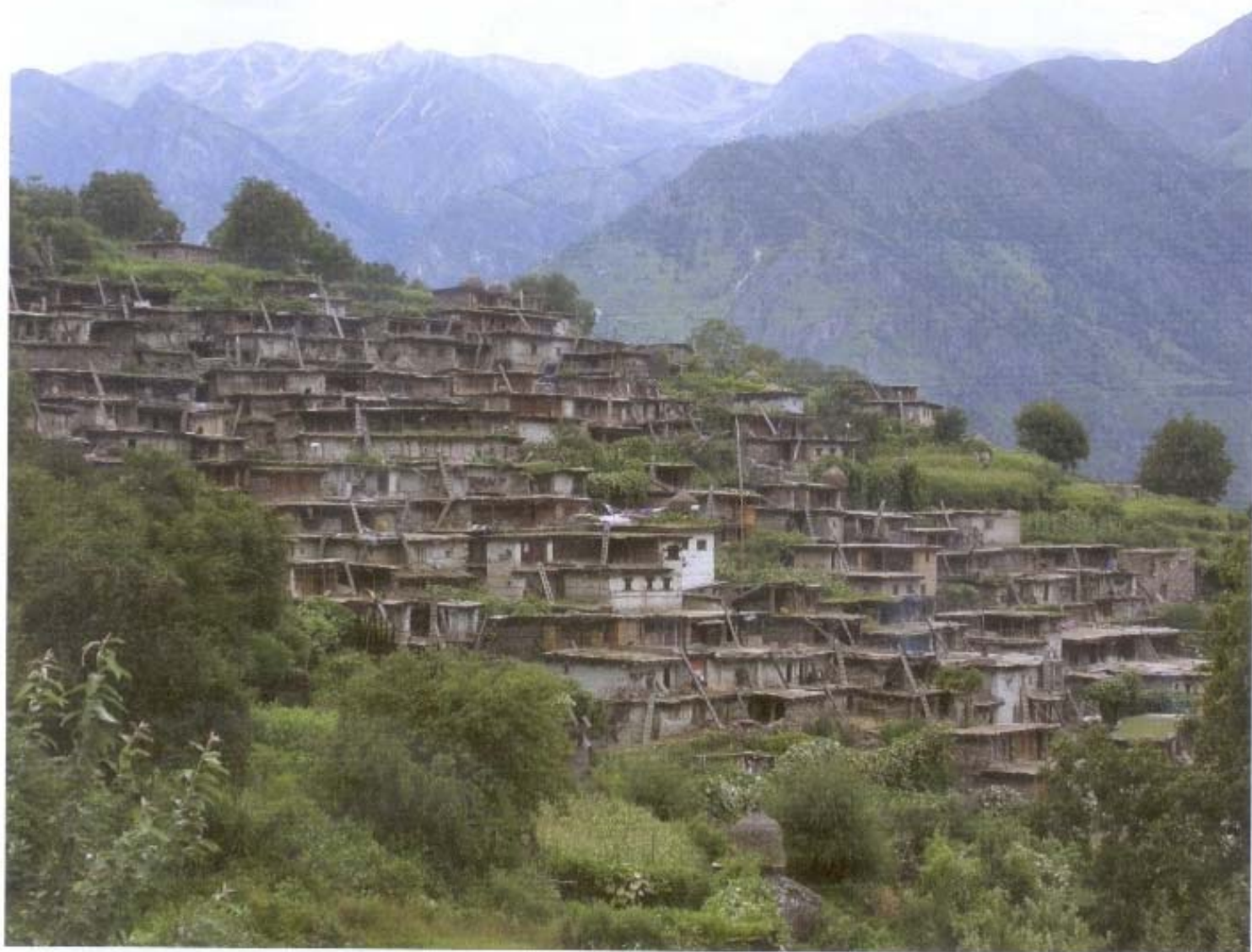


LED-valaistusta

# NEPALIN syrjäseutujen tarpeisiin

ENLIGHTEN on kolmen yliopiston välinen yhteistyöhanke. Hanke kuuluu EU:n Asia-Link-ohjelmaan ja sen koordinoinnista vastaa Teknillisen Korkeakoulun Valaistuslaboratorio. TKK:n partnereina hankkeessa ovat Vilnius University Liettuasta ja Kathmandu University Nepalista.

MARJUKKA ELOHOLMA ja LIISA HALONEN, TKK VALAISTUSLABORATORIO, teksti  
PRAMOD BHUSAL, TKK VALAISTUSLABORATORIO, kuvat



**E**nlightenin tavoitteena on rakentaa verkostoja yliopistojen ja teollisuuden välille. Hankkeessa kehitetään opetus-, koulutus- ja tutkimustoimintaa valaistus- ja energiateknologioiden alueilla. Tavoitteena on yhdistää yliopistojen opetus- ja tutkimusresurssit sekä valjastaa ne tutkimaan uusien valaistus- ja energiateknologioiden mahdollisuuksia ja synnyttää uusia innovaatioita. Tavoitteena on tunnistaa kehitysmaiden tarpeet ja kehitysmahdollisuudet valaistusalalla sekä integroida nämä akateemiseen tutkimukseen ja opetukseen.



*Nepalin Humla-kylä, jossa valkoiset ledit tuovat nyt valoa koteihin.*

*Perinteinen valonlähde "jharro" eli pihkainen männynoksa, joka tuo valoa mutta myös savua sisätilaan.*

Yhtenä merkittävänä tavoitteena on yhdistää tutkijoiden ja opiskelijoiden voimavarat ja löytää led-tekniikalle uusia sovelluksia. Tavoitteena on saada aikaan yhteistyötä yritysten ja yliopistojen välille sekä käynnistää ledien ympärille pienyrityksiä ja teollisuutta Nepaliin, jolloin syntyy uusia työpaikkoja. Lisää tietoa hankkeesta löytyy osoitteesta: [www.lightinglab.fi/enlighten](http://www.lightinglab.fi/enlighten).

### **Energiatehokasta valaistusta kehitysmaiden tarpeisiin**

Maailman väestöstä 1,6 miljardia elää sähkön ulottumattomissa. Sähkön puutteella ja riippuvuudella biopolttoaineisiin on selkeä yhteys köyhyyteen kehitysmaissa. Syrjäseutujen köyhille polttoaineisiin, esimerkiksi kerosiiniin perustuva valaistus on ainoa mahdollisuus tuoda edes minimaalinen valaistus koteihin. Tästä aiheutuvalla savulla on suora krooninen vaikutus ihmisten terveyteen, mikä johtaa erittäin alhaiseen elinikäodotukseen ja pienten lasten korkeaan kuolleisuuteen. Nepal on yksi

maailman köyhimmistä maista, ja valtaosa sen asukkaista elää sähköverkon ja sähkövalon ulottumattomissa.

Ledien uskotaan tulevaisuudessa mullistavan valaistusteknologian täysin. Tästä osoituksena on myös vuoden 2006 Millennium Teknologia -palkinnon myöntäminen valaistusalalle, professori Shuji Nakamuraalle ledien kehitystyöstä. Ledit ovat kehittyviä valonlähteitä, jotka tuovat uusia mahdollisuuksia valaistukseen – niin teollisuus- kuin kehitysmaissakin. Hyödyntämällä vesivoimaa sekä aurinko- ja tuulienergiaa yhdessä sopivan teknologian kanssa voidaan syrjäseutujen elinolosuhteiden kehitykseen huomattavasti vaikuttaa. Led-valaistus on jo osoittanut soveltuvansa hyvin näihin olosuhteisiin.

### **Light Up the World -järjestö**

Light Up the World -järjestö syntyi Nepalissa ja se on ensimmäinen humanitäärinen järjestö, joka on hyödyntänyt uusiutuvia energialähteitä ja ledejä korvaamaan polttoaineisiin perustuvaa valaistusta kehitys-



maissa. Tähän mennessä järjestö on tuonut valon 14 000 kotiin yhteensä 42 eri maassa.

Enlighten-hankkeessa on tehty yhteistyötä Light up the World-järjestön sekä RIDS-Nepal-järjestön kanssa. Nepalín syrjäkylillä yhden kodin valaistus voidaan toteuttaa kolmella 1 W valkoisella ledillä, mikä mahdollistaa valaistuksen perusaskareiden tekemiseen ja lukemiseen ilman avotulen käyttöä. Yksi 30 asunnon kylä voidaan valaista 100 W teholla, jolla aiemmin olisi voitu saada aikaan yhden 100 W hehkulampun valontuotto. Led-valaistusteknologian kehittäminen ja käyttäminen yhdessä uusiutuvien energialähteiden – aurinkokennot, tuuli- ja vesienergia – kanssa mahdollistaa perusvalaistuksen viemisen syrjäisiinkin olosuhteisiin. Myös suomalaisilla on paljon oppimista, esimerkiksi kuinka hyödyntää läpimurtoa tekevää led-valaistustekniikkaa siten, että se yhdistetään uusiutuviin energialähteisiin ja kuinka tätä teknologiaa sovelletaan kehitysmaiden käyttäjien tarpeisiin.

### Led-valaistuksen etuja "jharroon" verrattuna

Toisin kuin muut valaistustekniikat ledit alkoivat näyttää kyntensä valonlähteinä kehitysmaissa ennen kuin ne tulivat markkinoille teollisuusmaissa. Ledien pieni teho verrattuna esimerkiksi hehkulamppuun

on avaintekijä, kun suunnitellaan kestäviä valaistusratkaisuja kehitysmaiden syrjäseuduille, joissa ei ole yhteyttä sähköverkkoon. Nepal on yksi näistä maista, joissa ihmiset vuoristokylissä ovat riippuvaisia polttoaineisiin perustuvasta valaistuksesta (kerosiini lamput, öljylamput, pihkaiset männynoksat l. "jharrot"). Kerosiiniin ja "jharroon" perustuva valaistus ei ole ainoastaan epätehokasta ja kallista, vaan se aiheuttaa myös monia terveysongelmia johtuen sisätiloihin jäävästä savusta.

TKK:n Valaistuslaboratoriossa tutkittiin Nepalín kylissä käytettävän led-valaisimen ja perinteisen "jharro" valonlähteen, pihkaisen männynoksan, ominaisuuksia ja valontuottoa. Perinteisen "jharro"-oksan valotehokkuus oli 0,04 lm/W, mikä on 300 kertaa vähemmän kuin kylissä nyt käytettävän valkoisen ledin valotehokkuus. Led-valaistuksen kustannukset kylien kodeissa ovat nyt 0,16 Eur/klmh, mikä on merkittävästi vähemmän kuin "jharro"-valaistuksen kustannukset (3,16 Eur/klmh). Ledien valotehokkuuden kasvaessa tämä ero tulee edelleen kasvamaan.

### Yhteistyöllä tuloksiin

TKK Valaistuslaboratoriossa uskotaan, että kansainvälisellä yhteistyöllä eri yliopistojen ja valaistusteollisuuden kesken pääs-

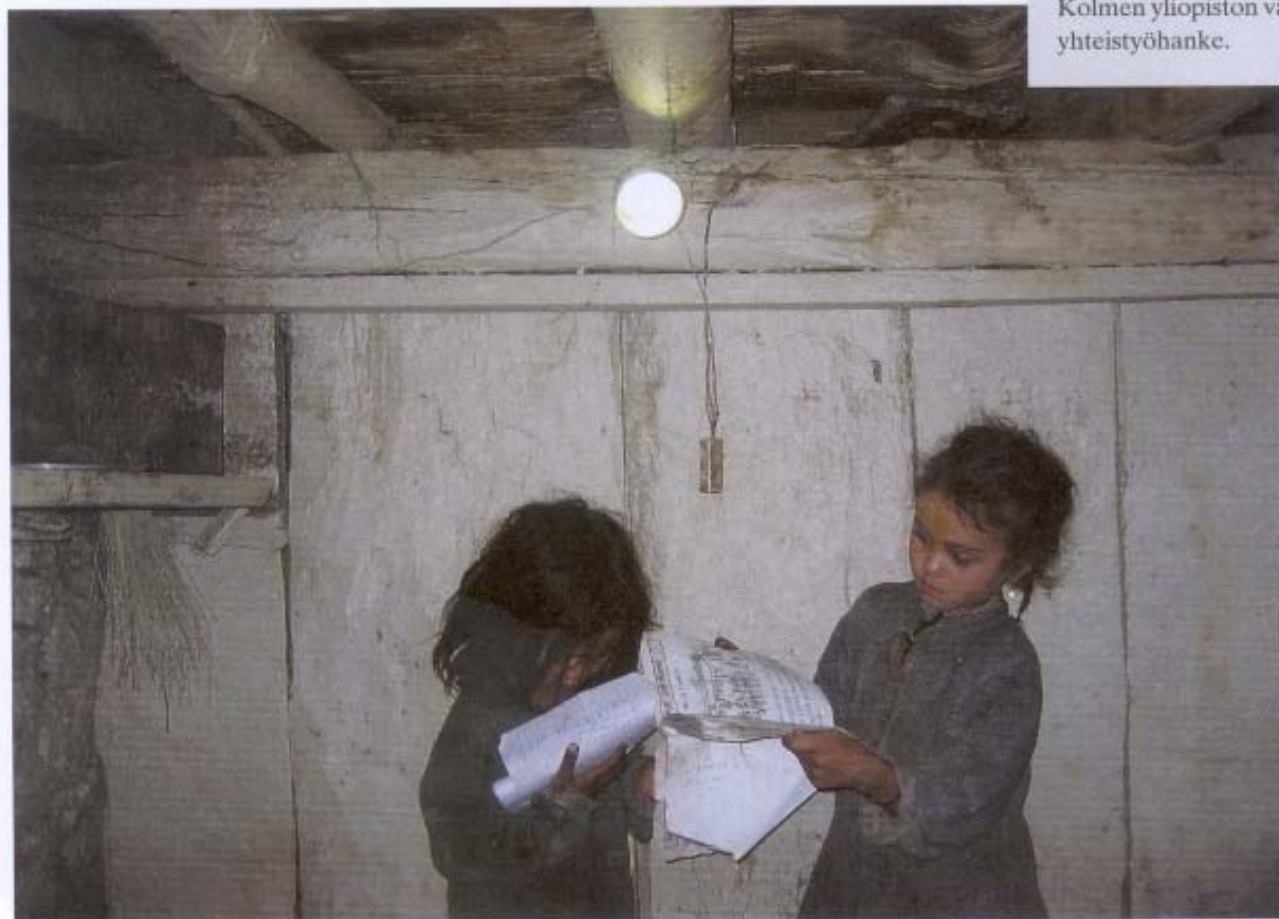
tään eteenpäin. Enlighten-hankkeessa tutkijat ja opiskelijat tapaavat toisiaan yhteisten luentojen, harjoitusten ja seminaarien yhteydessä. Tutkijanvaihto Euroopan ja Nepalín yliopistojen välillä tarjoaa ainutlaatuisia mahdollisuuksia saada oppia kunkin yliopiston erikoisosaamisesta ja maan kulttuurista. Yritysvierailut auttavat luomaan uusia kontakteja.

Enlighten on avannut myös suomalaisten silmiä oivaltamaan uuden valaistustekniikan mahdollisuudet kehitysmaiden elinolojen parantamisessa. Valaistuslaboratoriossa tutkitaan led-valaistussovelluksia useissa eri hankkeissa, ja käynnissä on sekä diplomitoita että väitöskirjoja led-valaistusteknologiaan liittyen. Laboratoriossa uskotaankin, että ledeillä on paljon tarjottavaa sekä teollisuus- että kehitysmaiden ihmisille. □

*Kirjoittajat toimivat TKK Valaistuslaboratoriossa, Marjukka Eloholma tutkijana ja tutkimusryhmän vetäjänä ja Liisa Halonen professorina ja laboratorion johtajana.*

#### Lyhenteet:

**LED** Light Emitting Diodes  
**ENLIGHTEN** Europe Nepal  
**LIGHTING** and Energy Network.  
 Kolmen yliopiston välinen yhteistyöhanke.



*Koulutyöt luke-  
massa kotiteh-  
täviä led-valai-  
simen valossa.*