



Keskkonnaameti keskkonnahariduse infolehe erinumber.



KATRIN HEINSOO

Eesti suurimaks taastuvenergiaallikaks on läbi aegade olnud puit. Energiavõsa saab koristada isegi kombainiga. Ent energiat saab ka heinast ja tulevikus ehk isegi vetikatest.

Loe biokütustest lähemalt lk 3.

### SELLES LEHES:

Eesti energeetika võimalustest	2
Energia kasvab põllul	3
Maailma päästmine autode abiga	4
Kus ja kuidas katsuda energiat?	6
Energia kui tarkuse mõõt	7
Inspireeriv energiasäästunädal	8
Ainult taastuvenergia on jätkusuutlik	8

## Energiasääst algab meist endast

**Teadlasena julgen kindlalt väita, et inimeste hulga ja vajaduste jätkuv kasv kogu planeedil ning fossiilsete kütuste aina napimad varud ei anna lähiaastakümnetel lootustki, et energiahinnad võiksid alaneda.**

Talvel on Eesti külm ja karge põhjamaa, suviti aga esineb üha sagedamini perioode, kus peame lõõskava päikese all oma ruume jahutama. Et eluga normaalselt hakkama saada, peame tahestatmata tarbima energiat. Seda aga, et inimene pole suutnud leida odavaid ja lõpmatuid energiaallikaid, tajub meist igaüks järjest rohkem nii elektriarvete makstes kui ka kütusepaaki täites.

Nii ongi peamiseks lahenduseks, mis aitab meil elu vajadustega paremini hakkama saada, energia kokkuvõtteid ning taastuvenergia allikate üha kasvav kasutamine. Oleme ikka veel

sellesse teemasse suhtunud liiga pealiskaudselt. Näiteks hõõglampide asendamine vähem soojusenergiat kiirgavate valgusallikatega on küll oluline, kuid mitte määrav samm energia väiksema tarbimise teel. Samas pole olemas ka üht suurt lahendust, mis meid aitaks. Peame tegema korraka paljusid väikesid tegusid, mis kõik kokku annavad tugeva positiivse efekti.

Väikese asustustihedusega Eestil on kõik võimalused tagada täielik energiarustus, väga paljudel riikidel selline võimalus puudub. Samas on meil vaja teha valikuid, mida me ei peaks hiljem kahetsema. Hetkel oleme endiselt väga suures sõltuvuses mujal maailmas toodetud kütustest – ent meil on näiteks võimalus viia oma transpordisektor järkjärgult üle tuuleenergia abil laaditud akude kasutamisele. Meil on võimalus parandada hoonestu energiatõhusust

mitu, isegi kümneid kordi. Meil on väga palju võimalusi, kuidas vähendada energia tarbimist nii tööstussektoris kui ka kodudes.

Iga väike samm on vajalik, ent üksikutest väikestest sammudest ei piisa. Kõigepealt peame muutma oma mõtlemist ning kui keskkonna säästmine pole praegu veel paljudele oluline argument, siis paneb rahakott lõpuks ikkagi asjad paika. Võidavad aga need, kes oskavad energiasäästule juba praegu mõtlema hakata ning loomulikult ka vastavalt tegutseda.



**Erik Puura**  
Tartu Ülikooli  
arendusprorektor

# Eesti energeetikasektor peab olema avatud erinevatele võimalustele

**Eestlased on alati hakkama saanud ja teavad kõigest kõike. Nõukogudeaja kitsastes oludes kehtasime lisaks erialasele väljaõppele ehitajateks, õmblejateks, autoremondilukkseppadeks, potipõllumeesteks, elektrikuteks. Selle tulemusena on tänane ühiskond rohkem võimeline kaasa mõtlema teemadel, mis klassikalistes heaoluühiskondades tekitavad vaid õlakehituse.**

Samamoodi on eestlased valmis kaasa rääkima energeetikateemadel. Teatakse põlevkivisektori võlu ja valu, on kirglik arvamustevahetus tuuleparkide ja tuumajaamade vajalikkuse osas ja mõlgutatakse mõtteid kodumajapidamistes väikeste tootmis-seadmete rajamiseks.

Selline ühiskonna avatus teeb energeetikasektoris töötavate inimeste elu keerulisemaks vajaduse tõttu jagada pidevaid selgitusi, teisalt aga tagab hea kaasatuse. Nii saab Eesti riigi majanduse ja iseseisva riigina toimimise seisukohalt üliolulist energeetikasektori planeerimist teha vaid tugeva elanikkonna surve all.

## Sihte tuleb seada

Hetkel kehtiv Energiamaajanduse arengukava on vastu võetud 2009. aastal, kui pangandus- ja võlakriisi mõju energeetikale polnud veel selgunud, valitses ebaselgus elektrituru avamise osas, Estlink 2 otsus tundus olema kaugel, AAU kauplemine polnud Eestis veel käivitunud, olid ootused kõrgete CO<sub>2</sub> hindade osas, Fukushima tuumaõnnetust polnud toimunud ja valitses ebaselgus taastuvenergia potentsiaali osas.

Tänaseks on suur osa arengukavast täidetud. Estlink 1 merekaabel on avatud kõikidele turusalistele ja Estlink 2 rajatakse 2014. aastaks, taastuvenergia osakaal on kasvanud juba praegu 25%-ni, maagaasi ja Eestis tarbitava põlevkivi osakaal väheneb, samal ajal kui põlevkivielekttri ja -kütuste eksport parandab Eesti väliskaubandusbilanssi. Eesti elektriga varustatuse tagamiseks rajatakse 2016. aastaks uus põlevkivi/biomassi elektrijaam, 2010. aastaks loodi 90 päeva vedelkütusevaru. Kõikidele tarbijatele on avatud elektri- ja maagaasiturud, energiatõhususe meetmeid rakendatakse hoonete renoveerimisel, üle Eesti rajatakse elektriautode laadimistaristu, rahastatud on katlamajade kohalikele kütustele üleviimist ja soojusvõrkude ümberehitust, rajatud on efektiivsemad põlevkiviõli tehased, ligi 9 miljoni euroga otsustati toetada energeetika alus- ja rakendusuringuid.

Käima on lükatud Energiamaajanduse riikliku arengukava koostamine aastani 2030. Mõeldud aastal loodi koostöövõrgustik, et energeetika-valdkonna ekspertide abil välja pakkuda arengu-

kava koostamiseks erinevad tulevikustsenaariumid. Arengukava kokkukirjutamine algab aasta teisel poolel ning sellesse perioodi jäävad ka poliitilised debadid ning ühiskonna laiem kaasamine.

## Teravik Eesti konkurentsivõime säilitamisel

Juba on aga kaardistatud olulisemad küsimused, millest hakkab meie energiapoliitika edukus sõltuma.

Esmalt tuleb kvantitatiivselt hinnata Eesti energeetika-valdkonna tulevikku mõjutavaid väliseid tegureid. Kas ja millisel määral saame Eesti energeetika tulevikku vaadata isoleerituna globaalsest ja Euroopa Liidu energiapoliitikast? Arengukava üks sisend on kindlasti ELi energeetika arengusuunda näitav „Energia teekaart aastani 2050”, mille kohaselt hõlmab energiasüsteemi ümberkujundamine energiatõhususe suurendamist, üleminekut taastuvenergiale, gaasi laialdast kasutamist ülemineku-perioodil, muude fossiilkütuste kasutamise muutumist, tuumaenergia jätkuvat rolli CO<sub>2</sub> heite vähendamisel ja tehnoloogiaarengutest tekkivaid võimalusi. Tänu Eesti liitumiskõnelustele Rahvusvahelise energiaagentuuriga saame oma arengu planeerimisel kaasata nende eksperte.

Eesti peaks jätkama senist poliitikat, kus elektri tootmise portfelli peab muutuma mitmekesisemaks – kasutades ära soojuskoormust kohalikel kütustel põhinevate koostootmisjaamade rajamiseks, rajades majanduslikult mõistlikus ulatuses taastuvenergia tootmisvõimsust, aga mitte unustades põlevkivielektrit kui Eesti energiajulgeoleku tagajat.

## Energiasääst on väljakutse

Kõige olulisem väljakutse Eesti jaoks on energia säästmine, seda nii tootmisel, ülekandel kui ka tarbijate juures. See tähendab nii elamufondi, transpordi kui

ka tööstustootmise efektiivsemaks muutmist. Sellest sõltub Eesti konkurentsivõime.

Varustuskindluse tagamiseks on oluline arvutada ja arutada, kas peame rajama (ja tarbijad seda kinni maksma) tootmisvõimsusi ja ülekandevõimsusi samal ajal. Kas on võimalik tõmmata mõistlik piir, kuhumaani on vaja varustuskindlus tagada? Kindlasti tuleb defineerida energiajulgeolek, et tegemist ei oleks vaid sõnakõlksuga.

Meie kliimavõtmest tulenevalt kulub suurem osa energiat soojusenergia saamisele. Selle osa meie väljaminekutes kasvab pidevalt. Eestis tuleb läbi viia kaugküttesektori reform, et avada võimalus lokaalsetele kütelahendustele seal, kus need on mõistlikumad. Seejuures on oluline kohalike, võimalikult väikese süsinikumahukusega kütuste kasutamine.

## Ando Leppiman

Majandus- ja kommunikatsiooniministeeriumi asekaitsler





KATRIN HEINOO

Lihulas köetakse kohaliku heinaga.

## Energia kasvab põllul

**Biomassi kasutamine energiaallikana on inimele tuttav juba sellest ajast saadik, kui esimesed inimesed koostasid tule üles tegid. Paljudes arengumaades võib siiani kohata inimesi, kes pliidi kütteks veisesõnnikut või mahakukunud puuksi korjavad. Meie oma kultuuriruumis tahame aga saada energiat palju ja väikese töökuluga.**

Kaks praktilist küsimust siinjuures on: kuidas saada rohkem toorainet ja kuidas sellest energia kätte saada. Kestliku elustrateegia huvilistel lisandub veel kaks küsimust: kui palju selline tootmine maksma läheb (mitte ainult raha-, vaid ka energiaühikutes) ja millised on selle mõjud keskkonnale. Seepärast erinevadki võimalikud bioenergia allikad nii ajas (eelmisel kümnendil õhutatud kampaaniad ei pruugi täna enam toetust leida) kui ka ruumis (Ladina-Ameerika edulood ei ole Eestis rakendatavad, sest biomassi kasvukliima ja energiaarve jaotus on hoopis erinevad).

Eestis on läbi aegade bioenergia tootmiseks kõige sobilikum olnud mets. Pliidihoo ja käbide korjamine on asendunud küttepuude ning pelletite ostuga. Samal ajal on kodused ahjud järk-järgult asendunud keskküttekateldega. Olgugi, et sel juhul kaob majast nostalgiline hubasus, tuleb nentida, et energiakasutuse efektiivsus tõuseb. Uued puitküttekadlad on sageli mitmeastmelised, paremini reguleeritavad ja seega suurema

kasuteguriga, lisaks võimaldab ühtne kütmine vähendada töö- ja energiakulu.

Metsapuit jääb meie piirkonnas suurimaks bioenergiaallikaks ilmselt ka tulevikus. Lõputult ei saa metsa arvelt bioenergia tootmist suurendada, sest suurte koostootmisjaamade ümbruses napib juba praegu ressursi. Kui hakata kasutama kaugemat või halvemini väljaveetavat puitu, läheb tooraine energeetiline omahind väga kõrgeks. Soome eeskujul ka puude juurestiku väljatirimine selle põletamiseks tekitab lisaks energiakulule probleeme looduses keskkonnale. Samuti ei õnnestu puidust toodetud energiaga täita Euroopa Liidu nõudmisi taastuvate transpordikütuste kasutamise kohta. Puugaasi kasutamine selleks on ebaefektiivne ning puidu pikkade süsinikuahelate lagundamine sellest alkoholi tootmiseks on seni veel tööstuslikus mastaabis ebarentaabel.

### Energia kohalikest liikidest

Kui kogu haritavat pinda pole vaja toiduainete tootmiseks, võiks seda kasutada energia saamiseks. Kindlasti tuleks bioenergia kultuuride valimisel eelistada kohalikke liike, siis puudub oht, et nad pääseksid põllualalt looduslike kooslusi häirima. Rootsis on enim levinud paju-energiavõsa, kuna selle oksid võib põletada koos muu puiduga.

Rohtsete kultuuride kasvatamist põletamiseks piirab nende teistsugune keemiline koosseis. Kõrgem leelis(muld)

metallide sisaldus suurendab tuha kogust ja alandab selle sulamistemperatuuri (ohtlik katelde soojusvahetusele). Taimelõetude suurem väävli- ja lämmastikukogus suurendab nende oksiidide hulka õhus ja seega on vaja korstnatele filtrid lisada. Samas on rohtsest biomassist võimalik kääritada biometaanit, mis sobiks energiaallikaks autodele. Tehnoloogia on küll kallis, kuid seda on võimalik samal ajal kasutada ka orgaaniliste jäätmete (läga, köögijäätmed, reoveesetted) taaskasutuseks.

Biometaanit tootmisest järele jäävat biomassi (kääritusjäät) saab teoreetiliselt kasutada väetisena, kuid see on Kesk-Euroopas hetkel sageli tootmismahtu piirav faktor. Keskkonnasaaste kartuses võib seda kasutada põllumaadel ainult siis, kui tooraine hulgas pole olnud tööstustoodangu jäätmeid.

Teoreetiliselt moodustab biometaanina kättesaadav energiakogus umbes poole sellest, mida oleks võimalik saada samast kogusest absoluutkuivast biomassist põletamisel, kuid ühe või teise meetodi kasuks otsustamisel tuleb hinnata biomassi niiskussisaldust ja keemilist koostist.

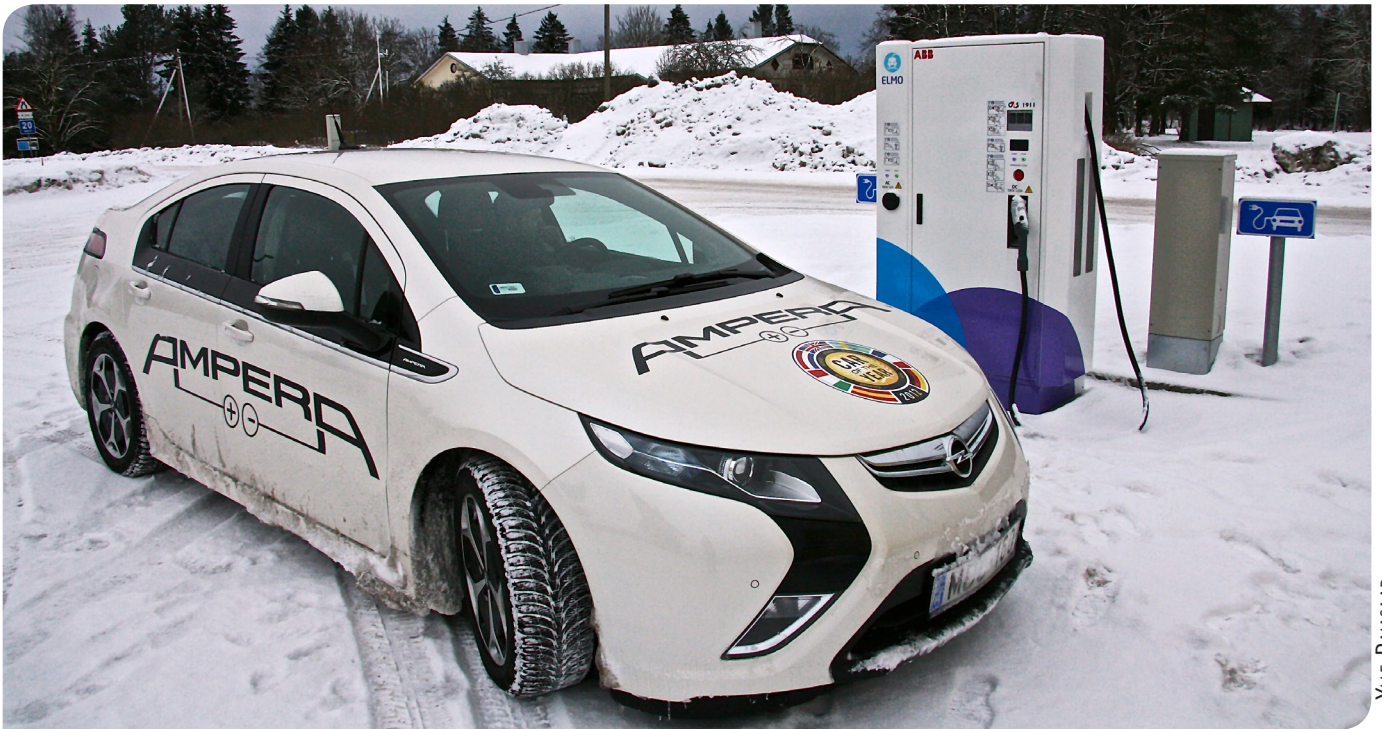
### Igasugune hein ei sobi

Energeetilise kasuteguri tõstmiseks on huviorbiidis kõikide olemasolevate ressursside kasutus, näiteks ka niitmis- toetust saavate rohumaade hein. Eriti suur potentsiaal on siin poollooduslikel kooslustel, mille heina kasutatakse loomasöödaks harva, kuna kaitsekorralduskavad kehtestavad hilise niiteaja ja seetõttu on heina söödaväärtus väike. Seni on selle biomassi kasutust bioenergiast takistanud logistilised probleemid ning kvaliteet (juba niidul hallitav ja lagunev hein ei sobi ei biogaasi toomiseks ega põletamiseks), kuid tulevikus võib loota tehnoloogia arengut.

Kõige uuenduslikuma meetodiga plaanitakse bioenergiat toota vetikatest, kasutades nende toiduna suitsu jääkgaase või päikesekiirgust kõrgete taimede kasvuks sobimatutes piirkondades. Kui seni vaid laborilaul töötanud katsetused jõuavad tööstusliku tootmiseni, saab hakata välja selgitama nii nende tootmisproduktide kvaliteeti, tootmise energeetilist efektiivsust kui ka mõju keskkonnale.



**Katrin Heinoo**  
Eesti Maaülikooli  
vanemteadur



YLLE RAJASAR

Euroopas populaarsel Opel Ampera hübriidautol pole meie uute kiirlaadimisjaamade juurde asja – süsteemid ei ühildu.

## Maailma päästmine autode abiga?!

**Viimasel kümnendil on autotööstuse liidelt maha veerenud erinevaid mudeleid, mille juurde käib rind kummis jutt „uue ajastu saabumisest” ja „null keskkonnakoormusest”. Olles loomult optimist, luban säärase reklaamjutu peale endale siiski teatavat skepsist – enne ei usu, kui olen ise järele proovinud.**

Sarnaselt kolmandikuga Eesti elanikest olen minagi valglinnastunud – elukeskkonna nimel kolinud linna lähedale maale, kust pean aeg-ajalt töö või spetsiifilisemate teenuste asjus paarikümne kilomeetri kaugusele linna liikuma.

Paari aasta vanuse diiselauto pidamine viib pere-eelarvest iga kuu vähemalt 500 eurot. Seega oleks väga teretulnud sõiduvahend, mille ülalpidamiskulud jäävad mõistlikkuse piiresse ning mis aitaks ka maailma päästa.

Nagu üks senti veeretav pereema ikka, teen kõigepealt usinalt taustatööd; lugedes kilomeetrite kaupa asjatundlikke artikleid.

Testinge tehes ei meeldi mulle eksperimenteerida – sõidan nii, nagu sõidaksin tavapärasel: auto on vahend punktist A punkti B kohale jõudmiseks. 80–90 km/h maanteel on paras, hoidmaks kütusekulu optimaalse. Elektriautol võiks kiirus jääda umbes 75 km/h kanti, et tuuletakistus ei hakkaks alljäädud sõidukilomeetreid isukalt õgima.

Kõige enam paistab tootjate eksperimenteerimise lust või lustitus silma autode välis- ja siseilmes. Kõige olulisem on siiski sõidu turvalisus ja kilomeetri maksumus. Elektriautode tootjate mäguruumi pärsib akude suutmatust talletada energiat pikemateks sõitudeks ning akude kõrge hind ja utiliseerimise problemaatilisus.

### Ajaloo esimene: Toyota Prius

Esimesena võtan ette maailma kuulsaima hübriidi, Toyota Priuse – enim müüdüd ja kõige kauem turul olnud. Eestis on Priuseid kaubaks läinud 200.

Rahvasuu nimetab Priust ka „ökoinimese Lexuseks”, skeptikud seevastu ütlevad Priuse kontseptsiooni kohta „möödutundetu rohepesu”.

Pelmeeni meenutavat disaini kõrvale jättes on Priuse puhul just turvalisus see, mis annab talle konkurentide

ees eelise – 30 000 euro sees on nii avariienetusüsteem kui ka adaptiivne püsikiirusehoidja. Tallinnas tiptunnil liikudes on mõlemad ülivajalikud. Lisaks kümnendipikkune kogemus hübriididega – teatud vigu osatakse ehk vältida.

Kiidusõnu väärivad ka navi ja väga hea displei, mis juhti sõidu ajal ei eksita, vaid tõesti abistab. Mõne võtab ilmselt vaimustusest oigama ka esiklaasil võbelev kiirusnäidik. Mind see segas.

Prius tundub olevat sõnakuulelik – roolile allub kiirelt ja täpselt ning minek on kindel. Madal raskuskese garanteerib väga hea teel püsivuse.

Keskmine kütusekulu külma ilmaga linnasõidul 5,9–11,3 l/100 km; kombinieritud 5,3 l/100 km ja üksnes maanteesõit andis tulemuseks 4,8 l/100 km. Tehase lubatud kütusekulu ja tegeliku kulu vahel laiutab suur hädaorg. Aga reklaamis lubatud kütusekulu ongi ju saadud „eritingimutes”.

Kokkuvõtteks – selle hinna eest on siin tulevikaautot natuke vähe, turvasüsteemid välja arvata. Eesti oludes oleks mõistlik kaaluda ka muid variante; Prius on ja jääb õigustatud valikuks kümnetele tuhandetele ameeriklastele, kellele on juba emapiimaga (vabandust, piimaasendajaga) sisse joodetud teadmised, et diiselaudot on saatana ning seega valivad nad januse bensumootori asendajaks pigem hübriidi.



TOYOTA

Toyota Prius.

## KUI JUST PEAB AUTO OSTMA, SIIS ELMO TOETAB

Elektrimobiilsuse programmist (ELMO) saab elektriauto või *plug-ini* ostmiseks toetust taotleda veel vähemalt selle aasta lõpuni. Summad sõltuvad auto tüübist.

Priuse täishübridid toetust ei saa; küll aga saab programmilist soodustust *plug-in* versiooni puhul: [elmo.ee/tingimused/](http://elmo.ee/tingimused/)

Opel Ampera ja tema sõsarmudel Chevrolet Volt esindavad seda tulevikuautode osa, mille kohta asjatundjad arvavad, et tegu on konservatiivse, ent põhimõtteliselt õiges suunas liikumisega – autole annab liikumisjõu ja -raadiuse generaator. Müügiosakond ütleb tagasihoidlikult, et esialgu on Ampera ja Volt eesti inimesele veel võõrad, isegi sedavõrd, et näidisauto tuleb Eestisse tuua Belgiast.

Kui mõelda, et ELMO toetusega saab auto neljandiku jagu odavamaks, on säärases kvaliteedis sõiduk ehk juba keskklassi „ülemisele otsale” jõukohane liisida.

## Väle elektriline: Nissan Leaf

Ainuüksi välimuse pärast võiks Leaf olla minu auto! Esimene pilk ja esimene sisseistumine löid tugeva paralleeli iPadiga – väike, aga väle. Ja võimas! Ristmikelt minekuga ei tekkinud kordagi probleemi, sest Leaf reageerib ülikiirelt! Ta on mugav, kaasaegne, tippasemel varustusega, just parasjagu nii suur, et kolme lapsega peregi mahub vajadusel kenasti ära (kui pakke ei ole). Ja ilus.

Leaf on Leaf – kui oled otsustanud selle osta, siis saad ta säärasena nagu kõik ülejäänud Leafi ostjad maailmas, vaid kere värv võib olla erinev. Kahjuks on tootja otsustanud seda kontsepti muuta ning suvest alates tulevad autod kolmes eri varustuses. Ja loodetavalt pisut pikema sõiduraadiusega (kuni 200 km ühe laadimisega).

Jõuamegi „aga”-deni. Lubatud maksimumdistantsist, 175 km-st saab Eestimaa talves vaevu 60 kilomeetrit sõiduulatust, sest salong ei saa olla jääkülma; ilmselt tühjenevad ka akud külmaga kiiremini ning imeline autokene omandab selles kontekstis stressitekitaja maine. Kogu aeg oli millimeeter puudu paanikahoost – kas ma jõuan kohale?

Müügiinimene ütles hiljem lohutavalt, et see auto kõikidele ju ei sobigi, mõeldud rohkem ikka linnainimesele. Tõepoolest, elektrimootor laeb end muuhulgas pidurdades ja linnaliiklus sääraseid olukordi ka kuhjaga pakub.

## Opel – das Elektriauto!

Baltikum peale on praegu üks Opel Ampera näidisauto, mida ootasid Eestisse kaks ja pool nädalat. Aga see ootamine oli väärt kogu lootusrikkust.

Esimesest hetkest on Opel Ampera hübridid säärane sõidukaaslane, mida võiksin julgelt näiteks oma isale soovitada – kui ta veel elaks. Piisavalt konservatiivne; ja samal ajal vägevalt disainitud; interjööris domineerib elegants ja kvaliteetsed materjalid, kvaliteedile ei ole mitte sõnagi ette heita. Juhi töö-



WHATCAR.EE

Nissan Leaf.

kohal tekib tunne nagu istuksid lennuki kokpitis. Kogu displeide süsteem on hoomatav, oluline info kiirelt kuvatav.

Eriti meeldib mulle, et Ampera ei valeta – kui autos on neli kohta; siis on seal neli kohta. Pagasiruumi on enam-vähem piisavalt, et pesakond Tallinnast paaripäevasele reisile sõidutada.

Helisüsteem – täiesti super! Kui tahad, kuulad muusikat; kui tahad, vaatad filmi (DVD). Kuna prooviauto oli toodud kaugelt, siis maatükist nimega Eesti ei olnud tema aju kuulnud ja seega pidime Pärnusse sõitma käsikaudu.

Sõiduomadused – kõik on tore selle hetkeni, kui selle autoga peab sõitma roopas ja sulalumistel Eesti talveteedel.

Elektrimootor on moe pärast. 28 kilomeetrit ja „patarei” oli tühi. Kolmetunnise laadimisega õnnestus ette manada 14 km sõiduaega, mis 2 km jooksul nulli kukkus. Seega, meie oludes või siis testauto kolhoosikorda käimise tõttu see süsteem ei toimi! Aga bensiiniga töötav otto-mootor – vot see on asi!

Praegusel juhul jääb Ampera kahe kasvava lapsega pere jaoks kitsuke-seks. Ja kättesaamatult kalliks. Koos toetusega 30 000 eurot välja käia ning sealjuures „laadida” kallineva bensiiniga; kütusekulu ligi 2,5 l/100 km ja mitte saada osa ELMO laadimisvõrgust (Ampera ei haaku süsteemiga) – ei, aitäh! Ma olen valmis ootama, mis tuleb edaspidi.

**Ylle Rajasaar**

Keskkonna- ja teadussaadete produtsent

## Elekter – vastuseta küsimusi on õhus

### Mis saab hübriidautost, kui akud ära surevad?

Sellele ei osanud ükski müügiimees vastata; üks arvas, et 5 aastat + „teise ringi” 3 aastat vanade akudega ja ongi aeg romulasse veereda; sest tänapäeval on autovalmistajad arvestanud tendentsiga, et üle 7–8 aasta ei peagi sõiduvahend kestma.

### Kust tuleb keskkonnasääst?

Kuidas ikkagi on selle keskkonnasäästuga olukorras, kus tehakse valmis auto, bensiinimootoriga; lisatakse sinna akud (kokku saab hübriid), mille tootmine on lisakoormus ja millest elukaare lõpus saavad ohtlikud jäätmed?

### Miks peaks eelistama hübriidi diiselmootorile?

Kaasaegse diiselauto CO<sub>2</sub> heitmenäit on isegi väiksem. Autoasjatundja Tõnu Tramm soovitas ETV keskkonnasaates „Mõistlik või mõttetu”: linna lähedal võiks kasutada paari aasta vanust diisel- või gaasiautot ning autot ostes on mõistlik läbi arvutada, ehk oleks odavam sõita takso ja rendiautoga või *carpoolida* kogukonna liikmetega.

### Mis saab elektriautost viie aasta möödudes?

Sinnamaani on tootja on andnud garantii akudele. Aasta jooksul ostust arvates on ka kõik ära veed tasuta – ükskõik, kus sa ootamatult seisma jääd. Aga viie aasta pärast? Müügiosakond ütleb ebamääraselt: „Eks siis ole näha.” Koos soodustusega 20 000 eurot maksvat Nissan Leafi on ilmselt soodsam pidada kui samas hinnaklassis tavaautot. Seda, mis saab Leafist järelturul, on keeruline öelda. Eestis sõidab praegu ringi umbes 60 Leafi.

### Mis saab ELMO laadimisvõrgustikust?

Nissan Leafi levikule üle-eestiline võrgustik kaasa ei aita, vähemalt seni, kuni auto sõiduraadius oluliselt ei parane, Opel Ampera jaoks ELMO laadimispunktid ei sobi. Jääbki üsna kesine valik hübriide, mille tehnoloogilised lahendused aga vajaksid ülevaatamist. Lähitulevik on ilmselt siiski „generaatorautode” käes ning kümne aasta pärast saame tänasele müügega tagasi vaadata. Loodetavasti.

# Kus ja kuidas katsuda energiat?

Internetis märksõnu “energia”, “energia-õpe”, “energeetika” sirvides jääb mulje, et eestlased seostavad energiat pigem vuuduu ja tšakratega kui tõsisemat sorti avastusõppega. Paraku ei ole sellest kuigi palju abi olukorras, kus käimas on loodusteaduste tund ning soov klassiga koolimajast välja minna. Ei aita see ka ema või isa, kes tahab nädalavahetusel pesakonnaga välja minna. Kuhu ja kuidas siis ikkagi?

Kui rääkida isiklikust kogemusest, siis kahtlemata on minu favoriidiks Iru Elektriijaama kunagises tootmis-saalis seisev nostalgiline kollane telefoniputka. Igal kevadel, suurvete aegu, ammutan energiat Jägala joalt ja käin vaatamas ka Linnamäe hüdroelektriijaama. Üks salakoht on mul ka, vana vesiveski Jäneda lähistel, kus armastame fotograafidega koos sügiseti pildistamas käia. Paraku on hooned lagunenud ja sinna ma kedagi enam juhatada ei julge. Pakri tuuleparki meeldib mulle



YLLI RAJASAAR

**Linnamäe hüdroelektriijaam on aastaringiselt pop külustuskoht Harjumaal. Lähedal asub Jägala jüga, seega, kaks energiakärbest ühe hoobiga!**

merelt vaadelda. Jälgisin huviga tuule-turbiinide arengut, sest insenerimõtte saab selles valdkonnas vabalt lennata. Kaamose ajal uitan meelsasti Ahhaas ja Energia Avastuskeskuses, sest seal on inimesi ja on teadust ning avastamis-rõõmu. Kõik see on otseselt energija

seotud – avastamisrõõm ongi ju puhas, isiklik akude laadimiseks vajalik energia. Seega, võib-olla tõesti on Google'il õigus, kui ta ütleb, et energia, see on tšakrad ja vuuduu ja kristallimaagia...

**Ylli Rajasaar**  
keskkonna- ja teadussaadete produtsent

## TALLINN

### ENERGIA AVASTUSKESKUS

[www.energiakeskus.ee](http://www.energiakeskus.ee)

Põhja puistee vanas elektriijaamas, kus keskus seni asus, käib kaasaegse loodusteaduste avastus- ja hariduskeskuse ehitustöö. Seni võib Avastuskeskuse leida Raja tänavalt ja varsti ka Vabaduse platsi alt. Avastuskeskuses on hulganisti eksponaate, mida saab ise näppida ja eksperimenteerida. Toimuvad töötoad, joonistusvõistlused, perepäevad, õpitoad koolidele.

**ENERGIA AVASTUSKESKUS**

**ENERGIA AVASTUSKESKUS**

**Tule klassiga Energia avastuskeskusesse!**

**NÄITUSED:**

MAGNETID    ELEKTER    ROBOTID    VALGUS

AJALOOLISED ELEKTRIKATSUSED    HELI JA HÄÄL    EESTI MÜÜTLISED OLENDID

**TEADUSPROGRAMMID:**

Uus teadusteater „Peadpidi füüsikas!“ alates oktoobrist	Teadusteater „Avasta loodusnähtused!“	Katsete programm „Õhus on elektrit!“
Teadusteater „Vedelike saladused ehk kõõgfüüsika“	Kosmoseprogramm virtuaalses planeetaariumis kõigile vanuseastmetele	

Kõik teadusprogrammid vastavad õppekavale ning on teillavald nii eesti kui vene keeles.  
Näitusepilet 3 eurot. Teadusprogrammi pilet 2 eurot.

Energia avastuskeskus onne renoveerimisel avatud veel jükludele.  
Vaata lüüa [www.energiakeskus.ee](http://www.energiakeskus.ee) Helista 71 52 656

## ÜLE EESTI

### TUULEPARGID, KAEVANDUSMAASTIKUD, AHERAINEMÄED, KOSED JA VESIVESKID

[www.tuuleenergia.ee](http://www.tuuleenergia.ee)

[www.energia.ee/et/taastuvenenergia](http://www.energia.ee/et/taastuvenenergia)

[www.energia.ee/et/organisatsioon/narvajaamad](http://www.energia.ee/et/organisatsioon/narvajaamad)

[www.energia.ee/et/organisatsioon/iru](http://www.energia.ee/et/organisatsioon/iru)

[www.estonica.org/node/7381](http://www.estonica.org/node/7381)

Eesti tööstusmaastike jutustusoskust ei tasu alahinnata, vaid hoopiski lähemalt uurida. Ida-Virumaa aherainemäed ja kasvavad tuulepargid, sealsamas pisemad hüdrojaamad; Narva elektriijaam; Sillamäe akutehas; Kunda tsemenditehas; Tallinna lähistel ka Iru elektriijaam koos prügipõletusliiniga; Jõelähtme vallas Linnamäe hüdroelektriijaam; Paldiski külje all Baltimaade suurim tuulepark jne. See on kõige ehedam lugu energiast ja Eesti majandusest ning kui Ahhaa, Energia Avastuskeskus ja muud tubased keskused on ära nähtud, on aeg ette võtta päris asjad. Üldjuhul on meie tööstusettevõtetele ekskursioonivõimalus olemas; kuid Tallinnast või Tartust Ida-Virumaale või Hiiumaale põrutamine eeldab õpetaja või retkekorraldaja aktiivsust projekti kirjutamisel.

## IDA-VIRUMAA

### KOHTLA KAEVANDUSPARK

[kaevanduspark.ee](http://kaevanduspark.ee)

Kohtla Kaevanduspark on tõeline turistimagnet – kui lõbutseda, siis täiega. Nõnda pole imestada, et õhtuti ja nädalavahetustel võib kunagistest šahtidest leida pidulisi – reklaami- ja firmaüritused, sünnipäevad – kõik see sünnib maa-all ära teha. Energeetika-huviline laps või täiskasvanu saab selles käikude virr-varris paraja annuse põnevust. Tasub üle vaadata!

## TARTU

### TEADUSKESKUS AHHA

[www.ahhaa.ee](http://www.ahhaa.ee)

Ahhaa on praegu kõige moodsam teaduskeskus Eestis ja Baltimaades. Planeerige minek pikemalt ette, sest näiteks koolivaheajal valitseb keskusel närvesööv ülerahvastatus ning eksponaatide ligi või töötubadesse ei pruugi pääseda. Aga just eriprogrammid, uue-nevad näitused ning töötoad on need, mille pärast tasub vähemalt üks päev oma elust Ahhaale pühendada.

VABAVARA

### ENERGIA AVASTUSKESKUS

[www.fredi.ee/energiakvaliteet/pq-oppeprogramm.html](http://www.fredi.ee/energiakvaliteet/pq-oppeprogramm.html)

Internetis on tõsisematele huvilistele kättesaadav PQ simulatsiooniprogramm, mis võimaldab erinevaid parameetreid varieerides luua seoseid energiakvaliteedi eri aspektide vahel. Usun, et näiteks need noored, kes tulevad uuel hooajal katsetama ETV noorte teadusvõistluse Rakett69 pardale sisse saamist, on just täpselt nii palju huvilised, et nende jaoks on sarnased vabavaralised ja mängulised lahendused vägagi teretunud. Internetipõlvkond, kellest ei saa mööda vaadata.

VEEBIKUD

### VIHMASE ILMA LUGEMIST

[minuenergia.wordpress.com](http://minuenergia.wordpress.com)  
[www.nokitse.ee](http://www.nokitse.ee)  
[www.energia.ee/et/kokkuhoid](http://www.energia.ee/et/kokkuhoid)

Netist leiab mõndagi huvitavat lugemist energiateemadel. Hea abimees vabal hetkel iseenda harimiseks, koolitunnis diskussiooni algatamiseks või kodus järeleproovimiseks.



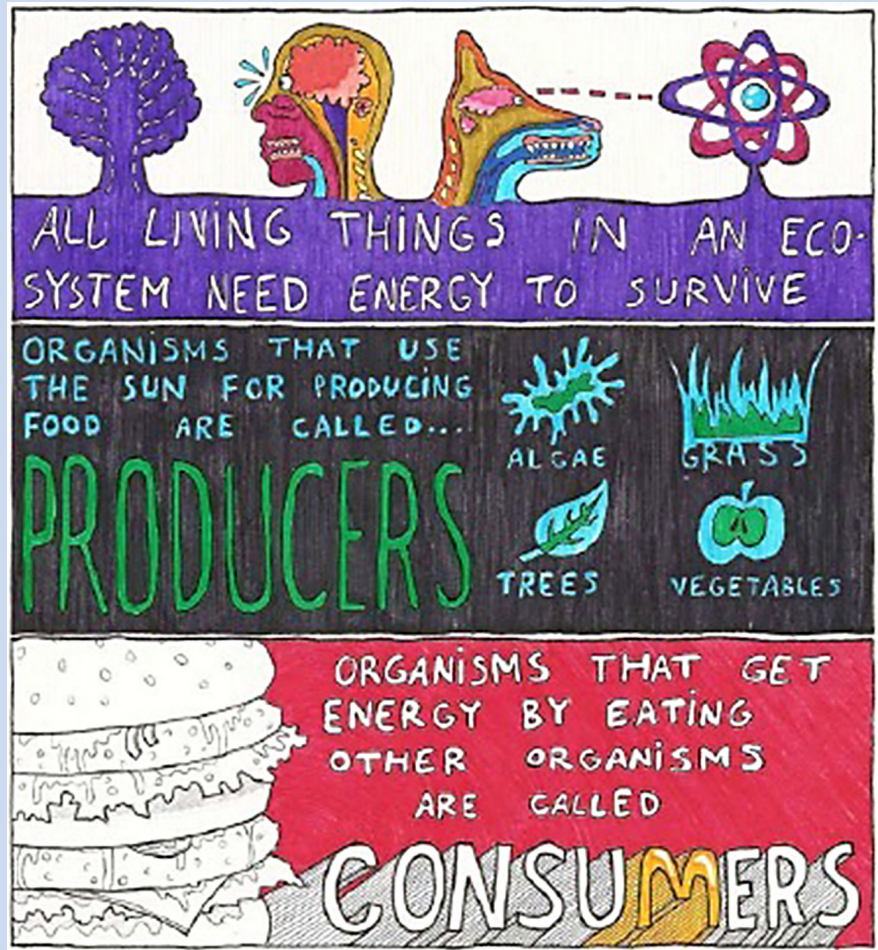
KASPAR KALJAS

INTERNET

### TELESAADETE LISAPLATVORMID

[veebiakadeemia.ee](http://veebiakadeemia.ee)  
[www.rakett69.ee/internetisaated](http://www.rakett69.ee/internetisaated)

Loodusteadusi populariseerivad ETV-s kolmandat hooaega järjest "Püramiidi tipus" ja "Rakett69". Mõlemal on lisaks telesaatele ja internetis järelvaatamise võimalusele ka veebiplatvorm, kust õpetajad ja õpilased ning huvilised saavad ammutada väärtuslikku lisateavet. Energiateemasid käsitletakse saadetes eri nurkade alt, eri teadlaste pilgu läbi ning eri eksperimentide kaudu. Kõik see on haarav ja mõistetav ka neile, kelles teadusjanu veel niipalju sees ei istugi – aga uued teadmised, eriti, kui need on põnevalt edasi antud, ei jookse kunagi mööda külge maha.



Väljavõte Läti kunstniku Kristofers Reidzansi koomiksist "The story of ecology".

## Energia kui tarkuse mõõt

Ilma energiata ei juhtu midagi. Laste energiaõpet toetades peame mõistma, kuidas on energia seotud tarkusega. Kas on võimalik, et inimene või riik on tark, kuid energiaga ei oska ümber käia? Tundub absurdne. Ehk võikski tarkuse sõnastada oskusena kontrollida universumi energiavoogusid? Siis peaks ka kooli põhiülesanne olema õpetada, kuidas energiat saada, säästa, suunata ja jagada.

Õpilased tutvuvad energia kui kontseptsiooniga hiljemalt 7. klassis. Teema seotakse elektri jaama, päikese, põlemise ja termotuumareaktsiooniga. 8. klassi füüsikakursusel arvutatakse energia, aja ja võimsuse seoseid, selguvad energia jäävuse seadus ja energiaallikad. 9. klassis eristatakse seose- ja tuumaenergia, uuritakse energeetiliste muundumiste nüansse, jõutakse ka ITER-projektini.

Paralleelselt uuritakse ökoloogiatunnis energiaringet looduses, geograafias aga Eesti ja Euroopa energiamaajandust. Selgub näiteks, et põlevkivivarude piiratud ja keskkonnaprobleemide tõttu tuleb arendada alternatiivseid allikaid.

Gümnaasiumi geograafiast pühendatakse uue õppekava järgi tervelt kolmandik loodusvaradele ja nende kasutamisele, rõhuga säästval arengul. Keemias aga selgitatakse põlevkivi koostist ning energeetilisi muundumisprotsesse. Ajalootundides kasutatakse „energia“ asemel eesti päritolu sõna „vägi“ ja küllap ajalooõpetajadki pingutavad, et näidata, kuidas väega, energiaga, targasti ümber käia.

Ülalmainitud teemad moodustavad aga ikkagi vaid väikese osa kooliprogrammist. Võib-olla on aga nii, et nendes tundides, kus sõna „energia“ ei kasutata, tegeletakse teemaga lihtsalt konkreetsel tasandil, sellest filosoferimata. Näiteks õppides võõrkeelt, õpitakse ju ühtlasi võõrastega manipuleerima, võõrast energiat endale meelitama. 1. klassi jütsile pole seda kerge seletada, kuid õpetajal või õpiku autoril on hea uuesti läbi mõelda, mis see tarkus ikkagi on.

**Kristjan Piirimäe**  
 Estimaa Looduse  
 Fondi ekspert





MARIUS LAZAREV

Taaskasutustund Salme Põhikoolis.

## Energiasäästunädal pakkus inspiratsiooni

5.–11. novembrini 2012 toimunud konkursi „Energiasäästunädal sinu koolis” peaauhinna – koolitusreisi Heureka teaduskeskusesse – pälvisid Salme Põhikool, Roosna-Alliku Põhikool ja Toila Gümnaasium. Lisaauhindadena jagatud Tartu Seikluspargi pääsmed läksid Esku-Kamari, Konguta ja Merivälja koolile ning Kohtla-Järve Järve Vene Gümnaasiumile.

Toila Gümnaasium sai keskkonna- ning energiakokkuhoiust teavitavaid plakateid täis, võiduplakat „Paljunda kahepoolsest!” on siiani õpetajate toa seinal.

Tundides räägiti energiakasutusest ning meisterdati kasutatud materjalidest (tulevikuautod, piimapakkidest vaip, munarestidest kaminasüüteküünlad, ajalehtedest punutud korv).

Ka koristajad olid säästlikud – põrandapesuks ei kulutatata ämbritäite viisi vett, vaid iga koristaja saab vajaliku koguse niiskeid lappe. Tööpäeva lõpus pestakse need pesumasinas jälle puhtaks. Nii hoitakse kokku vett, tööaega ja elektrit, kuna tuled põlevad lühemalt.

Tänavuse energiasäästunädala raames kavatakse uurida päevavalguslampide põlemist-kustatamist ja kindlasti korrata taaskasutuslaata.

Roosna-Alliku Põhikoolis ei seatud eesmärgiks pelgalt tulede kustutamise saavutatavat elektri kokkuhoiud, vaid tuli panna õpilased, lapsevanemad ja koolitöötajad mõtlema rohkem elektri säästmise võimalustele. Omapärane oli näitus, mis toimus kahe osana: eksponaadid enne, mis toimisid ilma elektrita, ja samad eksponaadid tänapäeval, mis tarvivad elektrit.

Salme Põhikoolis asendatakse uurimistöö tulemusel mänguruumi valgustid energiasäästlikematega. Temperatuuride mõõtmine näitas, et küttesüsteem vajab reguleerimist. Energiasäästunädal andis korraldusmeeskonnale võimaluse teha kooli lõpetamiseks vajalik loovtöö just nendel teemadel, seetõttu suhtuti sellesse erilise hoolega.

Õpetajad hindavad selliseid konkursse kõrgelt, sest need panevad õpilasi rohkem tegutsema, samas on kaasa haaratud kogu koolipere.

Vahendatud on energiasäästunädala võitjaskoolide õpetajate Marika Pütsepa, Jaanika Alliksoo ja Anne Sternhofi kogemusi

## Taastuvenergia on ainsana jätkusuutlik

Energiavajadus kasvab maailmas nii tõusva rahvaarvu kui inimeste suurenenud tarbimise tõttu. Ainult taastuvate energiaallikate kasutamine on jätkusuutlik.

Kui mets maha raiuda, kasvab see inimese eluea jooksul uuesti, rääkimata tuule- või päikeseenergiast, mis inimese teenistusse rakendamisel ei vähene. Mõistagi ei ole taastuvenergia seadmete valmistamise ja haldamise keskkonnamõju olematu, kuid see on siiski tunduvalt väiksem kui fossiilsete kütuste või tuumaenergia puhul.

Ka siis, kui võtta arvesse taastuvenergia tehnoloogiate kogu elutsükli, jääb süsinikdioksiidi emissioon sadades kordades alla fossiilsetele kütustele. Seetõttu nimetatakse taastuvenergiat ka puhtaks energiaks. Euroopa Liit on seadnud eesmärgiks vähendada 2050. aastaks süsinikuheitmeid 80-95 protsendi võrra.

Levinud on arvamus, et taastuvenergia on liiga kallis. Tegelikult võiks taastuvenergia tänastes oludes olla hoopis majanduse mootoriks. Taastuvenergia sektor kasvab kordades kiiremini kui majandus tervikuna. See on ainus energiaharu, kus toimub jõuline innovatsioon ja tehnoloogia odavnemine. Erinevalt praegusest tooks taastuvenergia ulatuslik kasutuselevõtt nii elektri kui ka soojuse tootmiseks hinnad tarbija jaoks alla. Lisaks võimaldab välismaise nafta sõltuvusest vabanemine paljudel riikidel parandada oma energiajulgeolekut.

**Sandra Niinepuu**  
Eesti Taastuvenergia Koja vabatahtlik



### SAAJA ADDRESS:

Keskonnaamet  
www.keskonnaamet.ee  
Narva mnt 7a, 15172 Tallinn, Eesti  
Tel: 627 2193; Faks: 627 2182  
e-post: info@keskonnaamet.ee

Keskonnahariduslehe valmistasid ette Kristjan Sahtel ja Katre Kurvits  
Tel: 730 4543, e-post: katre.kurvits@keskonnaamet.ee

Järgmine leht ilmub mais 2013.

roheline trükis  
Trükitud taastoodetud paberile looduslike trükivärvidega. ©Ecoprint

Küljendus: Peegelpilt OÜ  
Korrektuur: Keeletoimetus OÜ  
Trükk: Ecoprint AS

Keskonnaharidusleht  
ilmub ka venekeelsena.



Euroopa Liit  
Euroopa Sotsiaalfond



Eesti tuleviku heaks

Teabelehe väljaandmist toetab Euroopa Sotsiaalfondi programm "Keskonnahariduse arendamine" (programmijuht Kristjan Sahtel, tel 730 4256, e-post kristjan.sahtel@keskonnaamet.ee).