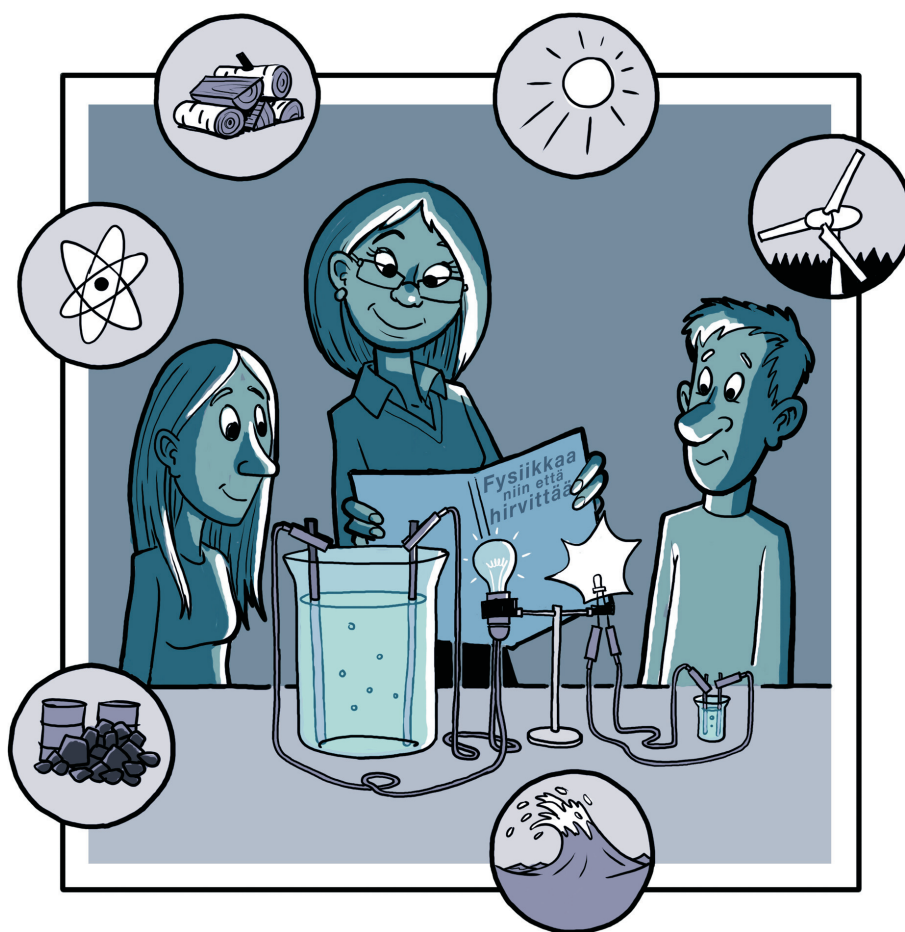


Selvitys energia-asioiden sisältymisestä eri koulutusasteiden opetukseen



Motiva

Energiankäytön uusi suunta



Energiateollisuus

Selvitys energia-asioiden sisällymisestä eri koulutusasteiden opetukseen

Selvitys energia-asioiden sisällymisestä eri koulutusasteiden opetukseen

Motiva Oy ja Energiateollisuus ry

Tiivistelmä

Selvityksessä on tarkasteltu energia-asioiden sisällymistä opetukseen opetussuunnitelmien, opetusmateriaalien, opettajien perus- ja täydennyskoulutuksen sekä yritys yhteistyön näkökulmista. Tähän selvitykseen on koottu johtopäätöksiä myös aiemmasta energia-alan koulutustarjontaa kartoittaneesta selvityksestä, ja näin pyritty rakentamaan kokonaiskuva energia-asioiden sisällymisestä opetukseen eri kouluasteilla.

Kauppa- ja teollisuusministeriö sekä Opetushallitus ovat rahoittaneet selvitystä. Hankkeen ohjausryhmänä on toiminut opetusministeriön asettama energia-alan koulutustoimikunta. Selvityksen toteutuksesta vastasivat Motiva Oy ja Energiateollisuus ry.

Selvityksessä kartoitettiin, mitä energiantuotantoon, energian tehokkaaseen käyttöön ja uusiutuviin energialähteisiin liittyviä materiaaleja on tarjolla perus- ja toisen asteen opetukseen. Lisäksi kerättiin tietoa koulujen ja energia-alan yritysten välisestä yhteistyöstä sekä selvitettiin alustavasti energia-asioiden sisällymistä opettajien perus- ja täydennyskoulutukseen.

Selvityksessä tarkasteltiin erityisesti peruskoulu- ja lukio-opetusta, koska ammatillisten tutkintojen sekä ammattikorkeakoulu- ja yliopisto-opetuksen osalta tilannetta oli jo aiemmin selvitetty. Selvityksen perusteella havaittiin useita kehityskohteita, joiden avulla energiaopetusta voitaisiin kehittää ja varmistaa kansallisen ilmastostrategian tavoitteiden toteutuminen koulutussektorilla.

Energia koettiin yleisesti ottaen vaikeaksi aiheeksi käsitellä etenkin alemmilla luokka-asteilla. Energia-asioiden käsittelyn helppotajuisuuteen ja havainnollistamiseen on kiinnitettävä erityistä huomiota. Energiakysymyksiä kannattaa opetuksessa lähestyä useista eri näkökulmista, sillä energiantuotannon ja käytön vaikutukset ulottuvat niin talouteen, työllisyyteen, turvallisuuspolitiikkaan kuin ympäristöön. Myös omien toimien vaikutus energiankäyttöön sekä energiankäytön ja ilmastonmuutoksen välinen yhteys tulisi konkretisoida, jotta esimerkiksi ilmastonmuutos ei jäisi etäiseksi, abstraktiksi asiaksi.

Konkreettisia jatkotoimenpide-ehdotuksia tuotiin esiin kaikkien selvityksessä tarkasteltujen osa-alueiden osalta. Yksittäisten irrallisten toimenpiteiden sijaan tulisi jatkotoimia kuitenkin suunnitella ja toteuttaa systemaattisesti ja pitkäjänteisesti yhteistyössä usean eri tahon kanssa. Yksi vaihtoehto jatkotoimeksi olisi kehitysohjelman käynnistäminen, joka kokoaisi energia-asioiden opetukseen vaikuttavat tahot yhteen.

Alkusanat

Tämä selvitys on jatkoa vuonna 2003 valmistuneelle hankkeelle ”Energia-alan koulutustarjonnan kartoittaminen”, joka käsitteli koulutustarjontaa toisen asteen ammatillisissa oppilaitoksissa sekä ammattikorkeakoulu- ja yliopisto-opetusta.

Käsillä olevassa selvityksessä tarkastellaan energia-asioiden sisällymistä perusopetukseen niin opetusmateriaalien, yritysysteistyön kuin opettajien täydennyskoulutuksenkin osalta. Tähän selvitykseen on koottu johtopäätöksiä aiemmasta hankkeesta ja näin on pyritty rakentamaan kokonaiskuva energia-asioiden sisällymisestä opetukseen eri kouluasteilla ja siten hahmottamaan mahdolliset kehitystarpeet.

Kauppa- ja teollisuusministeriö sekä Opetushallitus ovat rahoittaneet selvitystä. Hankkeen ohjausryhmänä on toiminut opetusministeriön asettama energia-alan koulutustoimikunta.

Energia-alan koulutustoimikunnan jäsenet:

Aimo Aalto, puheenjohtaja	Kauppa- ja teollisuusministeriö
Lauri Kurvonen, sihteeri	Opetushallitus
Matti Ahtiainen, varapuheenjohtaja	STTK/TU
Olli Hautakoski, varasihteeri	Opetushallitus
Heli Peltonen	Energiateollisuus ry
Ilpo Mattila	MTK
Osmo Kähkönen	Suomen Kuntaliitto / Keravan Energia
Marko Koskela	Akava / Insinööriliitto
Martti Alakoski	SAK / Sähköalojen ammattiliitto
Pekka Heinonen	OAJ / Paimion ammatillinen aikuiskoulutuskeskus
Markku Suvanen	Opetusministeriö
Jukka Salminen	ARL / Porin tekniikkakeskus

Varajäsenet:

Irmeli Lind	Helsingin Energia
Tomi Salo	Suomen Yrittäjät / Koneyrittäjien liitto
Mauri Marjamäki	Suomen Kuntaliitto
Sanna-Katri Räikkönen	AKAVA/TEK
Seppo Kerttula	SAK/KTV
Ritva Lähdesmäki	STTK / Suomen Konepäällystöliitto
Veli-Pekka Vepsäläinen	OAJ / Savon aikuiskoulutuskeskus
Päivi Laitila	Motiva Oy
Heikki Kolari	ARL / Pohjoisen Keski-Suomen oppimiskeskus

Selvityksen toteutuksesta vastasivat Motiva Oy ja Energiateollisuus ry.

Tekijät haluavat esittää kiitokset kaikille selvitykseen osallistuneille, erityisesti haastatelluille opetusalan viranomaisille, oppikirjakustantajille, opettajien ainejärjestöjen edustajille sekä yksittäisille opettajille, joilta saimme arvokkaita kommentteja ja näkemyksiä selvitystyön aikana. Aihepiiri on erittäin laaja, joten selvitystyössä on jouduttu tekemään rajauksia haastattelujen määrässä ja aineistojen kartoituksessa.

Kaikki kommentit ja kehitysehdotukset selvityksen tekijöille ovat tervetulleita myös niiltä henkilöiltä, joita ei ollut mahdollista haastatella.

Tehty selvitys palvelee osaltaan energia-alan koulutustoimikunnan kaavaileman laajemman toimenpideohjelman suunnittelua energia-asioiden sisällyttämiseksi nykyistä tiiviimmin opetukseen.

Päivi Laitila
Motiva Oy

Irmeli Mikkonen
Motiva Oy

Heli Peltonen
Energiateollisuus ry

Suvi Salmela
Motiva Oy

Ohjausryhmänä toimineen energia-alan koulutustoimikunnan puolesta:

Aimo Aalto
Energia-alan
koulutustoimikunnan pj
Kauppa- ja teollisuusministeriö

Lauri Kurvonen
Energia-alan
koulutustoimikunnan sihteeri
Opetushallitus

Sisällysluettelo

Tiivistelmä	3
Alkusanat	5
Sisällysluettelo	7
1 Selvityksen tausta ja tavoitteet	9
1.1 Taustaa	9
1.2 Selvityksen sisältö ja tavoitteet	10
1.3 Selvityksen rajaukset	10
2 Selvityksen toteutus	11
3 Suomen koulutusjärjestelmä	12
3.1 Opetushallinto	14
4 Energia-asiat opetuksessa	15
4.1 Opetussuunnitelman perusteet ja niiden päivitys	15
4.2 Energia-asioiden sisältyminen opetussuunnitelman perusteisiin	15
4.3 Opetuksen käytännön toteutus	16
5 Energia-asiat opetusmateriaaleissa	18
5.1 Oppikirjojen suunnittelun lähtökohtia	18
5.2 Energia-asiat eri oppiaineiden materiaaleissa	19
5.3 Energiakysymysten painopistealueet oppikirjoissa	19
5.4 Muu opetusmateriaali	20
5.5 Opetusmateriaalien kehitystarpeet	21
6 Opettajien koulutus sekä opettajien täydennyskoulutustarpeet	22
6.1 Luokanopettajakoulutus	22
6.2 Katsaus opettajien täydennyskoulutukseen	23
6.3 Opettajien täydennyskoulutustarpeet	25
7 Energia-alan kouluysteistyö eri luokka-asteilla	26
7.1 Valtakunnalliset yhteistyöhankkeet	27
7.2 Yritysvierailut	27
7.3 Työelämään tutustumisjakson (TET) toteutus	27
7.4 Asiantuntijavierailut yrityksestä kouluun	28
7.5 Työssäoppimisen toteuttaminen	28
7.6 Muu kouluysteistyö perus- ja toisella asteella	28
7.7 Kesätyöt	29
7.8 Yritysten yhteistyö ammattikorkeakoulujen, yliopistojen ja/tai teknillisen korkeakoulun kanssa	29
7.9 Yritysten kokemat hyödyt kouluysteistyöstä	30
8 Yhteenveto ja jatkotoimenpide-ehdotuksia	31
8.1 Yleiset kehitystarpeet	31
8.2 Opetussuunnitelmien perusteet	31
8.3 Oppimateriaalit ja opetusaineistot	32
8.4 Opettajien perus- ja täydennyskoulutus	33
8.5 Yritysyhteistyön kehittäminen	34

8.6 Toimenpideohjelma	34
9 Lähdeaineisto	37

Liitteet

- Liite 1 Energia-alan koulutustoimikunnan ehdotus
- Liite 2 Opetusmateriaalitaulukko
- Liite 3 Yrityskysely

1 Selvityksen tausta ja tavoitteet

1.1 Taustaa

Kansallisessa ilmastostrategiassa (2001) todetaan, että energiatalouden, ilmastonmuutoksensymptomien ja energiansäästön opetus tulee sisällyttää nykyistä laajemmin opettajien täydennyskoulutukseen sekä kaikkien koulutustasojen opetukseen. Lisäksi todetaan, että koulutusta uusiutuvien energialähteiden suunnitteluun ja käyttöön liittyvissä asioissa lisätään kaikilla koulutustasoilla (Kansallinen Ilmastostrategia, 2001).

Ilmastostrategiaa toteuttavassa Energiansäästöohjelmassa (2003–2006) ja Uusiutuvan energian edistämishjelmassa (2003–2006) on vastaavantyyppiset maininnat. Uuden energia- ja ilmastostrategian laadinta on työn alla ja se valmistuu loppuvuodesta 2005.

Kansallisen ilmastostrategian ja opetusministeriön asettaman energia-alan koulutustoimikunnan linjausten mukaisesti (liite 1) koulutuksen eri tasoille tulee sisällyttää ilmastonmuutosta sekä uusiutuvien energialähteiden käyttöä koskevaa tietoa. Pohja ammatilliseen koulutukseen rakennetaan jo peruskoulussa. Eri koulutusasteilla tuleekin koulutustoimikunnan ehdotuksen mukaisesti myös lisätä energia-alan yleissivistyksellistä opetusta ja näin osaltaan lisätä nuorten kansalaisten tietoisuutta energia-asioista.

Energia-alan koulutustoimikunnan tavoitteena on käynnistää pitkäjänteisen toimenpideohjelman laatiminen energia-asioiden opetuksen edistämiseksi eri koulutusasteilla. Toimenpideohjelman avulla pyritään varmistamaan kansallisen ilmastostrategian toteutuminen koulutussektorilla. Ohjelman tavoitteena on myös lisätä energia-alan vetovoimaisuutta koulutus- ja ammattialana.

Käsillä olevan selvityksen tarkoituksena on varmistaa, että mahdollinen toimenpideohjelma vastaa mahdollisimman hyvin eri toimijoiden tarpeita.

Energia-alan koulutustoimikunnan tehtävät:

Opetusministeriön asettamien koulutustoimikuntien ja koulutuksen yhteistyöneuvottelukunnan tehtävänä on edistää yhteistyössä opetusministeriön ja Opetushallituksen kanssa koulutuksen ja työelämän vuorovaikutusta (asetus 1005/2000 1 §). Tällä hetkellä toimii 31 koulutustoimikuntaa sekä koulutuksen yhteistyöneuvottelukunta. Koulutustoimikuntien jäsenet ja varajäsenet edustavat työnantajia, työntekijöitä, opettajia ja opetushallintoa.

Nykyinen energia-alan koulutustoimikunta on nimetty 1.2.2004–31.1.2007 väliseksi ajaksi. Energia-alan koulutustoimikunnan päätavoitteena on tukea alalle tulevien sekä alalla jo työskentelevien henkilöiden koulutuksen kehittämistä niin, että se vastaa mahdollisimman hyvin työelämän tarpeita. Koulutustoimikunta seuraa alansa työtehtäviin liittyvien ammattitaito- ja -tietovaatimusten kehitystä sekä näiden aiheuttamia muutostarpeita alan koulutuksen sisältöön, laatuun ja määrään. **Lisäksi toimikunnan tavoitteena on edesauttaa kestävästä kehityksestä edistämällä kansallisen ilmastostrategian huomioon ottamista ja soveltamista alan koulutuksessa.** Koulutustoimikunta seuraa ja tarvittaessa ohjaa myös käytännön hankkeita, jotka pyrkivät toteuttamaan edellä esitettyjä tavoitteita.

1.2 Selvityksen sisältö ja tavoitteet

Tässä selvityksessä on kartoitettu:

- Mitä energiantuotantoon, sen tehokkaaseen käyttöön ja uusiutuviin energialähteisiin liittyviä opetuskokonaisuuksia ja materiaaleja on tarjolla perus- ja toisen asteen opetukseen.
- Selvityksen yhteydessä kerättiin myös tietoa koulujen ja yritysten yhteistyömuodoista.
- Lisäksi selvityksessä on alustavasti hahmotettu opettajien perus- ja täydennyskoulutuksen tilannetta energia-asioihin liittyen.

Selvitys luo pohjaa pitkäjänteisen energia-asioiden opetuksen edistämistä koskevan toimenpideohjelman suunnittelulle.

1.3 Selvityksen rajaukset

Selvityksessä energia-asioilla tarkoitetaan energiantuotantoon ja -käyttöön liittyvien asioiden tarkastelua kestävän kehityksen näkökulmasta. Kestävä kehitys on laaja käsite, jossa energia-asioita voidaan tarkastella esim. taloudellisten, teknisten, sosiaalisten ja ympäristötekijöiden kannalta. Myös ilmastostrategiassa todetaan energian käyttöön liittyvien toimien vaikuttavan niin kasvihuonekaasupäästöjen määrään kuin energiahuollon varmuuteen ja luonnonvarojen säästämiseen.

Selvitys painottuu ensisijaisesti peruskoulu- ja lukio-opetukseen. Opetusmateriaalien osalta selvitettiin energia-asioiden sisältymistä kemian, fysiikan, biologian, maantiedon, luonnontiedon, kotitalouden ja yhteiskuntaopin oppikirjoihin. Lista tarkastelluista oppikirjoista (72 kpl) ja tukimateriaaleista (16 kpl) on raportin liitteenä (liite 2).

Tässä selvityksessä ei ollut mahdollista tutustua olemassa olevien yli 50 ammatillisen tutkinnon opetusmateriaaleihin ja koulutustarjontaan. **Vuonna 2003 valmistuneessa selvityksessä ”Energia-alan koulutustarjonnan kartoittaminen”, on tarkasteltu koulutustarjontaa aloilla, joilla on suora vaikutus energiankäyttöön ja tuotantoon.** Selvityksen kohteena oli tällöin nimenomaan ammatillinen toisen asteen koulutus sekä ammattikorkeakoulu- ja yliopisto-opetus. Selvityksessä kartoitettiin koulutustarjontaa siitä näkökulmasta, miten uusiutuvat energialähteet ja energiansäästö on sisällytetty opetukseen edellä mainituilla koulutusasteilla.

Näin ollen käsillä oleva ja aiempi selvitys täydentävät toisiaan. Tämän selvityksen johdopäätöksissä ja toimenpide-ehdotuksissa on nostettu esiin myös keskeisiä kohtia aiemmasesta selvityksestä. Tämän tarkoituksena on helpottaa lukijaa kokonaiskuvan muodostamisessa energia-asioiden sisältymisestä opetukseen eri koulutusasteilla.

Selvitystä varten kerättiin laaja tausta-aineisto suomenkielisestä opetusmateriaalitarjonnasta. Aineisto kattaa kotimaisten suurten oppikirjakustantamoiden (WSOY, Tammi, Otava, Edita) materiaalia sekä erilaisten muiden organisaatioiden ja järjestöjen tarjoamaa materiaalia energia-asioiden opetuksen tueksi. Oppikirjoista käytiin läpi erityisesti fysiikan ja kemian, biologian, maantiedon, luonnontiedon, kotitalouden ja yhteiskuntatiedon oppikirjoja, joissa yleisimmin käsitellään energiaan liittyviä aihekokonaisuuksia. Erilaisten energiaan liittyvien aihekokonaisuuksien sisällyttämisestä oppikirjoihin ja muuhun materiaaliin tehtiin matriisi (liite 2), joka mahdollistaa aineiston systemaattisen tarkastelun ja antaa kokonaiskuvan tilanteesta.

Lisäksi oppikirjakustantajilta ja toimituspäälliköltä kysyttiin näkemyksiä siitä, miten energia-asioita käsittelevät opetus- ja oppimateriaalit ovat kehittyneet viime vuosina, minkälaisia muutoksia käsiteltävien asioiden painopisteissä on tapahtunut ja mihin suuntaan materiaaleja pitäisi tulevaisuudessa kehittää.

Yritysten ja koulujen välisen yhteistyön muotoja selvitettiin Energiategollisuus ry:n jäsenkenttään kohdistetulla kyselyllä (liite 3).

Opettajien perus- ja täydennyskoulutustarpeita kartoitettiin alustavasti ottamalla yhteyttä opettajien ainejärjestöihin, haastatteleamalla opettajia ja opetusalan viranomaisia. Selvitystä varten haastatellut tahot on mainittu lähdeaineistossa.

Oppivelvollisuus alkaa sinä vuonna, jolloin lapsi täyttää seitsemän vuotta. Sitä ennen hänellä on oikeus osallistua vuoden ajan kuusivuotiaalle tarkoitettuun vapaaehtoiseen, maksuttomaan esiopetukseen.

Perusopetus kestää yhdeksän vuotta. Oppivelvollisuus päättyy perusopetuksen oppimäärän suorittamisen jälkeen tai viimeistään silloin, kun oppivelvollisuuden alkamisesta on tullut kuluneeksi kymmenen vuotta. Peruskoulun oppimäärän suorittanut voi hakea lukio- koulutukseen tai ammatilliseen peruskoulutukseen. Suomen koulutusjärjestelmää havainnollistaa seuraavalla sivulla oleva kaavio (www.oph.fi).

Esiopetus on tarkoitettu 6-vuotiaille, jotka seuraavana vuonna aloittavat oppivelvollisuus- koulun. Esiopetukseen osallistuminen on vapaaehtoista, ja sitä annetaan 6-vuotiaille päiväkodeissa ja peruskoulujen yhteydessä toimivilla esiluokilla.

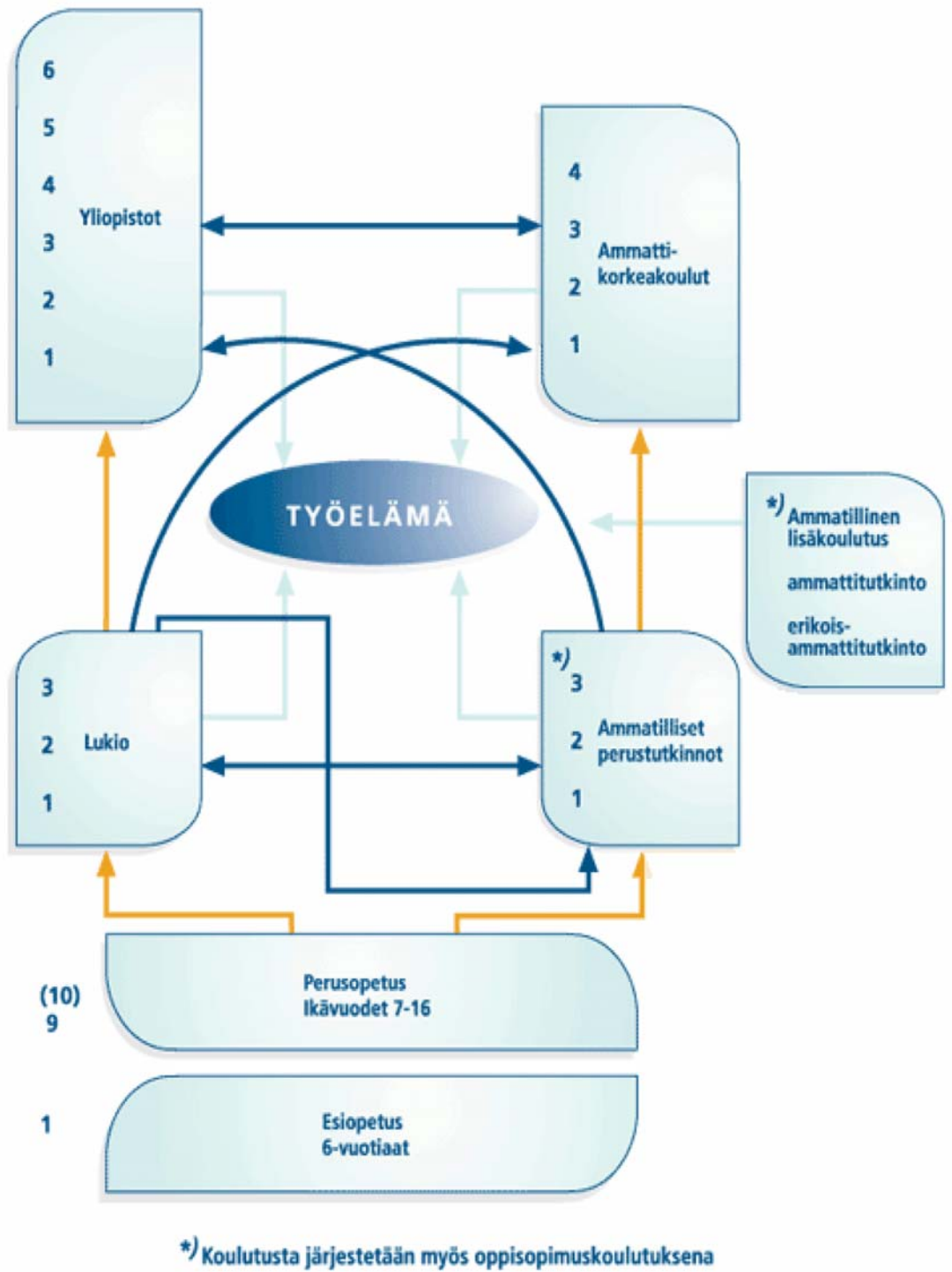
Perusopetus tarkoittaa yleissivistävää koulutusta koko ikäluokalle. Se on tarkoitettu lapsille seitsemännestä ikävuodesta kuudenteentoista ikävuoteen ja sen suorittaminen peruskoulussa kestää yhdeksän vuotta. Peruskoulun suoritettuaan oppilas on suorittanut oppivelvollisuutensa. Perusopetus muodostuu vuosiluokista 1–9. Perusopetuksen jälkeen haetaan toisen asteen koulutukseen eli joko lukiokoulutukseen tai ammatilliseen peruskoulutukseen. Opiskelija voi myös jatkaa perusopetusta vuoden mittaisessa vapaaehtoisessa lisäkoulutuksessa eli 10. luokalla.

Toisen asteen koulutukseen kuuluvat lukiokoulutus ja ammatillinen peruskoulutus. Toisen asteen koulutuksen suorittaminen antaa yleisen jatko-opintokelpoisuuden korkeasteen opintoihin.

Lukiokoulutus rakentuu peruskoulun oppimäärälle ja on yleissivistävää. Lukion oppimäärä on laajuudeltaan kolmivuotinen. Lukiokoulutus valmistaa ylioppilastutkintoon.

Ammatilliset perustutkinnot rakentuvat peruskoulun oppimäärälle ja ovat kaikki kolmivuotisia (120 opintoviikkoa) sisältäen työssäoppimista vähintään 20 opintoviikkoa. Ammatillisten perustutkintojen päätavoitteena on ammatillinen osaaminen. Tutkinnon voi suorittaa opetussuunnitelmaperusteisena koulutuksena tai näyttötutkintona. Molempia suoritustapoja voidaan toteuttaa myös oppisopimuskoulutuksena. Ammatillisena lisäkoulutuksena voidaan suorittaa ammatti- tai erikoisammattitutkintoja. Ne on tarkoitettu aikuisille, usein työssä toimivalle väestölle.

Korkea-asteen koulutus muodostuu kahdesta rinnakkaisesta sektorista: ammattikorkeakouluista ja yliopistoista. Yliopistoille on ominaista tieteellinen tutkimus ja siihen perustuva ylin opetus. Ammattikorkeakoulut suuntautuvat työelämään ja perustavat toimintansa sen asettamiin korkean ammattitaidon vaatimuksiin.



Kuva 1

Koulutusjärjestelmäkaavio (Opetushallitus 2005).

3.1 Opetushallinto

Opetusministeriö määrää peruskoulun ja lukion tuntikehyksistä ja ainejaosta. Opetushallitus laatii peruskoulun ja lukion opetussuunnitelmien perusteet eli opetuksen tavoitteet.

Ammatillisten tutkintojen (52 kpl) osalta opetusministeriö tekee koulutuksen rakennepäätökset, eli päättää koulutusalat, tutkinnot ja koulutusohjelmat. Opetushallitus päättää koulutusaloittain ja tutkinnoittain opintojen tavoitteista ja keskeisistä sisällöistä eli opetussuunnitelmien perusteista.

Yliopistot ja ammattikorkeakoulut suunnittelevat ja päättävät oppilaitoksissa annettavasta opetuksesta itsenäisesti.

4 Energia-asiat opetuksessa

Tässä luvussa tarkastellaan energia-asioiden sisällymistä opetussuunnitelman perusteisiin, joka antaa kehykset kouluissa annettavalle opetukselle. Lisäksi tarkastellaan lyhyesti opetusalan toimijoiden näkemyksiä energia-asioiden opetuksen käytännön toteutuksesta.

4.1 Opetussuunnitelman perusteet ja niiden päivitys

Opetushallituksen asettamat opetussuunnitelman perusteet määrittelevät sisällön ja tavoitteet opinnoille niin peruskouluissa, ammatillisissa perusopinnoissa kuin lukiossa. Opetussuunnitelman päätehtävä on määrittää, kuinka opetus järjestetään ja toteutetaan.

Valtakunnallisten perusteiden lisäksi jokaisella kunnalla ja yksittäisellä koululla on omat opetussuunnitelmansa. Koulu- tai kuntakohtaiset opetussuunnitelmat pohjautuvat valtakunnallisiin opetussuunnitelmien perusteisiin. Myös oppikirjat nojaavat opetussuunnitelmien perusteisiin. **Näin ollen opetussuunnitelman perusteet on keskeinen työkalu, jolla vaikutetaan energia-asioiden opetukseen kouluissa.**

Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet ovat juuri muuttumassa. Vanhat opetussuunnitelman perusteet on otettu käyttöön vuonna 1994. Uusien opetussuunnitelman perusteiden mukaisia opetussuunnitelmia on voitu ottaa käyttöön jo 1.8.2004 alkaen ja ne tulee ottaa käyttöön viimeistään 1.8.2006. Yleensä opetussuunnitelman perusteita uusitaan noin viiden vuoden välein.

Ammatillisten **perustutkintojen** perusteet on uudistettu vuosina 1999–2001. **Ammattitutkintojen ja erikoisammattitutkintojen** perusteita uudistetaan jatkuvasti sitä mukaa, kun ammattien ja työn vaatimukset muuttuvat.

4.2 Energia-asioiden sisältyminen opetussuunnitelman perusteisiin

Uusissa perusopetuksen opetussuunnitelman perusteissa kiinnitetään huomiota **kokonaisuuksien rakentamiseen**. Kokonaisuuksien rakentamista opetussuunnitelman perusteissa tukevat aihekokonaisuudet – opetustyön keskeiset painopistealueet, joita toteutetaan eri oppiaineissa. Aihekokonaisuuksia on kaikkiaan seitsemän. Energia-asioiden käsittelyyn liittyviä aihekokonaisuuksia ovat mm. osallistuva kansalaisuus ja yrittäjyys, vastuu ympäristöstä, hyvinvoinnista ja kestävästä tulevaisuudesta – sekä ihminen ja teknologia - aihekokonaisuus. **Opetussuunnitelman perusteet korostavat myös koulutuksen toteuttamista osana yhteiskuntaa ja työelämää.**

Yksittäisten oppiaineiden opetussuunnitelmissa energia-asiat näkyvät selkeimmin fysiikassa, mutta myös luonnontiedossa, kotitaloudessa, kemiassa sekä biologiassa ja maantiedossa. Energia-asiat toistuvatkin läpi kouluasteiden aina ala-luokilta peruskoulun viimeisille luokille.

Opetussuunnitelman perusteiden mukaisesti oppilaiden tulee esimerkiksi 6. luokan päättyessä tietää, että sähköä ja lämpöä voidaan tuottaa erilaisten luonnonvarojen avulla sekä osata luokitella luonnonvaroja uusiutuviin ja uusiutumattomiin (fysiikka ja kemia). 9. luokan päättyessä oppilaiden tulee muun muassa osata arvioida erilaisten voimalaitosten hyötyjä ja haittoja. (Opetussuunnitelman perusteet, 2004).

Muutoksena aikaisempaan oppiainejakoon kemian ja fysiikan opetus alkaa uusien opetussuunnitelman perusteiden mukaisesti jo peruskoulun viidenneltä luokalta.

Lukio-opetusta koskeissa opetussuunnitelman perusteissa havaittiin selvityksen aikana ainakin kaksi kehityskohdetta, jotka vaikuttavat energia-asioiden käsittelyyn opetuksessa. Ensinnäkin energia-asiat on sisällytetty lukion fysiikan 2. kurssiin, joka on valinnainen kurssi. Näin ollen ne oppilaat, jotka eivät valitse lukiossa pitkää fysiikkaa saavat kouluaikanaan vähemmän perustietoa energiasta kuin laajan oppimäärän valinneet. Toisena puutteena voidaan pitää sitä, että energia-asioita ei ole sisällytetty juurikaan yhteiskuntaopin opetuskokonaisuuksiin. Edellä mainittuja puutteita kuitenkin korvaa osaltaan se, että energia-asiat sisältyvät lukion maantiedon pakollisiin kursseihin.

Vuonna 2003 valmistuneessa ammatillisesta koulutusta sekä ammattikorkeakoulu- ja yliopistokoulutusta tarkastelleessa selvityksessä havaittiin, että uusiutuvien energialähteiden sisällyttäminen energian tuotantoon ja kulutukseen liittyvissä koulutuksissa on viime aikoina lisääntynyt ammattikorkeakoulu- ja yliopistotasolla. Syynä tähän nähtiin erityisesti teollisuuden tarpeet ja kiinnostus hiilidioksidipäästöjen vähentämiseen. **Ammatillisessa opetuksessa uusiutuvia energialähteitä ei ole vielä kovin vahvasti lisätty opetukseen. Tietoa energiansäästöstä olisi selvityksen mukaan lisättävä kaikilla opetusaloilla ja -tasoilla. Lisäksi tietoa energiatehokkuudesta tulee sisällyttää erityisesti energiankulutukseen vaikuttavien ammatillisten alojen koulutukseen** (Energia-alan koulutustarjonnan kartoittaminen, 2003).

Ammattikorkeakoulut ja yliopistot ovat autonomisia oppilaitoksissa annettavan opetuksen suhteen.

4.3 Opetuksen käytännön toteutus

Keskusteluissa opetusalan toimijoiden kanssa ilmeni, että energia-asioita käsitellään perinteisesti eniten fysiikan ja maantiedon opetuksessa. Viime vuosina energia-asioiden käsittely kemian opetuksessa on kuitenkin tullut yleisemmäksi.

Oppiaineiden väliset raja-aidat ovat usein korkeita, mikä voi olla esteenä asioiden kokonaisvaltaiselle käsittelylle. Esimerkiksi energiaa saatetaan fysiikassa käsitellä lähinnä fysiikaalisena ilmiönä ja tämän ominaisuuksien näkökulmasta, eikä tuoda esiin energian käytön ongelmia ja haasteita. Haastateltujen opetusalan toimijoiden mukaan alemmilla luokkasteilla on paremmat mahdollisuudet käsitellä asioita oppilaiden kanssa poikkitieteellisesti ja tukea oppilaiden kokonaiskuvan muodostamista energia-asioista.

Suomen ympäristökasvatuksen seuran (Sykse) teettämästä selvityksestä (Alasentie, Lindholm, Saastamoinen, Venäläinen 2004) käy ilmi, että **kasvatusasteesta riippumatta**

energia-asioita pidetään vaikeasti lähestyttävänä. Vihreä lippu -kouluille¹ tehdyn kansion energiaa koskeva osio koettiin luokka-asteesta riippumatta vaikeaksi lähestyä ja päiväko-
deissa energiaosion tekstejä pidettiin aikuisillekin liian vaikeina ymmärtää. Energia ilmiönä
koetaan abstraktiksi ja liian käsitteelliseksi asiaksi, jota on vaikea konkretisoida erityisesti
pienille lapsille (Alasentie ym, 2004). Tämä tulee huomioida oppi- ja opetusmateriaalien ke-
hittämisessä. Haastatellut oppikirjakustantajat olivat asiasta yhtä mieltä. Myös selvityksessä
haastatellut opettajat toivoivat selkeämpää ja helpottajuisempaa energia-asioiden käsittelyä
opetusmateriaaleissa.

Erityisesti alaluokille suunnattujen materiaalien kehittämisessä haasteellista on nimen-
omaan helpottajuisen tiedon tuottaminen. Opettajat kaipaavat faktaa tuekseen, mutta sen
tulee olla ymmärrettävissä ilman teknistä pohjakoulutusta. **Abstrakteiksi koettujen energia-
asioiden käsittelyä helpottamaan tulisi myös kehittää kokeellisia, havainnollistavia
menetelmiä.** Näiden kokeiden suorittamiseen tarvittavien välineiden ja laitteiden tulisi löytyä
”tavallisen peruskoulun” tarvikevarastosta.



Kuva 2

Energia-asiat saatetaan kokea erityisesti alemmilla luokka-asteilla vaikeiksi opettaa. Opettaja Elina Jussila Nivalan Järvikylän koululta havainnollistavan led-sovelluksen parissa.

¹ Vihreä lippu on päiväkotien, koulujen ja oppilaitosten ympäristöohjelma. Ohjelmassa yhdistyvät ympäristökasvatus ja ympäristökuormituksen vähentäminen. Vihreä lippu on osa kansainvälistä Eco-Schools -ohjelmaa.

Tässä selvityksessä kartoitettiin erilaisten energiaan liittyvien aihekokonaisuuksien sisältymistä erityisesti peruskoulun ja lukion oppikirjoihin sekä muuhun, esimerkiksi järjestöjen tuottamaan, opetuksen tueksi tarkoitettuun materiaaliin. Tuloksista koottiin matriisi (liite 2). Sen avulla saatiin kokonaiskäsitys energia-asioiden sisällyttämisestä oppikirjoihin ja voitiin havaita erilaisia painopistealueita materiaaleissa. Oppikirjoista kerättiin erilliseen kansioon tausta-aineistoksi ne osiot, joissa energian säästöä tai uusiutuvia energialähteitä käsiteltiin. Tämä tausta-aineisto antaa yleiskuvan siitä millä tavoin asioita on oppikirjoissa käsitelty ja esimerkiksi minkälaisia havainnollistavia kokeita niissä on esitelty.

Tähän lukuun on myös koottu selvitystä varten haastatettujen oppikirjakustantajien, toimituspäälliköiden, opetusalan viranomaisten, yksittäisten opettajien sekä opettajien ainejärjestöjen edustajien näkemyksiä energia-asioiden käsittelystä opetus- ja oppimateriaaleissa, materiaalien suunnittelusta, mahdollisista puutteista sekä siitä, miten oppi- ja opetusmateriaaleja pitäisi tulevaisuudessa kehittää energiakäytön osalta.

5.1 **Oppikirjojen suunnittelun lähtökohtia**

Valtakunnalliset opetussuunnitelmien perusteet ohjaavat pitkälti oppikirjojen suunnittelua, joten perusteissa mainitut aihekokonaisuudet näkyvät myös oppikirjoissa.

Oppikirjoja suunnitellaan tiiviissä yhteistyössä opettajien kanssa. Oppikirjojen toimittajilla on usein opettajatausta. Kirjan työstäminen saatetaan aloittaa laajoilla haastattelukierroksilla, jolloin opettajilta tiedustellaan, mitä aihealueita he käsittelevät opetuksessa, mitä asioita he haluaisivat oppikirjoihin lisätä, ja mitkä aihealueet ovat oppilaille erityisen vaikeita.

Asiasisältöjen lisäksi oppikirjojen suunnittelussa huomioidaan luonnollisesti myös pedagogisia näkökohtia. Esimerkiksi alemmille luokka-asteille suunnatuissa oppikirjoissa opiskellaan uusia käsitteitä oppilaille entuudestaan tuttujen ilmiöiden kautta. Erityisesti alemmilla luokka-asteilla oppilaiden on vaikea ymmärtää energian käsitettä, joten sitä lähestytään usein luonnonilmiöiden kautta tai muiden lasten arkeen kuuluvien esimerkkien avulla (esim. aurinko lämmittää -> vesi sulaa).

Tehtäväosioiden tai esimerkiksi havainnollistavien kokeiden tulisi alaluokilla olla sellaisia, että ne on mahdollista toteuttaa ilman erityistä välineistöä. Yleensä vasta yläasteilla on käytettävissä erityiset fysiikan ja kemian luokkahuoneistot asianmukaisine välineineen.

Perus- ja lukio-opetuksen oppikirjoja päivitetään parhaillaan uusien opetussuunnitelman perusteiden mukaisiksi, ja osa uusien perusteiden mukaisista oppikirjoista on jo ehtinyt valmistua.

5.2 **Energia-asiat eri oppiaineiden materiaaleissa**

Energia-asioita käsitellään tyypillisesti luonnontiedon, fysiikan ja kotitalouden oppikirjoissa. Kemian kirjoissa energian käyttöön, säästöön ja uusiutuviin energialähteisiin liittyvät aiheet ovat vähemmän esillä ja yhteiskuntaopin kirjoista ne puuttuvat miltei kokonaan pieniä mainintoja lukuun ottamatta.

Lukion fysiikan oppikirjojen osalta tilanne ei ole täysin opetussuunnitelmaa vastaava. Opetussuunnitelman mukaisesti energia-asioita käsitellään lukion fysiikan 2. kurssissa, mutta Tammen fysiikan kirjassa, jota käyttää 90 % lukiolaisista, käsitellään energia-asioita jo kaikille pakollisessa fysiikan ykköskurssissa.

Kyseiseen oppikirjaan kuuluu myös poikkeuksellinen liite, Energia yhteiskunnassa, sekä samanniminen video, joka on tuotettu yhteistyössä energia-alan yritysten ja järjestöjen kanssa. Yritysten mukanaolo Energia yhteiskunnassa -paketin toteuttamisessa lisää olennaisesti informaation käytännönläheisyyttä.

Yhteiskuntaopin kirjoissa energia-asioita käsitellään melko niukasti (ks. liite 2). Jos energiaan liittyviä yhteiskunnallisia ja poliittisia kysymyksiä on joissakin oppikirjoissa käsitelty, ne tulevat esiin vain erittäin suppeina mainintoina. On kuitenkin nähtävissä, että energiakysymysten yhteiskunnallinen ja taloudellinen merkitys (turvallisuus, omavaraisuus, aluepolitiikka) tulevaisuudessa lisääntyy entisestään. Energia-asioiden vähyyttä yhteiskuntaopin kirjoissa voidaankin pitää huomattavana puutteena.

5.3 **Energiakysymysten painopistealueet oppikirjoissa**

Läpi kouluajan toistuvia energiaan liittyviä osa-alueita ovat energian käsite ja energian tuotanto (ks. liite 2). Ne sisältyvät lähes kaikkien luokka-asteiden oppikirjoihin. Energian käyttö ja energian säästö ovat myös esillä miltei kaikkien luokka-asteiden oppikirjoissa.

Uusiutuvia energialähteitä käsitellään edellisiä aihekokonaisuuksia huomattavasti vähemmän. Useat haastatellut opetusalan toimijat toivoivatkin, että uusiutuvia energialähteitä käsiteltäisiin materiaaleissa enemmän. **Ilmastonmuutos ja kasvihuoneilmiö ovat esillä useissa kirjoissa, mutta monesti yhteys energiantuotantoon jää selittämättä. Energian käytön ja omien toimien yhteys ilmastonmuutokseen tulisi materiaaleissa selkeämmin tuoda esiin. Omaa arkielämää lähellä olevat riittävän havainnolliset esimerkit helpottavat asian ymmärrystä.**

Eri vuosiluokilla painotukset eri aihealueiden käsittelyssä ovat hieman erilaisia. Alemmilla luokka-asteilla sähköturvallisuuteen ja sähkön säästöön liittyviä kysymyksiä käsitellään korostetusti, kun taas erilaisia energian tuotantomuotoja käsitellään vähemmän. Ilmastonmuutos tulee esiin vasta peruskoulun yläluokilla ja lukion oppikirjoissa.

Myös eri oppiaineiden välillä on erilaiset painotukset energia-asioiden käsittelyssä. **Kotitalouden oppikirjoissa tuodaan esiin energian säästöön liittyviä kysymyksiä. Kemiasa ja fysiikassa energiakysymyksiä lähestytään kemiallisten ja fysikaalisten ilmiöiden kautta.** Niissä perehdytään esimerkiksi eri energiamuotojen ominaisuuksiin tai tekniikoihin, joihin erilaiset energiantuotantomuodot perustuvat.

Kustantajien mukaan energia-asioiden käsittely on lisääntynyt ja monipuolistunut viime vuosina ja kirjoja päivitetään energia-asioiden osalta. Esimerkiksi päästökauppaan liittyviä asioita on jo sisällytetty ammatillisten koulutusalojen oppikirjoihin. Useat haastatellut toivat kuitenkin esiin, että energia-asiat ovat usein oppikirjoissa esillä hyvin lyhyinä, irrallisina osina.

Toisen asteen ammatillisen koulutuksen oppikirjojen osalta oli havaittavissa suuria kirjakohtaisia eroja. Esimerkiksi Tekniikan Fysiikka ja Tekniikan Kemia - kirjoissa energiantuotantoon, säästöön ja uusiutuviin energialähteisiin liittyviä asioita ei mainittu lainkaan, kun taas saman kustantajan toisessa oppikirjassa ne tuotiin energiansäästöä lukuun ottamatta esiin. Haastatellun oppikirjakustantajan mukaan energiakysymysten yhteiskunnallisia ja ympäristönsuojelullisia näkökulmia käsitellään kattavasti sosiaalialan ja muiden ”pehmeiden” alojen kirjoissa, kun taas tekniikan alan fysiikan oppikirjoista ne puuttuvat lähes täysin.

5.4 **Muu opetusmateriaali**

Opetussuunnitelmat antavat yleiset periaatteet opetukselle, mutta opettajien tulee pystyä kokoamaan opetukseensa aineksia oppikirjojen lisäksi myös muista lähteistä.

Varsinaisten oppikirjojen lisäksi löytyykin laaja valikoima eri yhteisöjen ja järjestöjen tuottamaa materiaalia opetuksen tueksi. Nämä materiaalit on myös lueteltu opetusmateriaalitulokossa (liite 2).

Eri yhteisöjen ja järjestöjen tuottamat materiaalit ovat monipuolisia opetusmenetelmien suhteen ja ne tarjoavat hyvin kattavasti informaatiota energiansäästöä, uusiutuvista energialähteistä sekä ilmastonmuutoksesta. Tällaisten materiaalien etuna oppikirjoihin verrattuna on se, että ne on suunniteltu vain ja ainoastaan energia-asioiden tai esimerkiksi ilmastonmuutokseen liittyvien asioiden käsittelyyn. Esimerkiksi Ilmastonmuutoksen viestintäohjelma on tuottanut kouluille suunnattua taustamateriaalia. (www.ilmastonmuutos.info)

Oppikirjojen tarjoamaan energiatietouteen verrattuna erilliset materiaalit ovat huomattavan laajoja. Lisäksi tällaiset materiaalit voidaan rakentaa poikkitieteellisistä lähtökohdista, mikä auttaa laajojen kokonaisuuksien hahmottamista. Oheis- ja tukimateriaalien tuotanto vie myös yleensä vähemmän aikaa kuin varsinaisten oppikirjojen, joten niiden tiedot ovat ajankohtaisia. **Tuki- ja oheismateriaalin ei kuitenkaan ole yleensä tarkoitus korvata varsinaista opetusmateriaalia, vaan täydentää sitä.** Esimerkiksi opettajien täydennyskoulutusta järjestävällä taholla pidettiin erittäin tervetulleena energia-asioihin liittyvää oheismateriaalia.

Selvitystä varten haastatellut tahot, niin viranomaiset, opettajien täydennyskoulutusta järjestävät tahot kuin opettajat itsekin, tiesivät näistä materiaaleista vaihtelevasti. Selvityksen perusteella eri tahojen tuottamaa tukimateriaalia energia-asioiden opettamiseen on kuitenkin melko runsaasti ja monipuolisesti tarjolla (liite 2). Tämä viittaisikin siihen, että **ongelma ei ole materiaalien puute vaan se, etteivät opettajat löydä tai ole tietoisia opetuksen tueksi tarkoitetuista eri järjestöjen tuottamista materiaaleista.**

Olisikin kiinnitettävä erityistä huomiota siihen, että opettajat löytävät tällaiset aineistot helposti. Esimerkiksi verkkomateriaali tulisi sijoittaa sellaisille sivustoille, joita opettajat ovat tottuneet käyttämään. Myös energiatoimistoissa nähtiin, että **opettajat tarvitsisivat opas-**

tusta lisätiedon lähteille ja materiaalin käyttöön. Haasteena on myös tuki- ja taustamateriaalien, esimerkiksi www-sivustojen päivittäminen, koska usein tällaiset materiaalit tuotetaan projekteissa.

Eräs haastateltu opettaja toi esiin myös verkkokoulujen hyödyntämiseen liittyviä käytännön ongelmia. Koulun ATK-valmiudet eivät olleet riittävät siihen, että luokka olisi voinut työskennellä samaan aikaan samalla sivustolla. Lisäksi erillisiin aineistoihin ja opetusmateriaaleihin tutustuminen vaatii opettajilta aikaa ja pohdintaa siitä, miten verkossa esiteltävät asiat edistävät opetusta. **Verkkokoulujen ja -materiaalien osalta olisi aina mainittava mihin opetussuunnitelman kohtaan ja asiasisältöön se liittyy.**

5.5 Opetusmateriaalien kehitystarpeet

Energia-asioiden opetus- ja oppimateriaaleista, niin oppikirjoista kuin erillisistä järjestöjen tuottamista materiaaleistakin saatu palaute on yleisesti ottaen hyvää.

Ala-asteiden oppikirjoihin toivottiin lisää erityisesti käytännön toteutusvinkkejä ja havainnollistavia kokeita sisältäviä materiaaleja. Esimerkiksi uusiutuvien energialähteiden osalta tällaista materiaalia ei suomenkielisenä juuri ole saatavilla. Ajallisten resurssien niukkuudesta johtuen opettajat tukeutuvat opetuksessa usein pääosin oppikirjaan. Opettajat totesivatkin että energiaa ja siihen liittyviä opetussisältöjä havainnollistavia kokeita ei yksinkertaisesti ole aikaa suunnitella itse. Mikäli tällaisia ”niksejä” olisi liitetty oppikirjaan/opettajan oppaaseen, niitä tulisi todennäköisesti käytettyä enemmän.

Toisaalta havainnollistavien kokeiden toteuttamiseen tarvittava välineistö usein puuttuu ala-asteilta ja niiden harjoittelu saattaa vaatia luokanopettajalta aikaa. Oppikirjatoimittajat toivatkin esiin, että alaluokilla toteutettavien kokeiden tulee olla niin yksinkertaisia, että tarvittava välineistö löytyy ”oppilaan pulpetista”. Ylipäätään havainnollistavissa kokeissa ja harjoituksissa tarvittavan välineistön pitää olla edullista ja helposti saatavilla olevaa. Sekä ajalliset että taloudelliset resurssit estävät muuten ko. kokeiden soveltamista opetuksessa.

Uusiutuvien energialähteiden käsittelyä materiaaleissa kaivattiin enemmän. Energian säästön osalta näkemyksissä oli eroavaisuuksia. Esimerkiksi energiatoimistojen kokemusten mukaan energian säästöön liittyvät asiat ovat vieraita, mutta myös päinvastaisia näkemyksiä löytyi. Energiansäästöön liittyvien asioiden opettamista pidettiin kuitenkin helpompaa kuin esimerkiksi eri energiantuotantomuotojen opettamista.

Materiaalien helppotajuisuuteen tulee kiinnittää erityistä huomiota. Niin opettajat kuin oppikirjakustantajat painottivat energia-asioiden helppotajuista käsittelyä oppikirjoissa. Liian tekninen energia-asioiden käsittely oppimateriaaleissa voi vieraannuttaa erityisesti alempien luokka-asteiden opettajia.

6 Opettajien koulutus sekä opettajien täydennyskoulutustarpeet

6.1 Luokanopettajakoulutus

Energia-asioiden sisällymistä luokanopettajakoulutuksiin tarkasteltiin lähinnä opetusta antavien laitosten www-sivujen ja niistä löytyvien opetussuunnitelmien perusteella, sekä muutamilla perus- ja täydennyskoulutuksesta vastaavien tahojen haastatteluilla.

Luokanopettajat eli vuosiluokkien 1–6 opettajat suorittavat kasvatustieteen maisterin (KM) tutkinnon, jonka laajuus on 160 opintoviikkoa. Tutkinto sisältää opetettavien aineiden niin sanotut monialaiset opinnot (35 ov) ja opettajan pedagogiset opinnot (35 ov). Tutkinnon suorittamiseen kuluu keskimäärin viisi vuotta. Luokanopettajakoulutusta tarjoaa tällä hetkellä 12 yliopistoa tai yliopiston alaista yksikköä. Lista koulutusta antavista yliopistosta löytyy osoitteesta www.sool.fi/okopa/luok.htm. Joillakin yliopistoilla on tarjolla erityispainotteisia luokanopettajan koulutusohjelmia. Tällainen on esimerkiksi Oulun yliopistossa toteutettava teknologiapainotteinen luokanopettajakoulutus.

Luokanopettajien koulutuksessa painotetaan didaktiikkaa ja kutakin opetettavaa oppiainetta opiskellaan vain 1–2 opintoviikon verran. Energia yksittäisenä asiana osoittautui luokanopettajien koulutuksen näkökulmasta liian pieneksi tarkastelukohteeksi. Uusien aihekokonaisuuksien myötä energiaan ja sen ympäristövaikutuksiin liittyvät kysymykset sisältyvät kuitenkin kestäväen kehityksen aihekokonaisuuteen. Näin ollen opettajankoulutuksen sisältöjä tarkasteltiin tässä selvityksessä siitä näkökulmasta, miten energia-asioita tukevat laajemmat kokonaisuudet – kuten esimerkiksi teknologia, ympäristönsuojelu ja luonnontieteet – esiintyivät opetuksen sisällöissä.

Selkeimmin teknologiapainotteisuus näkyy Oulun yliopiston antaman luokanopettajakoulutuksen sisällöissä. He ovat antaneet teknologiapainotteista luokanopettajakoulutusta vuodesta 1996 lähtien. Teknologiapainotteisen koulutuksen tavoitteena luokanopettajakoulutuksen yleistavoitteiden lisäksi on muun muassa lisätä opettajan valmiuksia kasvatata oppilaat ymmärtämään teknologista maailmaa, sen hyviä ja huonoja puolia, sekä sen kehittämistä yksilön ja yhteiskunnan tasolla (www.edu oulu.fi). Tämä tavoite tukee myös energia-asioiden mukanaoloa ja näkymistä opetustyössä.

Jyväskylän yliopiston opettajakoulutuslaitos tarjoaa sivuainevaihtoehdoiksi seuraavia 15 ov:n laajuisia kokonaisuuksia; teknologiakasvatus ja tekninen työ sekä ympäristö- ja luonnontieto (www.jyu.fi/tdk/kastdk/). Lehtori, jonka ala on teknisen työn ja teknologian pedagogiikka kertoi lisäksi, että sekä peruskoulussa opetettavien aineiden ja aihekokonaisuuksien monialaisissa opinnoissa että sivuaineopinnoissa on hyödynnetty energiaan liittyviä esimerkkejä. Opiskelijat ovat mm. saaneet tehtäväkseen valmistaa laitteen, joka hyödynittää aurinkoenergiaa. Opiskelijat ovat myös tutustuneet eri energiantuotantomuotoihin ja käyneet vierailulla energiantuotantolaitoksessa. **Jyväskylän yliopiston** opettajankoulutuslaitos tekee myös yhteistyötä Ympäristötieteen laitoksen kanssa. **Joensuun yliopiston** alaisessa Savonlinnan opettajankoulutuslaitoksessa tutkimuskohteina ovat mm. teknologian oppiminen ja opetus sekä teknologiaympäristöissä tapahtuva ongelmanratkaisu ja työnteke-

Nämä em. esimerkit tukevat myös energia-asioiden sisältymistä opetukseen. Näiden lisäksi muutamilla opettajankoulutuslaitoksilla on mainittu yksittäisiä teknologiaan ja yhteiskuntaan liittyviä valinnaisia kursseja; Ihminen, tutkimus ja teknologia, 2 ov (**Tampereen yliopisto**) sekä Luonnonilmiöiden tutkimisen perusteet, 2 ov (**Rovaniemen yliopisto**).

Helsingin yliopiston soveltavan kasvatustieteen laitoksella on ollut mahdollista suorittaa 15 opintoviikon laajuinen ympäristökasvatuksen approbatur-opintokokonaisuus. Syksystä 2005 lähtien opintokokonaisuuteen ei enää oteta uusia opiskelijoita. Tämän kokonaisuuden tilalle on suunnitteilla ympäristöalan monitieteinen opintokokonaisuus, jonka on tarkoitus käynnistyä syyslukukaudella 2006.

Energia-asiat yksinään on liian pieni kokonaisuus, jotta sitä voisi tai kannattaisi sisällyttää opettajankoulutukseen. On kuitenkin järkevää painottaa ns. yläkäsitteiden kuten teknologian hyödyntämisen ja ympäristövastuullisuuden näkymistä opettajien koulutuksessa. Ongelma tällaisissa sivuaineopintoihin perustuvissa kokonaisuuksissa on kuitenkin se, että substanssi-tietoa energiantuotantoon ja -käyttöön liittyvistä ympäristönäkökohdista välittyy lähinnä niille luokanopettajiksi opiskeleville, jotka edellä mainittuja sivuainekokonaisuuksia opintoihinsa valitsevat. **Esimerkiksi pakollista kestävän kehityksen aihekokonaisuuteen liittyvää kurssia ei sisälly opettajien peruskoulutukseen.**

Aineenopettajilla ja ammatillisissa oppilaitoksissa opettavien osalta tilanne on erilainen, sillä luonnontieteellisten aineiden opettajat ovat suorittaneet ao. tieteenalan yliopistotason opintoja vähintään 60 opintoviikkoa, mikä takaa hyvät perustiedot.

6.2 **Katsaus opettajien täydennyskoulutukseen**

Opettajien täydennyskoulutusta tarjoavat useat organisaatiot, kuten Opetushallitus ja erilaiset opettajien ainejärjestöt. **Eniten energia-asioihin liittyvää täydennyskoulutusta tarjoaa tällä hetkellä LUMA-keskus, joka tukee ja edistää luonnontieteiden, matematiikan ja teknologian opetusta.** BMOL:n (Biologian ja maantiedon opettajien ainejärjestöllä) sekä kotitalousopettajien liiton järjestämissä täydennyskoulutuksissa ei toistaiseksi ole käsitelty energia-asioita.

LUMA-keskuksen täydennyskoulutus

Helsingin yliopiston matemaattis-luonnontieteellisen tiedekunnan koordinoima LUMA-keskus (www.helsinki.fi/luma) on merkittävä teknologian alan täydennyskoulutusta opettajille tarjoava organisaatio.

LUMA-keskuksen tarkoituksena on yhteistyössä eri tahojen kanssa tukea ja edistää luonnontieteiden, matematiikan ja teknologian opetusta ja oppimista kaikilla asteilla varhaiskasvatuksesta yliopistoon sekä lasten ja nuorten luonnontieteellistä, matemaattista ja teknologista harrastuneisuutta.

Keskuksen toiminnan pääteemat vuonna 2005 ovat kestävä tulevaisuus (kestävä kehitys) ja kansainvälinen fysiikan vuosi.

LUMA-keskuksessa järjestettävä koulutus pohjautuu valtakunnalliseen opetussuunnitelmaan. Energia-asiat näkyvät vahvimmin fysiikan opettajille suunnatuissa koulutuksissa,

mutta niitä saatetaan käsitellä myös kemian ja biologian koulutustilaisuuksissa. Koulutuksissa on muun muassa ollut alustuksia kestävästä kehityksestä mukaisesta energiantuotannosta.

LUMA-keskuksessa annettava koulutus on opettajille maksutonta. Koulutukset järjestetään iltaisin, joten opettajat osallistuvat niihin omalla vapaa-ajallaan. LUMA-keskus on myös suuri tiedonvälittäjä. Sen verkkosivuilla käy kuukausittain noin 70 000 opettajaa.

Opetushallituksen koordinoima täydennyskoulutus

Opetushallituksen koulutus- ja konsultointiyksikkö järjestää koulutusta rehtoreille, opettajille, koulun muulle henkilöstölle, kouluviranomaisille ja sidosryhmille. Koulutusta tarjotaan erilaisista teemoista eri puolilla Suomea.

Opetushallituksen alainen Opetusalan koulutuskeskus, Opeko järjestää täydennyskoulutusta sekä tarjoaa konsultointi- ja kehittämispalveluja ensisijaisesti opetusalan henkilöstölle esi- ja perusopetuksen, toisen asteen yleissivistävän ja ammatillisen koulutuksen sekä aikuiskoulutuksen alueilla (www.opeko.fi).

Opekon koulutustarjonnassa näkyy uusien opetussuunnitelmien käyttöönoton vaikutukset. Opeko tarjoaa koulutusta mm. fysiikan, kemian ja teknologian opettamiseen 5–6. vuosiluokilla. Koulutusten tavoitteena on mm. vahvistaa opettajien kokeellisten opetusmenetelmien hallintaa. **On positiivista, että Opeko mainitsee erikseen yksittäisen koulutuksen kohdalla tavoitteeksi koulun ja yritysten väliseen yhteistyöhön harjaannuttamisen.**

6.3 Opettajien täydennyskoulutustarpeet

Opetusalan toimijoiden haastatteluissa tuli esiin muutamia osa-alueita, joihin energia-asioihin liittyvässä koulutuksessa tulisi keskittyä. Tässä selvityksessä on painotettu opetusmateriaalin kartoittamista ja opetusalan toimijoiden haastatteluissa keskustelu kiertyi usein materiaalityön ympärille. Näin ollen koulutustarpeiden osalta ehkä korostetusti tulivat esiin materiaalin kehittämiseen liittyvät seikat, ei niinkään varsinainen täydennyskoulutus.

Tarjottavan täydennyskoulutuksen hyödyntämiseen liittyviksi esteiksi mainittiin koulutuksen maksullisuus ja ajan puute. Jos koulutus järjestetään koulupäivän aikana, joutuu koulu hankkimaan sijaisen koulutuksessa olevalle opettajalle. Poikkeuksena ovat koulujen Veso-päivät, jolloin opetusta ei yleensä kouluissa järjestetä. Jos koulutus järjestetään illalla, opettajat joutuvat osallistumaan koulutukseen omalla vapaa-ajallaan.

Kokeellisuutta kaivattiin niin materiaaleilta kuin koulutukseltakin. Havainnollistavien kokeiden opettelu yksin koulussa voi olla työlästä, joten tällaista koulutusta pidettiin mielekkäänä ja tarpeellisenä. Myös kestävän kulutuksen ja tuotannon toimikunnan (KULTU) ehdotuksessa (2005) todetaan, että vain pieni osa opettajista on saanut koulutusta kestävän kehityksen teemojen käsittelyyn ja että kokonaisvaltaisesta opetusmateriaalista on puutetta. Johtamisella on suuri merkitys, joten myös rehtoreiden kouluttamiseen tulee kiinnittää huomiota.



Kuva 3

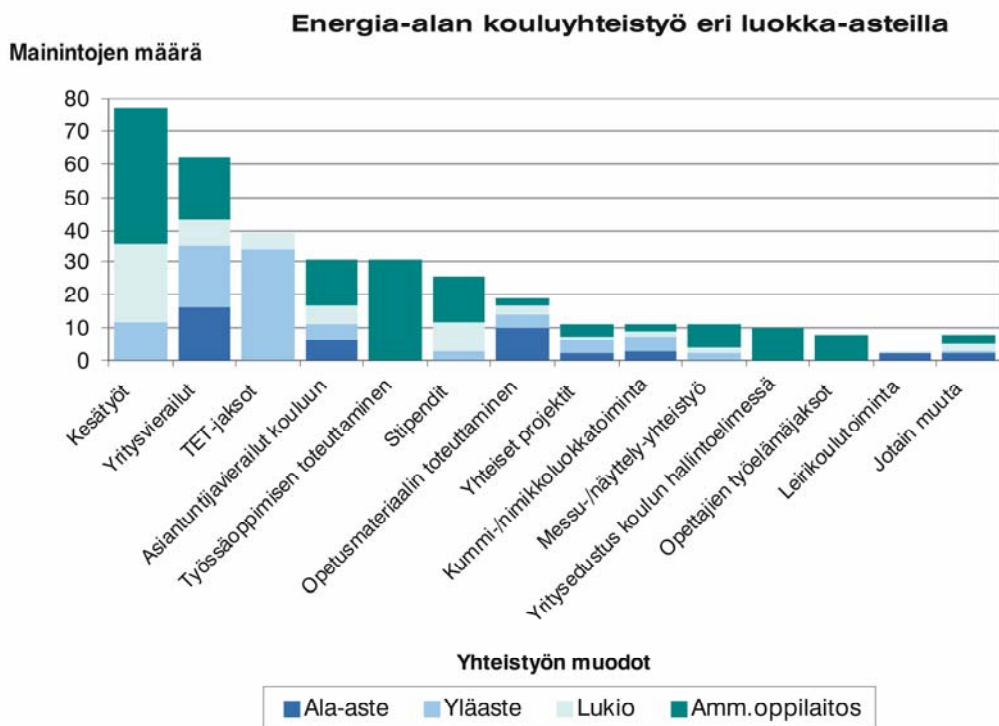
Opettajat tarvitsevat tukea havainnollistavien, kokeellisten opetusmenetelmien opetteluun. Teknologiakasvatus Nyt! -projektin täydennyskoulutustilaisuudessa opeteltiin ohjelmoimaan Putte-robottia.

7 Energia-alan kouluysteistyö eri luokka-asteilla

Perusopetuksen uudet opetus suunnitelman perusteet korostavat entistä enemmän koulujen ja työelämän yhteistyötä. Yritysyhteistyö on yksi keino konkretisoida ja havainnollistaa abstrakteiksi todettuja energia-asioita eri kouluasteilla tapahtuvassa opetuksessa.

Energia-alan yritysten ja oppilaitosten välistä yhteistyötä selvitettiin yrityksiin suunnatulla kyselyllä. Kysely (liite 3) lähetettiin niille Energiateollisuus ry:n jäsenyrityksistä, jotka ovat nimenneet henkilöstöstään koulu-yritysyhteyshenkilön. Kysely lähetettiin näin kaikkiaan 107 yritykselle ja vastauksia saatiin 50 kpl. Kyselylomakkeella haluttiin selvittää eri luokka-asteen oppilaitosten kanssa tehdyn yhteistyön määrää ja toimintamuotoja viimeksi kuluneen vuoden aikana. Kyselyn painopiste oli perus- ja toisen asteen oppilaitosten kanssa tehdyssä yhteistyössä.

Ainoastaan kaksi yritystä ilmoitti, että he eivät viimeisen vuoden aikana ole tehneet yhteistyötä koulujen kanssa. Kooste kyselyn tuloksista on oheisessa kuvassa.



Kuva 4 **Energia-alan kouluysteistyö eri luokka-asteilla. Energiateollisuus ry:n jäsenyrityksille suunnattu kysely.**

Kyselyssä selvitettiin myös pääpiirteissään yritysten tekemää korkeakouluysteistyötä. Lisäksi yrityksiltä kysyttiin heidän motiiveja ja odotuksia kouluysteistyötä kohtaan sekä sitä, miten yritykset ovat kokeneet hyötyvänsä yhteistyöstä.

7.1 Valtakunnalliset yhteistyöhankkeet

Energiaa Suomessa -hankkeella on jo pitkät perinteet energiayhtiöiden ja koulujen yhteistyömuotona. Hanke jakaantuu alueellisiin toteutuksiin: Energiaa Uudellamaalla, Energiaa Sisä-Suomessa sekä Energiaa Pohjois-Suomessa. Lisätietoja osoitteesta www.energiaasuomessa.net. Energiaa Länsi-Suomessa -toteutuksen omat sivut löytyvät osoitteesta www.energiaalansisuomessa.fi.

Energiaa Suomessa -hanke on suunnattu pääasiassa peruskoulun 8. tai 9. luokkalaisille sekä heidän opettajilleen. Kuhunkin alueelliseen hankkeeseen kuuluvat yritykset tarjoavat alueensa koululuokille mahdollisuuden voimalaitosvierailuun. Vierailut toteutetaan joko keväällä tai syksyllä. Tavoitteena on jakaa energiatietoutta ja tarjota tietoa oman alueen energia-asioista sekä kertoa energia-alan ammasteista.

Hankkeessa toteutetaan Energiaa Suomessa -lehteä, jota jaetaan hankkeeseen osallistuneille nuorille. Lehti on myös luettavissa projektin kotisivuilla. Lehden artikkelit tukevat kouluissa toteutettavaa luonnontieteellistä opetusta ja antavat vinkkejä lisätietolähteistä.

Energiateollisuus ry ylläpitää **nuorisosivustoa** osoitteessa www.energia.fi/energia-ammatti. Sivustolla kerrotaan energia-alan koulutus- ja ammattivaihtoehtoista. Sivut on tarkoitettu koulutusvalintoja miettiville nuorille, heidän opettajilleen sekä opinto-ohjaajille.

Merkittävin yksittäinen yritysten yhteistyömuoto ala-asteiden kanssa on Motiva Oy:n ja Lastenkeskuksen toteuttama **Energiansäästöviikko**. Lokakuussa järjestettävään Tokaluokkalaisten energiansäästöviikkoon osallistuu **puolet ikäluokasta**, eli vuosittain noin 25 000 oppilasta. Tokaluokkalaisten energiansäästöviikkoa on vietetty jo kymmenen vuoden ajan ja siihen on kaikkiaan osallistunut yhteensä 200 000 lasta. Yritykset ovat joko aktiivisesti itse olleet toteuttamassa teemaviikon toimenpiteitä yhteistyökoulujensa 2. luokkalaisten kanssa, esim. pitäneet oppitunteja aiheesta, ovat tuottaneet materiaalia tai ovat olleet rahallisesti tukemassa teemaan liittyvän materiaalin valmistusta. Muutamat yhtiöt ovat teemaviikon puitteissa tehneet vierailuja myös päiväkoteihin. Siellä kohderyhminä ovat olleet pääasiassa esi-koululaiset. Ala-asteilta tehdään myös jonkin verran muita kuin Energiansäästöviikkoon liittyviä vierailuja energiayhtiöihin ja voimalaitoksiin.

7.2 Yritysvierailut

Yritysvierailu on kaikki luokka-asteet huomioiden ylivoimaisesti yleisin kouluyhteistyön muoto. Vierailuja tehdään tasaisesti kaikilta luokka-asteilta. Vierailuilla annetaan yleiskuva yhtiön toiminnasta, tarkemmat yksityiskohdat vaihtelevat osallistujien iän ja taustan mukaan. Muutamat yritykset ovat myös kutsuneet alueen ammattioppilaitosten opettajia ja rehtoreita tutustumaan toimintaansa.

7.3 Työelämään tutustumisjakson (TET) toteutus

Työelämään tutustumisjaksojen toteuttaminen **peruskoulun 9. luokkalaisille** on toinen yritysten johdonmukaisesti käyttämä kouluyhteistyön muoto. TET-jaksoja toteutetaan jossain määrin myös lukiolaisille. Kaikkien osapuolten kannalta mielekäs TETin toteuttaminen vaatii

yritykseltä vaivannäköä ja hyvää ennakkosuunnittelua, minkä jotkut yritykset ilmoittavatkin syyksi sille, että he ottavat vain muutamia TETtiläisiä vuodessa.

7.4 **Asiantuntijavierailut yrityksestä kouluun**

Yritysten edustajia vierailee kaikilla luokka-asteilla. Ala-asteille suunnatut vierailut liittyvät osin em. Energiansäästöviikkoon. **Eniten yritysten asiantuntijoita hyödynnetään ammatillisessa koulutuksessa.** Vierailuja toteutetaan sekä opetustarkoituksessa että tiedottamiskanavana energia-alan ammatti- ja koulutusvaihtoehtoista. Muutama yritys kertoi aikovansa aloittaa tai lisätä ko. yhteistyömuotoa tulevaisuudessa nimenomaan paikallisen ammattioppilaitoksen kanssa.

7.5 **Työssäoppimisen toteuttaminen**

Työssäoppimisella tarkoitetaan työpaikalla käytännön työtehtävien yhteydessä järjestettävää ammatillisen perustutkinnon opetussuunnitelmien mukaista käytännön opetusta. Työssäoppiminen on siis kyselyssä mukana olleista yhteistyömuodoista ainoa, joka koskee vain yhtä tutkimukseen kuuluvista koulutusasteista. **Työssäoppimisen laajuus kolmen vuoden tutkinnoissa on vähintään 20 ov** (amatillisen perustutkinnon kokonaislaajuus on 120 ov). Kyselyyn vastanneissa yrityksistä oli viimeisen vuoden aikana ollut yhteensä hieman yli 200 työssäoppijaa. **Työssäoppimisen toteuttaminen vaatii yritykseltä tiivistä yhteydenpitoa oppilaitokseen.** Tällöin myös muut yhteistyömuodot – esimerkiksi yritysvierailut, asiantuntijavierailut ja opettajien työelämäjaksot – lisääntyvät.

Osin työssäoppimisen toteuttamiseen liittyvät myös opettajien työelämäjaksot. Työssäoppimisen toteutus on helpompaa, mikäli oppilaitoksen opettaja(t) ovat selvillä yrityksen käytännöistä. Opettajien työelämäjaksoja jo toteuttaneiden yritysten lisäksi moni yritys mainitsi niiden kuuluvan lähiaikojen suunnitelmiin.

Ammattioppilaitosten kanssa tehty yhteistyö näkyy myös siinä, että energia-alan yritysten edustajia on jo jonkin verran mukana ammatillisten oppilaitosten hallituksissa, erilaisissa koulutuksen kehittämisen työryhmissä sekä sähköalan ammatillisissa neuvottelukunnissa. Jäsenyys hallintoelimissä antaa mahdollisuuden vaikuttaa yksittäisten tutkintojen sisältöihin sekä tutkintojen työelämälähtöisyyteen.

7.6 **Muu kouluyhteistyö perus- ja toisella asteella**

Yritykset tukevat rahallisesti oppilaitosta, luokkaa tai yksittäistä oppilasta usealla tavalla. Yleisin tukimuoto on **stipendien jakaminen**, noin puolet vastanneista yrityksistä oli myöntänyt stipendejä kuluneen vuoden aikana. Yleisimmin stipendejä jaettiin ammatillisissa oppilaitoksissa opiskeleville, mutta myös lukion tai yläasteen opiskelijoille. Stipendejä jaettiin mm. kiinnostuksesta/menestyksestä luonnontieteellisissä aineissa. Yritykset ilmoittivat myös tukeneensa rahallisesti koulujen järjestämiä tapahtumia; leirikouluja, tiedeleirejä tai discon /konserttien järjestämistä.

Muuten kuin taloudellista tukea tarjoamalla eivät yritykset muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta ole olleet mukana **leirikoulu- tai opintokerhotoiminnassa**. Muutama yritys on kuitenkin toteuttanut yhteistyökoulujensa kanssa tiede- ja teknologialeirejä joko itsenäisesti tai yhteistyössä Taloudellisen tiedotustoimiston kanssa.

Yrityksillä oli **kummi- tai nimikkoluokkia** kaikilta eri kouluasteilta. Toiminta kummiluokan kanssa vaihteli; luokan kanssa toteutettiin erilaisia projekteja eri oppiaineissa, heidän luokkaretkiään sponsoroiitiin yms. Kummiluokkatoiminnan hyvänä puolena on sen pitkäjänteisyys – yhteistyön kesto antaa mahdollisuuden monipuoliseen toimintaan. Kummiluokkatoiminta on kuitenkin energia-alan yritysten keskuudessa, ainakin vielä, melko vähäistä.

Osa kyselyyn vastanneista yrityksistä oli ollut mukana nuorille suunnatuilla **messuilla**. Valtakunnalliset Next Step – työ- ja koulutusmessut mainittiin yksittäisenä messutapahtumana. Energia-alalla on useana vuonna ollut Next Step -messuilla yritysten ja järjestöjen yhteinen osasto. Yritykset olivat myös olleet mukana oppilaitosten järjestämien avointen ovien päivillä esittelemässä toimintaansa sekä alaa yleisesti.

7.7 **Kesätyöt**

Kesätyöpaikkojen tarjoaminen ei suoranaisesti ole koulujen kanssa tehtävää yhteistyötä, mutta koska kesätöiden tarjoaminen kohdistuu pääosin samaan kohderyhmään kuin muutkin selvityksessä esitellyt toimenpiteet, otettiin se mukaan selvitykseen. Kesätyöpaikat ovat itse asiassa **määrällisesti merkittävin energia-alan yritysten ja nuorten yhteistyömuoto**. Valtaosa kesätyöpaikoista tarjotaan ammatillisissa oppilaitoksissa alaa opiskeleville nuorille. Kyselyyn vastanneista yrityksistä **yli 80 % oli tarjonnut kesätyötä ammatillisen oppilaitoksen opiskelijoille**. Kesätyöt ovat usein jatkoa hyvin menneelle työssäoppimisjaksolle. Myös yläasteen ja lukion opiskelijoille tarjotaan kesätöitä, mutta heille on kuitenkin vähemmän töitä tarjolla. Heidän työtehtävänsä ovat useimmiten kiinteistön- ja pihanhoitoon liittyviä tai toimistotehtäviä.

7.8 **Yritysten yhteistyö ammattikorkeakoulujen, yliopistojen ja/tai teknillisen korkeakoulun kanssa**

Yritysvierailut ja -esittelyt sekä opiskelijoille että opettaja-/professorikunnalle mainittiin yleisesti myös korkeakoulu yhteistyön muotona. Opinnäyte-, insinööri- ja diplomitöitä yritykset teettävät varsin paljon. Lisäksi muutamat yritykset tekevät Teknillisen korkeakoulun ja teknillisten yliopistojen kanssa säännöllistä ja pitkäjänteistä **tutkimusyhteistyötä**. Muutamat yritykset ovat osallistuneet korkeakouluissa järjestettäville rekrytointi- ja koulutusmessuille. Yritykset tukevat ainejärjestöjen/kiltojen toimintaa sekä myöntävät korkeakouluopiskelijoille stipendejä.

7.9 Yritysten kokemat hyödyt kouluysteistyöstä

Kyselyyn vastanneet yritykset pitivät kouluysteistyötä lähes poikkeuksetta tärkeänä ja hyödyllisenä. Koulujen kanssa tehtävän yhteistyön motiiveista tärkeimpänä pidettiin yrityksen ja alan tunnetuksi tekemistä. Monissa vastauksissa oltiin huolissaan siitä, riittääkö alalle ammattitaitoista työvoimaa tulevaisuudessa. Useista vastauksista myös huomasi, että yritys oli ymmärtänyt oman tärkeän roolinsa alan paikallisena imagon rakentajana sekä alan ja sen työtehtävien esittelijänä. **Kouluysteistyötä pidettiin yleisesti osana yrityksen yhteiskuntavastuuta.** Kouluysteistyö ja nuorten kanssa toimiminen ovat myös kanavia tavoittaa nuorten vanhemmat.

Yritykset eivät kuitenkaan kokeneet olevansa kouluysteistyössä pelkästään antavana osapuolena. Vastauksissa mm. sanottiin **nuorten tuovan työyhteisöön uutta osaamista ja ajan tasalla olevaa tietoa.** Nuoret edustavat myös uudenlaista arvomaailmaa. Yhteistyön seurauksena on myös koettu, että **yritys on voinut vaikuttaa ammatillisella puolella alan koulutuksen opetussuunnitelmaan ja toteutukseen.**

Yritysten ajatuksia kouluysteistyöstä kuvaa seuraava yrityksen kommentti kysyttäessä, mitä he ovat kokeneet saaneensa koulujen kanssa tekemästään yhteistyöstä:

”Koululaiset ovat tulevaisuudessa potentiaalisia osajia, asiakkaita, päättäjiä sekä omistajia. Toivomme, että kouluysteistyön kautta he saavat ”kipinän” ja kiinnostuvat energia-alasta ja energia-asioista, miksei myös yhtiöstämme. Me saamme monesti kiperiä kysymyksiä ja hyviä oivalluksia sekä iloa.”

Selvityksessä kartoitettiin energia-asioiden sisältymistä perus- ja toisen asteen opetukseen ja opetusmateriaaleihin. Selvityksessä kerättiin myös tietoa koulujen ja yritysten yhteistyömuodoista sekä hahmotettiin alustavasti opettajien perus- ja täydennyskoulutuksen tilannetta energia-asioihin liittyen.

Tähän kappaleeseen on koottu johtopäätöksiä ja kehittämissuunnitelmiin koskien opetussuunnitelman perusteita, opetusmateriaaleja, opettajien täydennyskoulutusta ja yritysyhteistyötä. Koska selvitys täydentää vuonna 2003 toteutettua Energia-alan koulutustarjonnan kartoitusta, on yhteenvetoon koottu myös keskeisiä havaintoja ja tuloksia aiemmasta raportista.

8.1 Yleiset kehitystarpeet

Energia koetaan yleisesti ottaen **vaikeaksi aiheeksi** käsitellä etenkin alemmilla luokka-asteilla. Tämä on ymmärrettävää, koska luokanopettajien koulutuksessa ei energia-asioita varsinaisesti käsitellä. Energia-asioiden käsittelyn **helppotajuisuuteen ja havainnollistamiseen** on kiinnitettävä erityistä huomiota. Erityisen tärkeää se on oppikirjoja ja opetuksen tukimateriaaleja suunniteltaessa, mutta myös tavallisissa opetustilanteissa sekä laajemmin energia-asioista viestittäessä.

Energiaopetuksen **poikkitieteellisyteen** tulee kiinnittää enemmän huomiota, sillä kokonaiskuvan muodostaminen energiakysymyksistä vaatii niin yhteiskunnallisten kuin energiaan liittyvien fysikaalisten käsitteiden ymmärtämistä. Ongelmana erityisesti ylemmillä luokka-asteilla näyttäisi olevan oppiaineiden väliset melko korkeat raja-aidat, jolloin kuva energia-asioista jää helposti pirstaleiseksi.

Median välityksellä on myös pyrittävä nostamaan yleistä tietoisuuden tasoa energian tuotannon ja käytön taloudellisista ja ekologisista vaikutuksista. Jotta esimerkiksi ilmastonmuutos ei jäisi etäiseksi, abstraktiksi asiaksi, **omien toimien vaikutusta energiankäyttöön sekä energiankäytön ja ilmastonmuutoksen yhteyttä tulisi konkretisoida.**

8.2 Opetussuunnitelmien perusteet

Yksittäisten oppiaineiden opetussuunnitelmissa energia-asiat näkyvät selkeimmin fysiikassa ja maantiedossa, mutta myös luonnontiedossa, kotitaloudessa, kemiassa ja biologiassa. Energia-asiat toistuvatkin läpi kouluajan aina ala-luokilta peruskoulun viimeisille luokille. Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteisiin energia-asiat on pääpiirteissään sisällytetty hyvin.

Energia-asioiden käsittely on kuitenkin vähäistä yhteiskunnallisten aineiden opetuksessa; niin opetussuunnitelman perusteissa kuin tarkastelluissa oppikirjoissakin. Energiakysymyksillä on huomattavia yhteiskunnallisia merkityksiä, niin politiikkaan, talouselämään kuin

yksittäisten ihmisten arkeenkin. Tulevaisuudessa energia-asioiden poliittinen ja taloudellinen merkitys tulee ennestään lisääntymään kun yhteiskunta joutuu etsimään ratkaisuja hiilidioksidipäästöjen vähentämiseen, kasvihuoneilmiön hidastamiseen ja talouskasvun ylläpitämiseen uusiutumattomien energiavarojen huetessa. **Energia-asiat tulisi vahvemmin sisällyttää osaksi esimerkiksi yhteiskuntatieteellisten aineiden opetusta.**

Selvityksessä tuli myös esiin, että energia-asiat sisältyvät lukio-opetusta koskevissa opetussuunnitelman perusteissa lukion fysiikan 2. kurssiin, joka on valinnainen kurssi. Mikäli energia-asiat sisältyisivät jo lukion fysiikan 1. kurssin aihekokonaisuuksiin, varmistettaisiin, että myös lyhyen fysiikan oppimäärän valitsevat saavat riittävät valmiudet ymmärtää ja ottaa kantaa energiakysymyksiin.

Energia-alan koulutustarjontaa kartoittaneessa selvityksessä (2003) todettiin, että etenkin ammatillisessa opetuksessa uusiutuvien energialähteiden osuutta tulisi lisätä. Energiatehokkuuteen liittyvää opetusta tulisi lisätä erityisesti energiankulutukseen vaikuttavien alojen koulutukseen. Ammattikorkeakouluissa ja yliopistotasolla uusiutuviin energialähteisiin liittyvää koulutusta on jo sisällytetty.

Toimenpide-ehdotuksia:

- opetussuunnitelmien laadinnassa tulee jatkossakin hyödyntää mahdollisimman laajasti eri hallinnonalojen ja käytännön kokemukset
- selvitettävä mahdollisuuksia energia-asioiden sisällyttämiseksi osaksi yhteiskuntaopin opetussuunnitelman perusteita
- selvitettävä mahdollisuuksia sisällyttää energia-asiat lukion fysiikan 1. kurssiin lukio-opetusta koskeviin opetussuunnitelman perusteisiin
- energiatehokkuuteen liittyvää opetusta lisättävä energiankulutukseen vaikuttavien ammatillisten alojen koulutuksessa
- uusiutuviin energialähteisiin liittyvää opetusta tulisi lisätä ammatillisessa koulutuksessa.

8.3 Oppimateriaalit ja opetusaineistot

Energiaan, sen käyttöön ja säästöön liittyvää erilaisten toimijoiden ja järjestöjen tuottamaa opetuksen tukimateriaalia, esimerkiksi verkkosivuja tai verkosta ladattavia materiaaleja, on saatavilla melko runsaasti, mutta suoranaisesti uusiutuviin energialähteisiin liittyvää opetusmateriaalia on tarjolla niukemmin. Esimerkiksi kokeellisia opetusesimerkkejä uusiutuvista energialähteistä ei ole juuri saatavilla suomenkielisenä. Monissa verkkomateriaaleissa on ongelmana verkkosivustojen tietojen vanheneminen, koska useinkaan projekteina tuotetuissa aineistoissa ei päivitykseen ole varauduttu.

Haasteena on se, miten opettajat löytävät eri toimijoiden laatimaa ja eri puolilla hajallaan olevaa tuki- ja taustamateriaalia, joka usein on erittäin monipuolista ja laadukasta. Jatkossa tulisi varmistua siitä, että materiaalit tai **tieto materiaaleista löytyy lähteistä joita opettajat käyttävät. Opetuksessa hyödynnettävien materiaalien päivittämisestä on myös pystyttävä huolehtimaan.** Lisäksi opettajille on tarjottava opastusta materiaalien käyttöön ja selkeytettävä materiaalien yhteys opetussuunnitelmiin.

Abstrakteiksi koettujen energia-asioiden käsittelyä helpottamaan tulisi kehittää kokeellisia opetusmenetelmiä. On kuitenkin muistettava, että alemmilla luokka-asteilla tällaisten kokeiden suorittamiseen tarvittavien välineiden ja laitteiden tulee löytyä ”tavallisen peruskoulun” tarvikevarastosta. **Omaa arkielämää lähellä olevat esimerkit konkretisoivat asiaa ja helpottavat sen ymmärtämistä. Eri yhteistyötavat yrityselämän ja alan järjestöjen kanssa konkretisoivat ja havainnollistavat opetusta.** Yhteistyömuotoja ovat mm. vierailut yrityksiin ja luennoitsijat yrityksistä oppilaitoksiin.

Raportin liitteenä (liite 2) olevaan listaan on koottu tietoa opetuksen tueksi tarjolla olevista verkko- ym. materiaaleista.

Toimenpide-ehtotuksia:

- kehitetään kokeellisia opetusmenetelmiä energiaan liittyvien ilmiöiden ja energiantuotantomuotojen, erityisesti uusiutuvien energialähteiden havainnollistamiseksi
- tieto opetuksen tuki- ja taustamateriaaleista kerätään verkkosivuille, joista opettajat ovat tottuneet etsimään tietoa.
- varmistetaan sivustojen päivitysmahdollisuus ja resurssit jo aineistoja tuotettaessa. Linkkien rakentaminen ja päivitys verkkosivujen välillä.

8.4 Opettajien perus- ja täydennyskoulutus

Energia-asioihin liittyvää koulutusta on järjestetty opettajille usein erilaisten hankkeiden tai projektien kautta. On myös tärkeää, että täydennyskoulutusta järjestävien tahojen vakiintuneessa koulustarjonnassa energiatehokkuus, energiansäästö ja uusiutuvat energialähteet ovat mukana. Täydennyskoulutusta organisoivilla tahoilla on keskeinen rooli uusimman tiedon välittämisessä jo työelämässä oleville opettajille.

Uusien aihekokonaisuuksien myötä energiaan ja sen ympäristövaikutuksiin liittyvät kysymykset sisältyvät kestävästi kehityksen aihekokonaisuuteen. **Ympäristökasvatus on välttämättömyys sivuaine luokanopettajien koulutuksessa.** Vaarana on, että substanssittietoa energian tuotantoon ja käyttöön liittyvistä ympäristönäkökohdista välittyy lähinnä niille luokanopettajiksi opiskeleville, jotka valitsevat ympäristökasvatuksen sivuaineeksi.

Aineenopettajilla ja ammatillisissa oppilaitoksissa opettavien osalta tilanne on parempi, sillä luonnontieteellisten aineiden opettajat ovat suorittaneet ao. tieteenalan yliopistotason opintoja vähintään 60 opintoviikkoa.

Yleisesti opettajien koulutuksessa tulee kannustaa tulevia opettajia käyttämään oppikirjojen lisäksi myös muita lähteitä opetuksessa. **Täydennyskoulutuksissa opettajille on tarjottava opastusta tällaisten materiaalien käyttöön ja selkeytettävä materiaalien yhteys opetussuunnitelmiin.**

Lisäksi opettajia tulee rohkaista energia-asioiden poikkitieteelliseen käsittelyyn, jotta oppilaille muodostuisi kokonaiskuva energian tuotantoon ja käyttöön liittyvistä näkökohdista. Erityisen tärkeää tämä olisi ylemmillä luokka-asteilla ja ammatillisessa koulutuksessa, jossa oppiaineiden välillä saattaa olla korkeita raja-aitoja.

Toimenpide-ehdotuksia:

- kannustetaan opettajia käsittelemään energia-asioita poikkitieteellisesti
- rohkaistaan opettajia käyttämään oppikirjojen lisäksi myös muita lähteitä opetuksessa
- järjestetään säännöllisesti täydennyskoulutusta energia-asioista
- välitetään uusin tieto energia-asioista täydennyskoulutusta järjestäville tahoille, opettajien ainejärjestöille, yhteisöille ja kasvatusalan lehdille.

8.5 Yritysyhteistyön kehittäminen

Yritysten näkökulmasta yksi tärkeä tavoite oppilaitosten ja energia-alan yritysten väliselle yhteistyölle on turvata ammattitaitoisen työvoiman saanti alalle myös tulevaisuudessa. **Koulu-yhteistyö on tärkeä väline sekä koko energia-alan että yksittäisen yrityksen imagon parantamiseen nuorten silmissä.**

Toisaalta oppilaitoksen näkökulmasta yritysyhteistyö voi toimia myös opiskelua rikastuttavana ja monipuolistavana asiana. Perinteisten yritysvierailujen lisäksi yrityksillä voisi olla paljon annettavaa myös käytännön opetustyöhön; **nykyistä laajempi asiantuntijavaihto yrityksistä kouluihin ja päinvastoin, opetuksen toteuttaminen soveltuvin osin yrityksen tiloissa, opintokerhojen ja leirikoulujen toteuttaminen sekä muu mahdollinen yhteistyö opetuksen toteutuksessa.** Yritysten asiantuntijoita olisi myös mahdollista hyödyntää opin-totehtävien suunnittelussa tai jopa oppikirjojen suunnittelussa.

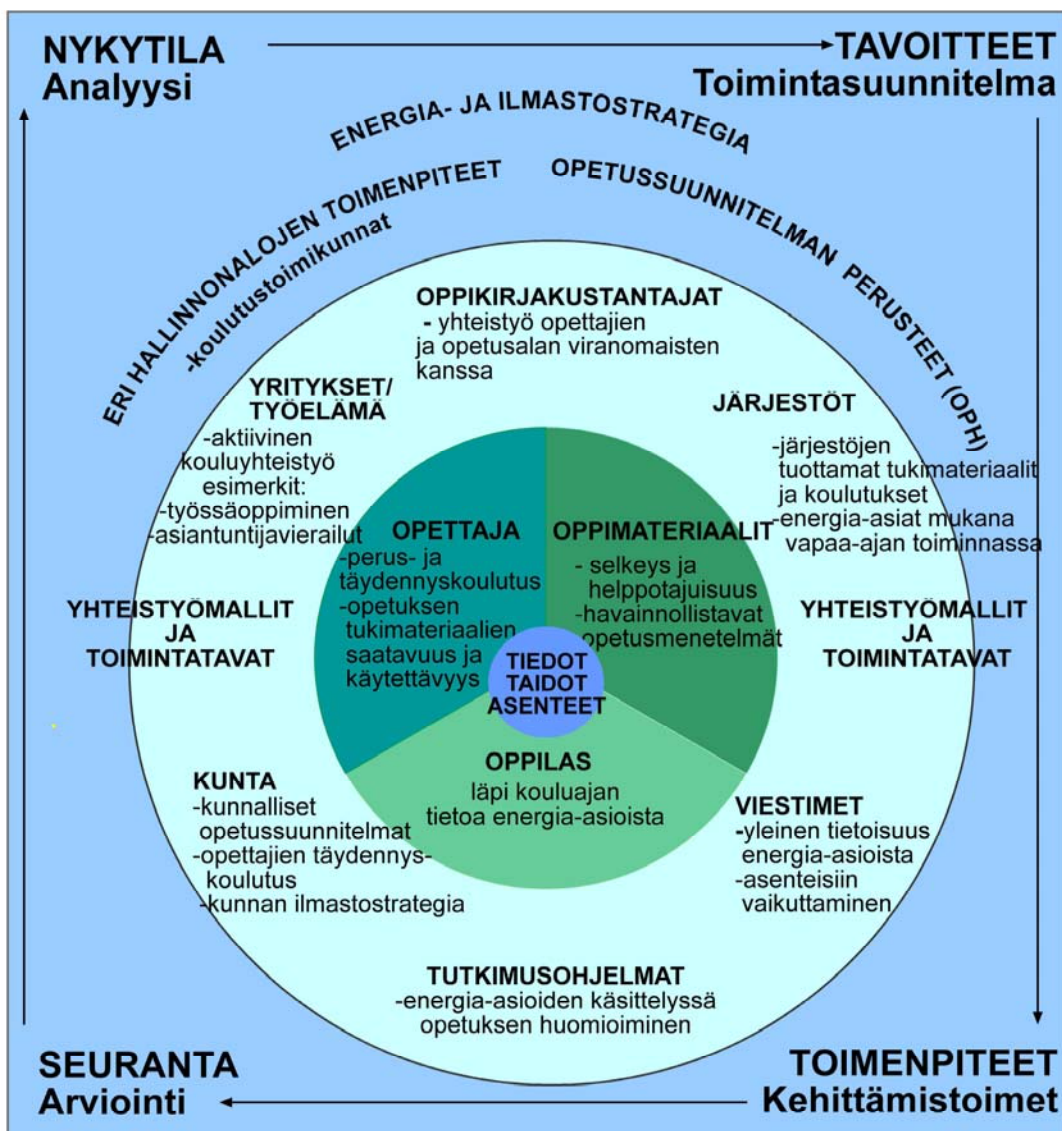
Ammatillisen peruskoulutuksen osalta työssäoppimisen toteuttaminen on luonnollinen yritysyhteistyön muoto. **Työelämä ja yritykset tulisi mieltää yhtä luontevana yhteistyökumppanina myös perusasteen opetuksessa.**

Toimenpide-ehdotuksia:

- edellytyksiä yritysten ja perusasteen oppilaitosten väliselle yhteistyölle on parannettava
- opettajien työelämätietämystä on lisättävä sekä opettajien perus- että täydennyskoulutuksessa
- yritysten tietämystä koulutusjärjestelmästä ja yritysten roolista mahdollisena yhteistyökumppanina on lisättävä.

8.6 Toimenpideohjelma

Energia-asioiden käsittelyyn opetuksessa ja opetusmateriaaleissa vaikutetaan useilla eri tahoilla. Oheisessa kaaviossa on hahmoteltu toimintakenttää, joka vaikuttaa energia-asioiden käsittelyyn opetuksessa.



Kuva 5

Energia-asioiden opetukseen vaikuttava toimintakenttä.

Jotta tulevaisuudessa saataisiin aikaan mahdollisimman suuri vaikuttavuus yksittäisten irrallisten toimenpiteiden sijaan, tulisi jatkotoimia suunnitella ja toteuttaa systemaattisesti ja pitkäjänteisesti yhteistyössä usean eri tahon kanssa. Mikäli tällaista systemaattista, pitkäjänteistä ohjelmaa vai vastaavaa ei ole, **on vaarana että energia- ja ilmastoasioiden käsittely on edelleen hajanaista, olemassa oleva tieto hyvistä oppimateriaaleista, työkaluista ja toimintatavoista ei tavoita keskeisiä toimijoita ja toimintojen vaikuttavuus on kokonaisuutena heikko.** Vaarana on myös kansallisten resurssien hukkaaminen.

Vastaavanlaisia johtopäätöksiä on esitetty ”Kestävän kehityksen teknologioiden edistäminen – Kansallinen ETAP 2004 etenemissuunnitelman” luonnoksessa, jossa todetaan, että:

”Julkisen vallan tulisi tarjota enemmän resursseja ympäristökasvatukseen (menetelmien kehittämiseen ja käytännön työhön). Ala koostuu suuresta määrästä pieniä toimijoita (mm. yksittäiset erikoistuneet koulutusyksiköt, eri yhdistykset, yksittäiset aktiivit kansalaiset...). Vaikka suuri osa niistä tekeekin omalla tahollaan ansiokasta työtä, kokonaisuutena erittäin hajanainen kenttä kärsii jatkuvasta resurssipulasta ja keskinäisen koordinoinnin puutteesta. Tämä vaikeuttaa koko ympäristökasvatusalan pitkäjänteistä kehittämistä.”

Kestävän kulutuksen ja tuotannon toimikunnan ehdotuksessa (KULTU) esitetään useita toimenpide-ehdotuksia kestävän kehityksen edistämiseksi koulutus- ja kasvatustyössä. Toimenpide-ehdotuksia kohdistetaan mm. opettajien perus- ja täydennyskoulutukseen, oppimateriaalien kehittämiseen ja viestintäkampanjoihin.

Eräs vaihtoehto jatkotoimeksi olisi kehitysohjelman käynnistäminen edellä esitettyjen toimenpiteiden edistämiseksi, joka myös kokoaisi energia-asioiden opetukseen vaikuttavat tahot yhteen. Ohjelma toimisi työkaluna, jonka avulla voitaisiin varmistaa energia-asioiden systemaattisempi sisällyttäminen opetukseen ja kansallisen ilmastostrategian tavoitteiden parempi toteutuminen koulutussektorilla. Mikäli tällainen ohjelma todetaan tarpeelliseksi ja sen valmistelu saa laajempaa kannatusta, energia-alan koulutustoimikunta voisi olla yksi vaihtoehto jatkamaan asian valmistelua yhteistyössä opetushallinnon ja muiden keskeisten hallinnonalojen ja toimijoiden kanssa.

Yhteydenotot

Opetushallinto:

Kristiina Haavisto, täydennyskoulutusyksikön päällikkö, Opetushallitus	26.5.2005
Kaija Salmio, opetusneuvos, Opetushallitus	19.4.2005
Henrik Lauren, ruotsinkielinen osasto, Opetushallitus	19.8.2005

Oppikirjakustantajat:

Marjatta Saikku, toimituspäällikkö, matemaattiset aineet, Tammi	20.4.2005
Riitta-Liisa Eerola, tuotepäällikkö, kemian ja fysiikan oppikirjat, WSOY	25.5.2005
Heini Mölsä, Edita	02.5.2005
Hanna Sokratous, Edita	02.5.2005
Reetta Väätäinen, toimituspäällikkö, luonnontieteet, Otava	17.5.2005

Energiatoimistot:

Terttu Viteli, Tampereen energiatoimisto	10.9.2005
Suvi Holm, Tampereen energiatoimisto	19.4.2005
Liisa Harjula, Varsinais-Suomen energiatoimisto	09.5.2005

Aineenopettajajärjestöt:

Maija Aksela, LUMA-keskus, koordinaattori	25.5.2005
Anne Sorsa-Vainikka, BMOL, toiminnanjohtaja	25.5.2005
Katriina Sulonen, Kotitalousopettajat, toiminnanjohtaja	07.6.2005

Tomi Alakoski, koulutuspäällikkö, TAT, Taloudellinen tiedotustoimisto	19.4.2005
---	-----------

Heli-Maija Asikainen, Vihreä lippu -koordinaattori, SYKSE, Suomen ympäristökasvatuksen seura	27.4.2005
---	-----------

Tiina Karhuvirta, erityissuunnittelija, Koulun kerhokeskus	26.4.2005
--	-----------

Yliopistot:

Hannele Cantell, ympäristökasvatuksen didaktiikan lehtori, Helsingin yliopisto, Kasvatustieteellinen tiedekunta	11.8.2005
--	-----------

Aki Rasinen, lehtori, Jyväskylän yliopisto, opettajankoulutuslaitos 25.8.2005

Yksittäiset opettajat:

Päivi Sainio, luokanopettaja 05.5.2005

Ismo Peltonen, aineenopettaja 07.5.2005

Jonna Juokslahti, luokanopettaja 14.4.2005

Kirjallinen aineisto

Oppikirjat ja opetusmateriaalit: **kts.liite 3.**

Alasentie, Lindholm, Saastamoinen, Venäläinen 2004. Vihreä lippu -kansion energia-
osuuden toimivuuden kartoitus kouluissa ja päiväkodeissa. Ympäristökasvatuksen approba-
tur -työ. Helsingin yliopisto. 27.4.2004.

Energia-alan koulutustarjonnan kartoittaminen, Motivan julkaisu, kesäkuu 2003.

Energiansäästöohjelma 2003–2006 Työryhmän ehdotus, Kauppa- ja teollisuusministeriön
työryhmä ja toimikuntaraportteja 4/2003.

Kansallinen ilmastostrategia Valtioneuvoston selonteko eduskunnalle, Kauppa- ja teolli-
suusministeriön julkaisuja 2/2001.

Kestävän kehityksen teknologioiden edistäminen – ETAP 2004. Kansallinen ETAP 2004
etenemissuunnitelma. KTM raporttiluonnos 2005.

Perusopetuksen opetussuunnitelman perusteet, Opetushallitus 2004.

Uusiutuvan energian edistämisohjelma 2003–2006 Työryhmän ehdotus, Kauppa- ja teolli-
suusministeriön työryhmä- ja toimikuntaraportteja 5/2003.

Vähemmästä enemmän ja paremmin – Kestävän kulutuksen ja tuotannon toimikunnan
(KULTU) ehdotus kansalliseksi ohjelmaksi. Helsinki 2005.

Internet-lähteet

- Opetushallitus www.oph.fi
- Tietoa opettajankoulutuksesta Suomessa www.sool.fi/okopa/luok.htm
- Oulun yliopisto, Kasvatustieteellinen tiedekunta www.wedu oulu.fi
- Jyväskylän yliopisto, Kasvatustieteellinen tiedekunta www.jyu.fi/tdk/kastdk/
- LUMA-keskus www.helsinki.fi/luma/
- Opetusalan koulutuskeskus www.opeko.fi
- Energiaa Uudellamaalla, Sisä- ja Pohjois-Suomessa -projektit www.energiaasuomessa.net
- Energiaa Länsi-Suomessa -projekti – tietoa yhdeksäsluokkalaisten vierailumahdollisuuksista eri voimalaitoksiin www.energiaalansisuomessa.fi.
- Energiategollisuus ry – tietoa koulutus ja työmahdollisuuksista energia-alalla www.energia.fi/energia-ammatti
- Tietoa energiansäästöstä ja uusiutuvista energialähteistä www.motiva.fi
- Taloudellisen tiedotustoimiston Ilman muutosta -verkkokoulu 8–9. luokkalaisten <http://ilmanmuutosta.tat.fi>
- Ilmastonmuutoksen viestintäohjelma www.ilmastonmuutos.info
- Ilmasto Jäähylle -opetusmateriaali www.sykse.net/ilmasto/materiaali.htm
- Ilmastotietoa kouluille www.ilmasto.org
- Aurinko-opas, Aurinkoteknillinen yhdistys www.aurinkoteknillinenyhdistys.fi/opus
- Myllärin tuulivoimaa -opetusmateriaali www.windpower.org/fi/kids
- Energiaverkko – tietoa koululaisille energiantuotannosta ja kulutuksesta <http://elearn.ncp.fi/materiaali/kainulainens/energiaverkko/>
- Matkalla Suomen kaupungeissa -peli www.ytv.fi/matkapeli
- Matkalla Suomessa -peli www.motiva.fi/matkallasuomessa
- Hiilen kierto- nettisivusto <http://www.smy.fi/koulut/carbon/>
- Maapallopeli www.motiva.fi/opetusmateriaalit
- Tietoa ja opetusmateriaalia energia-asioista yläasteille www.tampere.fi/ytoteto/energia/energiaa/
- Energiaa! -vihkosen tekstit sähköisessä muodossa www.tat.fi/fi/koulut/energia/sisallys.htm
- Tietoa Vihreä Lippu -toiminnasta www.sykse.net/vihrealippu/
- Ydinasiaa -verkkokoulu <http://ydinasiaa.tat.fi>
- Aarre maan syvyyksistä -verkkokoulu <http://aarremaansyvyyksista.tat.fi>

L. Kurvonen, A. Aalto
Energia-alan koulutustoimikunta

18.2.2005
EHDOTUS

ENERGIA-ALAN KOULUTUSTOIMIKUNNAN EHDOTUS

– Kansallisen ilmastostrategian toteuttaminen koulutussektorilla

Tausta

Viimeisen 150 vuoden aikana ihmiskunnan laajamittainen fossiilisten polttoaineiden valjastaminen energian tuotantoon sekä laajat metsäalueiden käytön muutokset eli ns. hiilinielujen väheneminen eri puolilla maailmaa ovat lisänneet kasvihuonekaasujen määrää ilmakehässä. Ilmakehän kaasukoostumuksen muutokset muuttavat maapallolle saapuvan ja täältä poistuvan aurinkoenergian keskinäistä suhdetta niin, että keskilämpötila maapallolla nousee ja sen seurauksena ilmastossa tapahtuu muutoksia. Kansainvälisen yhteistyön avulla pyritään hidastamaan ilmastomuutosprosessia, koska hallitsemattomana tällä muutoksella voi olla hyvin kohtalokkaat seuraukset koko ihmiskunnalle.

Suomessa valtaosa kasvihuonekaasupäästöistä syntyy uusiutumattomien energialähteiden käytöstä. Tavoitteeksi Suomessa on asetettu kasvihuonekaasupäästöjen vähentäminen niin, että ne vähenisivät vuonna 1990 vallinneelle tasolle Kioton pöytäkirjan ensimmäisellä sitoumuskaudella (2008–2012). Kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistavoitteet ja niiden toteuttamiseksi tarvittavat keskeiset toimet on määritelty valtioneuvoston eduskunnalle vuonna 2001 antamassa selonteossa (Kansallinen ilmastostrategia, VNS 1/2001), jota ollaan parhaillaan uusimassa. Tärkeitä hillitsemistoimia ovat energian tehokas käyttö ja energiansäästö sekä uusiutuvien energialähteiden käytön lisääminen.

Koulutuksen tavoitteet

Haastavan kasvihuonekaasujen vähentämistavoitteen saavuttamiseksi tarvitaan myös uusien toimintatapojen ja -menetelmien kehittämistä ja soveltamista sekä asenteiden ja tottumusten muokkaamista.

Koulutus ja opetus ovat avainasemassa silloin, kun tavoitteena on pysyvästi muuttaa koko väestön ajattelu- ja toimintatapoja. Koulutuksen eri tasoille tuleekin sisällyttää *ilmastonmuutosta ja siihen sopeutumista koskevaa tietoa*.

Opetussisältöjä ja -tavoitteita tulee kehittää mm. niin, että koulutuksessa otetaan huomioon *energian säästämisen edistäminen* sekä *energiatehokkaiden* tuotantojärjestelmien, kiinteistöjen, liikkumismuotojen- ja tapojen käytön *lisääminen*.

Opetussisältöjen ja -tavoitteiden tulisi käsitellä myös *päästökauppaa*, sillä Suomi joutuu jatkossa myös hankkimaan lisää päästöoikeuksia.

Tavoitteena on myös uusiutuvien energialähteiden käytön lisääminen niin, että niillä voidaan korvata fossiilisten polttoaineiden käyttöä ja saadaan näin energiantuotantoa, -jakelua ja -käyttöä siirrettyä ekologisesti kestävämmälle pohjalle. Tietoa ja koulutusta uusiutuvista energialähteistä, niiden käytön suunnittelusta ja toteutuksesta tulee lisätä kaikilla koulutustasoilla.

Kohderyhmät

Esiopetus, peruskoulu, lukio, ammatillinen peruskoulutus, ammatillinen aikuiskoulutus, ammattikorkeakoulutus, yliopistot, opettajakoulutus ja opettajien täydennyskoulutus.

Toteutus

Koulutustavoitteiden toteutus vaihtelee kohderyhmittäin.

Peruskoulussa ja lukiossa tulisi lisätä energia-alan yleissivistyksellistä opetusta ja siten lisätä kansalaisten tietämystä energiapolitiittisista tavoitteista ja niiden taustoista.

Ammatillisessa perus- ja aikuiskoulutuksessa tulisi energia-alaan liittyvillä koulutusaloilla lisätä yleistavoitteita toteuttavan tekniikan tuntemusta sekä niihin liittyviä asennus-, huolto-, ylläpito-, korjaustaitoja ja -tietoja. Em. koulutusasteiden sisältövaatimuksista päättää opetushallitus antamalla opetus-suunnitelman perusteet -määräyksiä, joten opetusviranomaiset voivat suoraan vaikuttaa perus- ja II-asteen opetuksen tavoitteisiin ja sisältöihin. Lisäksi tulisi tukea alaan liittyvien uusien ammatillisten koulutusohjelmien ja -kokonaisuuksien sisältöjen ja tavoitteiden suunnittelua sekä niiden opetuksen toteuttamista.

Ammattikorkeakoulut ja yliopistot ovat opetussisältöjen ja -tavoitteiden suhteen autonomisia. Näiden toimintaan voitaisiin vaikuttaa luomalla yhteistyöverkostoja ja -projekteja, joiden puitteissa luotaisiin ja toteutettaisiin yleistavoitteita tukevaa opetusta ja tutkimusta. Ilmastostrategian tavoitteet tulisi ottaa huomioon myös opettajakoulutuksen ja opettajien täydennyskoulutuksen suunnittelussa ja toteutuksessa.

Opetusministeriön asettaman energia-alan koulutustoimikunnan on tarkoitus v. 2006 alkuun mennessä laatia erillinen yksityiskohtaisempi "*Energia-alan koulutuksen toimenpideohjelma*". Ohjelmassa määriteltäisiin tarkemmin ne koulutus- ja opetustoimenpiteet, joita toteuttamalla voitaisiin lähivuosina päästä kansallisen ilmastostrategian tavoitteisiin koulutuksen ja opetuksen osalta.

Liite 2 **Opetusmateriaalitulukko**

Oppikirjat	Energian käsite/ sähköenergia	Energiantuotanto/ energialähteet	Energian käyttö	Energian säästö	Uusiutuvat energialähteet	Ilmastonmuutos/ kasvihuoneilmiö
Vuosiluokat 1–2						
Ympäristö- ja luonnontieto						
Jäljillä ympäristö- ja luonnontieto, Tammi	x	x		x		
Luonnonkirja 1, WSOY						
Luonnonkirja 2, WSOY	x					
YLLI 1, Otava						
YLLI 2, Otava	x	x	x	x		
Vuosiluokat 3–6						
Ympäristö- ja luonnontieto						
Luonnonkirja 3, WSOY						
Koulun ympäristötieto 3, Otava						
Luonnonkirja 4, WSOY		x,				
Koulun ympäristötieto 4, Otava	x		x	x		
Luonnonkirjan fysiikka ja kemia 5–6, WSOY	x	x	x	x	x	
Luonnon tutkija 5–6, WSOY, vanha opas	x	x			x	
Fysiikka ja kemia						
Koulun kemia ja fysiikka 5, Otava						x
Koulun kemia ja fysiikka 6, Otava	x	x	x	x	x	

Oppikirjat	Energian käsite/ sähköenergia	Energiantuotanto/ energiälähteet	Energian käyttö	Energian säästö	Uusiutuvat energiälähteet	Ilmastonmuutos/ kasvihuoneilmiö
Biologia ja maantieto						
Luonnonkirjan biologia ja maantieto 5–6, WSOY						
Koulun biologia ja maantieto 5, Otava						
Koulun biologia ja maantieto 6, Otava						
Vuosiluokat 7–9						
Fysiikka						
Aine ja energia, fysiikka (7–9. lk), WSOY	x	x	x	x	x	
Fysiikan avain 1 (7–9. lk)						
Fysiikan avain 2 (7–9. lk)	x	x	x	x	x	x
Fysiikan avain 3 (7–9. lk)	x	x	x			
Kemia						
Aine ja energia, kemia (7–9. lk), WSOY	x					
Kemian avain 1, (7. lk), Otava	x	(x)		x		x
Kemian avain 2, (8. lk), Otava	x					
Biologia						
Luonnonkirja 7–9. lk, WSOY						
Koulun biologia (7–9. lk), Otava						
Maantieto						
Koulun maantieto (7. lk) Amerikka, Otava		(x)	(x)			
Koulun maantieto (8. lk) Eurooppa tai Maailma, Otava						
Koulun maantieto (9. lk) Suomi, Otava		x	x	x	x	
Maailman ympäri (7–9. lk), WSOY						
Suuntana Suomi (7–9. lk), WSOY		x	x	x	x	x

Oppikirjat	Energian käsite/ sähköenergia	Energiantuotanto/ energialähteet	Energian käyttö	Energian säästö	Uusiutuvat energialähteet	Ilmastonmuutos/ kasvihuoneilmiö
Matkalle Eurooppaan (7–9. lk) WSOY		x	x	x	x	x
Kotitalous						
Kotitalouden perustaidot (7. lk) Otava				x		
Maistuu hyvältä, (valinnainen kurssi), Otava				x		
Hyvää Pataa, Kotitalouden taitokirja, WSOY				x		
Yhteiskuntaoppi						
Yhteiskunta NYT 9, WSOY				x, maininta	x, maininta	
Horisontti (yhteiskuntaoppi)						

Oppikirjat	Energian käsite/ sähköenergia	Energiantuotanto/ energialähteet	Energian käyttö	Energian säästö	Uusiutuvat energialähteet	Ilmastonmuutos/ kasvihuoneilmiö
Lukio						
Fysiikka						
Fysiikka 1, Energia Yhteiskunnassa -liite, Tammi	x	x	x	x	x	
Physica 1, WSOY	x					
Physica 2, WSOY	x	x	x		x	x
Fotoni 1, Otava						
Fotoni 2, Otava	x	x	x	x	x	x
Fotoni 6, Otava	x					
Fotoni 7, Otava	x					
Kemia						
Neon 1, lukion kemia, Edita		x	x			x
Kemisti 1 ja 2, WSOY						
Mooli 1, Otava						
Mooli 2, Otava						
Mooli 3, Otava		polttokennot				
Mooli 4, Otava	x					
Kide 3, Otava	x					
Biologia						
Koulun Biologia Lukio 1, Otava						
Koulun Biologia Lukio 2, Otava						
Koulun Biologia Lukio 3, Otava (valinnainen kurssi)		x	x	(x)		x
Koulun Biologia Lukio 4, Otava (valinnainen kurssi)						

Oppikirjat	Energian käsite/ sähköenergia	Energiantuotanto/ energialähteet	Energian käyttö	Energian säästö	Uusiutuvat energialähteet	Ilmastonmuutos/ kasvihuoneilmiö
Maantieto						
Lukion maantiede 1, Sininen planeetta, Otava						
Lukion maantiede 2, Yhteinen maailma, Otava		x	x	x	x	x
Lukion maantiede 3, Riskien maailma, Otava		x	x	x	x	x
Lukion maantiede 4, Aluetutkimus, Otava						
Globus 1–2, WSOY (lukion maantieto)		x			x	
Globus, Riskien maailma, WSOY (valinnainen kurssi)						x
Terra Nova, Uhkien ja mahdollisuuksien maailma, WSOY (valinnainen kurssi)						x
Yhteiskuntaoppi						
Kansalainen ja yhteiskunta, Edita						
Kansalainen ja talous, Edita						
Lukiolaisen taloustieto, WSOY		(x)				
Lukiolaisen yhteiskuntatieto, WSOY						
Ajasta aikaan Valta, valtio ja yksilö, WSOY						
Lukion yhteiskuntatieto, Otava						
Forum yhteiskuntatieto, Otava						

Oppikirjat	Energian käsite/ sähköenergia	Energiantuotanto/ energiälähteet	Energian käyttö	Energian säästö	Uusiutuvat energiälähteet	Ilmastonmuutos/ kasvihuoneilmiö
Ammatillinen koulutus						
Kemia ja fysiikka						
Tekniikan kemia, Edita		x			(x)	x
Tekniikan Fysiikka, Edita	x	x			x,	
7 askelta fysiikkaan ja kemiaan, WSOY	x	x	x		x	x

Muu materiaali	Energian käsite/ sähköenergia	Energiantuotanto/ energiälähteet	Energian käyttö	Energian säästö	Uusiutuvat energiälähteet	Ilmastonmuutos/ kasvihuoneilmiö
Hei Kaikki Toimii -opetuspaketti, Lasten Keskus, Motiva Oy www.motiva.fi/opetusmateriaalit	x	x	x	x	x	
Energiapelikortit, Motiva Oy www.motiva.fi/opetusmateriaalit			x	x		x
Koulun energiansäästäjän kansio, Motiva Oy www.motiva.fi/opetusmateriaalit				x		
Energiaa! -vihkonen, Motiva Oy, Taloudellinen tiedotustoimisto www.tat.fi/fi/koulut/energia/sisallys.htm		x	x	x	x	x
Ilmasto jäähyllä -oppimateriaali, Sykse www.sykse.net/ilmasto/materiaali.htm		x	x	x	x	x
Aurinko-opas, Aurinkoteknillinen yhdistys www.aurinkoteknillinenyhdistys.fi/opas					x	
Vihreä Lippu -ohjelma, Sykse www.sykse.net/vihrealippu/	x	x	x	x	x	x
Sallittu Kaupunki – Opas helsinkiläisyyteen	x	x		x	x	
Ilmari – ilmastotietoa kouluille Dodo, Maan ystävät www.ilmasto.org		x	x	x	x	x
Neuvokkaat roolipelikortit, Kuluttajavirasto www.motiva.fi/opetusmateriaalit			x	x		
Matkalla Suomessa -peli www.motiva.fi/matkallasuomessa				x		
Matkalla Suomen kaupungeissa -peli, www.ytv.fi/matkapeli				x		
Maapallopelejä CD-Rom www.motiva.fi/opetusmateriaalit				x		
Ilman muutosta -verkkokoulu (8–9. lk) Taloudellinen tiedotustoimisto http://ilmanmuutosta.tat.fi		x	x	x	x	x

Muu materiaali	Energian käsite/ sähköenergia	Energiantuotanto/ energialähteet	Energian käyttö	Energian säästö	Uusiutuvat energialähteet	Ilmastonmuutos/ kasvihuoneilmiö
Myllärin tuulivoimaa, Suomen tuulivoimayhdistys www.windpower.org/fi/kids					x	
Energiaverkko, Pohjoiskarjalan ammattikorkeakoulu http://elearn.ncp.fi/materiaali/kainulainens/energiaverkko/		x	x		x	x
Ydinasiaa -verkkokoulu, Taloudellinen tiedotustoimisto http://ydinasiaa.tat.fi		x				
Aarre maan syvyyksistä -verkkokoulu, Taloudellinen tiedotustoimisto http://aarremaansyvyyksista.tat.fi		x	x			
Vaikuttavat energiavalinnat -koulutusmateriaali, SLL www.ekoenergia.info/ekoenergia/energiamuodot/		x	x	x	x	x

Energiateollisuus ry/Heli Peltonen

Merkitkää rastilla (X) oheiseen taulukkoon, **mitä koulu-yritysyhteistyön muotoja** olette toteuttaneet **ja millä kouluasteilla** olette yhteistyötä tehneet viimeisen vuoden aikana. Kohtaan lisätietoja toivon **kommentteja ja esimerkkejä** ko. yhteistyömuodon toteutuksesta; minkä aineen yhteydessä yhteistyötä on tehty, miten yhteistyö on organisoitu, mitä yhteistyö on sisältänyt, millaisia projekteja on toteutettu jne. Lisätietoja voi jatkaa seuraavan sivun lisäkommentteja -laatikkoon. Seuraavalla sivulla on lisäksi muutama jatkokysymys yrityksenne kouluyhteistyöstä. Suuri kiitos vaivannäöstä!

Koulu-yritysyhteistyön muoto	Ala-aste (1–6. lk)	Yläaste (7–9. lk)	Lukio	Ammatillinen peruskoulutus	Lisätietoja
Yritysvierailut					
Kummi-/nimikkoluokkatoiminta					
Kesätyöt					
TET-jaksot					
Yhteiset projektit					
Asiantuntijavierailut yrityksestä kouluun					

Yhteistyö messujen/näyttelyiden merkeissä					
Työssäoppimisen toteuttaminen *)					
Opettajien työelämäjaksot					
Opintokerhot					
Leirikoulutoiminta					
Stipendit					
Opetusmateriaalin toteuttaminen					
Yrityksen edustaja on mukana oppilaitoksen hallintoelimissä					
Jotain muuta, mitä?					

*) Merkitse lisätietoihin työssäoppijoiden määrä viimeisen vuoden aikana

Lisäkommenteja yrityksenne oppilaitosyhteistyön toteutuksesta:

Mitä **yhteistyötä** olette tehneet **ammattikorkeakoulujen, yliopistojen ja/tai teknillisen korkeakoulun** kanssa?

Mitä **hyötyä** yrityksellenne on ollut koulujen kanssa tehdystä yhteistyöstä?

Vastaaja:

Sähköposti:

Yritys: