



Energiaklassi töövihik

NIMI:.....

KOOL, KLASS,:.....

November 2005



Katse 1. Valgus: kuidas energiat säästa erinevate lampidega

Teema: Energia kokkuvõid, kasutades energiasäästlike seadmeid

Klass: 7, 8, 9

Eesmärk: Selgitada hõõglambi ja säästulambi abil energiasäästlike seadmete kasulikkust

Vajalikud vahendid: hõõglambiga varustatud laualamp, säästulambiga varustatud laualamp, 2 Energy Check 3000 seadet, luksmeeter.

Sisend (õpilane teab): algteadmised valgustusest, energia- ja tööühikud, mõõteriistade näitude lugemine

Väljund (õpilane oskab): tajub realselt energiasäästlike seadmete kasulikkust

- Juhend:**
1. Ühenda voluvõrku 2 Energy-Check 3000 erinevatesse pistikupesadesse.
 2. Ühenda ühte neist hõõglambiga lamp ja teise säästulambiga lamp.
 3. Loe näidud kahelt Energy-Check 3000 ekraanilt (kW*h).
 4. Märki näidud Exceli tabelisse.
 5. Arvuta näitude vahed.
 6. Mõõda mõlema lambi all valgustatus luksmeetriga.
 7. Märki näidud Exceli tabelisse.
 8. Arvuta näitude vahed.
 9. Korda mõõtmisi 30 min järel.
 10. Hinda erinevusi.

Seadme nimetus	Energy-Check 3000 näit			Luksmeetri näit		
	hõõglamp	säästulamp	vahe	hõõglamp	säästulamp	vahe
	kW*h	kW*h	kW*h	Lx	Lx	lx
Laua lamp						



Valgus

Kodumajapidamises, kus ei kasutata energiamahukaid elektritarviteid nagu elektriküte, soojavee boiler või elektripliit, kulutatakse elektrienergiat peamiselt ruumide valgustuseks. Samas on võimalik valgustusele kuluva elektrienergia tarbimist oluliselt vähendada. Selleks saab kasutada tavaliste hõõglampide asemel uusi efektiivseid säästulampe. Säästulampe on müügil võimsusega 5, 7, 11, 13, 15, 20 ja 23 W. Samasuguse valgusvoo tagavate hõõglampide võimsused on aga viis korda suuremad. Samuti on uute säästulampide tööiga kuni 15 korda pikem kui tavalistel hõõglampidel. See tähendab näiteks, et 15 hõõglambi asemel võite sama aja jooksul kasutada vaid ühte säästulampi. Ainuke hõõglambi eelis säästulambi ees on selle märksa odavam hind. Samas ei ole ju lambi ostuhind ainuke tegur, mille alusel teha ostu otsus.

Teeme lihtsa arvestuse, et luua ettekujutus säästulambi efektiivsusest. Näites kasutame kahte enam-vähem võrdse valgusvooga lampi – säästulamp 11 W ning hõõglamp 60 W. Sellise säästulambi hind on 90 krooni ning hõõglambi hind 5 krooni. Oletame, et mõlemat lampi kasutatakse aastas 1800 tundi. Seega elektrienergia kulu säästulambile on aastas 19,8 kWh ning tavalisele hõõglambile 108 kWh. Elektrienergia hind põhitarifi järgi on kodutarbijale 1,26 krooni/kWh.

Seega kulu elektrienergiale aastas säästulambi kasutamise korral on:

- **$36 \times 1,26 = 24,95$ krooni.**

Tavalise hõõglambi kasutamise korral:

- **$180 \times 1,05 = 136,1$ krooni.**

Nagu näha tuleb säästulambi kasutamine 5,5 korda odavam kui hõõglambi kasutus ainult elektrienergia kulu arvestades. Rahalise sääst suurus on 111,15 krooni. Juhul, kui aga kasutatakse mõlemat lampi aastas 3000 tundi, siis oleks säästulampide kasutamisel rahaline sääst juba 264,6 krooni. Mida pikemat aega aastas valgustust kasutate, seda otstarbekam on pirnipessa keerata säästulambid. Võrdleme nüüd erinevate lampide kasutamise efektiivsust säästulambi kogu tööea jooksul (keskmiselt 10000 tundi). Tavalise hõõglambi tööiga on ainult 1000 tundi - seega 1 säästulambi tööea jooksul peate ostma 10 tavalist hõõglampi. 11 W säästulampi kasutades tarbite elektrit kokku 110 kWh ning 60 W hõõglampe kasutades aga 600 kWh. Kogukulud on järgmised:

- säästulamp: **$90 + (110 \times 1,26) = 396,90$ krooni;**
- hõõglamp: **$(10 \times 5) + (600 \times 1,26) = 806$ krooni.**

Nõnda säästate ühte säästulampi kasutades 409,1 krooni (tema tööea jooksul).

Säästulampide kasutamine on üks lihtne, aga oluline lahendus elektrienergia tarbimise vähendamiseks. Energiat säästad ka kui toast lahkudes kustutate valguse!



Katse 2. Vooluröövel: kui raiskav ja kulukas on vana köögitehnika (kodumasinade energiasäästuklasside tähendus).

Teema: Energia kokkuhoid kasutades A energiaklassi seadmeid

Klass: 7, 8, 9

Eesmärk: Selgitada A ja D energiaklassi seadmete abil energiaklasse

Vajalikud vahendid: A-klassi pirn, D-klassi pirn, 2 Energy Check 3000 seadet.

Sisend (õpilane teab): algteadmised füüsikast, energia- ja tööühikud, mõõteriistade näitude lugemine

Väljund (õpilane oskab): tajub realselt energiasäästlike seadmete kasulikkust

Juhend:

1. Ühenda vooluvõrku 2 Energy-Check 3000 erinevatesse pistikupesadesse.
2. Ühenda ühte neist A-klassi pirniga lamp ja teise D-klassi pirniga lamp.
4. Loe näidud kahelt Energy-Check 3000 ekraanilt (kW*h).
5. Märki näidud Exceli tabelisse.
6. Arvuta näitude vahed.
7. Hinda erinevusi.

Seadme nimetus	Energy-Check 3000 näit		
	A klassi pirn	G klassi pirn	Vahe
	Kulu (kW/h)	Kulu (kW/h)	Kulu (kW/h)
Laualamp			



Vooluröövel

Vooluröövli mudeliga kirjeldatakse erinevaid energia tarbimise klasse. Energiaklass näitab kodumasina elektritarbimist. A tähendab väikseimat, B pisut suuremat, C, D, E ja F veel suuremat ning G kõige suuremat energiakulu. Suurema energiakuluga kui D Eestis enam uusi seadmeid ei müüda. Energiaklassi märgistamise alla ei käi aga kasutatud kodumasinad – seega ostes kasutatud seadme võite saada väga suure energiatarbimisega seadme. Energiaklassi märgistus peab olema Eestis müüdavatel külmikutel ja sügavkülmikutel, pesumasinate, trummelkuivatitel ning elektriahjudel. Ka elektrilambid on tihti energiaklassi märgistusega. Mõnikord on energiaklassi märgistuse juures ka Euroopa Liidu lillemärk. See näitab, et masin vastab keskkonnanõuetele kõigis Euroopa Liidu liikmesriikides. Enamasti märgitakse energiaklassi näitava tähe kõrvale ka päevane või aastane elektrienergia kulu, pesumasina puhul kulu pesukorra kohta. Kui poes näete erinevatesse energia tarbimise klassidesse kuuluvaid seadmeid, siis tasuks igal juhul valida A või B klassi toode. Kuigi A ja B klassi kodumasinad on hinnalt kallimad, tasuvad nad end tulevikus igal juhul ära. Oluline on väiksema elektrienergia tarbimisega seadmete kasutamine ka seepärast, et väheneb ka vajadus põlevkivielektri jaamades elektrit toota ning keskkonnasaaste.

Ostes säästlikke kodumasinaid peab nende kasutamisel arvestama ka nende tehniliselt korrektse kasutamisega. Näiteks, külmikut ei tohiks paigutada pliidi või radiaatori kõrvale, sest nii kulub elektrit palju rohkem. Pesumasinas tuleks pesta alati üks masinatäis, mitte kaks poolikut, sest nii on elektrikulu väiksem.

Nüüd tõestame, kui palju saate kokku hoida nii elektrienergiat kui ka raha, ostes säästlikuma kodumasinaga:

Kolme erineva voolutarbimisega külmiku energiatarve on järgmine:

A-klassi külmik: 376 kWh/aastas

B-klassi külmik: 496 kWh/aastas

C-klassi külmik: 532 kWh/aastas

Ostes C asemel A-klassi külmiku, säästab pere aastas $156 \text{ kWh} \times 1,26$ krooni/kWh = 196,55 krooni.

Seega uurige enne kodumasinaga ostu nende energiamärgistust, sellega hoiate edaspidi kokku elektrienergiat ja raha ning säästate keskkonda.



Katse 3. CO₂ meid ümbritsevas keskkonnas

- Teema:** Klassiruumide sisekliima ja siseõhu CO₂ sisaldus
- Klass:** 7, 8, 9
- Eesmärk:** Selgitada CO₂ mõju klassiruumi sisekliima kujunemisele tekkimist
- Vajalikud vahendid:** Klassiruum, väh. 20 õpilast, CO₂ analüsaator
- Sisend (õpilane teab):** algteadmised füüsikas ja keemias, mõõteriistade näitude lugemine
- Väljund (õpilane oskab):** Tajub reaalselt klassiruumide ventileerimise vajalikkust
- Juhend:**
1. Tuuluta klass
 2. Õpilased tulevad klassi
 3. Mõõda CO₂ analüsaatoriga klassiõhu CO₂ sisaldus
 4. Kanna tulemused tabelisse
 5. Õpilased on 30 min. Klassis
 6. Mõõda CO₂ analüsaatoriga klassiõhu CO₂ sisaldus
 7. Kanna tulemused tabelisse
 8. Arvuta näitude vahed
 9. Hinda erinevusi.

	Analüsaatori näit		
	Tuulutatud klassiruum	Õpilased on olnud 30 min ruumis	Vahe
	ppm	ppm	ppm
CO₂ näit			



CO₂ meid ümbritsevas keskkonnas

Ligikaudu 90% ööpäevast veedavad inimesed tänapäeval ruumides (korterites, tööruumides, koolis jne.), mistõttu siseõhu kvaliteet on inimesele isegi olulisem kui välisõhu oma.

Sisekliimaks nimetatakse ruumis valitsevate keemiliste, füüsikaliste ja muude tingimuste kogumit. Tähtsamad nendest on ruumi soojusolukord, nagu siseõhu ja erinevate pindade temperatuurid, õhu liikumine ning õhu puhtuse mitmesugused keemilised ja bioloogilised mõjurid, niiskus ja tolm. Sisekliima ja sellega kaasnevad probleemid mõjutavad oluliselt ruumides viibivate inimeste enesetunnet, tervist ja töövõimet. Halb sisekliima on haigestumiste ja töölt puudumiste ning tööviljakuse vähenemise üheks põhjuseks. Siseõhu saastatuse mõju inimesele on väga keeruline ilming ja sõltub paljudest asjaoludest: inimese tervisest, vanusest, tundlikkusest, vastuvõtlikkusest, vaimsest koormatusest ja veel muudest teguritest. Inimesed võivad küll taluda teatud piirini halba sisekliimat, kuid pikemat aega ei saa halba sisekliimat pidada vastuvõetavaks, sest see põhjustab varjatud koormust ja riski tervisele. Ruumides, kus viibivad lapsed, vanurid ja haiged, tuleb pidevalt hoida normidele vastavat sisekliimat.

Ruumides on süsihappegaasi (CO₂) peamiseks allikaks inimeste poolt väljahingatav õhk. Kerget tööd tegeval keskmise kasvuga inimesel on ainevahetusel tekkiv CO₂ hulk umbes 20 l/h. Igal põlemisel (küünal, gaasipliit, jne.) eraldub samuti süsihappegaas. Ruumi õhu kõrge CO₂ sisaldus viitab ruumi ebapiisavale ventileerimisele. Kuna hingamisel ja naha kaudu vabanevate saasteainete kogus on ligikaudu võrdeline CO₂ hulgaga, võib CO₂ sisalduse põhjal kirjeldada siseõhu kvaliteeti, kuigi CO₂ sisaldus iseenesest ei pruugi olla kahjulikult kõrge. Näiteks loetakse inimese poolt tekitatud CO₂ sisalduse piiväärtuseks 0,15% (1500 ppm). Sellele väärtusele vastav õhuvahetus on 5 l/s inimese kohta.

Sisekliimat võib rahuldavaks lugeda siis, kui tervist ohustavad tegurid puuduvad ja enamik inimesi tunneb ennast neis tingimustes mugavalt. Sisekliimat mõjutavate tegurite piirväärtused esitatakse tavaliselt ametkondlikes normides.

Näiteks, vastavalt Eesti projekteerimisnormi EPN 12.2 "Sisekliima" eelnõule peab klassiruumide sisekliima rahuldama alljärgnevaid tingimusi :

- temperatuur: 22° C ±3(1)°C
- suhteline niiskus: talvel 25 - 45 %; suvel 30 - 70 %
- CO₂ sisaldus õhus: 1000 - 1500 ppm



Katse 4. Tilkuv kraan: milline on tilkuva kraani vee- ja energiakulu

- Teema:** Vee säästmise võimalused
- Klass:** 7, 8, 9
- Eesmärk:** Selgitada kui palju kulub vett kui jätta kraan "tilkuma", "nirisema"
- Vajalikud vahendid:** Kraan, stopper, mõõdunõu
- Sisend (õpilane teab):** algteadmised füüsikas
- Väljund (õpilane oskab):** Tajub realselt säästetava vee kogust
- Juhend:**
1. Aseta kauss kraani alla
 2. Jäta kraan "tilkuma"
 3. Lase kraanil 2 min. "tilkuda"
 4. Vala vesi mõõdunõusse
 5. Loe näit mõõdunõu skaalalt
 6. Kanna tulemus tabelisse
 7. Arvuta palju vett kulub kui jätta kraan tunniks "tilkuma"
 8. Arvuta palju vett kulub kui jätta kraan ööpäevaks "tilkuma"
 9. Hinda erinevusi.
 10. Korda katset, jättes kraani peene joana "nirisema"

1. Tilkuv kraan

	Mõõtenõu näit	Arvutan	
	2. min	1 tund	24 tundi
	ml		
Veekogus			

1. Nirisev kraan

	Mõõtenõu näit	Arvutan	
	2. min	1 tund	24 tundi
	ml		
Veekogus			