



Energia

– Läänemere
ümbruses

Õppematerjal Läänemere-äärsete
riikide koolinoortele



Sisukord

Inimese energiakasutus muutub pidevalt	5
Energia on kõikjal	7
Energiakasutus mõjutab keskkonda	10
Jätkusuutliku ühiskonna energiavarustus	14
Gaas – paljude kasutusvaldkondadega kütus	18
Nafta ja süsi on fossiilsed kütused	22
Soojatootmine	26
Elekter – tootmine ja jaotamine	30
Transpordiliikide energiakasutus	34
Sa saad oma igapäevaelu mõjutada!	37
Sõnastik	40



Tere tulemast energia maailma!

Läänemere-äärsetel riikidel on ühine vastutus hoolitseda ühise keskkonna ja ühise sisemere eest. Riikide eeldused on erinevad nii rahvaarvu, eluviiside, energiavarude kui ka energiatarbimise osas. Käesolev kirjutis keskendub energiale. Seda nii suures, globaalses plaanis, kui selles, kuidas sina ja mina oma igapäevases elus energiat kasutame. Energiaprobleem on tihedalt seotud suurte keskkonnaprobleemidega nagu kliimaprobleem, hapestumine ja üleväetamine. Me kõik peame võtma vastutuse pikaajalise jätkusuutliku ühiskonna loomisel.

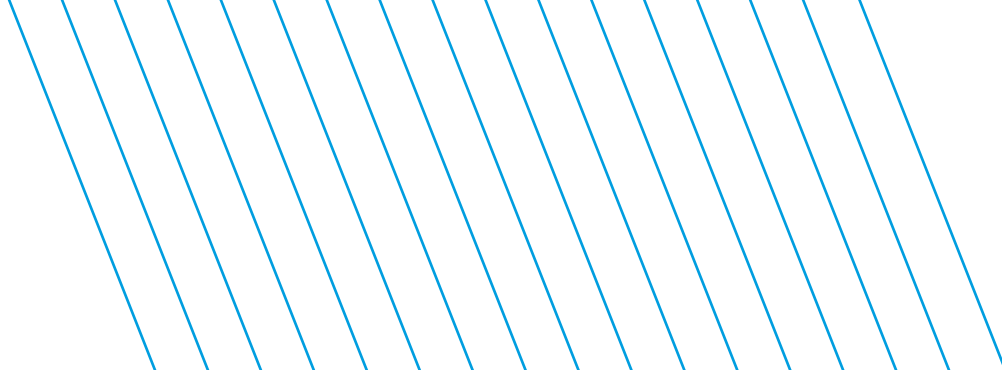
Materjalis räägitakse palju Läänemeriikiidest või Läänemere-äärsetest riikidest ning nende all peetakse silmas Eestit, Lätit, Leedut, Poolat, Venemaad, Soomet, Rootsit, Saksamaad ja Taanit. Läänemere-äärsed riigid teevad energiaküsimustes mitmel viisil koostööd. Energiavaldkonnas on riikide valitsuste vahel eraldi regionaalne koostöö, Baltic Sea Region Energy Co-operation (BASREC). Sellest koostööst võtavad osa ka Norra ja Island ning EL komisjon.

Selle väljaande tekstimaterjal pärineb suures osas õppematerjalist „Energia, inimene ja ühiskond“. See õppematerjal on mõeldud kasutamiseks temaatilise ja üldõppeaine materjalina ning ette nähtud põhikooli viimastele klassidele. Töö valdkond hõlmab olulises osas tehnikaalast õppeainet koos loodusteaduslike õppeainete ja matemaatikaga. Ühiskonnaõpetuse ainetes ja kodunduse õppeaines on sellest materjalist samuti oluline kasu.

Õppematerjali „Energia, inimene ja ühiskond“ autoriks on Inge Malm, kes on varem töötanud tehnoloogia lektorina ja kooliinspektorina. Ta on ka väljaõppinud produktent Rootsi Raadio juures, kus ta tootis mitmete aastate jooksul programme tehnika ja loodusteaduse valdkondades. Inge Malm on tegutsenud ka energiavaldkonnas väljaõppe ja kooli küsimuste alal. Praegu on ta seotud Stockholmis õpetajate kõrgkooliga.

Õppematerjal on läbi vaadatud energiavaldkonna huviorganisatsioonide ekspertide poolt, nagu näiteks Svensk Gasförening, Svensk Fjärrvärme ja Svenska Petroleuminstitutet. Õppematerjali Energia, inimene ja ühiskond autoriõigus kuulub Svensk Energi'le.

Energiaamet on saanud Svensk Energi'lt loa kasutada õppematerjali digitaalse versiooni jaoks, mida kasutada õpetamiseks Läänemere riikides.



Inimese energiakasutus muutub pidevalt

Vähehaaval on inimene õppinud loodust valitsema ja selle rikkustest kasu saama. Energia ajaloos võime leida mitmeid otsustavaid murdepunkte, mis on meid viinud praegusesse olukorda energia ja ühiskonna valdkonnas, mis on siiski üsna erinevad kogu maailmas.

Energiakasutus on maailmas erinev

Energiavajadus sõltub ööpäevast ja aastaajast ja sellest, kus maailma paigas me asume, kuid kõige rohkem ehk ühiskondade erinevusest. Industriaalriikides nõuab peaaegu kogu tegevus energiat: näiteks tööstused ja transport, kodud ja vaba aeg, põllumajandus ja metsandus. Seepärast muundatakse ja tarnitakse energiat vajaduse katmiseks suurel hulgal. Energia on muutunud oluliseks kauplemisartiklaks ja energiaettevõtted on ühiskonnas saanud olulise rolli. Veel industrialiseerimata riikides on suhteliselt madal, kuid suurenev energiavajadus.

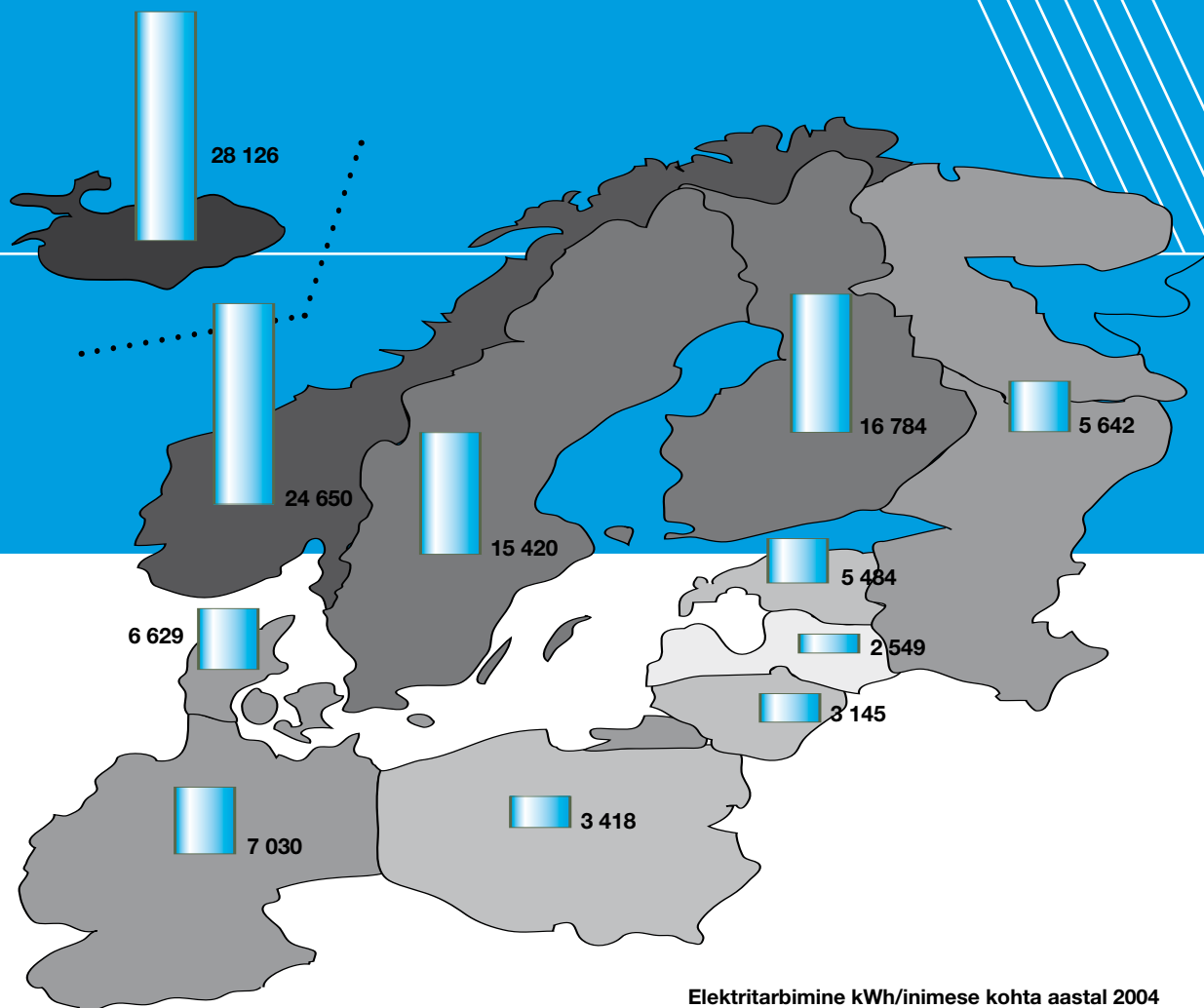
Uued väljakutsed

Energiadiskussioonis on praegu olulised kolm küsimust. Need on keskkonnamõju, hind ja ohutu ning kindel juurdepääs energiale. Ideaalne energiaallikas peab olema ohutu ka pikemat aega, odav kasutada ja keskkonnale kahjutu. Industriaalriigid kasutavad oma energiavajadusteks peamiselt fossiilseid kütuseid. Fossiilsete ehk mittetaastuvate kütuste all peetakse silmas taimeosi ja mikroorganisme, mis on miljonite aastate jooksul muutunud süsiks, naftaks ja maagaasiks ning millel on seepärast pikk taastekke-aeg. Fossiilsete kütuste kasutamine ei ole jätkusuut-

lik – osaliselt seetõttu, et fossiilsed varud on erinevas mahu piiratud, osaliselt seetõttu, et fossiilsed kütused tekitavad meie Maal kasvuhoooneefekti. Samal ajal, kui energiavarustus on üks meie enam paeluvamaid ja väljakutsuvamaid tulevikuküsimusi, on see ka üks keerulisematest. Mõistmaks meie energiavarude parimal viisil kasutamist, peame arendama teadmisi sellest, mida me ise saame teha tehnika, efektiivsuse tõstmise ja käitumise muutmise vallas.

Maailma energiatarbimine kasvab

Energiatarbimine kasvab maailmas iga aastaga. Läänemere-äärsed riigid ei ole erandiks, kuigi mõnedes riikides on kasv kiirem, samas kui teistes on kasutamine suhteliselt püsiv. Arengumaades on oodata energiatarbimise kasvu, kuid see on ühe elaniku kohta jätkuvalt madal. Euroopas kasutatakse näiteks kuus korda rohkem energiat elaniku kohta kui Aafrikas ja Aasias ning kolm korda rohkem kui Ladina-Ameerikas. Paljudes arenguriikides kasutatakse toiduvalmistamisel energia saamiseks puitu. Puidukogumise tõttu metsa vaesustamine põhjustab pinnaerosiooni, mis omakorda hakkab ohustama nende riikide energia- ja toiduainetarustust.



Elektritarbimises on suured erinevused. Näiteks Island ja Norra on suurtarbijad ning Läti ja Leedu on väiketarbijad. Sellele, miks asi nii välja näeb, on mitmeid seletusi. Islandil on geotermilised energiaallikad ja palju vooluveekogusid, mida kasutatakse odava elektri tootmiseks. Suured tööstused, mis nõuavad palju elektrit, on seetõttu asutatud just Islandile. Norras ja Rootsis on tavapärane kasutada elektrit oma majade kütmiseks. Nii Islandis kui Norras toodetakse suur osa elektrist hüdroenergia abil, millest saab madala tootmiskuluga elektrit. Näiteks Venemaal ja Balti riikides on tavapärane kütta maju kaugkütte teel. Erinevates riikides mõjutavad elektritarbimist paljud muud asjaolud lisaks kütmisele ja riigis asuvatele tööstustele.

Riigid on teineteisest sõltuvad

Läänemere ääres asuvad riigid on energiavarustuses teineteisest sõltuvad. Näiteks on ühendatud elektrivõrgud. See tähendab, et üks riik võib eksportida elektrit teise, kui elektrivaru on riigis hea, ning

samamoodi importida, kui riigi tootmine ei taga vajadust. Elektrivarust ja nõudlusest sõltub riikide elektriga kauplemine.

Energiakasutus ja keskkond

Kogu energiakäitlus mõjutab suuremal või vähemal määral meie keskkonda. Teated näiteks õhu, pinnase ja mere saastumisest ja mürgitumisest, tuumaenergia õnnetused, laevade naftalekked, kliimamuutused ja vähirisk osoonikihi õhenemise tõttu tekitavad põhjendatud muret mitte ainult praegu vaid ka tulevikus. Teadlikkus keskkonnamõjudest on viimaste kümnenditega tugevasti tõusnud ja küsimus on tõstatatud nii rahvuslikul kui laialt rahvusvahelisel tasemel. Oluliseks poliitiliseks küsimuseks on muutunud energia- ja keskkonnavajaduste vahelise tasakaalu saavutamine ja nii industriaal- kui mitteindustriaalriikides jätkusuutliku arengu loomine tulevaste põlvete jaoks.

Energia on kõikjal

Päike on energiasüsteemi peamine liikumapanev jõud. Kuid kõik energiavarud ei tulene päikesest. Tuumakütus kuulub maa materiasse, looded on põhjustatud Kuu gravitatsioonist ja geotermiline energia tuleb Maa sisemusest.

Maa energiatasakaal

Päike kiirgab aastas Maa poole 1500 miljonit TWh. Võrdlusena võib nimetada, et Maa elanikkond tarvitab umbes 100 000 TWh. Suur osa Maale jõudvast päikeseenergiast muudetakse õhus, maapinnal ja vees (u 47%) soojuseks. Suured kogused kuluvad ka vee aurustumisel veeauruks (u 23%). See on vaid väike osa päikeseenergiast (0,2%), mis põhjustab tuuli, laineid ja merehoovuseid või mis säilitatakse taimedes fotosünteesi teel.

Kõige rohkem kasutatakse fossiilseid kütuseid

Maailma energiavarud võib jaotada sellisteks varudeks, mis pidevalt voolavad ja mis on kogunenud lühemat või pikemat aega. Voolav energia tuleb päikesekiirgusest, vee liikumisest ja tuultest. Päikeseenergia võib põhjustada ka lühikest aega kogunenud energiat. Lühikest aega kogunenud energia on näiteks biokütuses seotud energia. Pikaajaliselt kogunenud energia on näiteks uraan ja kõik fossiilsed kütused nagu nafta, süsi ja maagaas. Tänapäeval kasutatakse eeskätt taastumatut, pikaajaliselt kogunenud energiat.

Kui uurime maailma energiavarustuse statistikat, ilmneb selgelt põletamisprotsessi tähtsus. Fossiilsed

kütused nagu nafta, süsi ja maagaas annavad koos 80% kogu varustusest ja biokütused lisavad u 11%. Järelejäänud 9% on tuuma-, vee- ja tuuleenergia. Kuid jätkusuutliku ühiskonna loomiseks on vajalik minna üle taastuvatele energiaallikatele.

Energia võib vaid muunduda

Energiat ei saa luua või hävitada, seda saab ainult muundada. Seda reeglit kutsutakse energiaprintsiibiks. See, mida me energiana vaatleme, on tegelikult ühe energialiigi muundumine teiseks. See, mida me nimetame energiaallikateks, ei ole muu kui energia muundumise pikkade ahelate lülid, mis peaaegu kõik algavad päikesest. Üheks näiteks on vee-energia. Päikese kiirgusenergia aurustab vett meredes ja järvedes. Osa sellest veest juhitakse tuulte abil kõrgendikele, kus see langeb sademetena alla ja kogutakse elektrijaama veehoidlasse. Kui vesi voolab alla mere poole, muundatakse selle potentsiaalne energia liikumisenergiaks, mis elektrijaama turbiinide ja generaatoritega elektrienergiaks muundatakse. Neid vahendeid, mis energia kasutajani transportivad, nimetatakse energiakandjateks. Näiteks on energiakandjad elekter ja vesi, mis soojendatakse üles maja kütmiseks.

Energia on liikumine

Sõna energia pärineb kreeka keelest ja koosneb sõnadest en (sees või sisemine) ja ergon (jõud). Meie energiavarud sisaldavad seega sisemist jõudu, mida me oleme õppinud käsitleda ja erineval viisil kasutada. Kuigi sõna energia saab vabalt tõlkida „sisemiseks jõuks“, ei ole lihtne anda mõne sõnaga või ühe lausega energia mõistele ühest definitsiooni. Energia tähendab tegelikult liikumist või võimet liikuda.

Kuidas energiat mõõdetakse

Energia mõõtmise **standardühikuks** on 1 džaul (1 J). Energias saab mõõta ka ühikuna 1 vatt-tund (1 Wh).

1 vatt-sekund = 1 džaul.

1 vatt-tund = 3 600 džauli.

Suuremate energiakoguste puhul muutuvad arvud suurteks. Seepärast on sisse viidud lühendatud kirjaväsi (eesliide) vastavalt järgnevale:

k (kilo) tähendab 1 000 (üks tuhat)

M (mega) tähendab 1 000 000 (üks miljon)

G (giga) tähendab 1 000 000 000 (üks miljard)

T (tera) tähendab 1 000 000 000 000 (üks biljon)

P (peta) tähendab 1 000 000 000 000 000

Jämedalt hinnates:

1 kWh on energia, mis kulub saja röstimiseks ühes tunnis

1 MWh on energia, mis on vajalik sõiduautoga 1000 km läbimiseks

1 GWh on keskmise suurusega Rootsi omavalitsuse energiatarve päevas

1 TWh on elekter, mida Soome tarvitab viis ööpäeva või Läti umbes 2 kuud

Võimsust mõõdetakse vattides

Võimsus on energia ajaühiku kohta. Juba 18. sajandil tegi šotlane James Watt kindlaks võimsuse suuruse, uurides hobuse võimet vedada raskust tea-

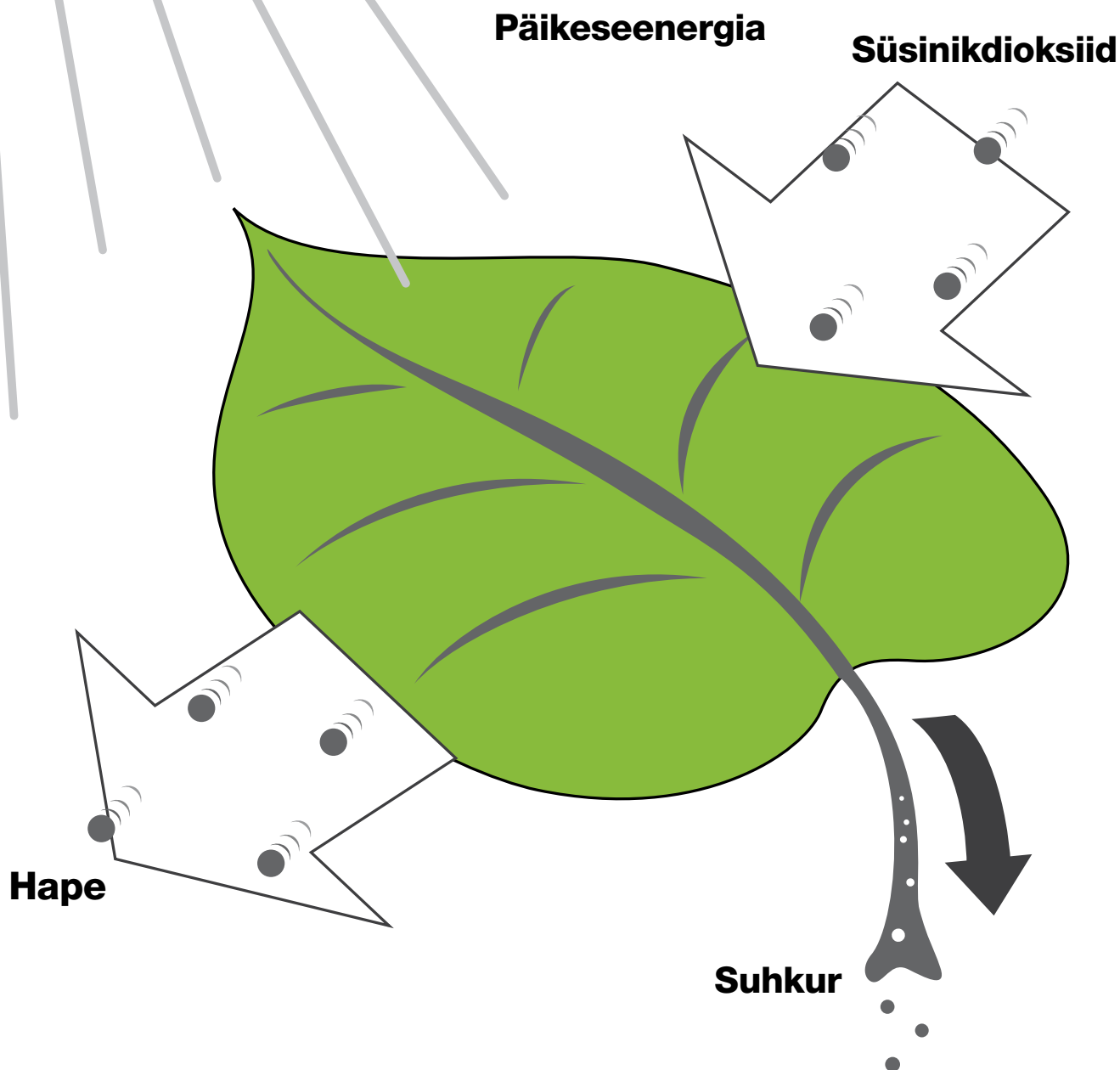
tud kiirusega. Võimsust mõõdeti pikka aega ühikuna 1 hobujõud (1 hj). Praegu kasutatakse ühikut 1 vatt (1 W), Watt'i enda järgi. 1 vatt = 1 džauli/sekundis. Näiteks kui lamp põleb, kulub energiat. Mida suurem võimsus on lambil („vatte“), seda enam energiat kulutab see sekundis.

Näide

11 W säästupirn, mille valgustugevus vastab 60 W hõõglambi omale, kulutab 1 Wh tunnis. Ööpäeva jooksul kulutab pirn $E = 11 \times 24 = 264$ Wh või 0,264 kWh

Fotosüntees

Söök, mida me sööme, on taimed või loomad, kes omakorda toituvad taimedest. Taimedes on salvestatud keemiline energia ja see tuleneb Päikeselt. Taimedel on võime luua fotosünteesi teel energia-vaestest ainetest (süsinikdioksiid ja vesi) energiarikkaid aineid (nagu süsivesikud ja proteiinid) Päikese kiirgusenergia abil. Ka fossiilsed kütused (süsi, nafta ja maagaas) pärinevad Päikesest. Need on moodustunud miljonitest vanadest taimeosadest ja on seega päikeseenergia salvestatud vormiks. Keemiliselt seotud energiat, mida on fossiilsetes aga ka taastuvates kütustes, kasutatakse praktikas muuhulgas põletamisel, mis muudab selle soojusenergiaks.



Kogu energia ei tulene Päikeselt

Reeglist, et kõik energiamuundumisahelad algavad Päikesest, on erandid. Üks on tuumaenergia. Uraan on materjalis, millest maa koosneb. Teine erand on soojus, mis on maa sisemuses, geotermiline energia, mida kasutatakse suures ulatuses Islandil nii elektri tootmiseks kui majade kütmiseks. Kolmandaks on loodeenergia. Loodeid põhjustab Kuu ja vähesel määral Päikese külgetõmbejõud. Mõnedes vähestes kohtades maailmas kasutatakse loodeenergiat erilistes hüdroelektrijaamades.

Energia muundumine

Kui energia muundumise ahela ühes otsas on enamasti Päike, siis mis on teises otsas, mida inimene saaks ära kasutada? Inimene saab otseselt ära kasutada soojust näiteks kodus kliima parandamiseks, liikumisenergiat musklitöö asendamiseks ja tugevdamiseks ning elektrienergiat, mis annab valgust, jõudu ja soojust. Elektrienergiast, mida hõõglampi sisestatakse, saab hõõgniidis muundamisel peamiselt soojus. Vaid väike osa muundatakse valguseks. Kui valgus paistab eseme peale, peegeldub osa tagasi, ülejäänud neeldub ja muutub soojuseks. Lõpuks on kogu valgus neeldunud ja muundatud soojuseks. See kehtib kõikide energiaahelate puhul – need lõppevad muundumisega soojusenergiaks.

Energiakasutus mõjutab keskkonda

Peaaegu kogu inimtegevus mõjutab keskkonda. See kehtib suuresti meie energiakasutuse kohta. Meie elustiiliga kaasneb suur energiakasutus, mis muudab meid haavatavaks nii meile vajaliku energiaga varustamise kui ka keskkonna vaatenurgast. Seetõttu on oluline teadlikkus ja oskused, kuidas leida jätkusuutlikke viise energia kasutamiseks!



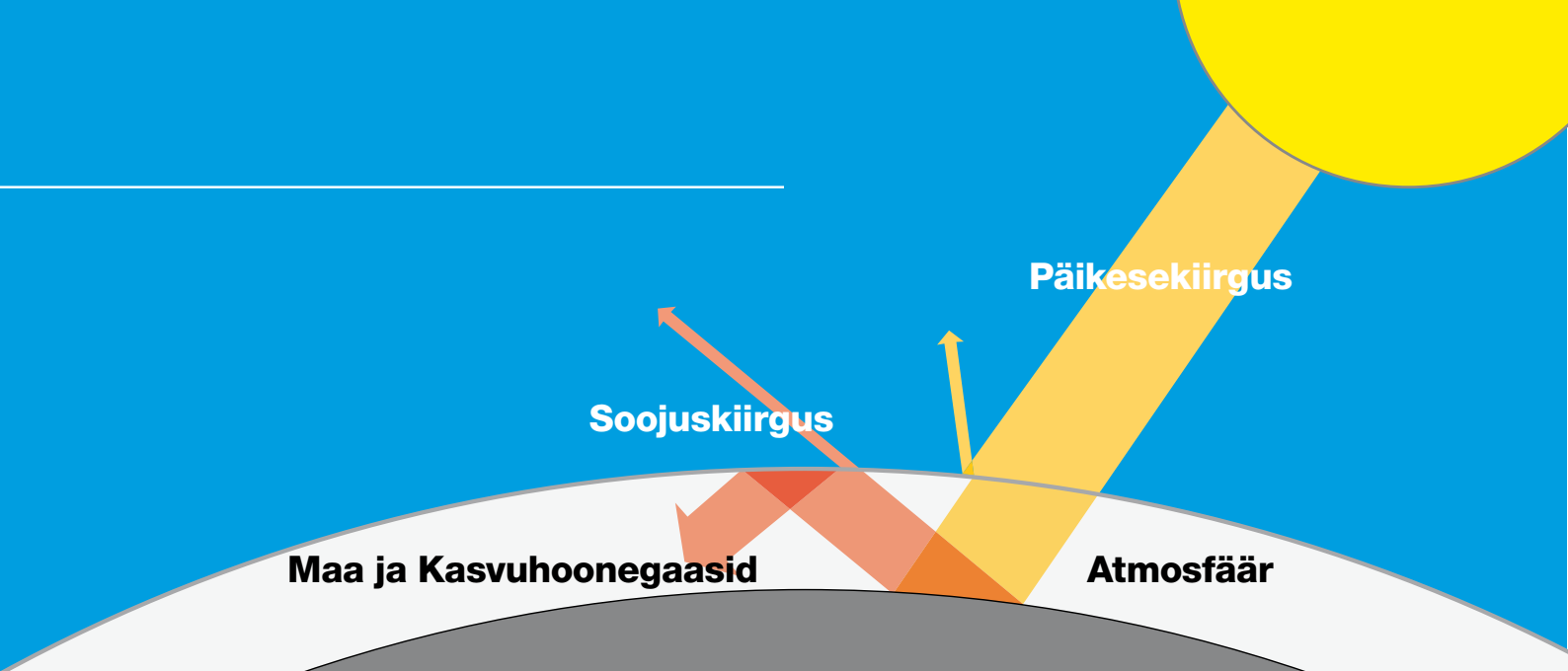
Pikaajaliselt jätkusuutlik ühiskond

Püüdluses luua jätkusuutlikku ühiskonda on keskkonnaküsimused kesksel kohal. Jätkusuutliku ühiskonna all mõeldakse ühiskonda, mis arvestab meie vajadustega sellisel viisil, et me ei sea ohtu tulevaste põlvete võimalusi enda vajadustega arvestamisel. Et energia muundumine toimiks jätkusuutlikus ühiskonnas, peab selle keskkonnamõju olema piiratud. See eeldab teadmisi keskkonnamõjudest ja võimalusi neid kontrollida. Selles osas tõstatame keskkonnaprobleeme, mida meie praegune energiakasutus põhjustab.

Mitmed tõsised keskkonnaprobleemid

Maal on oma süsteem loodusesse sattuvate ainetega toimetulemiseks. Inimtegevus on need süsteemid tasakaalust välja viinud ja mõnikord täiesti välja tõrjunud. Seda seetõttu, et me laseme välja neid aineid suuremas koguses, kui õhk, maapind ja vesi tavaliselt vastu võtavad ning me laseme välja uusi aineid, mille vastu Maal ei ole oma puhastusmeetodeid. Inimese mõju loodusele tekitab sel viisil häireid, mis tähendavad probleeme nii meile endale kui keskkonnale.





Kasvuhooneefekt

Kasvuhooneefekt

Päikesekiirgus tungib sisse läbi atmosfääri, samas peegeldub osa kiirgusest otse välja tagasi. Atmosfäär ja maapind soojendatakse üles ja need annavad omakorda soojust maailmaruumi. Seda soojust kiirgust takistavad osaliselt kasvuhoonegaasid. See on eluks Maal hädavajalik. Tänu loomulikule kasvuhooneefektile on Maa keskmine temperatuur + 15 °C, mitte -18 °C, mis oleks selle puudumiseta.

Kasvuhoonegaasid on veeaur (H_2O), süsinikdioksiid (CO_2), freoon (CFC), osoon (O_3), metaan (CH_4) ja lämmastikoksiid (NO_x). Inimene on suurendanud süsinikdioksiidi kogust õhus laialdase fossiilsete kütuste põletamisega. Samal ajal on metsade laastamine ja kõrbe laienemine vähendanud puude ja taimede arvu, mis fotosünteesis töötlevad loomulikul teel süsinikdioksiidi.

Kasvava kasvuhooneefekti tagajärgi on raske ennustada, kuid prognoosid viitavad negatiivsetele kliimamuutustele. Alates 19. sajandi teisest poolest on Maa keskmine temperatuur tõusnud 0,8 °C ja eksperdid ütlevad, et kõrvalekalduv temperatuurimuutus, millele kasvuhooneefekt kaasa aitab, võib kaasa tuua täiendava tõusu 1,1-6,4 kraadi vahel aastaks 2100. See tähendaks drastilisi muutusi maa kliimas, näiteks sademete muutustes, mis võivad suurendada nii üleujutuste kui põua ohtu.

Taastuvate kütuste põletamine ei aita kaasa kasvuhooneefektile. Süsi, mis on biomassis seotud, kuulub juba looduslikku ringlusesse. See tähendab, et puupulga põletamisel vabaneb sama kogus süsinikdioksiidi, mis oleks vabanenud siis, kui pulk oleks metsa jäänud ja kõdunenud. Vabanenud süsinikdioksiidi hulk kogutakse samuti kokku ja seotakse uuesti uues biomassis. Sellisel viisil on ringlus suletud.

Osoonikihi hõrenemine

Osoonikiht, mis Maad suures kõrguses ümbritseb, kaitseb meid Päikese ultraviolettkiirguse kahjulike osade eest. Osoonikiht hõreneb praegu maailma teatud osade kohal, muuhulgas kiiresti Antarktise kohal. Tõenäoline põhjus on osooni lagundavate ainete, nn freoonide emissioon, mis varem olid tavalised näiteks külmkappides ja soojuspumpades.

Alates aastast 1987 on seeria rahvusvahelisi lapinguid kehtestanud järjest rangemad piirangud osooni lagundavate ainete kasutamisele ja see on kasutamist tugevalt vähendanud. Vähendamise mõju on märgata tunduvalt hiljem, kuna saasteainetel on pikk eluiga ja need levivad aeglaselt.

Osooni on ka allpool maapinnalähedases õhukihis ja see moodustub reaktsioonidel päikesevalguse ja gaaside vahel nagu lämmastikoksiidid ja lenduvad süsivesiniku ühendid. Maapinnalähedane osoon on tunduvalt kasvanud tänapäeva ulatusliku saasteainete emissiooni tõttu, muuhulgas liiklusest ja põletusseadmetest. Alles viimastel aastatel arvatakse, et kasv on peatunud. Maapinnalähedane osoon on ohtlik puudele ja taimedele.

Hapestumine

Hapestumine on ühine nimetus muutustele keskkonnas, mis on seotud suureneva vesinikioonide kontsentratsiooniga, mis on hapete ökosüsteemi laskmise või seal moodustumise tulemus. Näiteks väävelhape (H_2SO_4) ja lämmastikhape (HNO_3). Väävelhape tekib eelkõige söe ja nafta põletamisest. Väävel langeb vähehaaval vihmaga alla ja hapestab maapinda ja järvi. Väävliühendid liiguvad õhus pikki vahemaid ja on seega piireületav probleem.

Läänemere probleemistik

Läänemere-äärsetes riikides elab mitusada miljonit inimest. Kõik need riigid on tugevalt industrialiseeritud. Samuti esineb suuremal või vähemal määral intensiivset põllumajandust ja metsamajandust. Läänemerd ümbritseb oluline hulk linnu ja tiheasustusi, seal hulgas need, kus on tiheda laevaliiklusega sadamad.

Eutrofeerumine, st “ebaloomulikult” kõrge looduslike toiteainete nagu lämmastiku ja fosfori juurdevool, on Läänemere heaolule suurim probleem. Kuna Läänemeri on suletud sisemeri ja veevahetus on aeglane, on eutrofeerumine siin eriti suur probleem. Läänemere ümbruses elavad inimesed toodavad orgaanilisi jäätmeid, mis varem või hiljem satuvad merre. Olulisemad eutrofeerumisallikad on põllumajandus, mis annab ligikaudu 50 protsenti lämmastiku lekkest Läänemerre, kuid oma osa on ka liiklusel ja kanalisatsiooni heitmetel.

Raskesti lagunevate orgaaniliste ainete saasteained, metallid ja nafta mõjutavad tugevalt Läänemere loomastikku. Need pärinevad tööstusest, kanalisatsiooniveest, põllu- ja metsamajanduse tõrjevahenditest, liiklusest ja energiatootmisest, samuti ohtlike ainete pikast õhustranspordist.

Kokkuvõttes on need saasteained kümnete aastate jooksul Läänemere ökosüsteemi tugevasti negatiivselt mõjutanud. Kuid kui Läänemere-äärsed riigid teevad rahvusvahelises plaanis koostööd, on siiski lootust koos heitmeid vähendada. Baltic Marine Environment Protection Commission on üks näide EL liikmesriikide ja Venemaa koostööst. Olukorra parandamiseks on seatud ühine eesmärk kaitsta ja hoida Läänemere merekeskkonda.

Keskkond ja tervis

Keskkond ja tervis on omavahel seotud. Saasteained õhus, näiteks põletamise tagajärjel tekkinud, ärritavad kopsutoru ja vähendavad vastupanuvõimet haigustele. Ohtlikud ained satuvad merre, maapinda ja elusorganismidesse. See, mida loodus ei suuda piisvalt kiiresti lagundada, hakkab kogunema ja levib toitumisahelates, lihtsatest eluvormidest inimeseni, järjest kasvava sisaldusega. Saastunud ja ebakindel keskkond mõjutab meie tervist, nii füüsilist kui psüühilist. Näiteks tähendavad süsivesinike, osakeste ja lämmastikoksiidide heitmed liiklusest

suuri terviseriske hingamisteedele ja kopsudele.

Tööstusriikide energiadiskussioonis domineerivad kolm küsimust. Need on energiavarud, hind ja keskkonnamõju. Ükskõik, millise energiaallika me valime, mõjutame me keskkonda. Kuidas on võimalik keskkonda parandada? Kas me saame asendada tuumaenergiat? Kas me saame vähendada oma naftatarbimist? Kas me saame samal ajal hoida oma elustandardit? Ehk on parem tehnika ja uued energiaallikad üks vastustest neile küsimustele? Teine võib olla energia parem säästmine ja efektiivsem kasutamine.



Atmosfäär – nagu koor õuna ümber

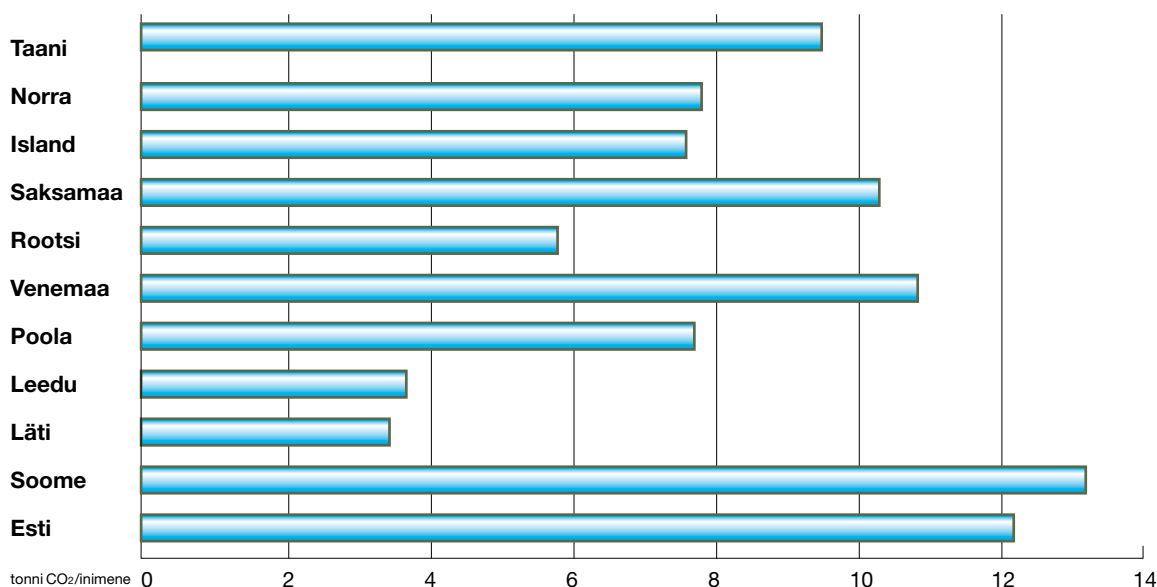
Maa ümber on atmosfäär u 10 km paksuse õhukese kihina. Sa võid võrrelda atmosfääri koorega õuna ümber. Selles õhukeses kihis on õhk, mida me hingame. Siin koguneb ja levib kogu meie õhusaaste ilmastiku ja tuultega – riigist riiki, maailmaosast teise. Keskkonnaprobleemidele on viimaste aastakümnetega pööratud järjest suuremat rahvusvahelist tähelepanu ja sõlmitud on mitmeid kohustustusi sätestavaid rahvusvahelisi lepinguid. Ükski riik ei saa probleeme üksinda lahendada, kõik peavad kaasa aitama. Kasvuhooneefekt koos selle põhjustatud kliimamuutustega on praegu ehk enim räägitud keskkonnaprobleem, sõltudes paljuski sellest, et see on globaalne probleem ulatuslike globaalsete tagajärgedega, mis nõuavad globaalseid lahendusi.

Kyoto protokoll

Aastal 1992 kogunesid ÜRO maailma riigid Rio de Janeiros ja seal lepitati nn raamkonventsiooniga kokku kliimategevuse ühistes reeglites ja eesmärkides. Aastal 1997 võeti vastu Kyoto protokoll, mis reguleerib kasvuhoonegaaside emissioone. Protokoll

on tähendusrikas esimene samm ÜRO raamkonventsioonis määratud eesmärkide saavutamisel. Kokku on nüüd alla kirjutanud 156 riiki ja alates Venemaa allkirja andmisest 2005. aasta alguses sai protokoll jõustuda. Protokoll tähendab, et kõik OECD riigid ja riigid Ida-Euroopa keskel peavad vähendama oma kasvuhoonegaaside emissioone.

Oma emissioonide vähendamiseks on mitmed riigid vastu võtnud oma kliimastrateegiad. Soome kirjutab oma kliimastrateegias, et nad peavad vähendama energiatarbimist ja oluline on oma, taastuva energia tootmine. Muuhulgas on Soome seadnud eesmärgiks, et aastal 2010 toodetavast elektrist peab 31,5 protsenti olema taastuvatest energiaallikatest, võrreldes praeguse, umbes 27 protsendiga. Taastuvate kütuste, eelkõige hakkpuidu, põllukütuse ja biogaasi kasutamine peab suurenema. Sstrateegia meetmete abil peaks nende energiaallikate kasutamine võrreldes aastaga 2003 kasvama 65 protsendini 2015 aastaks ja umbes 80 protsendini 2025. aastaks. Soome peab vähendama kasvuhoonegaaside emissiooni liiklusest, tõhustades liiklussüsteeme, parandades energiasäästlike liiklusviiside konkurentsivõimet ja kasutades tehnikat, mis põhjustab madalaid süsinikdioksiidi emissioone.



Joonis näitab süsinikdioksiidi emissioone inimese kohta Läänemere-äärsetes riikides. Emissioonid erinevad riikides kasutatavate energiaallika tüüpide ja kulutatava energiakoguse tõttu. Riigis, kus on suur osa taastuvatel energiaallikatel ja madal energiakulu inimese kohta, näiteks Lätis, on madal süsinikdioksiidi emissioon inimese kohta, võrreldes Eestiga, kus energiatootmises kasutatakse põlevkivi ja seetõttu muutub süsinikdioksiidi emissioon kõrgeks.

Jätkusuutliku ühiskonna energiavarustus

Me seisame suure väljakutse ees, mis puudutab meie tuleviku energiavarustust. Vajalikud on uued ideed, uus tehnika ja rohkem uurimist. Me peame ka aru saama, et me saame mõjutada olukorda igapäevaelu aktiivsete valikutega ja muudetud harjumustega.

Päikesepaneelid annavad soojust

Päikeseenergia, mis maale langeb, sisaldab suurtes kogustes energiat, mida päikesepaneelid ja päikeseelementid aitavad meil ära kasutada. Päikese-soojust saame talletada päikesepaneeli abil. Päikese-paneelis ringleb vedelik, mis soojendatakse Päikese poolt üles. Vedelik juhitakse seejärel alla akumulaatorpaaki, mis on veega täidetud. Seal annab vedelik ära Päikesest saadud soojuse ja liigub tagasi päikesepaneeli. Toimuvad katsetused, et uurida, kas päikese-soojust saab salvestada suvest talveni, mil me kõige enam soojust vajame.

Elekter Päikeselt

Päikeseelementid muudavad valguse otse elektrienergiaks nn pooljuhtmaterjali abil. Kui päikesevalgus langeb elemendi esiküljele, luuakse elemendi esi- ja tagakülje vahel elektriline pinge. Ühendades esi- ja tagakülje vahele juhtme, tekib elektrivool. Saksamaa on päikeseelementide osas kaugel ees ja toodab päikeseelementidest umbes 560 GWh elektrit igal aastal. Sama arv Soome ja Taani puhul on 2 GWh, samas kui teised riigid Läänemere ümber ei tooda põhimõtteliselt üldse päikeseelektrit.

Tuuleenergia

Tuuleenergiat saab Päikesest. Päikese kiirgus põhjustab erinevates kohtades erinevad temperatuurid. Sellest tulenevad erinevused õhurõhus, mis paneb õhu liikuma. Talvekuud on suvekuudest tuulisemad. See on hea, kuna elektrivajadus on talvel suurem. Merel on paremad tuuletingimused kui maismaal, kuid merele on tuulejõujaama kallim ehitada. Kõik riigid Läänemere ääres toodavad suuremas või väiksemas ulatuses tuulest elektrit. Taani on panustanud palju tuuleenergiasse ja juba praegu saadakse umbes 25 protsenti elektritoodangust tuuleenergiast. Taani eesmärk on saavutada 50 protsenti aastaks 2025. Ka Saksamaa on juhtiv rahvas paljude tuulejõujaamadega. Erinevates kohtades Läänemeres planeeritakse või ehitatakse juba suuri tuulejõujaamade parke. Näiteks planeeritakse tuuleparki 128 tuulejõujamaga, mis peaks tootma 2,1 TWh elektrit igal aastal. See ehitatakse vette Rootsi ja Saksamaa vahele.

Vesi annab meile elektrit

Veejõud on taastuv energiaallikas. Seda on lihtne salvestada ja see annab suurtes kogustes energiat. Päikese soojus sunnib vett aurustuma ja moodustama pilvi, millest tuleb vihma ja lund. Langevad sademed kogutakse veehoidlasse ja neid kasutatakse elektri tootmisel. Jõujaamas kasutatakse vee potentsiaalset



Meres asuvad tuulejõuamad

energiat kahe taseme vahel. Lätis, Norras, Islandil ja Rootsis on veejõul suur osa riikide elektritootmises. Suurem osa saadakse suurtest veejõuamadest, kuid on ka jõuamtu väikestes veekogudes.

Ohutu energiaga varustamine

Jätkusuutlikus ühiskonnas peame me olema kindlad, et meil on juurdepääs energiale, kui me seda vajame. Riigi energiaga varustamine võib olla haavatav mitmel viisil. Tormid võivad näiteks põhjustada pikaajalisi elektrikatkestusi piirkondades, kus on elektri õhuliinid ja palju metsa. Riik võib olla täielikult sõltuv millestki muust. Kui riik impordib suure osa oma elektrist, gaasist ja muudest kütustest teisest riigist, on haavatavus suur. Elektrivõrkude ja gaasivõrkude kokkuehitamine mitme teise riigiga on üks viis selle haavatavuse vähendamiseks.

Biokütused – taastuv ressurss

Süsinikdioksiidi emissiooni, mis aitab kaasa kasvuhoooneefektile, saab vähendada nii elektri- kui soojatootmisel, kasutades ulatuslikumalt biokütuseid. Biokütuste põletamine tekitab väiksemaid kasvuhooonegaaside emissioone. Biokütustest saame me nii soojust, elektrit kui mootorikütust meie sõidukitele. Biokütuste kasutamine suureneb ja see on eelduseks pikaajalise jätkusuutliku ühiskonna loomisel.

Puidukütused

Suurim biokütuse ressurss on puidukütus, mis on meie metsades. See kehtib muuhulgas nende puu osade kohta, mida metsatööstus ei saa kasutada puidutoodete ja paberi tootmisel, nagu näiteks oksad ja ladvad. Saeveskites ning paberi- ja tselluloositööstuses on saepuru ja koor ülejäägid, mida saab samuti kasutada kütusena, töötlemata või töödelduna graanuliteks ja brikettideks. Ka jäätmeput arvatakse puidukütuse alla.

Kütus põllult

Põllumaal võib kasvatada energiavõsa või – vilja. Energiavõsa koosneb eeskätt kiiresti kasvavast paju- liigist, lad.k. salix, mida lõigatakse umbes nelja aasta



järel. Energiaviljad moodustatakse erinevatest heina ja rohttaimede liikidest, näiteks paelrohi ja kanep. Õled teraviljakasvatusest on kõrvalprodukt, mida kasutatakse kütusena. Teravili kütteks või etanooli valmistamiseks, raps biodiisli tootmiseks või kütteks ning rohumaa biogaasi tootmiseks on teised näited põllukütusest.

Jäätmed

Jäätmed koosnevad peamiselt biokütusest ja seda saab kasutada keskküttes kütusena. Enamus jäätmeid tuleb majapidamisest, väike osa tööstusest. Põletusseadmed on varustatud keeruliste suitsugaaaside puhastusseadmetega.

Kõrvaltooted metsatööstusest

Metsatööstus kasutab oma jääktooteid – laaste, hakkpuitu, koort jpm kütusena oma tootmises. Tselluloositööstus põletab jääktooteid eelkõige auru tootmiseks, mida kasutatakse tselluloosi ja paberi pleegitamiseks ja kuivatamiseks, kuid ka elektri tootmiseks. Ka saeveskid toodavad biokütust. Umbes pool laudadeks või plankudeks saetavast palgist muutub saepuruks ja muuks ülejäägiks. Osa sellest põletab saeveski ise, et kuivatada saetud puitu. Osa tarnitakse edasi töötlemiseks näiteks puidupulbriks, graanuliteks ja brikettideks.

Biokütus annab soojust ja elektrit

Kaugküttesüsteem toodab peamiselt soojust, kuid võib toota ka elektrit. Elektri ja soojuse kombineeritud tootmisega kaasaegses soojuselektrijaamas võib kasutegur olla väga kõrge, st kütust kasutatakse väga otstarbekalt ja soojakadu on väike. Kaugkütte tootmisel Läänemere piirkonnas on tavalised kütused süsi, maagaas ja nafta. Rootsi on kaugkütte tootmises taastuvatele kütustele üleminekuga kaugele jõudnud ja kasutab palju puidukütet.

Töödeldud biokütused

Graanulid ja briketid koosnevad kokkupressitud puidujääkidest. Saepuru, hõõvlilaastud, koor ja muu sarnane saeveskist ning mujalt metsatööstusest moodustavad toorme, mis kuivatatakse ja pressitakse väikesteks kütteühikuteks. Töötlus muudab kütuse lihtsamini transporditavaks ja kasutaja juures hoiustatavaks. Paljud majaomanikud kasutavad

tänapäeval võimalust kasutada ahjude ja kaminates kütmiseks töödeldud biokütuseid nagu briketid ja graanulid. Samuti on mitmeid erinevaid turbatooteid, mis on kohandatud erinevate põletusmeetoditega – küttefrees, tükkturvas, briketid ja graanulid.

Huvi biopõhiste kütuste vastu on viimastel aastatel tugevasti kasvanud. Etanooli saab toota kõigest, mis sisaldab suhkrut, tärklisi või erinevat sorti tselluloosi. Konkreetse toorme valik sõltub tootjariigi kasvatuseeldustest. Troopilistes riikides tähendab see, et etanoolitootmises domineerib toormena suhkruroog. Euroopas toodetakse etanooli metsatoormest ja põlluviljadest. Tehnika on olemas juba pikka aega ja etanooli kasutatakse juba praegu peamise kütusena paljudele sõidukitele kogu maailmas, kuid seda segatakse mõnes kohas tavalise bensiiniga. Loe rohkem autodest ja erinevatest kütustest peatükis transpordi energiakasutusest.

Tuleviku energia Päikesest, vesinikust, loodeenergiast ja fusioonist

Vesinik võtab võimust pärast fossiilseid kütuseid

Mitmed indikaatorid näitavad, et vesinikust saab tuleviku energiakandja. Vesinikul on suur energiasisaldus ja see on kasutamisel keskkonnasõbralik. Tavaline viis vesiniku tootmiseks on elektrolüüsi teel veest. Teine meetod, mille kallal teadlased töötavad, on aretada erilised bakterid, mis toodavad vesinikku kas veest või põlluväetisest. Kuid nii vesiniku kui kütuseelementide tootmine peab olema odavam ja keskkonnasõbralikum, et fossiilseid kütuseid välja tõrjuda. Vesinik ei ole ise energiaallikas, vaid seda peab tootma suurema energiaga kui hiljem gaasist tagasi saab. Vesiniku tootmises Päikese kui energiaallika abil näevad paljud teadlased huvitavat võimalust energiavarustuseks tulevikus, eriti väikeses ulatuses kasutamiseks, mille järele on suur nõudlus arengumaades.

Kütuseelemendid annavad elektrit ja soojust

Aastal 1839 konstrueeris füüsik William Grove gaasipatarei, mis muudab vesiniku ja hapniku veeks, elektri ja soojuseks. Nüüd nimetatakse seda gaasipatareid kütuseelemendiks ja see on efektiivsem kui sisepõlemismootor. Kütuseelement töötab nagu

patarei. Elektrolüüdis vesiniku ja hapniku mõjul toimuv keemiline reaktsioon loob elektrootide vahel pinge ja soojendab kütuseelemente. Lisaks energiale toodab see vaid vett. Kütuseelement toodab pidevalt energiat eeldusel, et kütust lisatakse vastavalt tarbimisele. Huvi kütuseelementide vastu on suur, kuna tehnikal on kõrge kasutegur, see on keskkonnasõbralik ja annab võimalused elektri ja soojuse tootmiseks väikestes kogustes. Ameerika Ühendriigid ja Jaapan, aga ka Euroopa riigid teevad ulatuslikke uuringuid kütuseelementide arendamiseks. Mõeldav alternatiiv tulevikuks oleks paigaldada igasse majja kütuseelement, mis varustab maja nii elektri kui soojusega. Kütuse, hapniku ja vesiniku saab majja tarnida vedelal kujul paakautoga.

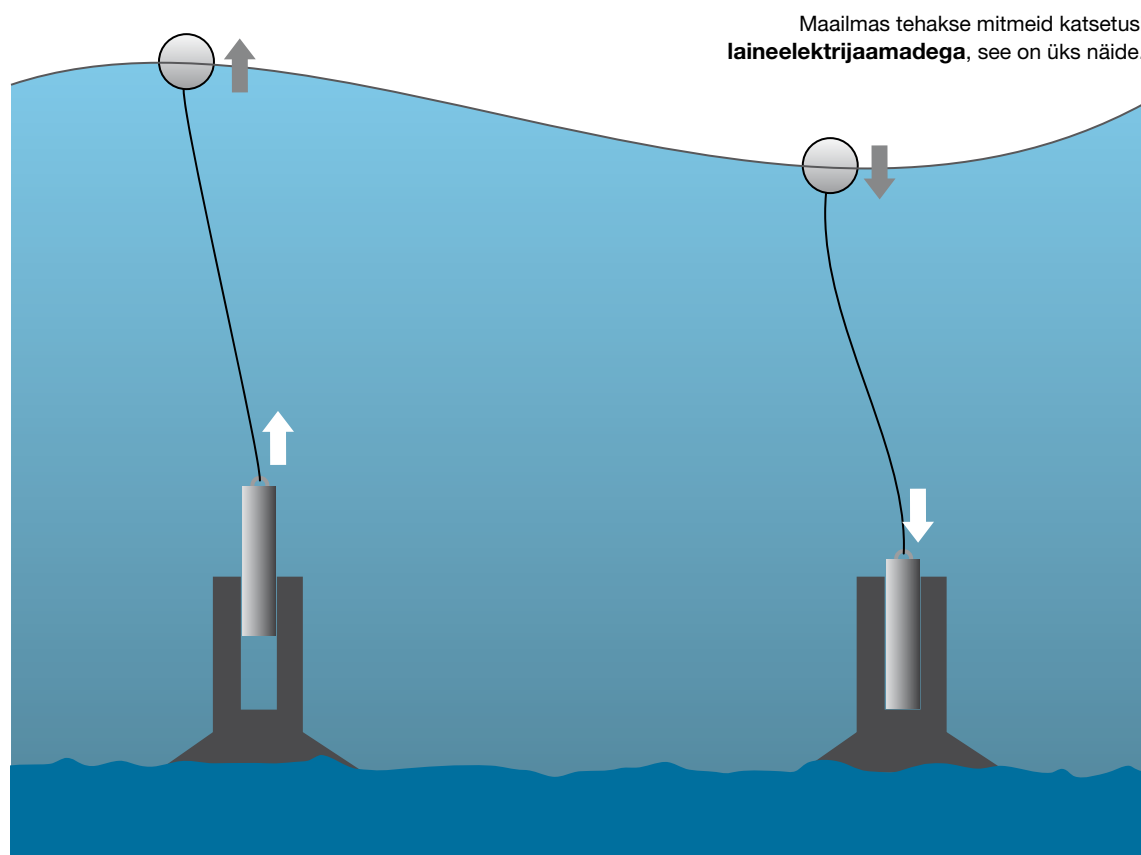
Energia meredest

Maailmamerede lainetes on suurel hulgal liikumisenergiat, mis teoorias võiks käitada elektrijaama. Viimastel aastatel on tehtud vahelduvate tulemustega katseid erinevate meetoditega ja elektrijaama mudelitega. Loodevesi tähendab, et merepind tõuseb ja langeb samasuguste ajavahemike järel, sõltudes peamiselt Kuu külgetõmbejõust. Ka teised asjaolud mõjutavad loodeid, nagu Päikese külgetõmbejõud ja Maa pöörlemine. Piki paljusid rannikuid võib taseme erinevus tõusu ja mõõna vahel olla suur.

Maailma esimene loodevee elektrijaam asub Prantsusmaa jõe Rance'i suudmes, kus suurim erinevus tõusu ja mõõna vahel on 12 meetrit. Elektriijaama turbiinid on reversiivsed, see tähendab, et need saavad töötada nii tõusu- kui mõõnavees. Läänemeres on erinevused tõusu ja mõõna vahel väikesed, vaid paar sentimeetrit.

Fusioon

Fusioon vabastab suuri koguseid energiat. Fusioonienergia eraldamist peavad teadlased üheks võimaluseks maailma energiavarustusprobleemide lahendamisel. Energiaressursid on tohutud – ühest liitrist mereveest saab fusiooni teel kätte sama palju energiat, kui on 300 liitris bensiinis. Fusiooni tavapäraselt Maal ei toimu, kuid see käib pidevalt Päikese sees ja see annab päikeseenergiat, mida me siin Maal vastu võtame. Teadlased on teinud viimasel ajal edusamme ja tehnikat hakatakse suhteliselt varsti suuremas ulatuses katsetama. Fusiooniks on kasutatavad vesinikuisotoobid deuteerium (raske vesinik) ja triitium (üliraske vesinik). Deuteerium sisaldub raskes vees tavalise vesiniku asemel ja triitium luuakse kunstlikul teel liitiumist. Maa liitiumivarud katavad maailma energiavajaduse mitmesajaks aastaks, samas jätkub maailmameres leiduvast deuteeriumist mitmeks miljardiks aastaks.



Gaas – paljude kasutusvaldkondadega kütus

Gaas võib pärineda nii fossiilsetest kui taastuvatest allikatest. Fossiilsed gaasid, nagu näiteks maagaas, põhjustavad kliimagaaside emissiooni, kuid mitte nii laias ulatuses nagu näiteks süsi ja nafta. Taastuvad gaasid, nagu biogaas, ei lisa põhimõtteliselt üldse kasvuhooneefekti. Selles peatükis võid lugeda rohkem erinevate gaaside kasutusvaldkondadest ning mõjust keskkonnale ja kliimale.

Energiagaase, see tähendab energiakasutuseks ettenähtud gaasilisi kütuseid, hakati äärmiselt kasutama seoses industrialismi läbimurdega. Siis olid kasutamine ja tootmine tihedalt seotud. Veidi hiljem, 19. sajandil, hakati gaasi transportima torudes.

Enne Teist maailmasõda oli kivisöest kuumutamisel toodetud tehiskaasi kasutamine Euroopas tavaline. Kuid pärast Teist maailmasõda hakkasid uute loodusliku gaasi väljade avastamine ja kasvavad naftahinnad suurendama loodusliku gaasi kasutamist. Loodusliku gaasi tootmine Põhjamere ja Venemaal on seejärel teinud võimalikuks praeguse loodusliku gaasi ulatusliku kasutamise Euroopas.

Looduslik gaas

Looduslik gaas on lõhnatu gaasisegu, mis on moodustunud elusorganismide lagunemise ja moondumise teel 50 kuni 400 miljonit aastat tagasi. Looduslik gaas on fossiilne kütus, mis suures osas koosneb metaanist. Seda esineb suurtes gaasikogumikes maapõues või naftaga samades maardlates. Looduslik gaas annab praegu üle 20 protsendi maailma energiavarustusest.

Loodusliku gaasi maardlaid leidub üldiselt üle kogu maailma, suured varud on Venemaal, mis moodustavad hinnanguliselt 30 protsenti maailma teadaolevatest loodusliku gaasi varudest. Loodusliku gaasi võrgustik on hästi ülesehitatud kõikides Euroopas

osades, välja arvatud Skandinaavia. Varustamine toimub peamiselt Venemaalt ja Põhjamere. Euroopa idaosas ei leidu suuri loodusliku gaasi varusid, nii on Venemaa seal täielikult domineeriv gaasitarnija.

Looduslik gaas on puhas kütus, mida on lihtne käidelda. Loodusliku gaasi transport võib toimuda kas torujuhtmete kaudu või jahutatult vedelikuna (nimetatakse LNG, Liquefied Natural Gas). Looduslikku gaasi kasutatakse eelkõige kütusena tööstuses ja elektrijaamades. Kasutamine peaks suurenema, eriti energia- ja soojustoodangus. Looduslik gaas on fossiilne kütus ja eraldab põlemisel süsinikdioksiidi. Siiski on emissioonid tunduvalt väiksemad kui nafta ja süsi põletamisel.

Gaasiõli

Gaasiõli nimetuse taga, mis tegelikult on kaubanduslik nimetus, on butaan ja propaan või nende segu. Gaasiõli toodetakse loodusliku gaasi kaevandamisel või nafta rafineerimisel. Seda saab kasutada peaaegu samamoodi kui looduslikku gaasi. Terasetööstus on gaasiõli suur tarbija. Gaasiõli transporditakse ja hoiustatakse vedelikuna rõhu all. Enne gaasiõli juhtimist kasutajani muudetakse see gaasilisse olekusse. Gaas on õhust raskem ja kui see lekib ja süttib, võivad juhtuda rasked õnnetused. Gaasiõli käsitsemisele on ranged ohutusnõuded.

Biogaas

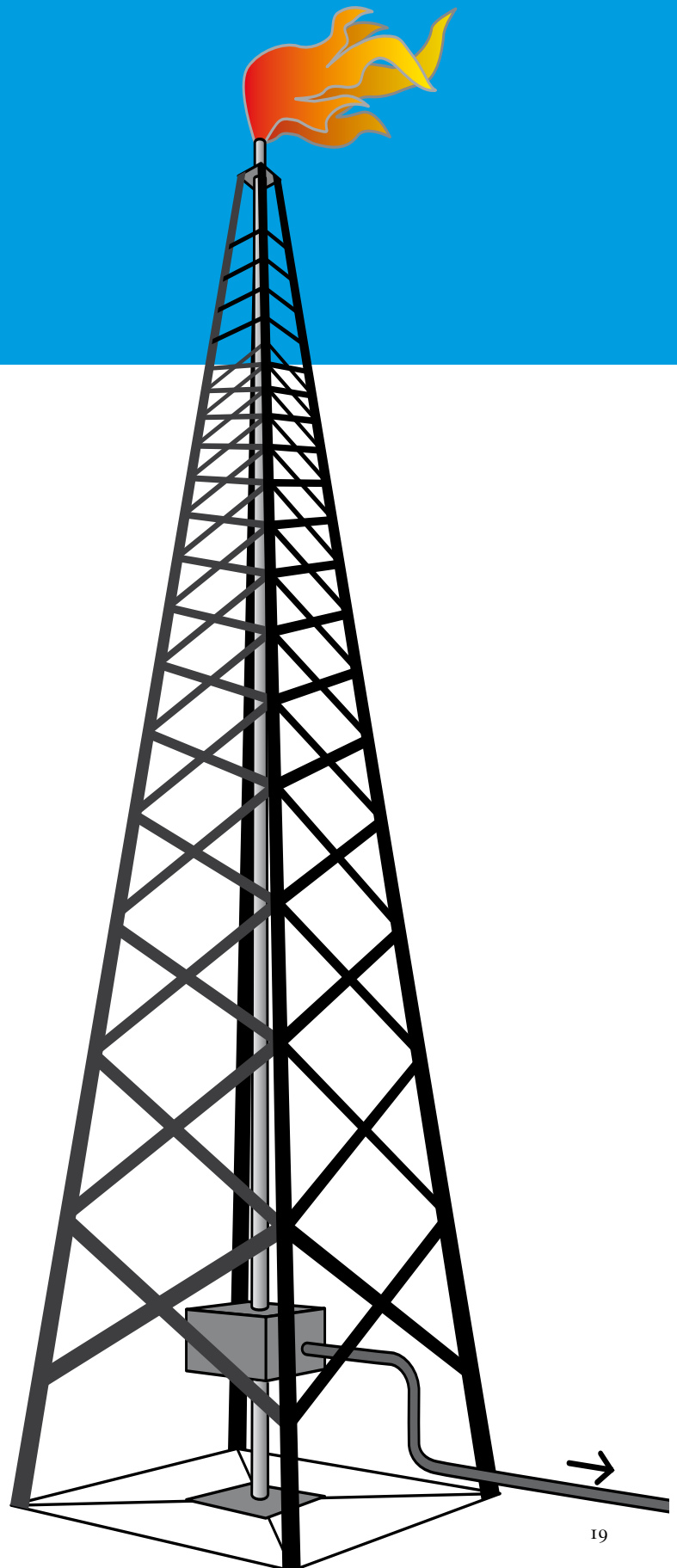
Biogaas on erinevalt ülejäänud energiagaasidest taastuv kütus. Biogaas tekib, kui orgaaniline materjal lagundatakse metaani tootvate bakterite poolt anaeroobsetes tingimustes, see tähendab ilma hapnikuta. Kuna peamiseks koostisosaks on metaan, on biogaasil umbes samasugused omadused nagu looduslikul gaasil ja seda saab kasutada sarnasel viisil. Sõltuvalt sellest, kuidas biogaasi toodetakse, nimetatakse seda kas prügilagaas või käärimisgaas.

Gaas prügilatest

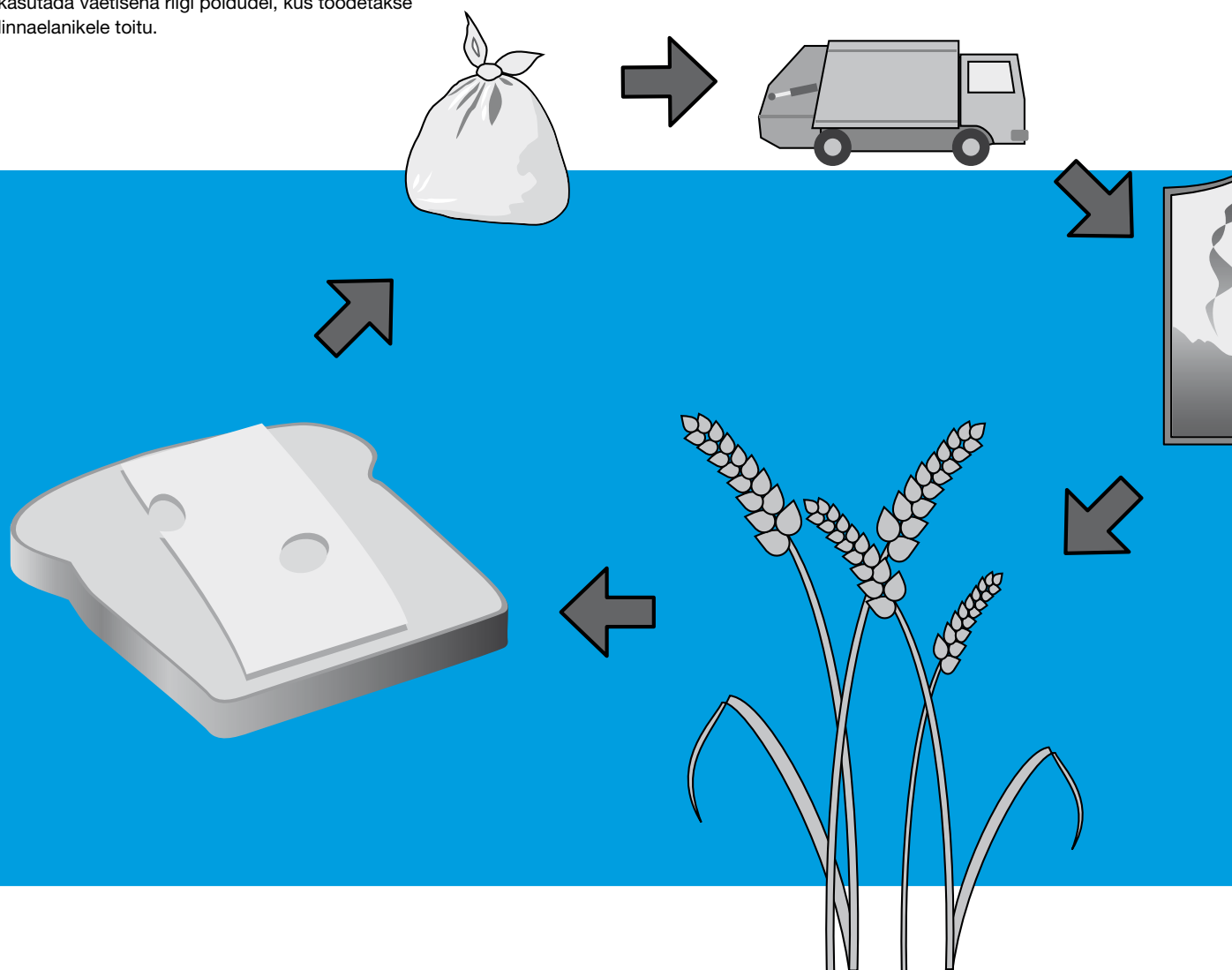
Prügilates lagundatakse orgaaniline materjal pikaajalises protsessis, mille käigus tekib muuhulgas metaan. Tekkivat gaasi nimetatakse prügilagaasiks. Lihtne viis prügilatest biogaasi saamiseks on neisse kaevude puurimine. Seal koguneb biogaas.

Käärimisgaas

Biogaasi saab ka bioloogiliselt lagunevast materjalist metaanikambri abil. Lagunemisprotsess on loomulik protsess, mis toimub rabades ja soos, kui bioloogiline materjal laguneb ilma hapnikuta. Biogaasi seade võib töödelda jäätmeid põllumajandusest, toiduainetööstusest, toidujäätmeid majapidamistest ja restoranidest. Ka



Biogaasi ringlus. Jäätmed linnast ja reovee-puhastuse setted transporditakse metaan-kambrisse, kus moodustub biogaas. Biogaasi kasutatakse elektri tootmiseks, autokütuseks või majade kütmiseks. Metaankambri ülejääke saab kasutada väetisena riigi põldudel, kus toodetakse linnaelanikele toitu.



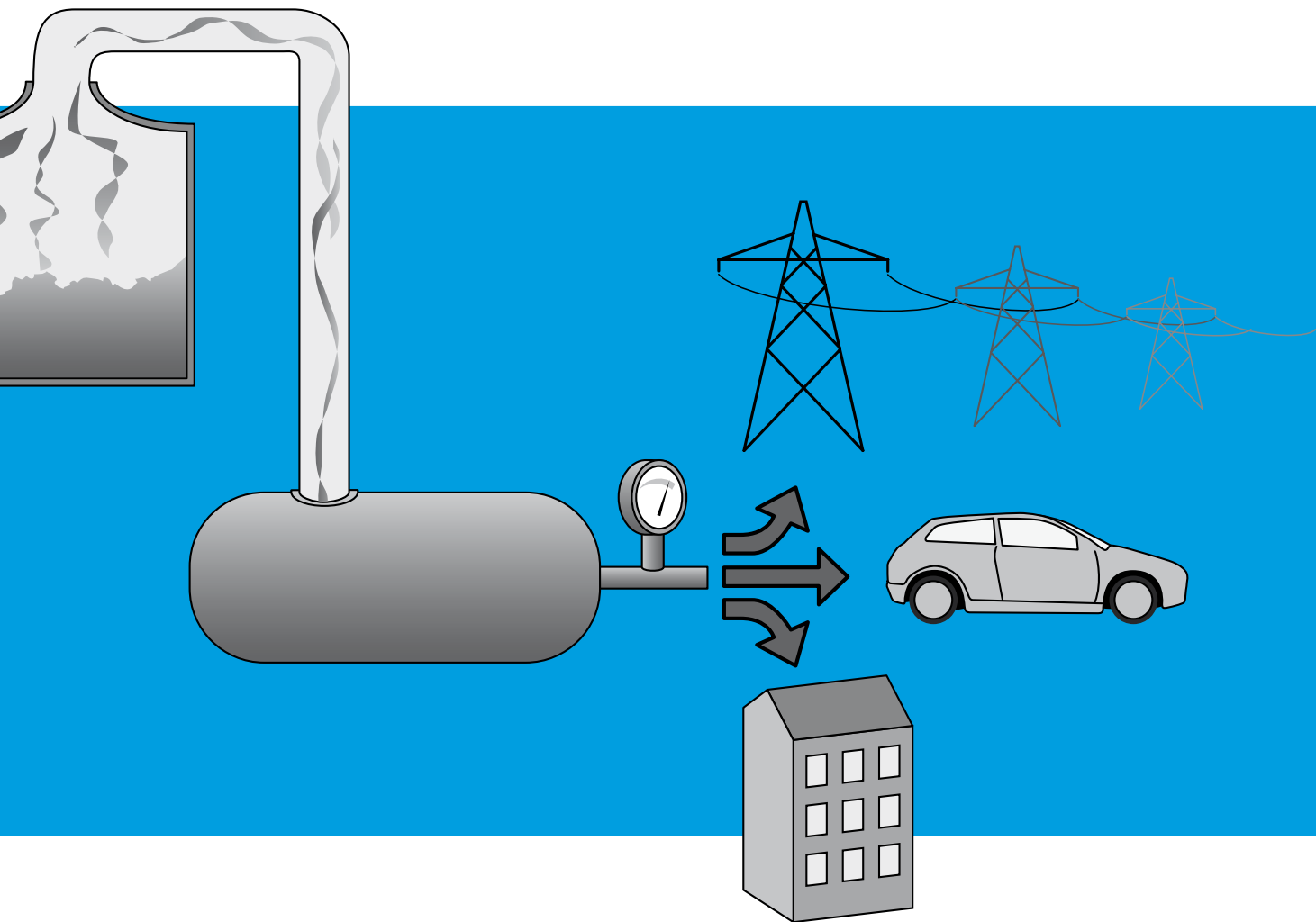
reoveepuhastuse setteid juhitakse metaankambrisse, kus materjal käärib segamise ja soojendamise. Välja tuleb biogaas ja käärimisjääd. Käärimisjääke saab mõnikord kasutada põldudel väetisena.

Saksamaa on üks Euroopa riikidest, mis toodavad kõige rohkem biogaasi. Siin kääratakse eelkõige sõnnikut ja jäätmeid majapidamistest ja tööstusest, kuid ka energiaviljadest. Riik on kaua soodustanud biogaasi tootmist ja eelkõige biogaasi tootmist elektritootmise eesmärgil. Suuremat osa valmistatavast biogaasist, ka väiksemates taluseadmetes, kasutatakse seetõttu just elektri tootmiseks. Rootsis on viimastel aastatel arendatud tööstust sõidukitele biogaasi tootmiseks ja tarnimiseks. Biogaasi keskkonnamõjud on suured, kuna ei toimu süsinikdioksiidi koguse-

list lisandumist atmosfääri. Võrreldes naftaga on lämmastikoksiidide, tahma ja mürgiste süsivesinike emissioonid biogaasi põletamisel väikesed.

Soojusjõumasin

Soojusjõumasin ehitatakse reeglina soojuselektrijaamana, et toota nii elektrit kui kaugkütet. See toimib looduslikul gaasil, gaasilistel kütustel ja teistel energiagaasidel. Soojusjõumasin koosneb gaasiturbiinist, mis käitab generaatorit. Kuumad heitgaasid gaasiturbiinist juhitakse heitgaaside ahju, kus need keedavad vee auruks. Aur läbib auruturbiini, mis on ühendatud täiendava generaatoriga. Seega saab elektrit seadme kahest kohast, mis on suureks eeliseks, kui soovida kütusest head elektriväljundit. Kui



aur läbib auruturbiini, saab seda jahutada soojusvahetis, mis on ühendatud kaugküttevõrku. Sel viisil saab muuta ligikaudu 90% kütuse energiasisaldusest kasulikuks energiaks, milles elektri ja soojuse osakaal on peaaegu sama suur.

Vesinik

Vesinik on puhas kütus. Põlemisel liitub vesinik õhuhapnikuga ja ainus kõrvalprodukt on vesi ($2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{soojus}$). Vesinikku looduses vabalt ei esine, see on alati teiste põhiainetega seotud. Vees – meie jõgedes, järvedes ja meredes – leidub lõpmatus koguses vesinikku. Vesiniku eraldamine nõuab aga siiski suhteliselt palju energiat. Vesinikku kasutatakse praegu tööstusprotsessides. Vesiniku potentsiaali

kütusena erinevates energiasüsteemides hinnatakse kõrgeks. Lai potentsiaalne tulevane kasutusvaldkond on kütusena elektri tootmiseks statsionaarsetes ja sõidukitel asuvates kütuseelementides. Sõidukites saaks vesinikku kasutada ka vahetult kütusena.

Nafta ja süsi on fossiilsed kütused

Süsi on maailma enim kasutatav kütus. See on fossiilne nagu nafta ja looduslik gaas. Naftasaadused mängivad tähtsat rolli meie kaasaegses elustiilis. Naftat võib muuta mitmeteks toodeteks, alates ravimitest kuni asfaldini. Suurimat osa naftast kasutatakse siiski sõidukikütuste tootmiseks ja kütmiseks.

Naftamaardlad asuvad Maal mitmel pool. Neid on kõrbete, merepõhjade, polaarjää, soode ja džunglite all. Naftavarud on üle maakera jaotunud ebaühtlaselt. Suurimad maardlad ei asu seal, kus toimub suurim tarbimine. Seepärast ollakse sageli sunnitud transportima naftat pikki vahemaid – üle mere ülisuurte naftatankeritega ja maitsi jämedates torujuhtmetes. Nafta pärineb tõenäoliselt tohutu suurtest kogustest surnud väkeloomadest ja taimedest, mis mitmeid miljoneid aastaid tagasi kogunesid madalasse vette rannikute ääres. Loomadest ja taimedest moodustus mädanev sete. See kattus vähehaaval savi ja liivaga ning rõhu, soojuse ja bakterite mõju all muutus sete muuhulgas toornaftaks, mida me praegu kaevandame. Enne nafta kasutamist peab seda rafineerima, mida tehakse suurtes tehastes, mida nimetatakse rafineerimistehasteks. Seal jagatakse nafta destilleerimisprotsessi teel mitmeteks erinevateks naftaproduktideks.

Industriaalühiskond areneb välja

Aurumasinaga areng 18. sajandil oli tegeliku industriaalühiskonna alguseks. Arenevate tööstustega kasvas ka energiavajadus. Energiaallikana muutus tähtsaks süsi. Töötati välja viisid, kuidas paremini kasutada energiat erinevates vormides. Kui 19. sajandi lõpus võeti kasutusele elektrigeneraatorid

ja elektrimootorid, tugevdas süsi oma juhtivat kohta energiaallikana, kuna elektri tootmiseks kasutati aurumasinat ja hiljem auruturbiini. 19. sajandi lõpus kasutati naftatooteid tagasihoidlikult erinevateks otstarveteks. Sisepõlemismootori sisenemine energia ajalukku andis naftale uue kasutusotstarbe. Kuid alles pärast Teist maailmasõda sai naftast domineeriv energiaallikas üle maailma.

Naftakeemia

Naftasaadused sisaldavad peamiselt molekule, mis koosnevad elementidest nagu süsinik ja vesinik. Seepärast öeldakse, et nafta oma kõikides vormides koosneb süsivesinikest. Molekuli ehitus sõltub sellest, palju on selles süsinikuaatomeid (C) ja vesinikuaatomeid (H), samuti nende elementide osakaalu. Mõnikord räägitakse kergetest ja rasketest naftasaadustest. Tooted, mis peamiselt sisaldavad väheste süsinikuaatomitega molekule, on kerged, paljude aatomitega on rasked. Kerged naftasaadused, näiteks bensiin, on kergesti lenduvad ja aurustuvad kiiresti. Määrdeõlid ja bituumen (sideaine asfaldis) on näited rasketest toodetest, mis on raskesti lenduvad.

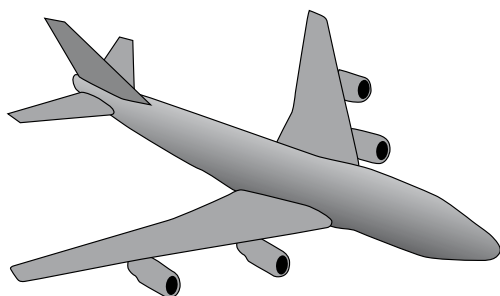


Rafineerimine ja krakkimine

Toornafta rafineerimine tähendab, et see jagatakse destilleerimise teel erinevateks toodeteks. Rafineerimisprotsessis saadakse ka bensiini, kuid see võib toimuda ka krakkimisega. Krakkimisprotsessis toodetakse kergemad tooted raskematest, näiteks bensiin raskemast kütteõlist. Rõhu, soojust ja katalüsaatorite mõjul lõhutakse kõrge keemispunktiga suured süsivesiniku molekulid mitmeks madala keemispunktiga kergeks bensiinimolekuliks. Katalüsaatorid on ained, mis kutsuvad esile kiirendavaid või aeglustavaid reaktsioone ilma, et nendes ise osaleks. Sõna krakkimine pärineb ingliskeelsest sõnast crack, mis tähendab purunema, katki minema.

Nafta kasutamine

Naftat kasutatakse meie igapäevases elus erinevate toodetena, sõltuvalt selle tötlusest. Järgnevalt tuuakse näited naftatoodetest ja nende kasutamisvaldkondadest.



Lennukikütuseks kasutatav lennukipetrooleum on kõrge kvaliteediga naftatood.

Gaasiõli kasutatakse soojusjaamades kütusena, kuid ka energiaallikana vabaajasektoris. Teised kasutusvaldkonnad on tööstusprotsessid, näiteks klaasi- ja portselanitootmine. **Bensiini** kasutatakse elektrisüütega sisepõlemismootorites (ottomootorid). Need mootorid on näiteks sõiduautes, väikeveokites, mootorratastes, vabaajapaatides ja sportlennukites. Lennukipetrooleum ehk lennukikütus on kõrge kvaliteediga naftasaadus, mida kasutatakse nii tsiviil- kui sõjalennukites. **Diiselmootorid koosneb** veidi raskemast süsivesinikust kui bensiin ja seda kasutatakse eeskätt raskeveokites ja teedehitus-, metsa- ja põllutöömasinates. **Kergeid kütteõlisid** kasutatakse eelkõige hoonete kütmiseks ja kütusena teatud tööstusprotsessides. **Raskeid kütteõlisid** kasutatakse suuremates tehastes kütusena elektri ja soojust tootmisel ning laevakütuseks. **Määrdeaineid kasutatakse** muuhulgas mootorites ja masinates hõõrdumise vähendamiseks. Tavalised määrdeained koosnevad naftasaadustest koos erinevate lisanditega (nn aditiivid), sõltuvalt kasutusvaldkonnast. **Bituumen** on sideaine, mida koos kivimaterjaliga segatuna kasutatakse teekatteks ja mida nimetatakse asfaldiks. Bitumensaadusi kasutatakse ka isoleerimiseks ja katusepapi paigaldamiseks. Maailma naftatootmisest kasutatakse praegu u 10% keemiatööstuses. Keemiatoodete näiteks on plastid, sünteetkoed tekstiilides, värvid, ravimid, kosmeetika jpm.

Süsi on maailmas enimkasutatav kütus

Maakoores leidub mitmeid söemineraalide vorme. Näiteks pruunsüsi, mille süsinikusisaldus on 65–84 protsenti. Hilisemas staadiumis saab pruunsüsi kivisüsi, mille süsinikusisaldus on 84–91 protsenti. Liiga suure rõhu all ja kõrgel temperatuuril muutub kivisüsi antratsiidiks. Selle süsinikusisaldus on üle 91 protsenti.

Kui me jätkame umbes samas mahus söe kasutamist kui praegu, jätkub praegu teadaolevatest söemaardlatest üle 200 aasta. Kuid söe põletamine aitab kaasa kasvuhuoneefektile ning meie ees seisvate kliimaohutude vältimiseks peab kasutamist vähendama. Sama kehtib teiste fossiilsete kütuste kasutamisel nagu nafta ja looduslik gaas. Me võime näha, et mitmel pool on käimas muutused. Süsi kasutamine Leedu majapidamistes on vähenenud viimase viieteistkümne aastaga kümnendiku võrra. Poola suurim energiaallikas on süsi. Süsi moodustab 93 protsenti riigi esmasest energiatootmisest. Tarbimine on viimaste aastatega jõudsalt vähenenud, aastatel 1993 kuni 2001 langes söetarbimine Poolas 22 protsenti.

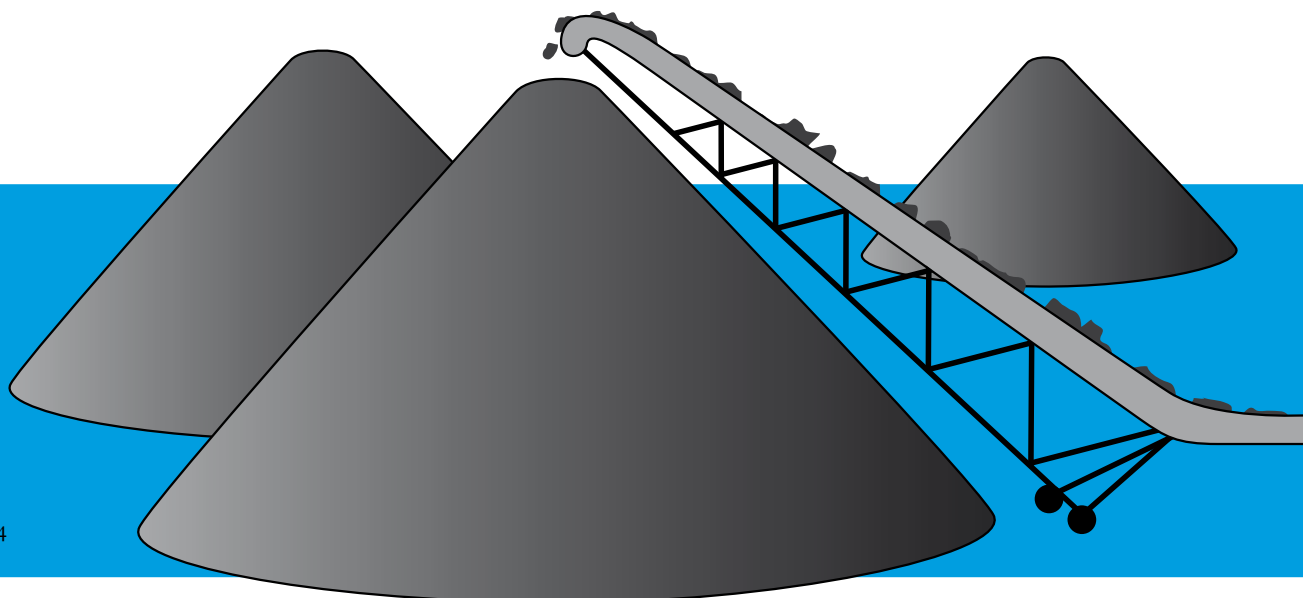
Must kolmnurk muutub heledamaks

Huvi söe vastu väheneb Euroopas üldiselt ja nii väheneb ka kaevandamine. Katowice linnas Lõuna-Poolas on mitmed kaevandused. Üks suurematest

on Wujek. Seal kaevandatakse umbes kaks miljonit tonni kivisüsi aastas ja suur osa eksporditakse Iirimaa, Austriasse, Saksamaale, Sloveeniasse, Slovakkiasse ja Šotimaale. Piirkonda Katowice ümber nimetati kaua “mustaks kolmnurgaks”, kuna söega kütvad tööstused reostavad maapinda, õhku ja vett ka pika vahemaa tagant. Viimasel ajal on keskkond muutunud paremaks. See tuleneb ühelt poolt sellest, et tööstused saavad paremini hakkama oma heitmete puhastamisega, teisalt söekaevandamise vähenemisest.

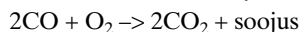
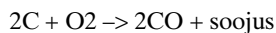
Kütuste põletamine

Soojusmootorites, elektri- ja soojaseadmetes muudetakse kütustes, näiteks fossiilsetes kütustes ja biokütustes keemiliselt seotud energia soojusenergiaks. Soojust saab seejärel muundada teisteks energias vormideks. Tavaline põletamine on oksüdeerumine, milles kütus ühineb hapnikuga sellise kiirusega, et tekib suur soojus. Põlev aine koosneb peamiselt süsinikust ja vesinikust, teatud kütustes ka vähestes kogustes väävlist. Põlemisprotsessis moodustuvad erinevad jääkproduktid nagu suits ja tuhk. Elutähtsate ainete loodusliku ringluse õhus, vees ja maapinnas võib hävitavate mõjudega ära rikkuda, kui jääkained keskkonnasõbralikul viisil ei käidelda.

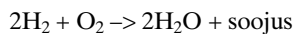


Põlemisreaktsioonid

Süsinik põleb kahes etapis:



Vesinik põleb järgmiselt:



Kui kütuses on väävel, on reaktsioon selline:



Suitsugaaside puhastamine

Suitsugaaside komponendid, mis võivad suuri keskkonnaprobleeme tekitada, on eelkõige väävel, lämmastikoksiidid, raskemetallid ja süsinikdioksiid.

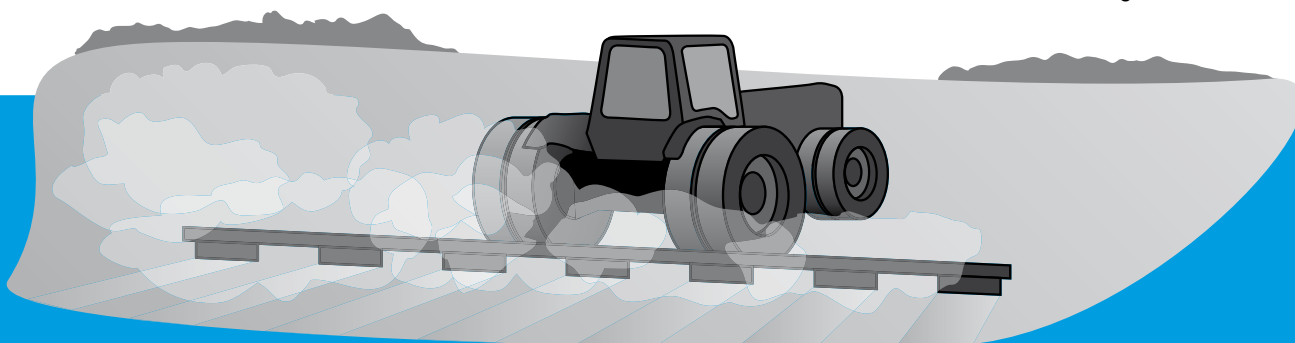
Juba põletamisel saab soovimatuid emissioone vähendada, hoides õiget põlemistemperatuuri ja segades kütust ainetega, mis seovad ohtlikud ained tuhas. Suitsugaase saab puhastada vastavalt erinevatele füüsikalistele printsiipidele, sõltuvalt neis olevatest osakeste tüübist. Tsüklonis pannakse suitsugaasid kiiresti pöörlema nii, et suuremad osakesed lendavad ümbritseva kesta vastu, kukuvad alla ja need kogutakse kokku. Torufiltris läbivad suitsugaasid tekstiili, millesse isegi väiksemad osakesed kinni jäävad. Lastes suitsugaasid läbi niiditaoliste elektrootide elektroofiltris, laetakse tolmuosakesed elektriliselt. Need tõmmatakse seejärel maandatud, torukujuliste kogumiselektrootide vastu, kus osakesed eraldatakse. Niiskuseraldajas pestakse suitsugaase neid vedelikuga kastes. Põlemisel moodustuvat tuhka käideldakse erineval viisil, sõltuvalt selles sisalduvatest ainetest. Tuha taaskasutamiseks on arendatud mitmeid meetodeid, näiteks täitematerjalina või väetisena.

Turvas

Turvast leidub rabas ja madalsoos ja see koosneb täielikult kõdunemata taimeosadest. Turvas on nagu biokütusedki moodustunud biomassist, kuid turvas on osaliselt lagunenud ja turbamaastikud kasvavad väga aeglaselt. Seepärast ei saa turvas kulutada süsinikdioksiidi, mis põlemisel vabaneb, vaatamata sellele, et see väga pika aja jooksul siiski taastekib. Looduslik turvas on märg ja süütamiseks peab selle kuivatama. Tavaliselt kuivatatakse seda raba pinnal suvel päikese käes.

Turvast saab kasutada muuhulgas elektritootmisel, soojuselektrijaamas, keskkütteks ja tööstuses. Soomel on oma suured turbaleiukohad ja seal kasutatakse ka palju turvast, eelkõige oma soojuselektrijaamades.

Turbarabas lõigatakse turvast.



Soojatootmine

Inimene on juba aegade algusest põletanud puitu, et saada sooja ja kindlustunnet. Meie põletame jätkuvalt sooja saamiseks, kuid mitte alati puitu, vaid ka õli, gaasi ja sütt. Viimasel ajal on hakatud kasutama ka madalate temperatuuridega soojusallikaid. Kasutamaks ära energiat madala temperatuuriga allikatest nagu mered ja mäed, peame kasutama niinimetatud soojuspumpa.

Soojus

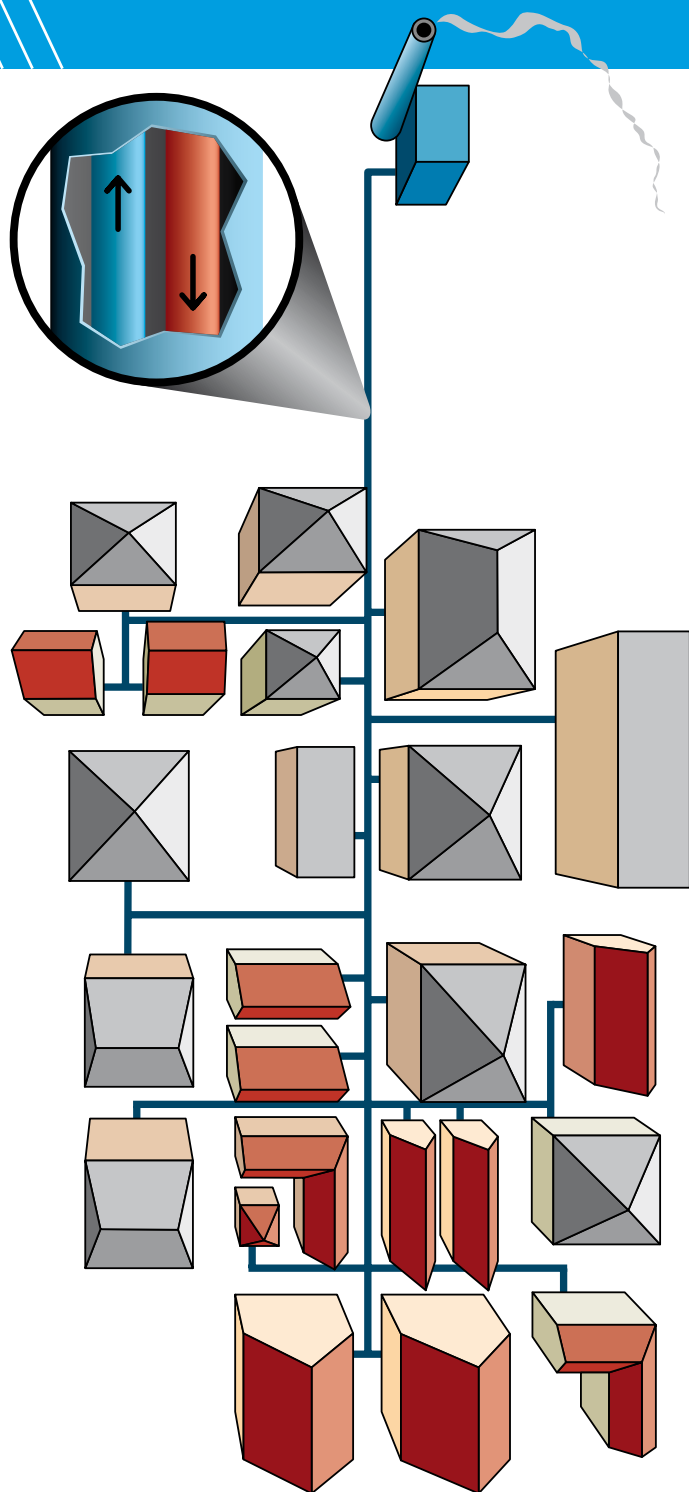
Meie kodude kütmine on oluline osa meie energia-kasutuses. Nagu sa varem lugesid, saab energiat vaid muundada, mitte kunagi luua ega hävitada. Õhk ruumis on soojendatud ja sisaldab seetõttu palju energiat. Seda ventileeritakse pidevalt elamutest, avalikest ruumidest ja tööstustest välja. Ruumide õhus olevat energiat saab kasutada värskes sissetuleva õhu kütmiseks soojusvaheti või soojuspumba abil. Kanalisatsioonivesi sisaldab olulisel hulgal energiat kogu aasta jooksul. Soojuspumba abil saab ka seda kasutada, näiteks keskkütte tootmiseks. Tööstuste jääksoojust, näiteks suitsugaasides ja jahutusvees, saab kasutada keskküttesüsteemis. Jääksoojusel on sageli kõrge temperatuur ja see sisaldab palju energiat, mida saab säilitada.

Majal võib olla oma küttesüsteem või on see ühendatud keskküttevõrku ja soojaga varustab suur elektrijaam, mis võib toota sooja kogu linnale. Oma küttesüsteem võib olla ahi, mida köetakse näiteks õliga, gaasiga, puidu või graanulitega. Samuti võib kasutada päikeseelementi nii maja kütmiseks kui tarvitatava sooja vee soojendamiseks. Järjest tavalisemaks muutub, et maja kütmiseks paigaldatakse soojuspump.

Kaugküte

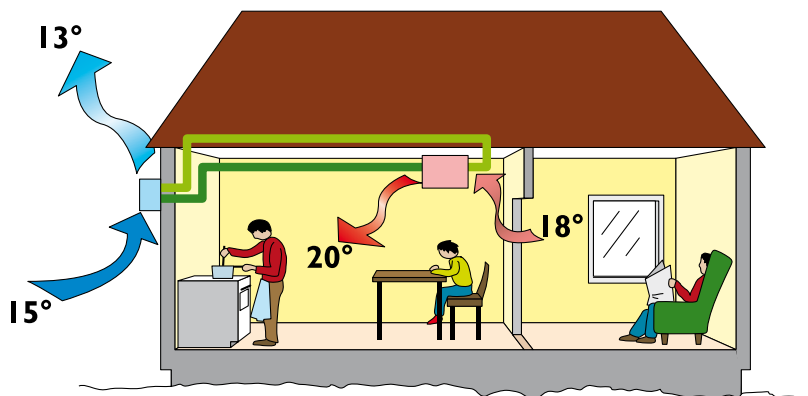
Kaugkütet kasutatakse osaliselt hoonete kütmiseks, osaliselt vee soojendamiseks, mida me kasutame nõude, riiete pesemiseks, duši all jms. Kaugküte tarnitakse kuuma vee näol elektrijaamast ja pumbatakse majadesse maassekaevatud torudes. Elektrijaam kasutab oma soojatootmiseks muuhulgas energiat, mis on söes, õlis, looduslikus gaasis, turbas, jäätmetes, laastudes või jääksoojuses. Kaugküttejaamas saab ära kasutada raskestikäideldavaid kütuseid nagu tööstus- ja majapidamisjäätmel, jäätmel metsast ja turvas. Kaugkütte abil saab kasutada ära energiat, mis muidu läheks kaotsi, näiteks tööstuse ja puhastusjaamade jääksoojus. Põletamist saab kasutada samal ajal elektri tootmiseks, mis hoiab kokku kütust ja on keskkonnasõbralik. Selliseid soojusjaamu nimetatakse soojuselektrijaamadeks.

Soojusjaama või soojuselektrijaama katla suitsugaase saab moodsa tehnika abil efektiivselt puhastada. Korstna emissioon on tunduvalt väiksem kui iga maja kütisel oma ahjuga, millel ei ole puhastusseadet. Kaugkütte kasutamiseks on vajalik maja varustamine kaugküttesüsteemiga. Kaugküttesüsteemis on kaks soojusvahetit, üks soojuse kandmiseks maja küttesüsteemi ja teine pesemiseks sooja vee tootmiseks. Kõik ei saa kaugkütet, kuna majade vahel ei tohi olla liiga suur vahemaa, et soojatorustiku maassekaevamine ära tasuks.



Nii toimib kaugküte:

Elektrijaamas soojendatud vesi pumbatakse hästiisoleeritud torusüsteemis majadeni. Soojust kaob transpordi ajal maapinda, kuid moodsa tehnikaga ei ole kaod nii suured. Ühes torus tuleb soojendatud vesi elektrijaamast ja see juhitakse majja. Igal ühendatud majal on keskküttejaoiti. Sinna juhitakse vesi, mis möödub kahest soojusvahetist, kus soojus lülitatakse maja oma soojus- ja soojaveesüsteemi. Jahtunud vesi jätkab liikumist teise toru kaudu ja pumbatakse tagasi elektrijaama ning soojendatakse uuesti üles.



Soojuspumba töö:

Kui vedelikku piisavalt kaua soojendada, hakkab see keema ja muutub auruks. Kui lisaks tõsta kompressori abil auru rõhku, hakkab vedelik kondenseeruma kõrgemal temperatuuril kui tavaliselt. Soojuspump töötab sellel põhimõttel, mis võimaldab pumbata soojust ühest, madala temperatuuriga, allikast teise, kõrgema temperatuuriga, allikasse. Süsteemi toimimiseks on vajalikud kompressor ja tsirkulatsioonipumbad.

Madala temperatuuriga soojusallikad

On loomulik, et see, mis on soojem, saab anda ära soojust ja soojendada seda, mis on külmem, kuid mitte vastupidi. Et me saaks kasutada suhteliselt madala temperatuuriga soojust, mis on õhus, maapinnas või vees, peame kasutama soojuspumpa. Soojuspump on sageli elektriline ja see annab rohkem energiat kui kulub selle käitamiseks. Kvooti kulunud energia ja eraldunud soojusenergia vahel nimetatakse soojusteguriks. Soojustegur 3 tähendab, et 1 kWh elektrienergia lisamisega saame 3 kWh soojust. Järjest tavalisemaks muutub, et väikeelamud kasutavad kütmiseks soojuspumpasid. Soojusallikad võivad olla erinevad ja siin on mõned näited. Pinnasoojus on suvel maapinna pealiskihti kogunev energia. Soojus saadakse maassekaevatud, vedelikuga täidetud plasttoru abil, mis kogub soojust ümbritsevast pinnasest. Toru kaevatakse maasse tavaliselt ühe meetri sügavusele. Mäesoojus saadakse sügavale kaevatud kaevudest, mis on mõnikord üle 100 m sügavad. Välisõhu soojust saadakse eriliste õhusoojuspumpadega. Need toimivad välistemperatuuril kuni -10°C .

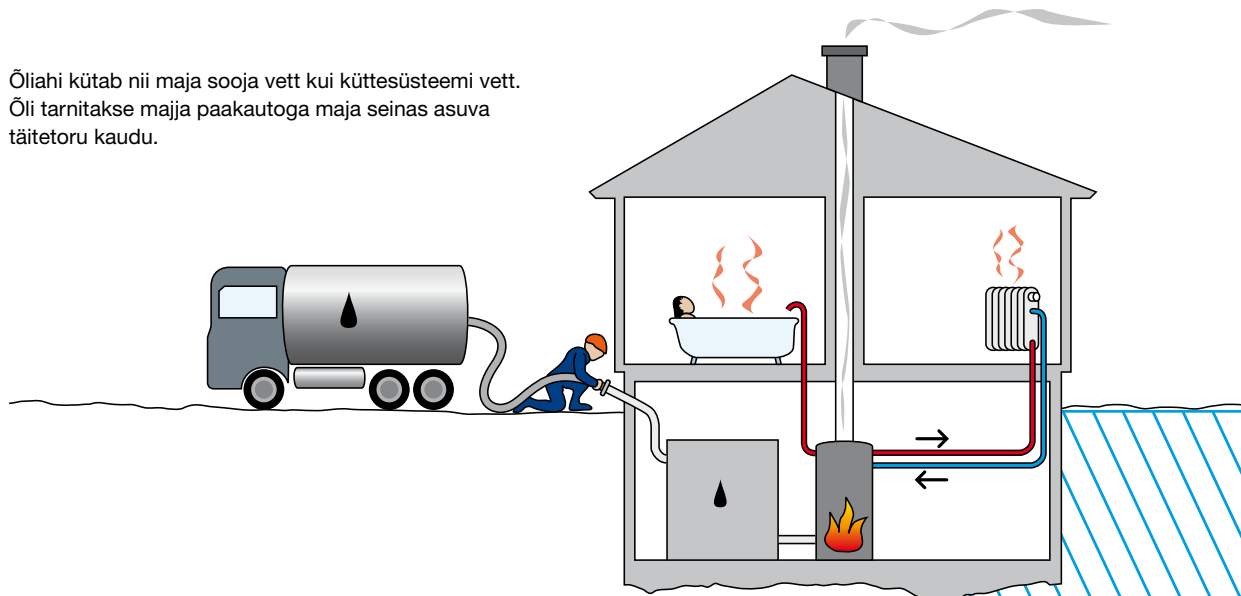
Veesoojus

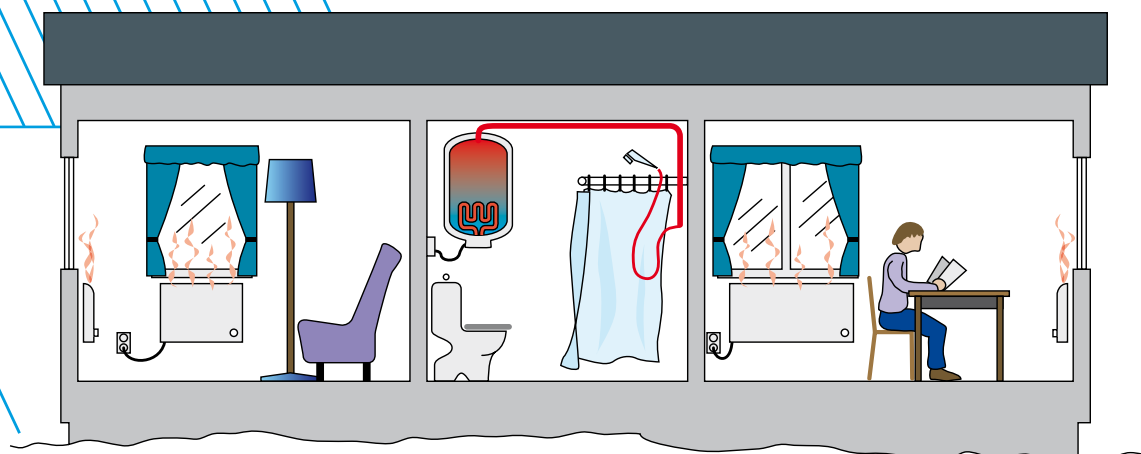
Järved ja mered on teine võimalik soojusallikas soojuspumbale. Soojuspumba abil saab veest soojust ka madalatel temperatuuridel. Jõesid, järvi ja meresid ei kasutata vaid väikeelamute kütmiseks, vaid ka kaugkütte tootmiseks.

Õli- või gaasiahhi

Gaasi põletatakse ahjus erilise gaasipõletiga. Kasutegurit mõjutab ahju kuju ja seisukord. Moodsa gaasiahju kasutegur on umbes 90 protsenti, mis on veidi kõrgem kui õliahjul, kuna tahma tekib vähem ja suitsugaasi temperatuuri saab hoida madala ning õli peab enne põlemist aurustuma. Et õliahju kõrge kasutegur säiliks, on oluline ahju korrapärane tahmast puhastamine ja hooldamine.

Õliahi kütab nii maja sooja vett kui küttesüsteemi vett. Õli tarnitakse majja paakautoga maja seinas asuva täitetoru kaudu.





Otsetoimiva elektriküttega maja. Elekter muudetakse soojuseks otse radiaatorites.

Elektriküte

Elektrit saab hoonete kütmiseks kasutada kahel viisil – otsetoimivate või veepõhiste süsteemide abil. Otsetoimivas süsteemis muudetakse elekter otse soojuseks elektriradiaatorites või spiraalides põranda sees.

Otsetoimiva elektrikütte efektiivsemaks muutmiseks võib seda täiendada juhtsüsteemiga. Juhtsüsteemi saab eelprogrammeerida ja see võimaldab lihtsalt teatud perioodidel majas temperatuuri langetada, näiteks kui kedagi kodus ei ole. Elekter võib soojendada ka veepõhist süsteemi ja see tähendab, et vett, mis maja radiaatorites tsirkuleerib, soojendatakse elektriahju või elektrikatlaga. Sooja vett saab juhtida ringi ka spiraalides põrandas.

Päikesepaneel

Päikesepaneel muundab päikesekiired soojuseks, kui päikesevalgus langeb matile, mustale pinnale. Soojus transporditakse seejärel edasi ringluses oleva vedeliku või gaasi abil ja seda kasutatakse maja kütmiseks või pesemiseks sooja veena.

Puidu või graanulite põletamine

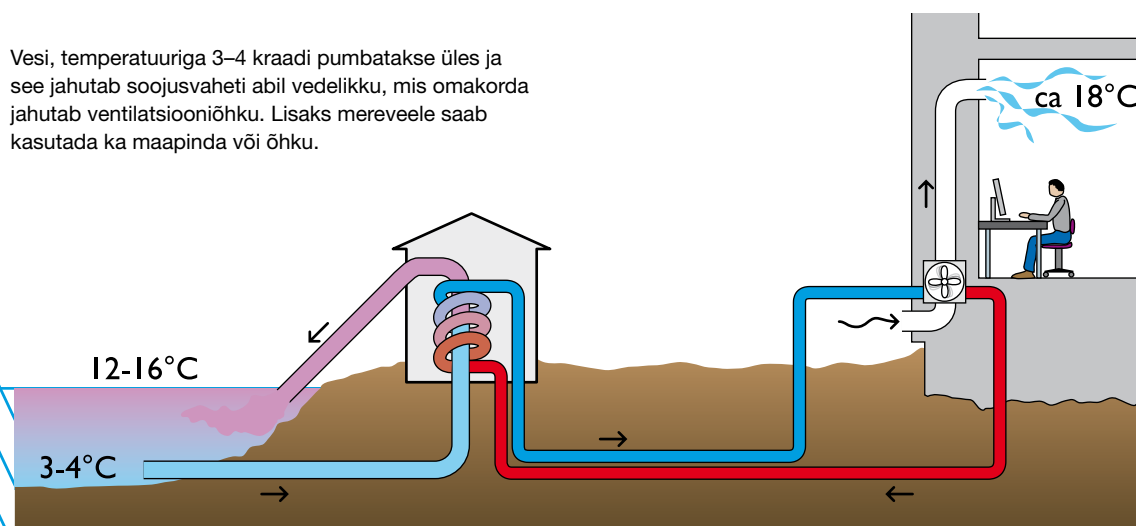
Kaminas või ahjus põletatakse puitu või graanuleid sooja saamiseks. Nii puit kui graanulid on taastuvad kütused ja seega keskkonnasõbralikud. Puit nõuab rohkem tööd ja hoolt kui graanulid, mida saab mugavuses peaaegu võrrelda õliga. Heaks puidukütteks on vajalik akumulaatorpaak veega, kus soojust saab kütmete vahepealsel ajal talletada.

Jahutus merest – kaugjahutus

Jahutust kasutatakse peamiselt kontori- ja ettevõtteruumides, kuid ka erinevates tööstusprotsessides. Nõudlus on tugevasti kasvanud. Kompuutriseerimine ja kõrgendatud nõuded heale töökeskkonnale on mõned põhjustest. Mitmetes jahutusseadmetes kasutatakse külma juhtimiseks siiski freone (CFC ja HCFC). Freoonid on tugevad kasvuhoonegaasid, mis lekkimisel tekitavad kahju. Nad kahjustavad ka meid kaitsvat osoonikihti. Kuid olemas on alternatiivid ja kahjulikke aineid saab vahetada ainete vastu, mis on keskkonnale paremad.

Kaugjahutust toodetakse erinevate meetoditega. Üheks on merest või lähedalasuvast järvest külma põhjavee ülespumpamine. Kaugjahutust jaotatakse põhimõtteliselt samal viisil kui kaugkütet. Erinevus on selles, et tarnitakse külma, mitte sooja vett.

Vesi, temperatuuriga 3–4 kraadi pumbatakse üles ja see jahutab soojusvaheti abil vedelikku, mis omakorda jahutab ventilatsiooniõhku. Lisaks mereveele saab kasutada ka maapinda või õhku.



Elekter

– tootmine ja jaotamine

Elekter on ja on olnud tööstuse ja heaolu oluline eeldus. Elektrit ei saa talletada, see juhitakse elektrikaablitesse kasutamiseks samal hetkel, kui seda toodetakse.

Elektritootmine

Jalgratta generaator on elektrijaama väike koopia. Ratta liikumine käitab rehvi liikumisega generaatorit ja tekib vool juhtmetest lampi. Suurte elektrijaamade käitav jõud võib olla vee, auru või tuule liikumine. Elektrijaama generaatorites tekitatakse suhteliselt madala pingega vool.

Elektrist saab soojus ja valgus

Elekter on vabalt liikuvate elektronide vool materjalis (nn juhis). Kui elektronid liiguvad läbi juhtme, muutub see soojaks. Mõnel juhul ei ole soojus märgatav, teistel juhtudel läheb nii kuumaks, et juhe hakkab hõõguma. See tuleb sellest, et elektronid põrkuvad vastu aatomeid nii, et viimased hakkavad vibreerima. Aatomid eraldavad energiat, mida me täheldame soojusena ja mõnedel juhtudel ka valgusena. Mida rohkem elektrone liigub või mida kitsam juhe, seda enam soojust. Vastupanu, mida elektronidele osutatakse, nimetatakse takistuseks. Mõnedel materjalidel on suur takistus, seega suur vastupanu voolule, teistel on väike takistus. Valides juhtme puhul sobiva materjali, sobiva jämeduse ja pikkuse, saame soovitud temperatuuri ja soojakoguse. Seda fenomeni kasutatakse seadmetes nagu röster, elektriradiaator, ahi, foon ja keedukann. Hõõglambi hõõgniit koosneb eriti peenikesest juhtmest, kus elektronidele on suur vastupanu. Seepärast läheb

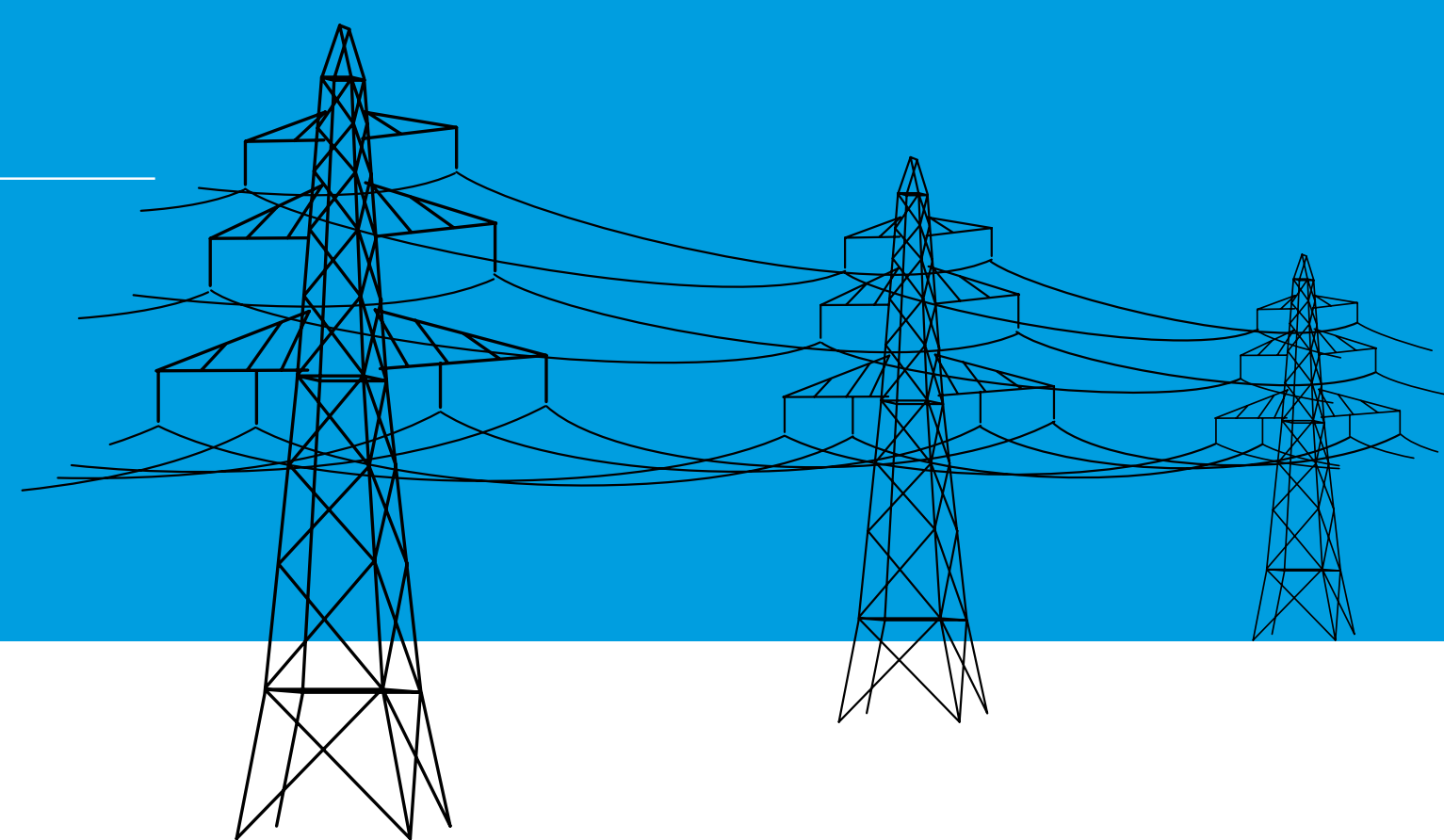
traat nii kuumaks, et see hakkab hõõguma ja annab energiat nii soojuse kui valguse näol.

Elektrimootor

Elektrimootor suudab muuta elektri tööks ja toimib tänu jõule magnetites. Kui elekter sisse lastakse, juhitakse see ümber traadimähise, pooli, mis asub magneti pooluste vahel. Vool jõuab mähiseni harjakeste ehk kontaktide kaudu, mis toetuvad kommutaatorile, mis on mootori teljele monteeritud pooleks lõigatud metallhülss. Vool tekitab mähises magnetvälja ja mootoril on siis kaks magnetit: pöörlev mähis, mida nimetatakse rootoriks ja kinnitatud, staator. Magnetitele omaselt tõmbub rootori negatiivne poolus staatori positiivsele poolusele ja keerab mootori telge ja kommutaatorit. Kui harjakesed läbivad kommutaatori liitekohta, vahetub mähise voolusuund nii, et selle negatiivne ja positiivne poolus vahetavad kohad ja keerlemine ning pooluste vahetus jätkuvad. Mootori telg pöörleb ja saab töötada.

Potentsiaalsest energiast saab elekter

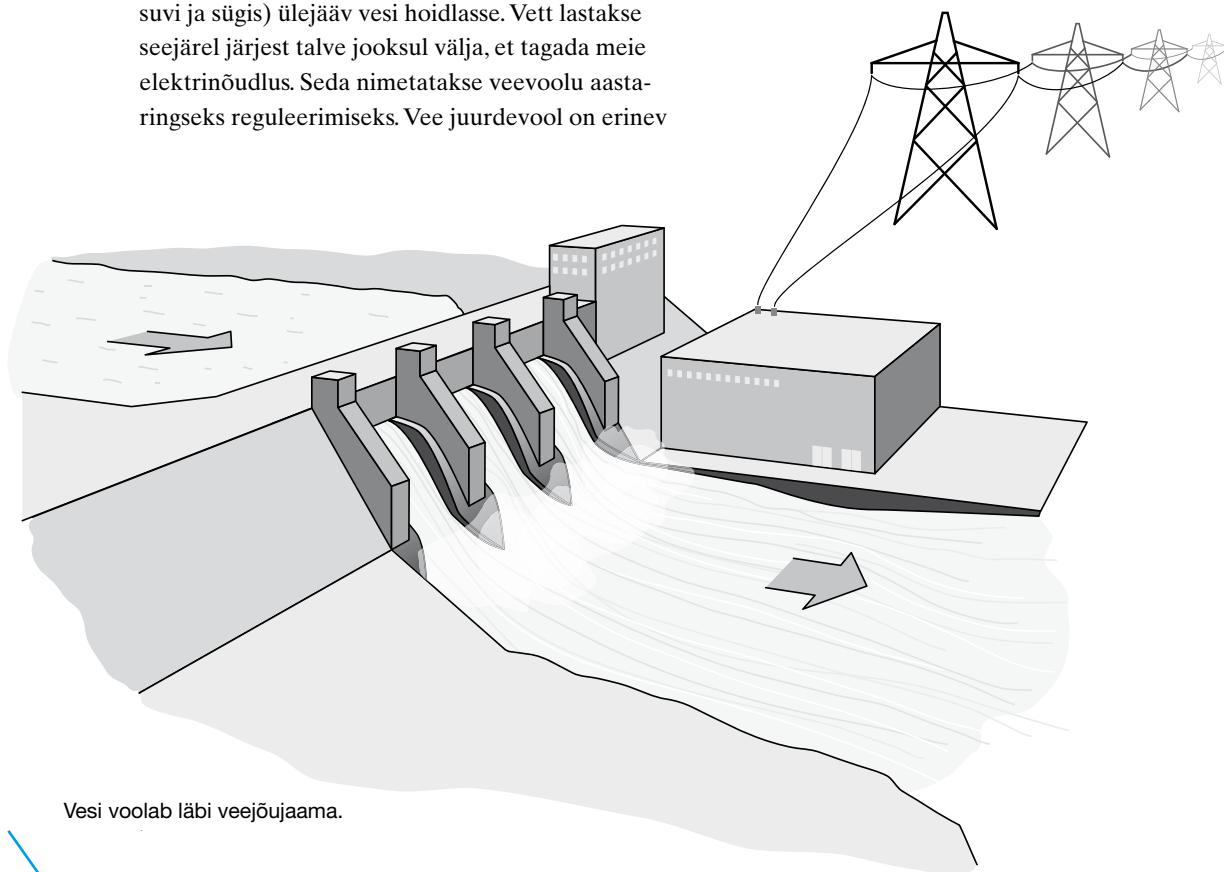
Veejõujaamas voolab vesi kõrgemalt madalamale tasemele, möödub turbiinist ja surub turbiinilabadele, mis hakkavad pöörlema. Turbiin käitab generaatorit, milles tekitatakse elekter. Edasi võrku jaotamiseks tõstetakse generaatori pinget transformaatorite abil.



Elektrit toodetakse samal hetkel, kui seda kasutatakse

Elektrit ei saa suurtes kogustes talletada. Seda peab tootma samal hetkel kui seda kasutatakse. Seevastu on lihtne talletada vett, mida elektritootmises kasutatakse. Talvel, kui vee juurdevool on kõige väiksem, on nõudlus elektri järele kõige suurem. Seepärast kogutakse aasta veerikkast ajast (kevad, suvi ja sügis) ülejääv vesi hoidlasse. Vett lastakse seejärel järjest talve jooksul välja, et tagada meie elektrinõudlus. Seda nimetatakse veevoolu aastaringseks reguleerimiseks. Vee juurdevool on erinev

ka aastate lõikes. Erinevus on suur niinimetatud veerikka aasta, normaalaasta ja kuiva aasta vahel. Suurimates veehoidlates on võimalik veetaset mitme aasta jooksul reguleerida, see tähendab säilitada seda ühest aastast teise. Nõudlus elektri järele vaheldub ka nädalapäevade ja ööpäeva tundide lõikes. See tähendab, et veehoidlat peab ka lühikese aja jooksul reguleerima.



Vesi voolab läbi veejõujaama.

Hüdroenergia ja keskkond

Hüdroenergia on puhas energiaallikas, mis annab suurtes kogustes emissioonideta energiat. Hüdroenergia tootmist on ka lihtne elektri nõudluse järgi kohandada. Seevastu põhjustab hoidla, tammide ja jõujaama ehitamine maastiku muudatusi, mida on raske parandada.

Suure hüdroelektrijaama ehitamine võib olla mahukas ja kesta kaua. Veehoidlas peab paisutama üles suuri veekoguseid. Tänapäeval saab hüdroelektrijaama ehitada keskkonnasäästlikumalt. Maastikuhooldusega saab kiirendada looduse tervenemisprotsesse ja luua ka paremad tingimused loodusele ja kalastamiseks.

Elekter fossiilsetest allikatest

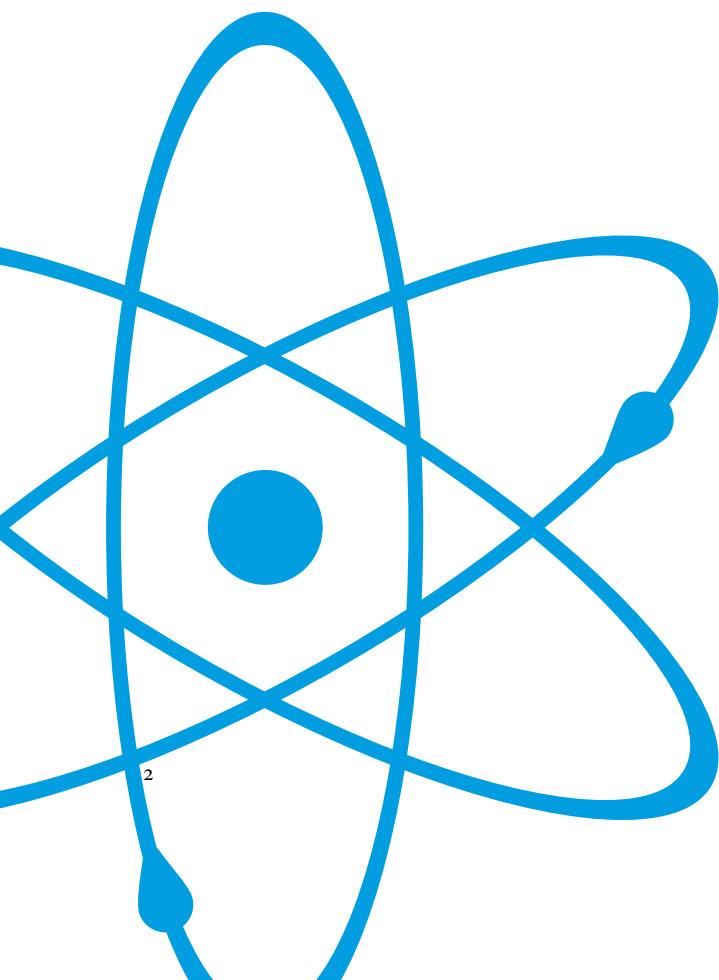
Suur osa meie elektrist toodetakse fossiilsete kütuste või uraani abil. Eesti kasutab elektri tootmiseks palju kodumaist fossiilset kütust põlevkivi. Elekter taastuvatest allikatest on levinum Soomes, Lätis ja Rootsis. Ülejäänud riikides annab elektrit eelkõige süsi, looduslik gaas ja õli.

Uraan on tuumaelektrijaama kütus

Tuumaelektrijaamas kasutatakse kütusena uraani. See on nõrgalt radioaktiivne metall. Uraanimaaki leidub kõikides maailmajagudes ja seda kaevandatakse maardlates. Maagis on liiga väike sisaldus lõhustuvat uraani-235, mida kasutatakse reaktoris ja seda peab seetõttu sisalduse suurendamiseks töötlemata. Uraan vormitakse väikesteks silindrikujulisteks tablettideks. Need pakitakse pikkadesse torudesse, mis toimivad tuumareaktoris kütuseelemendina üle viie aasta. Kui kütus on reaktoris paigaldatud, käivitatakse see ja uraaniaatomi tuumad hakkavad fissiooniks nimetatud protsessis lõhestuma. Selle käigus vabaneb soojus. Soojusenergia paneb vee keema ja moodustub aur, mis käitab turbiini, mis omakorda käitab elektrit tootvat generaatorit. Protsessi toimimiseks on nõutav, et aur jahutataks seejärel veeks tagasi.

Tuumaenergia ohutusaste

Tuumaenergia olulisim ohutusküsimus on radioaktiivsete ainete levimise risk. Üle maailma ehitatud seadmete tehnilistel turvasüsteemidel on erinev ohutustase. Radioaktiivsed ained eraldavad kiirgust, mis suurtes doosides on elusorganismidele kahjulikud. Seepärast on turvasüsteemid olulised ja rakendama peab erinevaid süsteeme ja seadmeid, mis reagerimisel takistavad tõsiste õnnetuste toimumist. Reaktorid peavad olema ehitatud nii, et need tuleks toime kõige suurema mõeldava õnnetusega. Aastal 1986 toimus suur õnnetus Tšernobõli tuumaelektrijaamas Ukrainas. Samasugust tüüpi tuumareaktorid nagu Tšernobõlis, millel puudub radioaktiivsuse sulgemiseks rõhukindel ümbris, on jätkuvalt maailmas kasutusel, muuhulgas Sosnovõi Boris Venemaal ja Ignalinas Leedus. Need toodavad elektrit Leningradi rajoonile, Soomele, Eestile, Lätile, Valgevenele ja Kaliningradile. Siiski toimub ulatuslik rahvusvaheline kogemuste vahetamine tuumaenergia valdkonnas, eriti Läänemere-äärsetes riikides.



Radioaktiivsed jäätmeid peab ohutult säilitama

Radioaktiivseid jäätmeid peab õigesti käitlema, et need kahjustusi ei tekitaks. Kuna kasutatud tuumakütusel on kõrgendatud aktiivsus väga pika aja jooksul, suurusjärgus 100 000 aastat, peab lõplik säilituskoht vastu panema kõikidele mõeldavatele koormustele.

Ühendatud elektrivõrgud

Elektrivõrgud Läänemere ümber on ühendatud. Näiteks saab Venemaa eksportida elektrit Soome ja Poola Saksamaale. Kuna riikide tootmissüsteemidel on erinev ülesehitus, kaasnevad koostööga suurem tarnekindlus ja madalamad kulud kõikidele. Riikide vahel tarnitava elektri puhul lepatakse igapäevaselt kokku hind, kogus ja suund (import ja eksport) vastava riigi tegeliku elektrivarustuse kohaselt. On ka lepingud riikidevaheliste kindlate elektritarnete kohta. Süsteem on üles ehitatud nii, et energiat saab tarnida mõlemas suunas. Saksamaal toodetakse suur osa elektrist elektrijaamades, kus põletatakse sütt, gaasi või õli. Selline elekter on kallim kui elekter, mida saadakse vee- või tuumajõujaamast. Kui näiteks Rootsil on hea elektrivaru, võib seda Saksamaale eksportida, mis tähendab nii majanduslikku kui keskkonna-alast võitu mõlemale riigile. Elektrinappuse korral Rootsis saab elektrit selle asemel Saksamaalt importida. Viimaste aastatega on sidemed riikide vahel tugevnenud ja aastal 2000 sai valmis kaabel Poola ja Rootsi vahel. Kasutusele on võetud mitmeid abinõusid ühendatud elektrivõrkude mahu suurendamiseks.

Elektri jaotamine

Suurtes elektrikaablites, põhivõrgus, on elektri pinge kõrge. Pinge kõrgus erineb nii riigiti kui sõltub elektri tarneteekonna pikkusest. Võrgus on pinge vahemikus 750 ja 110 kV. Seetõttu võib voolutugevus olla suhteliselt madal, et kaablid kuumaks ei läheks, vaatamata transporditavale energiakogusele. Sel viisil on energiakaod võrgus väikesed. Vastuvõtu- või peajaamades transformeeritakse pinge sobivale

tasemele enne voolu piirkonda laialijagamist. Elektrivoolu jagamine elamurajoonis toimub jaotlates. Enne elektrivoolu jõudmist majja on seda täiendavalt alla transformeeritud, sageli tasemele 23/380V või 230/400V.

Elekter jaotatakse majas

Elektrivool tuleb majja ja jaotatakse erinevatesse kasutuskohtadesse, näiteks seinakontaktid, laelambid, soojaseadmed, pesumasin ja ahi. Juhtmed on sageli plasttorudes, mis on seintesse ja lakke või põranda alla peidetud. Vooluringi kaitsmiseks ülekormuse korral kasutatakse kaitsmeid ehk tavakeeles kõrke.

Kaitse kaitseb

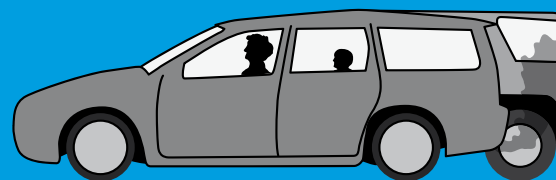
Kaitse on osa vooluringist jaotuskeskuse ja kasutuskoha vahel. Kui vooluring ülekormata (kui lülitada sisse liiga palju seadmeid ühe korraga), sulab kaitsmes olev metalltraat ja vool katkeb. Kaitse peab olema nõrgim osa vooluringist ja see kaitseb juhet, et see põlema ei läheks.

Efektiivne elektritarbimine

Elektril on palju kasutusvaldkondi. Elektrikasutus erineb riigiti, Rootsis ja Soomes kasutatakse umbes 6 korda rohkem elektrit inimese kohta kui Lätis ja Leedus. See on seepärast oluline, et me teaks, millistes valdkondades saame paremad olla ja muuta oma elektri- ja energiakasutust efektiivsemaks.

Et kodus on elekter olemas, võib tunduda loomulikuna. Kuid oled sa mõelnud, kui suurt kasu sul sellest on? Elektrita oleks vajalik paljude inimeste töö, et teha seda tööd, mida elekter teeb. Paljud masinad meie töökohtadel on elektrilised – need ei tööta mingi muu energialiigiga. Tehases on näiteks elektrimootoriga masinad. Kontoris on näiteks arvutid ja koopiamasinad.

Transpordiliikide energiakasutus



Kogu 20. sajandi jooksul toimus elektri valdkonnas intensiivne areng. Sektor, mis suures osas on sõltuv fossiilsetest kütustest ja mis pidevalt suurendab oma energiakasutust, on transpordisektor. Vajadus paremate tehniliste lahenduste ja käitumismuutuste järele kasvab seepärast pidevalt.

Nõudlus reisimise ja transpordi järele on kasvav trend, mis jätkumisel tähendab probleeme. Kesk-kond ja kliima on saaste ja kasvuhoonegaaside tõttu ohus, meie tervis on samuti halvema õhukvaliteedi tõttu ohus ja meie linnades tekib probleem ummikutega ja maa- ning haljasalade puudusega. Siiski on palju, mida nii kogu ühiskond kui sina isa saate teha, et muuta transpordisektoris energiakasutus efektiivsemaks.

Ühistransport ja infotehnoloogia vähendavad energiakasutust

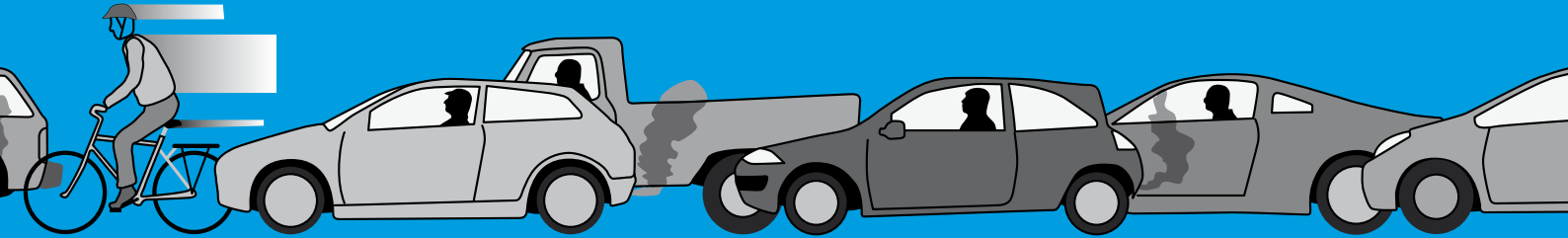
Muutustel meie liiklemise ja transpordiliikide valikus on suur roll transpordisektori energiatarbimise arengus. Vajalikud on ka tehnilised lahendused, kuid need ei vasta kogu kasvavale transpordivajadusele, samal ajal kui peab muutma ohutuks juurdepääsu kütustele ja kaitsma meie keskkonda ja tervist.

Inimeste ja kaupade transportimisel teid mööda autode ja veoautodega on palju eeliseid – eelkõige ehk paindlikkus. Energia seisukohast on ühised ja kooskõlastatud reisirid siiski tunduvalt energiasäästlikumad ja lisaks keskkonda säästvamad. Vaadates arengule Läänemere riikides, kasvab nii inimeste kui kaupade transport teedel. Energiasäästlikumate transpordiliikide nagu rong ja laev kasutamine

väheneb. Samal ajal on liikluse trend pidevalt kasvav. Oluline on, et liiklus toimiks suures osas ühistranspordiga nagu buss ja rong ning kaupade ja materjalide transport toimiks suuremas ulatuses rongi ja laevaga. Veel parem on loomulikult üldse mitte reisida. Sel rindel on infotehnoloogia areng toonud kaasa uued eeldused reisimise vähendamiseks ja samal ajal suurendanud võimalusi töötada eemal.

Sõidukeid peab uuendama ja muutma

Praegu töötavad sõidukid peaaegu eranditult sisepõlemismootoriga, mille kütuseks on naftatooted nagu bensiin ja diisel. Euroopas töötab umbes neljandik sõiduautodest diisliga ja ülejäänud bensiiniga. Diisliga töötavate sõidukite arv suureneb pidevalt. Mõnedes riikides on olemas väike autopark, mis töötab taastuvatel kütustel, kuid siiski on see üldiselt väike osa. Alla 2 protsendi Läänemereäärsete riikide autodest töötab taastuval kütusel nagu etanool või biogaas.



Efektiivsemad mootorid ja suuremad autod

Sõiduautode keskmine vanus Euroopas on umbes 8 aastat. Uutel, uue tehnikaga sõidukitel on sageli tunduvalt madalam saasteainete emissioon nagu näiteks vääveldioksiid ja süsivesinikud. Muuhulgas on bensiiniga töötavate autode katalüütiline heitgaaside puhasti vähendanud tunduvalt lämmastikoksiidide (NOX) emissiooni. Ka lämmastikoksiidi emissiooni on suudetud vähendada, kuna efektiivsem tehnika vähendab kütusekulu. Kahjuks on emissioonide vähenemine nullitud sellega, et me ostame suuremaid autosid, mis ikkagi kulutavad sama suure või suurema koguse kütust. Rohkem autosid ja pikemad vahemaad tähendab lisaks, et emissioonid liiklusest suurenevad kogu aeg, mis eriti selgesti on märgata riikides, kus elutingimused paranevad, nagu näiteks Kesk- ja Ida-Euroopa ning Venemaa.

Seepärast ei ole meie sõidukitest tulevate kõikide emissioonide vähendamiseks vaja mitte ainult uusi sõidukeid, vaid ka sõidukeid, mis on tunduvalt väiksemad. See tähendab, et nad on väiksemad ja töötavad alternatiivkütusel. Lisaks peame muutma meie sõidukite kasutamist, et see muutuks efektiivsemaks. Seda saab teha sel viisil, et näiteks rohkem inimesi sõidab sagedamini ühiselt, koos tööle ja rohkem käiakse ja sõidetakse jalgrattaga lühikesi vahemaid.

Sellel lehel kirjeldatakse mõnda sõidukiliiki, mis võivad muutuda oluliseks liiklussektorist tuleneva süsinikdioksiidi emissiooni vähendamisel.

Elektriautod (akuautod)

Elektriautol on elektrimootor ja suur akukomplekt, milles salvestatakse elektripistikust laetavat elektrivoolu. Elektrisõidukite tehnika on sama vana kui sisepõlemismootoriga autodel. Kuna me ostame järjest rohkem autosid, on bensiini- ja diiselmootorid pidevalt arenenud, samal ajal kui elektriautod ei ole läbi löönud.

Elektriauto keskkonnanäitajad on paremad kui vastava mudeli sisepõlemismootoriga autol, isegi kui võtta võrdluseks elektritootmine. Elektritootmine toimub suures mahus ja annab väiksemaid kadusid kui energia muundamine automootoris. Selle toodetava elektri kasvuhoonegaaside ja tervistkahjustavate ainete emissioon on palju madalam kui diisel- ja bensiiniautode puhul. Teine eelis on, et emissioone ei ole tiheasustuses. Praegune uute elektriautode pakkumine on piiratud. Paljudes Euroopa riikides ei müüda neid praegu üldse.

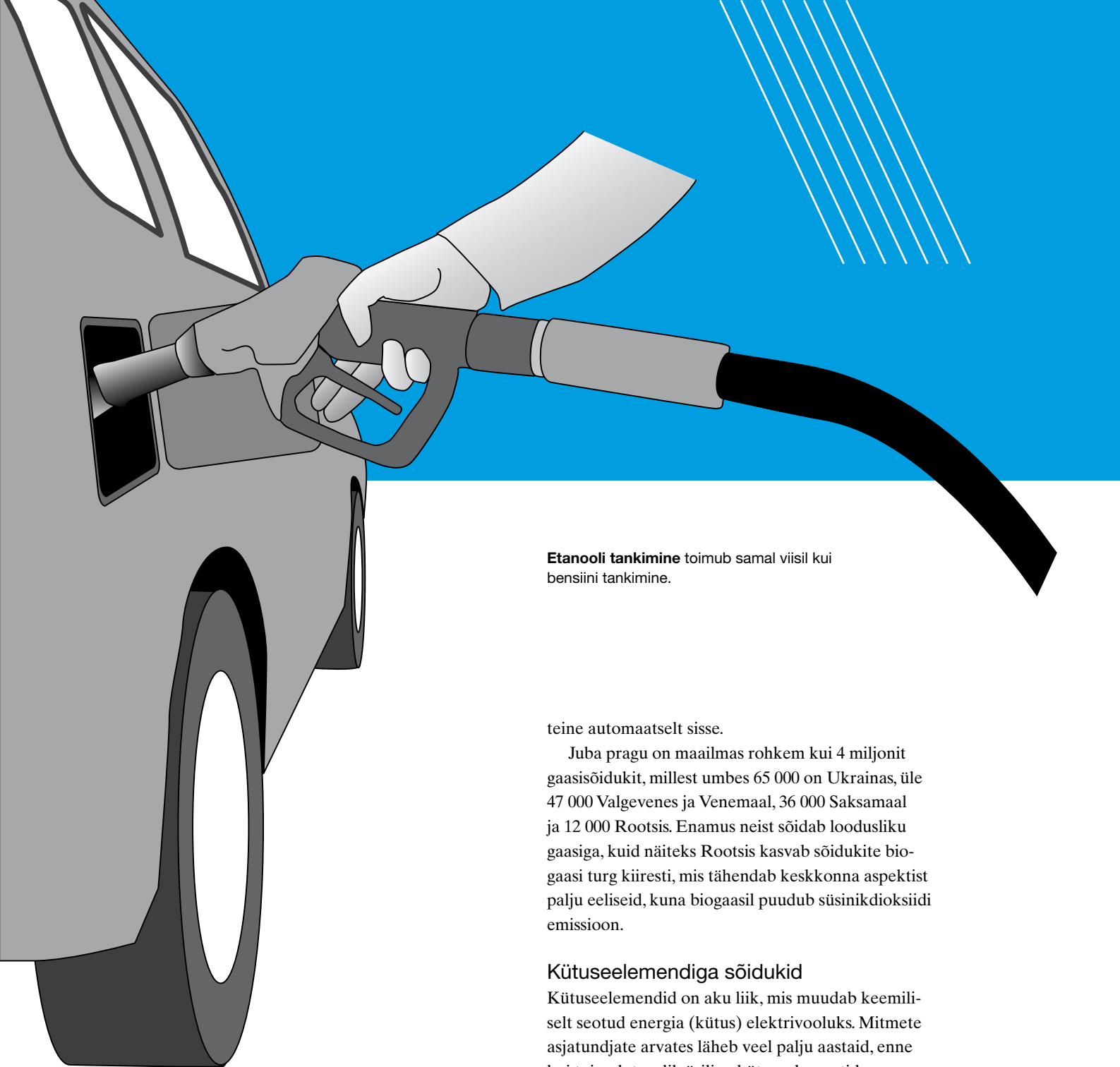
Hübriidauto

Hübriidautol on vähemalt kaks ümberlülitatavat mootorit – sisepõlemismootor ja akuga käitatav elektrimootor. Akusid laetakse sisepõlemismootori generaatoriga ja energiaga, mis vabaneb auto pidurdamisel. Hübriidauto eeliseks on madal kütusekulu. Olemas on väikesed auto mudelid, mis kulutavad maanteel napilt 4 liitrit bensiini 100 km kohta. Hübriidautod on praegu turul ja neile ennustatakse head tulevikku. Plug-in hübriidauto on bensiinimootori ja elektrimootoriga hübriidauto, millel on suurem akumaht kui tavalisel hübriidautol. See võib seetõttu pikemalt elektriga sõita ja lisaks saab seda parkimise ajal pistiku kaudu laadida.

Etanoolsõiduk

Etanool on segatud väiksema osa bensiiniga, mis lihtsustab käivitamist külmas ja parandab määrdet ja käivitusomadusi. Et sõiduk saaks sõita erinevate bensiini ja etanooli segudega, on sellel arvutitjuhitav tehnika, mis tuvastab kütusesegu. Etanooliga sõitvate autode kasvuhoonegaaside heide on umbes 60–80 protsenti madalam kui bensiiniautol.

Etanoolsõidukeid on olnud pikka aega rohkesti näiteks Brasiilias. Rootsi on üks Euroopa riikidest, mis toodab ise etanooli ja on kiiresti suurendanud



Etanooli tankimine toimub samal viisil kui bensiini tankimine.

teine automaatselt sisse.

Juba pragu on maailmas rohkem kui 4 miljonit gaasisõidukit, millest umbes 65 000 on Ukrainas, üle 47 000 Valgevenes ja Venemaal, 36 000 Saksamaal ja 12 000 Rootsis. Enamus neist sõidab loodusliku gaasiga, kuid näiteks Rootsis kasvab sõidukite biogaasi turg kiiresti, mis tähendab keskkonna aspektist palju eeliseid, kuna biogaasil puudub süsinikdioksiidi emissioon.

Kütuseelemendiga sõidukid

Kütuseelemendid on aku liik, mis muudab keemiliselt seotud energia (kütus) elektrivooluks. Mitmete asjatundjate arvates läheb veel palju aastaid, enne kui toimub tegelik äriiline kütuseelementidega autode käitus näiteks Euroopa suuremates linnades. Loodud on hästitoimivad prototüübid ja sõidukeid on testitud liikluses. Euroopa Liit on eraldanud raha, et suurendada kütuseelementidega busside kasutamist. Keskkonna seisukohast peetakse kütuseelemendiga sõidukeid puhasteks, kuna need töötavad vesinikul ja hapnikul ning emiteerivad vaid veeauru. Siiski kulub mitmeid aastaid enne, kui töötatakse välja tehnika, mis muudaks sõidukite hinna konkurentsivõimeliseks.

Loe täpsemalt kütuseelementidest ja vesinikust energiakandjana peatükis “Jätkusuutliku ühiskonna energiavarustus”.

oma etanoolilaevastikku, et 2005. aasta lõpuks jõuda 23 000 etanoolsõidukini teedel. Ülejäänud Lääne-mere riikides on praeguse seisuga vaid piiratud hulk etanoolsõidukeid, kuid tänu etanooli ja bensiini ning diisli sarnasustele mootori ehituse ja tarnimise seisukohast on head eeldused selle muutumiseks.

Gaasisõiduk

Sõidukid võivad töötada nii loodusliku kui biogaasiga. Gaasiautol on sageli ühele mootorile kaks eraldi kütusesüsteemi, kuid on ka autosid, mis sõidavad vaid gaasiga. Kaasaegse gaasiauto gaasimahutid on põrandasse sisseehitatud ja neile lisaks on väiksem bensiinipaak. Kui üks kütus otsa saab, lülitatakse

Sa saad oma igapäevaelu mõjutada!



Keskkonnale on kõige parem, kui hoida efektiivsema energiakasutusega energiat kokku. Me saame efektiivsemaks muutmisel palju ära teha, nii teadlikkust tõstet, käitumist muutes kui ka efektiivsemaid tehnikaid kasutades.

Oled sa mõelnud, kui palju sa kasutad energiat tavalisel päeval? Kas sa ärkad kell-raadio äratuse peale? Või ehk mobiiltelefoni peale, mis on kogu öö pistikus laadimas olnud? Sa süütad tule ja tõesed üles, avad akna ja tuulutad. Käid duši all? Kuidas muutub sinu soe vesi soojaks? Käsi südamel, kas sa pead duši all olema veerand tundi? Iga päev? Pärast dušši sööd sa ehk hommikusööki. Kuidas on see valmistatud? Kas sa kasutad toidu säilitamiseks külmkappi? Kuidas külmkapp toimib? Saad sa teevee keetmiseks kasutada veekeetjat selle asemel, et keeta seda pliidiil kaaneta kastrulis? Kas sa röstid hommikusöögiks saia? Kasutad sa elektrilist rösterit või röstid gaasipliidiil?

Pärast sööki – pesed sa oma teetassi voolava veega kraani all? Parema on koguda rohkem nõusid ja siis pesta kõik nõudepesukausis, kuid kõige parema on energiasäästlik nõudepesumasin, ja koguda masin enne pesemist nõusid täis.

Kui hommikusöök söödud, oled kulutanud hulga energiat. Siis on aeg kooli minna. Kas sa sõidad jalgrattaga? Hea keheline koormus energiasäästuga samaaegselt, või on sul oma mopeed, millega sõidad? Millise kütusega see sõidab? Elekter? Bensin?

Ning ülejäänud päev on vaid ära täita. Proovi teha vaimne eksperiment ja juurdle kõikide oma igapäevaste energiaharjumuste üle. Miks sa valid nii või miks teed naa? Kas televiisor peab töötama isegi siis, kui sa seda ei vaata, vaid istud arvuti taga ja mängid?

Mis järelmuseni sa jõudsid? Kas oleks raske energia säästmiseks muuta mõnda harjumust?

Ümbertöötlemine ja taaskasutamine vähendab tööstuse energiavajadust

Kõikide toodete valmistamiseks, mida me igapäevast kasutame, kulub energiat. Energia kulu puhul on suur tähtsus sellel, milliseid tooteid sa kasutad, millisel viisil sa neid kasutad ja eelkõige mida sa nendega teed, kui sa neid enam kasutada ei taha.

Paberi tootmine nõuab suuri koguseid elektrit ja kütust. Suurem osa kütusest on jääkained, mida töödeldakse ümber samas protsessis; näiteks koor ja puidujäätmel, gaasid ja leelis. Suur osa elektrivajadusest kaetakse elektri tootmisega oma elektrijaamades. Sorteerides kasutatud paberit, näiteks ajalehti, paberi taaskäitlusesse, väheneb vajadus uute puude langetamiseks ja energiakasutus väheneb. Ühe tonni ajalehepaberi taaskäitus hoiab ära 2,5 tonni süsinikdioksiidi emissiooni atmosfääri ja säilitab 17 puud, peaaegu 3 m³ ala jäätmete hoiustamiseks ja piisavalt energiat ühe maja kütmiseks kuue kuu jooksul.

Raua ja terase tootmine nõuab samuti palju energiat. Enim kasutatakse sütt, mida kasutatakse kõrgahjuprotsessis, kuid ka palju elektrit. Terasetoomises vanaraua kasutamine toorainena vähendab kogu energiakulu tugevalt ja seepärast on oluline anda ära vanad tooted, mida kogutakse jäätmekeskustes.

Keemiatööstus on energiakulukas, kuna keemi-

lised protsessid toimuvad kõrgel temperatuuril ja suure rõhu all. Püüdes kodus kasutada võimalikult vähe kemikaale ja kasutades keskkonnamärgistusega tooteid nii kaua kui võimalik, saab energiatarbimist vähendada.

Alumiiniumi tootmine on elektrimahukas, kuna alumiiniumit toodetakse elektrolüüsil. Sama on ka vasega, mida rafineeritakse ja puhastatakse elektrolüüsil. Vase ja alumiiniumi, näiteks alumiinium-purkide, taaskäitlus vähendab energiakulu tunduvalt. Alumiiniumi taaskäitlus hoiab kokku 95 protsenti energiat, mis on vajalik eeskätt konservide tootmiseks ja hoiab ära tonnide kaupa süsinikdioksiidi emissiooni atmosfääri.

Materjali ümbertöötamise ja taaskasutuse aluseks on oma jäätmete sorteerimine erinevatesse osadesse. Teiste hulgas Taanis, Soomes, Saksamaal ja Rootsis on näiteks hästitoimiv klaasi ja paberi ümbertöötlus- ja taaskasutussüsteem. Selle tulemusel taaskäideldakse ligi 80 protsenti kõikidest Saksamaal tarvitavatest pakenditest. Rootsis on vastav arv 60 protsendi, Taanis 50 protsendi ja Soomes 40 protsendi juures.

Soojustamine vähendab energiavajadust hoonetes

Sinu elukoht vajab palju energiat, selle hulk sõltub sinu mugavusnõuetest, hoone tehnilisest varustusest, geograafilisest asukohast ja väliskliimast. Hoone soojaisolatsioon loomulikult energiamajanduse seisukohast oluline. Suured energiahulgad võivad kaduda halvasti isoleeritud seinade, lae ja talade kaudu kas isoleerimismaterjaliga kokkuhoiu või halvasti teostatud tööde tõttu. Madal välistemperatuur ja tuuled suurendavad vajadust isoleerimise ja soojuse järele. Ka toatemperatuur on küttekulus oluline. Soojustamine toimib ka ümberpöörduvalt, hoides suvesoojusele vaatamata majas jahedust ning vähendab õhu konditsioneerimise ja jahutamise vajadust. Maja energiasäästlikumaks muutmiseks võib täiendavalt pööningut soojustada ja asendada aknad energiasäästlikumatega.

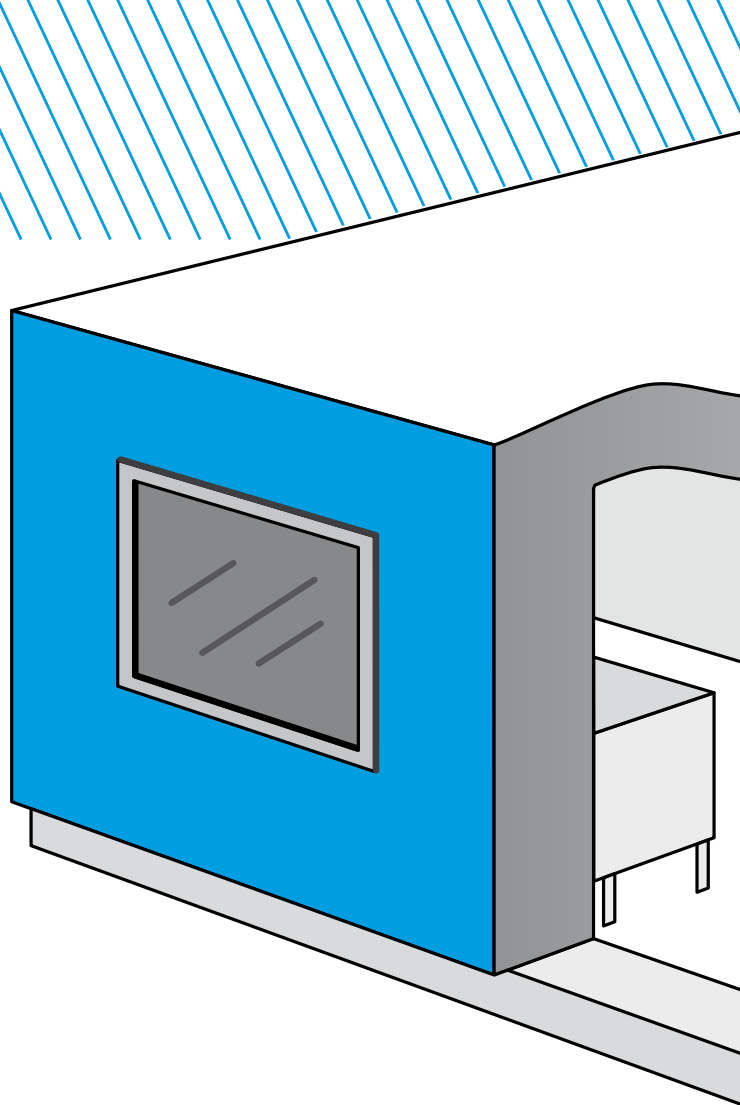
Kütmine

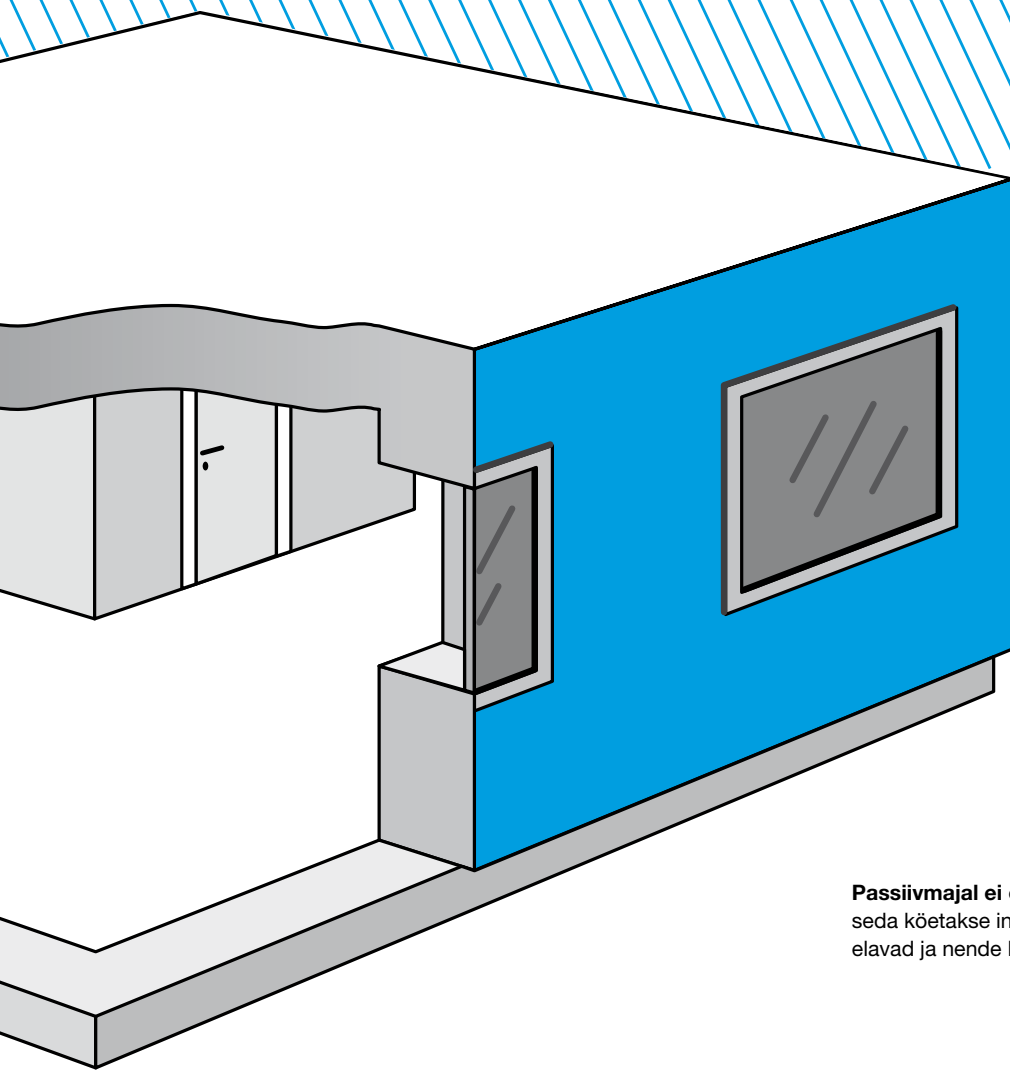
Külma kliimaga maades kulub palju energiat majade kütmiseks. Kaasaegne reguleerimissüsteem suudab soovitud temperatuuri hoida automaatselt. Iga toa-

temperatuuri langetatud kraad hoiab kokku umbes 5 protsenti kütte maksumusest. Pikemaks ajaks ärasõitmisel võiks langetada temperatuuri 15°C-ni. Tuulutage mõistlikult. Pigem tekitada lühikeseks ajaks tuuletõmbus kui hoida akent mitmeid tunde paokil. Paigutage mööbel õigesti. Ärge asetage mööblit radiaatorite ette nii, et soojus ei saa ruumis tsirkuleerida.

Äärmiselt energiasäästlikud majad

Keskendudes tööle hoonete energiasäästlikkusega, saab nii uusehitiste kui renoveerimise korral luua energiasäästlikud majad kulutusi suurendamata. Mõnikord nimetatakse neid maju passiivmajadeks. See tähendab, et maju köetakse passiivselt, need salvestavad soojust inimestest, elektriseadmetest ja sissekiirgavast päikesest. Majal pole seega küttesüsteemi. Euroopas on praegu juba mitu tuhat passiivmaja. Saksamaal on edukalt ehitatud palju passiivmaju ja seal on praegu ligi 7 000 äärmiselt energiasäästlikku korterit.





Passiivmajal ei ole küttesüsteemi, vaid seda köetakse inimeste poolt, kes majas elavad ja nende kodumasinade poolt.

Soe vesi

Majapidamises kuluva sooja vee hulk sõltub suuresti elanike harjumustest. Loomulikult on abiks, kui majal on hea tehniline varustus, mis aitab sooja vett kokku hoida, näiteks termostaadid ja kokkuhoidlikud otsikud. Õiget tüüpi otsik vähendab nii energia maksumust kui veekulu. Veevool on erinev vahemikus 10 kuni 46 liitrit minutis, sõltuvalt sellest, kas dušitsik on uus või vana. Seda on lihtne katsetada. Kui künneliitrine ämber täitub tavapärase dušijoa korral alla 1 minutiga, peaks mõtlema otsiku vahetamisele kokkuhoidlikuma vastu. See, kes loputab nõusid kausis või valamus, hoiab kokku umbes 60 m³ sooja vett aastas, võrreldes loputamisega avatud kraani all. Tilkuv kraan tarvitab kasutult umbes 10 m³ vett aastas.

Elekter majapidamises

Elektri tarvitamist majapidamises mõjutab seadmete arv, nende energiasäästlikkus ja nende kasutusviis. Suurem osa elektrit kulub jahutamisele ja külmutamisele, pesemisele ja kuivatamisele, toiduvalmistamisele ja valgustusele. Viimsel ajal on seadmete arv kodudes suurenenud, meil on rohkem televiisoreid, rohkem arvuteid ja need on varasemaga võrreldes

pikemat aega töös. Stand-by-funktsioonidel, näiteks televiisoril, DVD-l, arvutitel ja stereol, on madal efekt, kuid toime pikaajaline. Elektri kokkuhoid ka sellega keskkonna säästmise on paljuski harjumuste asi. Mõned vihjed: Täida masinad. Üksikute riitusemete pesemine ja kuivatamine on kallid. Vali õige keeduplaat ja kastrul. Kastrul peab keeduplaadi katma nii, et soojus liigub kastrulisse, mitte ümbritsevasse õhku. Muidugi on jääsoojus kodumasinat kasulik külmadel aastaaegadel, kuid odavam ja parem on, kui küte on ühtlane ja planeeritud. Hõõgpirn muudab umbes 95% elektrienergiast soojuseks, valguseks vaid 5 protsenti. Kui hõõgpirn läheb katki, vaheta see säästulambi vastu. Kustuta enda järel tuled. Muuda harjumuseks juhtmete väljatõmbamine. Pistikus olev laadija/adapter võtab voolu isegi kasutamata. Lülita pealülitist välja ka televiisor, DVD, ja stereo.

Sõnastik

A

Akumulaator – Energiasalvesti, mis koosneb veest, kuhu saab salvestada soojust. Ühendatakse tavaliselt puiduahjuga või päikeseelemendiga, et efektiivselt soojust varuda.

B

Briketid – Toodetakse laastudest, saepurust, hakkpuidust, koorest, turbast või sarnasest materjalist. Kasutatakse tavaliselt elektrijaamades ja kaugküttejaamades.

C

CFC Klorofluoro-süsivesinikud - Jahutusained muuhulgas soojuspumpades, nimetatakse sageli freooniks, mis on kaubamärk. Lagundab osoonikihti ja aitab kaasa kasvuhooneefekti tekkele.

CO₂, süsinikdioksiid – Molekul, mis koosneb süsinikuaatomist ja kahest hapnikuaatomist. Süsinikdioksiid on kasvuhoonegaas.

E

Elektrolüüs – Elektrivool juhitakse keemilise reaktsiooni esilekutsumiseks sisse väljastpoolt.

Emissioonid – Eraldumine ümbritsevasse, st õhku, vette või maapinda, võib olla näiteks süsinikdioksiid.

Energia - Liikumine või võime liikuda. Energia = võimsus x aeg, st. hulgamõiste. Energiat mõõdetakse vatt-tundides, nt 40 W pirn põleb 5 tundi = 200 Wh.

Energiagaas – gaasilised kütused, mis ettenähtud energiakasutuseks, näiteks elekter, lokaalküte ja sõidukikütus.

Energiakandja - Aine või materjal, mis on kohandatud energia transportimiseks, nt vesi, õhk või elektrikaablid, akueleemendid ning kütused nagu süsi, toornafta, puit jms.

Energiakasutus – Energia, soojuse või muu energia vormi tarvitamine.

Energia muundamine – Protsess, millega lisatud energia muundatakse teist liiki energiaks. Energiavarustus – Energia kogus, mis tarnitakse riiki, protsessi või süsteemi.

Etanool – Alkohol, mida saab toota biokütustest. Etanooli saab kasutada sõidukikütusena. Sageli on segatud 15 protsendi bensiiniga ja seda nimetatakse siis E85.

Eutrofeerumine – Tekib toitainete, eelkõige lämmastiku ja fosfori suurenenud juurdevoolu tõttu järvedesse ja vooluveekogudesse. Eutrofeerumine võib soodustada kinnikasvamist, vetikate õitsemist, hapnikuvaesed veekeskkondi, kalade surma jm. Toitained tulevad eelkõige põllumajandusest ja kanalisatsioonist. Liiklus- ja energiasektor võivad tekitada metsamaa eutrofeerumist lämmastiku sadestumisega õhus leviva reostuse kaudu.

F

Fossiilne kütus – Lagunenud bioloogilisest materjalist varajastel geoloogilistel perioodidel moodustunud kütus, näiteks süsi ja nafta.

Freoonid – Ainete grupi nimetus, mida kasutatakse lahustitena, isoleermaterjalina ja jahutusainena jahutus- ja külmutusseadmetes.

G

Gaasiturbiin – Kiirestikäivituv soojusenergiaseade. Iseloomulik on suhteliselt madal paigalduskulu ja kõrge käitusmaksumus. Kasutegur u 25%.

Generaator – Energiaallikas. Masin, mis muundab elektrilist või keemilist energiat.

Geotermiline energia – Soojus maa sisemusest, näiteks vulkaaniline soojus.

Graanulid – Pulgakujulised kokkupressitud kütuseosad, mida toodetakse saepurust või hõõvlilaastudest. Kasutatakse kütusena nii kaugkütte tootmisel suurtes kateldes kui väikestes ahjudes eramajades.

H

Hakkpuit – Biokütus, sageli metsajätmetest. Kasutatakse soojatootmiseks ahjudes väikeelamutele ja kaugküttesüsteemidele.

Hapestumine – Happeks muutunud lämmastikdioksiidi ja ja vääveldioksiidi sadestumine, mis hapestavad järvi, matsu ja maapinda.

J

Jahutusaine – Erinevat tüüpi vedelikud, mida kasutatakse jahutusseadmetes külma või soojuspumpades sooja tootmiseks.

Jääksoojus – Soojus, mida eraldub tööstusprotsessidest. See on soojusenergia ühine nimetus, mida ta-

valiselt ei kasutata, mis on "üle jäänud". Seda soojust saab kasutada kaugküttevõrgus.

K

Kasutegur – Kasutegur on väljend, mis näitab, kui efektiivselt me energiat kasutame ja kui efektiivne on energiaprotsess.

Kasvuhooneefekt – Atmosfääri soojenemine maapinna lähedal, põhjustatud eelkõige muuhulgas süsinikdioksiidi võimest absorbeerida soojuskiirgust.

Kasvuhoonegaas – Mitme aatomiga gaasid, mida leidub atmosfääris, muuhulgas süsinikdioksiid ja metaan.

Katalüütiline heitgaasipuhasti – Kasutatakse sisepõlemismootorite juures heitgaaside puhastamiseks. Katalüsaatoris on õhukesed kihid metallidest nagu plaatina ja roodium, mis käivitavad heitgaasides keemilised reaktsioonid. Bensiinimootoris kasutatakse niinimetatud kolmesuunalisi katalüsaatoreid, mis vähendavad süsivesinike (süsinikoksiid ja süsivesinik muudetakse süsinikdioksiidiks ja veeks) ja lämmastikoksiidide (lämmastikoksiidid lagundatakse lämmastikuks ja hapnikuks) koguseid.

Kaugjahutus – Kaugjahutuse põhimõte on sama, mis kaugküttel. Külma vesi toodetakse suuremas tehases ja jaotatakse seejärel torudes klientideni.

Kaugküte – Süsteem sooja keskseks tootmiseks, mis juhitakse ühendatud hoonetesse sooja vee torudes.

Keemiline energia – Energia, mis kulub või eraldub aatomite vahel sidemete muutumisel.

Kivisüsi – Põletatav kivim, mis sisaldab umbes 85% elementi süsi. Kivisüsi on pruunsüsi antratsiidiks (kivim, mille süsinikusisaldus on üle 91 protsendi) muundumise vahestaadium.

Krakkimine – Naftas raskete süsivesinike lagundamine kergeteks süsivesinikeks.

Käärimisgaas – Kääritamisel moodustunud põletatav gaas.

Kääritamine – Juhitud bioloogiline lagundamine, milles muundatakse orgaanilist materjali õhu juurdepääsuta veega täidetud poorides. Moodustuvad halvasti lõhnavad ained nagu mõned süsivesinikud, ammoniaak ja vesiniksulfiid.

Kütteõli – Õli, mida kasutatakse kütusena energia muundamisel.

Kütus – Gaasiline, vedel või tahke kogus ainet masinate, mootori vms käivitamiseks, käitamiseks või kütmiseks.

Kütuseelement – Element keemilise energia (energia, mis eraldub või kulub aatomite vaheliste sidemete muutumisel) otseks elektrienergiaks muundamiseks.

L

Looduslik gaas – Põletatav, mittevulkaaniline gaas, mida esineb poorsetes kivimites, sageli koos osaliselt lahustunud naftaga.

M

Madalpinge – Kuni 1000 V, madal elektripinge, mis sobib majapidamises kasutamiseks.

Mehaaniline energia – Nimetatakse ka potentsiaalseks energiaks. Keha asendist tulenev energia liik. Näiteks: vesi kõrgelasuvas tammis.

O

OECD – Organisation for Economic Co-operation and Development. 30 liikmesriiki, sealhulgas Soome, Saksa, Poola ja Rootsi.

P

Pinnase erosioon – Tähendab seda, et pinnas uhitakse ära. Võib esineda piirkondades, kus tugev tuul ja tugevad paduvihmad pinnase ära uhuvad. Kui maapinda looduslikult kaitsev taimestik eemaldatakse, suureneb pinnase erosiooni oht. Vähendatud maa ümbertöötlus, näiteks taimekasvatuse kündmiseta, väldib pinnase erosiooni.

Pruunsüsi – Põletatav kivim, mis sisaldab 70–75 mahuprotsenti elementi süsinik. Pruunsüsi võib sarnaneda pressitud turbaga ja on varajane staadium kivisüsi muundumisel.

Prügilagaas – Moodustub prügilates, kui jäätmed lagunevad, nimetatakse ka biogaasiks.

Põlemisprotsess – tavaline põlemine on oksüdeerumine, milles kütus ühineb hapnikuga sellisel kiirusel, et tekib kõrge kuumus. Põlev aine koosneb eelkõige süsinikust ja vesinikust, mõnedes kütustes ka vähestes kogustes väärlist. Põlemisprotsessis moodustuvad erinevad jääkproduktid nagu suitsugaasid ja tuhk. Põletades kütust, näiteks puud, naftat, sütt jne, vabaneb energia, mis on materjalis seotud ja seda saab kasutada näiteks elektritootmisel, liikumisenergiaks (autod) või kütmiseks.

Sõnastik

Päikeseelemendid – Kasutatakse päikese abil elektri tootmiseks. Olemas on erinevad tehnikad, muuhulgas kilemoodulid ja kristalsed päikeseelemendid.

Päikesepaneelid – Kasutatakse päikese abil soojuse tootmiseks. Tasased või vaakumtoru-päikesepaneelid on tavalised tüübid kütmiseks ja eramutele sooja vee toomiseks.

R

Rafineerimine – Toormaterjali puhastamine jääkide või kahjulike koostisosade täieliku või osalise eemaldamisega.

S

Soojuselektrijaam – Jaam, mis toodab nii elektrit kui soojust külgnevatesse kaugküttevõrkudesse või tööstusprotsessidele.

Soojusjaam – Seade soojusenergia tootmiseks kaugküttevõrku.

Soojuspump – Masin, mis jahutusaine abil transpordib soojust ühest allikast, näiteks välisõhust, soojuskandjale, mille temperatuur on kõrgem kui allikal, näiteks soe õhk.

Soojustegur – Eraldunud soojuse ja käituseks kulunud energia suhe. Kasutatakse näiteks soojuspumpade efektiivsuse mõõtmiseks.

Säästupirnid – Säästupirnid annavad vähese energiaga palju valgust. Need võivad kokku hoida kuni 80% elektrit ja põleda kümme korda kauem kui hõõglampid.

T

Taastuv energiaallikas – Energia, mis “uueneb”, st ringleb ja muundub meie ökosüsteemides, näiteks hüdroenergia, päikeseenergia, tuuleenergia, biokütus, lainete energia jm.

Toornafta – Kaevandatud nafta, mis ei ole läbinud muud töötlust kui võimalikku lahustunud gaaside ja kõrvaliste ainete eraldamise ja mida transporditakse või säilitatakse või kasutatakse toormaterjalina.

Transformaator – Seade vahelduvvoolu pinget muutmiseks tasemele, mis sobib edasisuhtimiseks või tarbimiseks.

Turbiin – Propellerite või labakujulise ratastega masin, mida käitatakse gaasiga või vedelikuga ja mis toodab mehaanilist energiat.

Turvas – Orgaaniline mullastik, mis moodustub niiskes ja hapnikuvaeses keskkonnas surnud taime- ja loomaosade lagunemisel mikroorganismide ja keemiliste ühendite mõjul.

Tuulejõuseade – Jõujaam, mis muudab tuuleenergia elektrienergiaks.

Tuumaenergia – Energia, mis vabaneb tuumareaktsioonil kui aatomi tuumad neutronitega kokkupuutel lõhustatakse.

U

Uraan – Looduslikult esinev, radioaktiivne metall, mis rikastatuna on tuumareaktsiooni tähtsaim kütus.

V

Vatt-tund – Kirjutatakse $1 \text{ Wh} = 1 \text{ W}$ ühes tunnis. Kui 40 W lamp põleb 5 tundi, on see tarvitanud 200 Wh, kuna $40 \times 5 = 200$.

Veejõuseade – Seade, milles elektriline energia tekitatakse turbiinidega, mida käitab voolav vesi.

Võimsus – Võime eraldada või kulutada energiat teatud aja jooksul. Võimsust mõõdetakse vattides (W).





Swedish Energy Agency

P.O. Box 310, S-631 04 Eskilstuna · Visiting address: Kungsgatan 43

Phone +46 16 544 20 00 · Fax +46 16 544 2099

e-mail: registrator@energimyndigheten.se · www.swedishenergyagency.se