



# Energiaraportti

## 100% uusiutuvaa energiaa vuonna 2050

---

*Yhteenveto tiedotusvälineille*

WWF:n energiaraportti kertoo, miten maailman energiantarve voidaan kattaa lähes täysin uusiutuvalla energialla vuosisadan puoliväliin mennessä. Raportin perusteena olevan tulevaisuusskenaarion on WWF:n toimeksiannosta laatinut energiakonsulttiyhtiö ECOFYS. Raportissa on tutkittu globaalin energiantarpeen kehittymistä, ja sitä miten kaikille maailman ihmisille voidaan tuottaa energiaa luotettavasti ja turvallisesti. Raportin taustaoletukset ovat maltilliset. Esimerkiksi fossiilisten polttoaineiden vuotuinen hinnannousu arvioidaan korkeintaan kahteen prosenttiin. Lisäksi tulevaisuuden energiantarve tulee voida täyttää nykyään saatavilla olevalla tekniikalla ja uusiutuvan energian kasvun pitää tapahtua kestävästi.

Visio on kunnianhimoinen, mutta saavutettavissa. Tässä raportissa esitetään tärkeimmät muutokset, joita täysin puhtaaseen energiatulevaisuuteen siirtyminen edellyttää.

### **Miksi energiaraportti päätettiin tehdä?**

Nykyinen fossiiliin polttoaineisiin perustuva energiankäyttö ei ole kestävä vaihtoehto. Jos suunta jatkuu, se merkitsee kohoavia ja epävakaita energiakustannuksia.

Kustannusnousuun vaikuttavat energialähteiden niukkeneminen ja näiden sijainti sekä maantieteellisesti että poliittisesti hankalammilla alueilla. Energiaturvallisuutta uhkaavat jakelukatkokset, onnettomuudet sekä kiistat energialähteistä.

Tällä hetkellä jopa 1,4 miljardia ihmistä elää vakaan sähkönjakelun saavuttamattomissa. Noin 2,7 miljardia ihmistä on riippuvaisia perinteisistä polttoaineista, kuten puusta, hiilestä ja lannasta – joita usein hyödynnetään ja käytetään sekä ympäristön että ihmisen terveyden kannalta erittäin haitallisilla tavoilla.

Vakavin ongelma on, että fossiiliset polttoaineet ovat ylivoimaisesti merkittävin yksittäinen ilmastonmuutoksen vaikuttaja. Lähes kaksi kolmasosaa kasvihuonepäästöistä johtuu fossiilisista polttoaineista. Jos kehitys jatkuu ennallaan tämä lisää sekä absoluuttisia päästöjä että päästöjen energiaosuutta, mikä osaltaan kasvattaa ilmastonmuutoksen vaikutusten kustannuksia ja laajuutta.

Kestävän kehityksen mukainen energiantuotanto on ainut tapa taata turvallista energiaa kaikille sekä välttää ympäristökatastrofi.

### **Onko 100-prosenttisesti uusiutuvaa energiaa vuoteen 2050 mennessä mahdollista maailmanlaajuisesti?**

Raportissa todetaan, että energiantarve on teknisesti mahdollista täyttää vuoteen 2050 mennessä. Laskelmien mukaan jopa 95 prosenttia energiasta tuotettaisiin jo tällä hetkellä olemassa olevan tai kehitettävän tekniikan avulla.

Raportissa osoitetaan, kuinka visio 100-prosenttisesti uusiutuvasta ja kestävästä kehityksestä mukaisesta energiantarjonnasta voitaisiin toteuttaa.

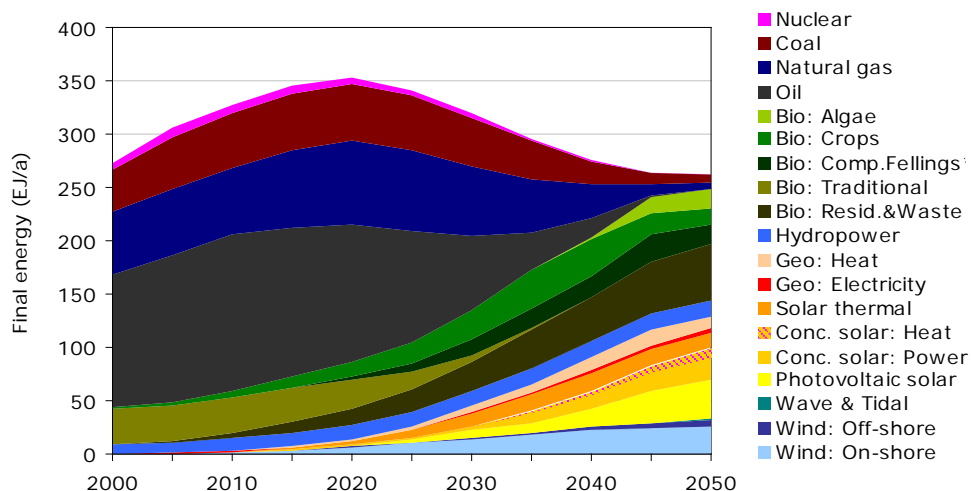
## Energiankulutus laskee

Kunniahimoisilla energiansäästötoimilla päästään vuonna 2050 siihen, että energiantarve laskee vuoden 2005 tasosta 15 prosenttia – huolimatta siitä, että väestö, teollisuustuotanto, henkilöliikenne ja rahti kasvavat arvioiden mukaan.

Esimerkiksi teollisuudessa käytetään enemmän kierrätettyjä ja energiatehokkaita materiaaleja. Lisäksi rakennuksia valmistetaan energiaa säästäviksi tai niitä korjataan energiatehokkaammiksi. Myös kuljetukset muuttuvat tehokkaammiksi. Kiinteiden tai nestemäisten polttoaineiden sijasta suositaan sähköenergiaa niin laajasti kuin mahdollista. Tuuli-, aurinko-, geoterminen ja vesivoima ovat tärkeimpiä sähköenergian lähteitä, ja aurinko- ja geotermitiset energialähteet sekä lämpöpumput tuottavat suuren osan rakennuksen ja teollisuuden vaatimasta lämmöstä. Älykäs sähköverkko varastoi ja jakelee energiaa entistä tehokkaammin.

Bioenergiaa (nestemäisiä biopolttoaineita ja kiinteää biomassaa) käytetään viimeisenä vaihtoehtona silloin, kun muu uusiutuva energia ei tule kysymykseen – lentokoneissa, laivoissa ja kuljetuksissa sekä hyvin korkeita lämpötiloja vaativissa teollisuusprosesseissa.

## Maailman energiantuotanto lähteittäin Ecofysin skenaariossa



## Millaisia investointeja tarvitaan ja miten tästä hyödytään taloudellisesti?

Vuoteen 2050 mennessä säästämme vuosittain lähes 4 biljoonaa euroa (5,4 biljoonaa USD) edistämällä energiatehokkuutta ja alentuneiden polttoainekustannusten ansiosta verrattuna siihen, että jatkaisimme kuten tähänkin saakka.

Aluksi muutos edellyttää suuria pääomakustannuksia – esimerkiksi uusiutuvaa energiaa hyödyntävien laitosten rakentamiseen, sähköverkon modernisoimiseen, tavara- ja henkilöliikenteen muuntamiseen ja olemassa olevien rakennusten energiatehokkuuden parantamiseen.

Nämä kustannukset kasvavat seuraavien 25 vuoden aikana nykypäivän vuosittaisista 1 biljoonasta eurosta noin 3,5 biljoonaan euroon (1,4–4,7 biljoonaa USD). Investoinnit tulevat kannattaviksi noin vuonna 2040, jolloin säästöt ovat suurempia kuin kustannukset.

Mikäli öljyn hinta nousee ennustettua ripeämmin, ja jos ilmastonmuutoksen aiheuttamat kustannukset sekä fossiilisten ja perinteisten polttoaineiden vaikutuksen ihmisten terveyteen otetaan mukaan laskelmiin, kannattavuuteen päästään jo paljon aiemmin.

## **Riittävätkö uusiutuvan energian lähteet tyydyttämään globaali energiantarve?**

Tällä hetkellä yli 80 prosenttia koko maailman energiasta on peräisin fossiilisista polttoaineista. Raportin mukaan fossiiliset polttoaineet, ydinvoima ja perinteinen biomassa on jo lähes kokonaan poistettu käytöstä vuoteen 2050 mennessä. Onko realistista, että nykyistä vaihtelevampi yhdistelmä uusiutuvia polttoaineita voisi korvata tämän vajeen?

Skenaario on laadittu tällä hetkellä käytettävissä olevien uusiutuvien energialähteiden realistisen kasvun varaan. Visiossa on huomioitu kuinka paljon energialähteitä yleisesti voidaan lisätä, kuinka paljon niiden käyttö kasvaa tällä hetkellä sekä mitkä kestävä kehityksen kriteerit rajoittavat niiden lisäämistä.

Useimmissa tapauksissa energialähteiden käyttöä voitaisiin lisätä reippaasti enemmän kuin mitä vuonna 2050 tarvitaan – moninkertaisesti aurinkoenergian käytössä, kaksinkertaisesti merituulivoiman, aalto- ja vuorovesivoiman, korkean lämpötilan ja geotermisesti tuotetun sähkön kohdalla sekä selvästi myös rannikotuulivoiman ja alhaisen lämpötilan geotermisen energian kohdalla.

Poikkeus on vesivoima, jossa lisäämistä rajoittaa suurten patojen ympäristö- ja työvoimakustannukset. Vesivoiman osuus onkin vuonna 2050 lähes niin suuri kuin mahdollista. Bioenergian tuotantoa rajoitetaan, jotta se ei vaikuttaisi ruoantuotantoon eikä luonnon monimuotoisuuteen.

## **Avainasemassa tehokkuus ja sähköistäminen**

Raportissa esitetty 15 prosenttia alhaisempi energiantarve vuonna 2050 poikkeaa ratkaisevasti tähän asti esitetyistä laskelmista. Väestö- ja talouskehityksen jatkuessa nykyisellään, aiemmissa laskelmissa on ennustettu energiantarpeen kaksinkertaistumista.

Energian talteenotto on tärkein elementti kestävä kehityksen mukaisen, uusiutuvan energiatulevaisuuden kannalta – mutta kaikilla sektoreilla on jo olemassa järjestelmät, jotka mahdollistavat vaadittavat valtavat energiansäästöt. Haasteena onkin saada ne maailmanlaajuisesti käyttöön niin nopeasti kuin mahdollista.

Rakennukset ovat suurimpia energiankuluttajia, ja juuri ne voidaan käytännössä muuntaa energiankulutukseltaan passiivisiksi (tai jopa positiivisiksi) nykytekniikan avulla. Lämmitystä voidaan vähentää ainakin 60 prosenttia eristämällä seinät, katot ja pohjakerrokset, vaihtamalla vanhat ikkunat uusiin ja asentamalla tuuletusjärjestelmät, jotka ottavat lämmön talteen.

Paikalliset aurinkolämpöjärjestelmät, alhaisen lämpötilan geoterminen lämpö, lämpöpumput ja muu tehokas tekniikka voivat tulevaisuudessa vastata jäljellä olevaan lämmön ja lämpimän veden tarpeeseen. Uusia rakennuksia varten on mahdollisimman pian laadittava näiden tehokkuusstandardien mukaiset säännökset. Jotta kaikki rakennukset saadaan näiden standardien mukaisiksi vuoteen 2050 mennessä, on 2–3 prosenttia nykyisestä lattiapinta-alasta varustettava uudella tekniikalla joka vuosi. Tavoite on kunnianhimoinen mutta saavutettavissa: Saksassa on jo päästy tämänsuuruisiin korjauslukuihin.

Raportin mukaan energiatulevaisuus riippuu siitä, ryhdytäänkö käyttämään puhtaista, uusiutuvista lähteistä peräisin olevaa sähköä fossiilisten polttoaineiden ja ydinenergian sijasta. Sähkön osuus kokonaisenergiatarpeessa kasvaisi nykyisestä alle viidesosasta lähes puoleen.

Siirtyminen fossiilisista polttoaineista uusiutuvaan sähköön tuo mukanaan haasteita. Nykyinen sähköverkko täytyy uudistaa niin, että siinä pystytään yhdistämään ja jakamaan sähköenergiaa yhä useammasta lähteestä. Tehokas kansainvälinen verkosto auttaisi myös tasapainottamaan erilaisia uusiutuvia energialähteitä eri alueilta. Esimerkiksi Euroopassa Pohjanmereltä saatavaa tuuli- ja merivoimaa voisi täydentää alppiseutujen vesivoimalla ja Välimeren alueen ja Pohjois-Afrikan aurinkoenergialla. Älykkäät sähköverkot auttavat sähkönsiirrosta vastaavia laitoksia, liikeyrityksiä ja kuluttajia tasapainottamaan kuormitusta ja kysyntää suhteessa tarjontaan. Ylijäävällä energialla voitaisiin täyttää säiliöitä

(erityisesti autojen akkuja) ja valmistaa vetypolttoainetta. Sähköistys saisi jalansijaa myös kuljetusalalla.

### **Miksi bioenergian käyttöä on rajoitettava?**

Biomassan käyttö polttoaineena on raportin mukaan yksi kiistanalaisimmista kysymyksistä, mutta kuljetusalalla ja teollisuudessa on tiettyjä tarpeita, joista ei pystytä nykyään käytettävissä olevan tekniikan avulla huolehtimaan ilman nestemäisiä ja kiinteitä polttoaineita. Biomassa on ainut uusiutuva vaihtoehto.

Osa tästä tarpeesta voidaan täyttää jätetuotteilla, mutta näiden tarpeiden tyydyttämiseksi olisi silti pakko viljellä kestävän kehityksen mukaisia biopolttoainekasveja ja käyttää enemmän puuta hyvin hoidetuista metsistä. Huolellista maankäytön suunnittelua, tehokasta kansainvälistä yhteistyötä ja sääntelytoimia tarvitaan varmistamaan, että tämä ei aiheuta haittaa elintarvike- tai vesivarannoille saati uhkaa luonnon monimuotoisuutta ja lisää metsäkatoa. Levästä saatava bioenergia helpottaa todennäköisesti maankäyttöpaineita vuosisadan puoliväliin mennessä.

### **Energian tuottaminen kaikille**

Kestävän kehityksen mukaisen energiatulevaisuuden on oltava oikeudenmukainen. Kaikilla maailman kansalaisilla on yhtäläinen oikeus luonnonvarojen hyödyntämiseen. Tällä hetkellä noin viidenneksellä ihmiskunnasta ei ole mahdollisuutta luotettavaan sähkösaantiin, ja kahdella viidenneksellä ei ole käytettävissä puhtaita polttoaineita eikä tekniikkaa ruoanvalmistukseen ja lämmitykseen.

Uusiutuvat ja tehokkuuteen perustuvat ratkaisut ovat yleensä jo olemassa, alkaen uusiutuvan energian tuotannosta (aurinkoenergia Afrikassa, geolämpö Indonesiassa) yhteisötason energiaratkaisuihin, jotka perustuvat aurinkoenergiaan, tuuliturbiineihin, mikroveden tai biokaasun hyödyntämiseen sekä aurinkoenergialla tai biokaasulla toimiviin energiatehokkaisiin liesiin.

### **Vaikuttaako siirtyminen uusiutuvaan energiaan ihmisten elämäntyyliin?**

Raportti osoittaa, että energiantarve voidaan tyydyttää uusiutuvilla lähteillä vuoteen 2050 mennessä vaarantamatta talouskasvua ja lisäten ihmisten hyvinvointia ja terveyttä. Itse asiassa monien ihmisten elämänlaatu paranee heidän päästessään osallisiksi sähköstä ja puhtaasta energiasta.

Jotta tähän päästään, energiankulutustapoja ja kulutustottumuksia on muutettava. Muuttamalla elämäntyyliämme voimme saavuttaa uusiutuvan energiatulevaisuuden ja vähentää maapallolle aiheutuvaa kuormitusta.

Raportin mukaan elintarvikkeiden kasvattaminen maapallon lisääntyvälle väestölle on turvattava. Lisäksi bioenergian käyttöä on rajoitettava niin, että se ei rasita metsiä, viljelymaita eikä puhtaan veden ekosysteemeitä ääri rajoilleen. Tasapainon saavuttamiseksi lihankulutuksen tulee globaalisti pysyä kohtuullisena ja yleisen lihankulutuksen kasvun taittua. Käytännössä tämä merkitsee sitä, että OECD-maissa lihankulutus puolittuu henkeä kohti vuoteen 2050 mennessä ja muualla lihankulutus kasvaa neljänneksellä. Samalla elintarvikkeiden tuhlaaminen ja kuljetustarve vähenevät.

Ihmisten liikkuminen kasvaa todennäköisesti vuoteen 2050 mennessä siten, että OECD-maissa yleiset matkustusetäisyydet lisääntyvät puolella ja kolminkertaistuvat muualla maailmassa. Ecofysin skenaariossa esitetään, että tätä kasvua voi hallita siirtymällä tehokkaampiin kuljetusmuotoihin, kävelemällä tai pyöräilemällä lyhyet matkat ja käyttämällä nykyistä enemmän julkisia kulkuneuvoja sekä korvaamalla osan lentomatkoihin junamatkoilla. Lisäksi entistä parempi kommunikaatiotekniikka tekee osan matkoista tarpeettomiksi. Ecofysin laskelmien lisäksi erityisesti lentomatkailun vähentäminen vähentäisi huomattavasti biopolttoainetarvetta.

Elämäntyylin muuttaminen vie aikaa, mutta historia osoittaa ihmisten muuttavan käyttäytymistään, kun he ymmärtävät sen edut ja kun poliittisilla päätöksillä ohjataan heitä oikeaan suuntaan. Kierrätys on nykyään monissa maissa yleistä, ja tupakointi on vähentynyt ihmisten tultua tietoisiksi sen terveysriskeistä. Lisääntynyt ymmärrys omien valintojemme vaikutuksista auttaa meitä siirtymään kohti oikeudenmukaista ja täysin uusiutuvaa tulevaisuutta.

### **Siirtymävaihe nykyhetkestä tulevaisuuteen**

Vaikka julkisilla investoinneilla on tärkeä merkitys, avainroolissa ovat kuitenkin liikeyritysten, yhteisöjen ja jopa yksittäisten ihmisten investoinnit. Taloudelliset kannustimet uusiutuvan energian käyttöön, kuten syöttötariffit, ovat avainasemassa luotaessa uusiutuvalle energialle myötämielistä asenne-ilmastoa, sillä ne takaavat kotitalouksille, liikeyrityksille ja muille organisaatioille kiinteähintaista sähköä. Syöttötariffit ovat käytössä jo yli 50 maassa, muun muassa joissakin osissa Kiinaa, Intiaa ja Yhdysvaltoja.

### **Lopuksi**

Kestävän ja uusiutuvan energiatulevaisuuden saavuttaminen vaatii määrätietoisia toimia niin kansainvälisellä, kansallisella, yhteisön kuin yksilönkin tasolla – ja mitä pikemmin näihin toimiin ryhdytään, sitä nopeammin hyödyt realisoituvat.

Kansainvälisellä tasolla etusijalla on sitova kansainvälinen sopimus ilmastonmuutoksen torjumiseksi, johon kuuluu asianmukainen apu kehittyvien maiden kestävän energiatulevaisuuden turvaamiseksi. Alueellisten, kansallisten ja paikallisten hallitusten on lopetettava vääränlaiset tukitoimet ja sitouduttava päämääriin ja keinoihin, jotka johtavat energiatehokkuuteen ja uusiutuvaan energiaan.

Liikeyritysten on siirryttävä vihreään taloustulevaisuuteen. Yksittäisten ihmisten on pohdittava oman energiankäyttönsä seurauksia ja ryhdyttävä tukemaan kestävän kehityksen mukaista tulevaisuutta.