keskmise (8. kohal, 1,2% paigaldatud elektritootmise võimsusest). Mida suuremaks muutub elektrituulikute koguvõimsus, seda enam suurenevad kulutused nende ühendamiseks energiasüsteemi (võrkude ja reservelektriijaamade ehitus). Ei tohi ka unustada, et tuulegeneraatorid rikuvad maastiku ilmet, tekitavad müra ja on ohtlikud lindudele.

Vajame riiklikku energianõukogu

Eesti energiapoliitika on rida aksiomaatilisi nõudeid, nagu energiasääst ja keskkonnahoid, energiakandjate ja energiatootjate paljus, energiatootmise hajutamine, elektri ja sooja koostootmine, taastuvenergeetika ennakarendamine, riigi energeetilise sõltumatus kindlustamine, põlevkivienergeetika järkjärguline vähendamine sotsiaalprobleeme arvestades, vaba energiaturu tagamine ja elektritootjatele võrdsete konkurentsitingimuste loomine, varustuskindlus ja tarbijale stabiilne jõukohane hind, ühinemine Euroopa ühtse gaasi- ja elektrivõrguga, kohaliku kütuse kasutamist toetav maksusüsteem.

Kõigele sellele peaksid lisanduma avalikud arutelud energeetikateemadel ja üldsuse informeerimine. Tuumaajaama rajamise korral tuleb tõenäoliselt korraldada rahvahääletus.

Energeetika juhtimiseks ei piisa Riigikogu majanduskomisjonist ning majandus- ja kommunikatsiooniministeeriumist. Reaalenergeetika probleemidega tegeleb riigi aktsiaselts Eesti Energia, mille ülesanneteks on elektri ja soojuse tootmine, müük ja kohaletoomine tarbijatele, energiasüsteemide rajamine ja hooldus ning süsteemihalduri roll. Eesti Energia töötab edukalt, kuid ei tohi unustada, et selle ettevõtte peaülesandeks on kasumi saamine – energia müük võimalikult suures koguses ja võimalikult kallilt.

Rahva mured erinevad aktsiaseltsi muredest. Seetõttu tuleks kiiresti luua asjatundjatest koosnev suurte volitustega institutsioon, mis pikas perspektiivis vastutaks riigi varustamise eest elektri- ja soojusenergiaga konkurentsivõimeliste hindadega ning ressursse ja keskkonda säästvalt. Ma ei näe põhjust, miks Eesti Energia peaks oma põhiülesandeks seadma energia kokkuhoiu, mis tegelikult on meie endi kohustus.

Üks räägib aiast, teine aiaaugust

Tublid noored mehed nagu **Rainer Nõlvak**, **Marek Strandberg** ja mitmed teised kõnelevad fantastilisest tulevikust, nagu plasmaenergeetikast, päikesenergia kasutamisest ja pumpjaamade ehitamisest Rootsi. Unistada võib, kuid mina räägin praegu Eesti varustamisest elektriga 2015. aastani ja vahetult pärast seda ning siin tuleb aluseks võtta ainult olemasolevad ressursid ja praegu kasutatavad tehnoloogiad, mida võimaluste piires täiustada.

Eesti kui riik ei tohiks haliseda. Pool meie territooriumist on kaetud metsaga ja 22,3% territooriumist on meil soode all. Meil on põlevkivi, puit, turvas, biomass, päike ja tuul. Kasutagem neid kõiki mõistlikes vahelkordades ja puudujääva osa võiksime katta tuumaenergiaga. Vaid eri energiakandjate targa kasutamisel kindlustame me Eesti rahva energeetiliste vajaduste katmise mõistliku hinnaga!

Vaid eri energiakandjate targa kasutamisel kindlustame me Eesti rahva energeetiliste vajaduste katmise mõistliku hinnaga!

XXI sajand: energiatsivilisatsioon versus islamitsivilisatsioon

ERAKOGU

Energia-omandisuhte haldamine on läänemaailma jaoks XXI sajandi keerukaim ülesanne ning selle mündi lahutamatuks teiseks pooleks on suhted islamimaailmaga.

Ahto Lobjakas

ahto@skynet.be

Praegust asjade seisu arvestades on vähe kahtlust, et (alati muidugi *ceteris paribus*) XXI sajandi palge määrab kõige laiemas plaanis kahe globaalse murdejoone kattumine – ehk täpsemalt see, kuidas suudetakse murdejooni ja nende kokkulangemist kontrollida, kokku sobitada ning leevendada.

Mainitud murdejooned jooksevad kaardil Aafrika läänerrannikult, Nigeeriast, üle kontinendi põhjaserva, kulgedes edasi Lähis-Itta tema nii araabia, pärsia kui türgi kehatustes ning sealt edasi lahknedes kaheks haruks, millest üks suundub Kesk-Aasiasse ja teine üle India Indoneesiasse.

Kirjelatud poolkaar haarab ühelt poolt endasse lõviosa maailma kinnitatud gaasi- ja naftavarudest ning teiselt poolt enamiku ühiskondadest, mida loetakse peajoones islamiusust kantuteks. Ühelt poolt on tegemist järjest intensiivistuva globaalse energiakonkurentsi tallermaaga ning teiselt poolt nüüdisaja kõige teravamata ühiskondlik-poliitilise konflikti fookusega.

Esmapiilgul ei ole tänane olukord väga kaugel eelmise sajandivahetuse omast, mil enam-vähem samal territooriumil leidsid aset viimased suuremad koloniaal-lihked. On siiski üks ja määrav erinevus. Üleilmastumine oma eri väljendustes on toonud kunagised kolonistid ning koloniseeritavad vahetusse konflikti ja radikaalselt tasandanud nende jõuvahekordi. Peamiseks tasandajaks on olnud Lääne “kantianiseerumine” – ülejäänud maailma tõstmine oma avalike moraalsete, intellektuaalsete ja poliitiliste kateooriate silmis võrdse subjekti staatuse, kellele laieneb normina (kui mitte alati reaalsusena) võrdse inimliku kohtlemise imperatiiv.

Teiste sõnadega: tule ja mõõgaga minek ei ole tänapäeval enam alternatiiv. Moraalselt keelab selle juba mainitud imperatiiv (kuigi nagu Iraak näitas, mitte alati), praktiliselt üha enam lääneriikide enda avalik arvamus, millele omakorda keerab lisavindi peale vajadus arvestada kodus islamiimmigrantide üha massiivsema kohaloluga.

Pinge arenenud ühiskondade vajadusega kindlustada ligipääs tänapäeva kõige elulisemale ressursile – energiakandjatele – on ilmne. Jõuga võtta ei saa, nõuga võtta on üha keerulisem. XIX sajandi “omanikest” on XXI sajandi künnisel paradoksaalselt saanud väga tähtsas



mõttes “omanditud” ja vastupidi, kui püüda tõlkida tuntud ingliskeelset jaotust *haves and have-nots*. Siin asubki murdejoon, kus on reaalseim, et tegelikkuses võib rakenduda **Samuel Huntingtoni** mõtteeksperiment “tsivilisatsioonide konfliktist”.

Energia-omandisuhte haldamine on läänemaailma jaoks XXI sajandi keerukaim ülesanne ning selle mündi lahutamatuks teiseks pooleks on suhted islamimaailmaga. “Westfaali rahu löi riigid, üleilmastumine tegi nad võrdseiks,” võiks parafraseerida üht president **George W. Bushi** vaimseil kodumail kunagi levinud ütlemist inimesest ja tuntud käsitulireva leiuatjast **Sam Coltist**. Või täpsemalt, üliirigiga võrdseks olemiseks ei pea tänapäeval tingimata olema riik – ehkki see aitab –, piisab ühiskondlikust eneseteadvusest. Ei ole Westfaali rahu süü, et kõik ühiskonnad pole riigid ja kõik riigid pole ühiskonnad.

Eneseteadvuse olemasoluga, mida muslimiühiskonnal selle eri variantides on üha enam, kaasneb tänases maailmas automaatselt jõupositsioon. Mitte absoluutne, vaid n-ö foucault'lik: igal jõul on vastasmõju, võimu ja selle objekti vahel valitseb alati pinget, mis tagab iga mõju vastastikkuse ehk kahepoolse. Nafta- ja gaasikraanide kas või osaline mis iganes põhjusel kinnikeeramine on läänemaailma jaoks nii ebameeldiv väljavaade, et selle ärahoidmiseks oleksid vähesed jõupingutused liiga suured.

Et pääseda islamiühiskondade nafta ja gaasi juurde, on

Enese-teadvuse olemas-oluga, mida muslimiühiskonnal on üha enam, kaasneb tänases maailmas automaatselt jõupositsioon.

mitu võimalust. Üht äärmust proovis USA Iraagis – isegi kui peaks ilmne, et nafta ei olnud sõjas peamine faktor, ei muuda see antud kontekstis midagi. Tulemusena ekspordib riik praegu naftat poole võimsusega, kuid olukord on nii ebastabiilne, et vähegi pikem perspektiiv lööb kõik kaardid segi. Teine äärmus on Saudi Araabia ja üha enam ka Kaspia mere äärsed riigid, kus toimib kalkulasioon, et lihtsam on asju ajada olukorras, kus islamifaktori neutraliseerimise nimel talutakse repressiivseid (pool-)jilmalikke režiime.

Lääneriikide peamine probleem on, et kahe äärmuse vahel pole praktiliselt midagi ja *status quo* ei ole jätkusuutlik. Sellele ei ole võimalik ehitada sellist pika perspektiiviga stabiilset tarnepoliitikat, mis vastaks maailma tehnoloogiliselt arenenuima ning energianäljaseima osa nõudmistele. Repressiivsed režiimid on tujukad, nende head tahet tuleb lõpmatult üha uuesti osta, samas kui Iraagi-laadis ebastabiilsus Araabia poolsaarel või Kesk-Aasias tähendaks katastroofi.

Probleemi leevendavad mitu faktorit. On energiasäästupuoliitika, mida üritab näiteks praegu juurutada Euroopa Liit, piüüdes kärpida tarbimist ning edendades uusi tehnoloogiaid ja alternatiivseid energiaallikaid. Kõige realistlikumat abi võib viimastest loota tuumaenergialt, kuid kogu sektori kohal lasub ettenähtavas tulevikus Tšernobõli vari. Veidi kergendab Euroopa ja USA jaoks olukorda töusvate majandushiidude Hiina ja India kasvav huvi tuumaenergia vastu, mis peaks pisut leevendama konkurentsi, kuid mille osakaal mõlema riigi energiatarbes jääb hetkel väga väikeseks. Pealegi rajaneb näiteks Hiina energiasektor peamiselt söepõletamisel, mida Euroopa Liit koos ülejäänud Kyoto protokolliga allkirjastanutega teravalt taunib. Tehes seda paradoksaalselt ses mõttes, et lühemas perspektiivis ei ole Hiinal mujale liikuda kui ELi ja USA konkurendina naftale ja gaasile.

Nafta ja gaas jäävad vältimatult ettenähtava tuleviku domineerivaiks energia-kandjajaks ning see tõik dikteerib vältimatult energia-importijate poliitilised valikud.

Nafta ja gaas jäävad vältimatult ettenähtava tuleviku domineerivaiks energia-kandjajaks ning see tõik dikteerib vältimatult energia-importijate poliitilised valikud. Meie maailmanurgast vaadatuna taanduvad need valikud suuresti küsimusele “Kas Venemaaga?”, ja kui mitte, siis “Kus ja kellega?”. Enam kui veerand ELi gaasiimportidist ning üle 40 protsendi välisnaftatarnetest tuleb hetkel Venemaalt. Gaasi- ja naftatarbe suhe ELis on praegu umbes üks kolmele, kuid see tasakaal on muutumas esimese kasuks ja võib 2030. aastaks võrdsustuda (selleks ajaks impordib EL ligi 70 protsenti oma energiat). Venemaal asuvad maailma suurimad tõestatud gaasireservid, järgnevad Iraan ja Araabia poolsaare riigid.

Konservatiivsete poliitiliste valikute puhul, mis ELi laadi konsensuslikku poliitikat taotlevas ühenduses paratamatult on reegliks, on seega raske näha, kuidas sõltuvus Venemaast võiks ettenähtavas tulevikus oluliselt väheneda, pigem vastupidi. See asjaolu omakorda määrab poliitilised valikud. “ELi huvid Venemaa osas on esiteks nafta, teiseks gaas, kolmandaks kaubandus ja neljandaks inimõigused,” ütles kord ühes eravestluses teemat hästi tundev Euroopa Komisjoni ametnik.

Olukorda võivad leevendada mitu lahendust. Üks oleks ligipääs Kesk-Aasia gaasivarudele, aga see nõuaks poliitiliselt motiveeritud investeringuid Kaspia mere alt kulgevasse gaasijuhtmesse ja sellega seotud projektidesse, milleks EL praegu valmis ei ole. Määrav on siin soovimatus rikkuda suhteid Moskvaga. Nii ei jää Kesk-Aasial muud üle kui müüa gaasi Venemaale ja üha enam Hiinasse, ning, kes teab, võib-olla ka USAsse, kus loodetakse (esmapilgul küll ülearu optimistlikult) ehitada gaasijuhe Türkmenistanist läbi Afganistani Pakistanini, kust maavara jätkaks teed vedelikustatud kujul.

Palju sõltub Venemaale alternatiivide koorumisel Türgist, mis oleks selliste projektide jaoks vältimatu transiitriik. Peale Kesk-Aasia ja Aserbaidžani pääseks EL ainult Türgi kaudu ligi ka Iraani ja Araabia gaasivarudele. Brüsseli (täpsemalt küll Pariisi ja Berliini) ning Ankara suhted on aga jähemas ning Türgi poole hoiakus leidub üha enam märke, et ELi transiidilootused on üsna otseses sõltuvuses sellest, kas riigil lubatakse ühendusega liituda.

Jääb lõunasuund koos selliste riikidega nagu Alžeeria ja Nigeeria (vastavalt oma gaasivarudega maailmas kaheksandal ja seitsmendal kohal). Kumbki ei paista silma stabiilsusega, kuid ELi vaatepunktist on tegemist vähevastuoluliste riikidega ning ühise välis- ja julgeolekupoliitika töö peaks selle võrra lihtsam olema. ELi-siseste poliitiliste valikute kontekstis tähendaks selle alternatiivi aktiivne teostamine Prantsusmaa suhtelise tähtsuse kasvu Saksamaaga võrreldes, kelle geopoliitiliseks eelistuseks jääb ettenähtavates oludes Venemaa.

Aafrika põhjakalda stabiliseerimine võiks omakorda saada arvestatavaks hoovaks läänemaailma ja islamiühiskondade suhete reguleerimise laiemas raamistikus, kuid see on ka parimal juhul väga kauge tuleviku muusika.

Ettevaatus ja innovatsioon

Linnar Viik soovib paar korda aastas arutada töötajate ja klientidega läbi ettevõtte järgmise 18–24 kuu lähitulevik ning see, kuidas ettevõtte kavatses oma tegevust uuendada.

Linnar Viik

linnar@viik.ee

Innovatsiooni mõõtmiseks on parim viis vaadata, kui suure osa ettevõtte kasumist moodustavad uued, tänava turule toodud tooted. Lõppkokkuvõttes ei ole ju investeringud teadus- ja arendustegevuses eesmärk iseneses, vaid uued ideed tuleb edukalt ellu viia. Keegi peaks meie tooteid või teenuseid ka kasutama ning olema valmis nende eest tasuma ning selle tasu eest peaksime suutma katta oma kulud.

Mõnel on innovatsioonimängus lihtsalt õnne – üks asi tuleb kogemata hästi välja. Õnn soosib julgeid.

Teised suudavad aasta aasta järel oma turule pakutavat pidevalt uuendada ning teha seda kasumlikult. Neil tasub pilku peal hoida ja vaadata, kuidas on selle ettevõtte äri konkurentidega võrreldes üles ehitatud ning mil viisil seda juhitakse. Õnn soosib nutikaid.

Mäletan, et õnn soovivat ka ettevaatlikke, ning septap pööran enam tähelepanu edukat innovatsiooni toetavale ettevaatamisele.

Üks hea viis oma ettevõttes innovatsiooni ja uuenduste määra hinnata on kord-paar aastas aru pidada tuleviku üle. Mitte ulmelise tuleviku üle kümnete ja sadade aastate kaugusel ega ka lähikuude rutiinsest hoost tulevava kassavoo, vaid parasjagu igapäevastest askeldustest veidi ettepoole vaatavana. Püüan vastata kolmele küsimusele, mis tavali- set ettevaatamise plaanisel peaks tekkima:

- kui kaugele ette vaadata?
- kes selles osalevad?
- mis saab edasi?

18+ harjutus

Tulevikku on selles mõttes tore vaadata, et piiri seab vaid oma fantaasia. Ennustamisel ja prognoosimisel tuleb teha metoodilist vahet: esimene lähtub pigem soovunelmatest, samas kui teise puhul kasutatakse ka teaduslikke meetodeid – eelkõige statistilisi näitajaid. Et leida nende kahe lähenemise vahel hea tasakaal, tuleks hakatuseks kokku leppida sobiv ajasiht.

Mõnes sektoris tuleb vaadata oma äri põhiolemust pidevalt kümnete aastate pikkustes tsüklites, olgu selleks energeetika, tervishoid, haridus või mitmed muud “aeglase innovatsiooni” valdkonnad. Samas leiavad ka nende pika vi-



VALLO KRUISEER

naga firmade juhid lähitulevikust palju uuendusvõimalusi, kuid erineva ajahorisondiga mõtlemisharjutused tasub meetodite erinevuse tõttu teineteisest lahus hoida. Lähituleviku tegevused peaksid selgelt näitama seda, et oleme teel kaugemasse tulevikku seatud eesmärkide poole, kuid sellega võiks nende seosed ka piirduda.

Arvestades, kui kiiresti muutub meie tegevust mõjutav keskkond, peaks enamikule ettevõtetest sobima ajahorisont poolteist kuni kaks aastat. See jääb praegusest eelarveaastast parasjagu välja ning äriplaani ja strateegia kaugustesse ei küüni. Piisavalt reaalne ajavahemik, et inimesed suudaksid seda haarata ning mõista, olles samas vaba kehtivatest kokkulepetest (näiteks kinnitatud aastaelarvest). Üks tore asi on 18+ kuise ajahorisondi kasutamisel veel – keegi ei saa hakata ajama soga juttu mingitest imetehnoloogiatest, mida veel pole ja just järgmisel aastal tulevad kuskilt turule.

Kõiki puudutav lähitulevik

Kuna piisavas läheduses terendav tulevik puudutab kõiki töötajaid (vaevalt, et teie firmas personal täiesti uueks iga kahe aasta tagant), on mõistlik 18+ harjutus teha avatuks kõigile ning otsida võimalusi, kuidas kõik töötaja saaks osaleda.

Hea arutelu algus on õieti ning intrigeerivalt püstitud küsimus – mitte liialt laialivalguv, kuid samas piisavalt mänguruumi jättev. Küsimused peaksid puudutama ettevõtte tegevuse põhilisi strateegilisi komponente:

- mis on meie toode/teenus?
- kellele me seda pakume?
- kuidas me seda teeme?

Ühelt poolt aitab selline küsimuste raamistik kindistada ettevõtte strateegia põhijooni, teisalt avab see meie arenguks uusi võimalusi. Liidritel tuleb meesles pidada ka seda, et nende rolliks pole mitte ise küsimine ja vastamine, vaid loova arutelu edendamise ja konstruktiivse õhkkonna loomine.

Ekspertide kaasamisega (mäletate Murphy seadust – ekspert on see, kes on teisest linnast) tuleks 18+ perioodi harjutuste puhul piiri pidada – lähituleviku kujundamisel on jame ots ja teadmised pigem oma organisatsiooni käes. Minu õnnestunud 18+ harjutused on olnud sellised, kus enne on kõigile töötajatele laiali saadetud küsimustikud, kus esitatud väiteid hinnatakse näiteks viiepallise skaalal ja küsimustele on antud piisavalt valikvastuseid. Sellise

Telli innovatsiooniajakiri HEI!

Eesti Ekspress ja Ettevõtluse Arendamise Sihtasutus annavad välja innovatsiooniajakirja HEI, mis edastab uudiseid Eesti uuendusmeelseist ja edukaist firmadest, kirjeldab ja analüüsib Eesti põnevamaid innovatsioonisaavutusi ning portreteerib Eesti kõige innovaatilisemaid inimesi. Ajakiri tutvustab ka innovatsiooni puudutavaid praktilisi näiteid ja teoreetilisi käsitlusi laiast maailmast. Suurendame HEI tiraaži ning soovime leida ajakirjale uusi lugejaid. Ajakirja tasuta tellimiseks palun täitke tellimisvorm:

Ees- ja perekonnanimi

Ettevõtte või organisatsiooni nimi

Aadress

Postiindeks

Linn/asula/alev/vald

Maakond

Tellitavate eksemplaride arv

Kui juba kuulute HEI tellijate ringi, kuid soovite tellida täiendavaid eksemplare, palun märkige täiendavate eksemplaride arv.

Tellimisvorm palun saata aadressile **Eesti Ekspress, Narva mnt 11e, 10151 Tallinn** märksõnaga “Tellin HEI”. Tellimisvormi saab täita ka veebiaadressil www.ekspress.ee/telli-hei.

küsimustiku täitmise järel kujuneb arutelu jaoks piisavalt mahukas foon, millelt leida üksmeelt või erimeelsusi tekitavaid teemasid. Arutelu käigus saab aga juba esitada küsimusi: miks te nii arvate?

Kui enamik töötajaid arvab näiteks, et 18 kuu pärast soovivad kliendid paberkuul arвете saamisest lõplikult loobuda, on see äärmiselt tugev sõnum protsessiinnovatsiooni vedajatele, samuti näitab see töötajate vaimset valmisolekut sellise muutusega arvestada. Aeganõudvad küsimused "mis" ja "milleks" on juba vastatud ning alles jääb küsimus "kuidas me seda teeme?".

Kas peaks ka klientidega oma tuleviku üle aru pidama? Kindlasti, kuna nende soovid ja vajadused on uuenduste jaoks olulised sisendid. Suurfirma Procter & Gamble on 2005. aastast nimetanud oma uuenduste ning innovatsiooni põhilise allikana just kliente – kõigist uutest toodetest peab vähemalt pool põhinema väljastpoolt organisatsiooni tulnud ideedel. Kuigi meie töötajad peavad uuendused ellu viima, on just klientidelt saadav tagasiside parimaks sisendiks uuendusi ja lähitulevikku puudutavas arutluses. Arutelu ettevalmistav töövorm on sama – küsimustik klientidele, lähtudes sellest, mida me hetkel pakume ja kuidas me seda teeme. Seejärel üldistus ja arutelu oma töötajatega.

Mis nüüd edasi saab?

Halvim koosolek ja arutelu on selline, mis lõpeb ruumist lahkudes küsimusega – mis nüüd edasi peaks saama? Kui arutelu ettevalmistuseks kulub kolmandik energiat ja pool aega, arutlus lähituleviku olulisemate teemade üle võtab teise kolmandiku energiat ja veerandi ajast, siis viimase kolmandiku energiast peaks panema teemale "mida ja kuidas edasi teha".

Kui tahad muuta oma tulevikku, pead vaatama kriitiliselt üle asjad, mida praegu teed. Peale ühiselt kokkulepitud lähituleviku pildi ning kavandatavate uuenduste peab inimestele olema selge ka see, mida nad peaksid edaspidi tegema teistmoodi või samamoodi. Soovitan, et igaüks, kes arutelul osaleb, vastaks selle lõpus kõigi osalejate ees kahele küsimusele:

- Üks idee või mõte, mille ta arutelult kaasa saab. Selline idee või mõte, millest õhtul koju sõites mõelda ja mida oma sõprade, tuttavate, lähedastega jagada.

- Mida ta järgmiseks teeb, et koos arutatud ja ühiselt kokku lepitud tulevik teoks saaks?

Kas sellest piisab, et organisatsioon on uuendustes kokku leppinud ja igaüks suutnud endale uuendustele viiva tegevuse sõnastada? Ei piisa, kui juhtkond ei suuda nende uuenduste elluviimiseks luua piisavalt head keskkonda. Olgu selleks muudatused äriplaanis, struktuursed muutused organisatsioonis, tööprotsessi uutele plaanidele vastavaks ümber korraldamine, inimestele koolitusvõimaluste tagamine või teised juhtkonna pädevusse jäävad tegevused. Karta ei tohi mitte muutusi, vaid paigalseisu.

Peale ühiselt kokkulepitud lähituleviku pildi ning kavandatavate uuenduste peab inimestele olema selge ka see, mida nad peaksid edaspidi tegema teistmoodi või samamoodi.



ISTOCKPHOTO

• ODAVAIM KÜTTEVIIS SINU KODULE • KESKKONNASÄÄSTLIK • MUGAV • TÖÖKINDEL •
• HOOLDUSVABA • TAASTUVENERGIA KASUTAMINE • TIPPTehnoloogia •

MAASOOJUS

kütab elamuid

Thermia

www.thermia.ee

Movæk Grupp

Teostanud üle kahe tuhande lahenduse võimsusega 4kw–300kw

☎ 6505699

160 m² maja aastased kulutused küttele ja soojale veele on orienteeruvalt **8000.-** krooni

SOODSAD SOOJUSPUMBA-LAHENDUSED:

ERAMAJADELE • PAARISMAJADELE • KORTERELAMUTELE • RIDAELAMUTELE •
KOOLIDELE JA TEISTELE ÜHISKONDLIKELE HOONETELE

Uus **Ford**Mondeo

Feel the difference



Tahan seda!

