

Kansallisen luonnonvarastrategian taustaraportti:

Luonnonvaroissa muutoksen mahdollisuus



Copyright © Sitra 2009

Raportteja voi tilata Sitrasta, puhelin (09) 618 991, sähköposti: julkaisut@sitra.fi

ISBN 978-951-563-668-3 (nid.)

ISBN 978-951-563-675-1 (URL:<http://www.sitra.fi/fi/Julkaisut>)

ISBN 978-951-563-669-0 (URL:<http://www.sitra.fi/en/Publications/publications.htm>)

Ulkoasu ja toteutus:	MTA Design Oy
Kirjapaino:	Kirjapaino Keili Oy, Vantaa 2009
Piirroksat:	Annika Varjonen, Visual Impact Helsinki
Kuvat:	Haap Media Inc., Shutterstock
Paperi:	Kansi; Terreus Smooth, Tervakoski Oy, Tervakoski Sisus; Galerie Art Silk, M-real Oyj, Äänekoski

ESIPUHE

Väestönkasvun ja elintason nousun myötä maa, puhdas ilma ja vesi, energian lähteet sekä kuidut ja metallit ovat tulleet entistä arvokkaammaksi ja ympäristöongelmat ovat lisääntyneet. Yhteiskunnallinen ja poliittinen kiinnostus luonnonvarojen käyttöä kohtaan lisääntyy ja luonnonvarapolitiikka on nousussa kansainvälisellä poliittisella agendalla. Tätä tukee se, että ympäristö- ja markkinamuutokset voivat heijastua eri tavoin luonnonvaroiltaan, kulutusrakenteeltaan ja väestöpohjaltaan erilaisiin maihin. Syntyy yllättäviä uhkia, mutta myös kysyntää ja ikkunoita avautuu uudelle liiketoiminnalle.

Suomessa on väestöön suhteutettuna runsaat luonnonvarat. Viisaasti toimien siinä on Suomelle mahdollisuuksia niukkenevien luonnonresurssien maailmassa. Meillä on päättä, maata, biomassaa, vettä ja mineraaleja. Kotimaisia luonnonvaroja kestävästi hyödyntämällä voidaan luoda työtä ja uutta yritystoimintaa. Tämä edellyttää, että ekosysteemeistä pidetään huolta.

Taloudelliset, teknologiset ja poliittiset kytkennät eri luonnonvarojen ja niiden käyttömuotojen välillä monimutkaistuvat. Yhden ongelmalohkon ratkaisut ilman näkemystä laajemmista vuorovaikutuksista ja seurauksista voivat synnyttää uusia ongelmia toisaalla. Siksi tarvitaan eri luonnonvaroja kokonaisvaltaisesti tarkastelevaa strategiaa. Eri luonnonvaroja yhteen kokoava ja sektorirajat ylittävä kansallinen luonnonvarastrategia on nyt Suomessa laadittu yhtenä ensimmäisistä maista maailmassa. Strategialla pyritään luomaan tahtotila, joka johtaa elinkeinoelämän, julkisen hallinnon, tutkimuksen ja kansalaisyhteiskunnan yhteistyöhön Suomen tulevaisuuden menestyksen kannalta välttämättömissä luonnonvarojen käytön kehittämishankkeissa.

Meillä on ollut monta hyvää syytä tehdä integroitu kansallinen luonnonvarastrategia ajoissa. Suomelle on tärkeää olla luonnonvarapolitiikan kehityksessä kansainvälisessä eturintamassa. Lähestymistapamme nyt valmis-tuneeseen strategiaan samoin kuin ryhmän monitahoinen kokoonpano ja työprosessi kiinnostavat laajasti.

Idea kansallisen luonnonvarastrategian laatimiseksi syntyi yksityisen ja julkisen sektorin yhteisessä esiselvityksessä, ns. Luodin-hankkeessa. Sitra otti vastatakseen strategian valmisteluprosessin suunnittelusta, koordinoinnista ja raportoinnista. Strategia on julkaistu erikseen. Tähän taustaraporttiin on koottu yhteen työn aikana kerättyä ja sen linjauksia tukevaa aineistoa. Raportoinnista on vastannut Eero Mikkola Metsäntutkimuslaitoksesta.

Kansallinen luonnonvarastrategia laadittiin laajassa yhteistyössä politiikan, hallinnon, elinkeinoelämän, tutkimuksen, järjestöjen sekä median kanssa. Työhön osallistui edustajia monipuolisesti eri luonnonvarasektoreilta. Esitän lämpimät kiitokseni strategiaryhmän jäsenille ja asiantuntijoille (Liite) innostuneesta ja aktiivisesta työpanoksesta strategian laatimisessa tiiviissä aikataulussa talven 2008-09 aikana.

Sitralle kuuluu ansio strategiaproessin mahdollistamisesta tässä Suomen kannalta keskeisessä tulevaisuudenkysymyksessä. Koko strategiaryhmän puolesta kiitän Sitran luonnonvaratiimiä, Eeva Hellströmiä (projektinjohtaja), Eero Mikkolaa, Tapio Anttilaa, Jaana Roosia, Jonna Stenmania ja Johanna Soinista hyvin valmistelluista työpajoista ja osaavasta taustatuesta intensiivisen työprosessin kaikissa vaiheissa.

26.3.2009

Sirkka Hautojärvi
Strategiaryhmän puheenjohtaja
Kansallinen luonnonvarastrategia

TIIVISTELMÄ

Väestön ja kulutuksen kasvun seurauksena luonnonvarojen käyttö lisääntyy ja globaali kilpailu raaka-aineista kiristyy, mikä lisää kielteisiä ympäristövaikutuksia. Toimintaympäristön nopeat muutokset korostavat tarvetta uudistaa tuotanto- ja kulutusrakenteita. Tärkeää on kyetä luomaan hyvinvointia ja vaurautta aiempaa kestävämmiin. Tähän tarvitaan uusia globaaleja toimintamalleja liiketoiminnassa, politiikassa ja arjen käyttäytymisessä.

Kansallinen luonnonvarastrategia valmisteltiin talvella 2008–09 Sitran koordinoimana hankkeena. Strategia laadittiin politiikan, hallinnon, elinkeinoelämän, tutkimuksen järjestöjen ja median edustajista monipuolisesti koostuvassa strategiaryhmässä. Työn tueksi kutsuttiin laaja asiantuntijaverkosto ja kaikille kiinnostuneille tarjottiin mahdollisuus osallistua avoimen verkkotyökalun avulla. Strategia on julkaistu erikseen. Tähän taustaraporttiin on koottu yhteen työn aikana kerättyä ja strategiatyötä tukenutta aineistoa.

Ilmastonmuutos, hiilikierto ja kasvihuonekaasut ovat keskeinen globaali haaste. Vaikka ilmastonmuutos saataisiin pysäytettyä, maapallon luonnonvarojen kasvavasta kysynnästä aiheutuu merkittäviä taloudellisia, ekologisia ja sosiaalisia ongelmia. Yritykset ja yhteiskunnat eivät voi enää rakentaa menestystään perinteisten suhteellisten etujen – kuten runsaiden luonnonvarojen – perustalle, kun keskeiset tuotantopanokset ovat aineettomia ja liikkuvat kansainvälisesti. Monilla luonnonvaroilla ei käyden ollenkaan kauppaa perinteisillä markkinoilla tai niiden markkinat ovat jollakin tavalla epätäydellisiä. Tulevaisuuden tärkeitä luonnonvaroja on vaikea ennakoida ja yksittäisten luonnonvarojen käyttömäärät, niistä jalostettavat tuotteet ja palvelut sekä sovellettavat teknologiat muuttuvat koko ajan.

Luonnonvarakysymyksissä tarvitaan kokonaisvaltaista systeemistä lähestymistapaa, joka huomioi eri ilmiöiden ja yksittäisen toiminnan keskinäiset yhteydet ja vuorovaikutukset sekä kansallisella että monikansallisella tasolla. Tarkastelun on oltava kokonaisvaltaista ja toiminnan joustavaa. Luonnonvarastrategian valmistelussa tunnistettiin kuusi keskeistä aluetta, joiden rakenteita täytyy yhtä aikaa muuttaa, jotta päästään haluttuun suuntaan ja tavoitteet toteutuvat. Tässä raportissa on kuvattu näiden muutosalueiden nykytilaa ja kehittämistarpeita.

1. Uuden sukupolven **biotaloudessa** biomassasta saatavat monipuoliset kuidut ja kemialliset yhdisteet sekä biologiset prosessit toimivat uusien innovaatioiden lähteenä, mikä tarjoaa monipuolisia mahdollisuuksia arvonlisän ja hyvinvoinnin syntymiselle.
2. Tehokkaassa **materiaalikierrossa** yhteiskunnan käyttöön otettavat luonnonvarat pidetään talousjärjestelmän piirissä pitkään siten, että ne tuottavat mahdollisimman suuren lisäarvon, ja mahdollisimman vähän arvokkaita materiaaleja poistuu lopullisesti talousjärjestelmästä.
3. Monet luonnonvarat ovat paikkasidonnaisia ja luonnonvaratuotannolla on usein alueellisesti ja paikallisesti suuri merkitys. **Alueellisten voimavarojen** hyödyntäminen ja alueelliset tuotantomallit vähentävät luonnonvarojen kuljetuksen tarvetta, kasvattavat huoltovarmuutta ja turvaavat paikallista hyvinvointia.
4. Luonnonvarakysymykset eivät noudata valtiollisia tai organisatorisia rajoja. Aktiivinen **kansainvälinen vuorovaikutus** ja toiminta lisäävät Suomen globaaleja kumppanuuksia sekä luovat liiketoimintamahdollisuuksia ja kilpailuetua.
5. Jotta Suomi olisi suotuisa ja houkutteleva toimintaympäristö menestyville, luonnonvaroja kestävästi käytettäville yrityksille, innovaatiojärjestelmän, fyysisen infrastruktuurin, talouspolitiikan sekä **hallinnon ja sääntelyn** tulee tarjota niille suotuisat edellytykset.
6. **Osaaminen ja viestintä** ovat keskeisessä asemassa muutostarpeiden tunnistamisessa ja muutosten aikaansaamisessa. Luonnonvarakysymyksiin liittyvien laajojen kokonaisuuksien ymmärtämiselle, huippuosaamiselle sekä kuluttajien kannustamiselle on kasvava tarve.

SISÄLTÖ

Esipuhe	3
Tiivistelmä	4
1 Johdanto	
1.1 Luonnonvarakysymykset tulevaisuudenkysymyksinä	6
1.2 Strategia Suomen vastauksena	7
1.3 Luonnonvarojen käsitteistö uudistuu	10
1.4 Suomen luonnonvarat ja ainevirrat	11
2 Tulevaisuus on monien osien summa	
2.1 Ilmastonmuutos haaste energia- ja vesitaloudelle	14
2.2 Ainevirrat kasvavat ja monimutkaistuvat	16
2.3 Markkinat murroksessa	17
2.4 Huoltovarmuus huolena	18
3 Jatkuvan muutoksen hallinta	
3.1 Systeemisyys muutosten lähtökohtana	21
3.2 Joustavasti pitkän aikavälin tavoitteisiin	24
4 Muutosalueet	
4.1 Biotalous	25
4.2 Materiaalikierto	29
4.3. Alueelliset voimavarat	35
4.4 Kansainvälinen vuorovaikutus	40
4.5. Hallinto ja sääntely	44
4.6 Osaaminen ja viestintä	49
Lähdeluettelo	53
Liite, Strategiaryhmä ja asiantuntijat	55

1 JOHDANTO

1.1 Luonnonvarakysymykset tulevaisuudenkysymyksinä

Luonnonvarat tyydyttävät ihmisten hyvinvoinnin ja talouden kannalta välttämättömiä tarpeita. Väestön ja kulutuksen kasvun seurauksena luonnonvarojen käyttö lisääntyy ja kielteiset ympäristövaikutukset kasvavat. Esimerkiksi luonnon monimuotoisuus vähenee, ekosysteemien toimintakyky heikkenee ja kasvihuonepäästöt kasvavat. Ilmastonmuutos vaikuttaa luonnonvarojen määrään, laatuun, alueelliseen jakautumiseen ja hyödynnettävyyteen.

Globaali kilpailu raaka-aineista kiristyy. Tuottavasta maasta ja vedestä muodostuu niukkuustekijä. Kilpailua voimistaa biomassan kysynnän kasvu. Kilpailu luonnonvaroista muuttaa globaaleja voimasuhteita ja voi heikentää yleistä turvallisuutta. Tärkeää on kyetä luomaan hyvinvointia ja vaurautta aiempaa kestävämmiin. Tähän tarvitaan uusia globaaleja toimintamalleja liiketoiminnassa, politiikassa ja arjen käyttäytymisessä.

“**Toimintaympäristön nopeat muutokset korostavat tarvetta uudistaa tuotanto- ja kulutusrakenteita**

Suomen hyvinvointi on vahvasti riippuvainen erityisesti puuhun ja mineraaleihin tukeutuvasta kannattavasta tavaraviennistä, jossa luonnonvarojen käyttö näyttelee merkittävää osaa. Luonnonvarojen saatavuus ja kohtuullinen hinta ovat ratkaisevia sekä Suomen että EU:n talouden vakauden kannalta. EU:lla on useita raaka-aine-

esiintymiä, joiden etsintää ja talteenottoa hankaloittavat kuitenkin yhä kovemiksi käyvä kilpailu erilaisista maankäyttötarkoituksista ja voimakas ympäristösääntely.

Ilmasto- ja energiakysymykset määrittävät nykyään vahvasti ympäristöpoliittista keskustelua. Luonnonvarapolitiikka, jossa huomioidaan kestävä kehitys eri ulottuvuudet – ekologinen, sosiaalinen ja taloudellinen – tukee ilmastopolitiikkaa, mutta sille on tarvetta ja tilausta myös ilmastokysymyksistä riippumatta.

Ainevirtojen, ympäristötekijöiden, ilmastonmuutoksen ja ohjauskeinojen kytkentöjen ymmärtäminen ja luonnonvarojen käytön ennakoiminen on entistä vaikeampaa, minkä takia tarve moniulotteisten vuorovaikutusten ja muutosten tarkastelulle kasvaa. Tämä luo kestäväälle kehitykselle ja kilpailukyvyille sekä haasteita että mahdollisuuksia, jotka koskettavat laajasti niin kansainvälistä yhteisöä kuin suomalaista yhteiskuntaa ja elinkeinoelämää. Kansainvälinen yhteisö on jo kiinnittänyt asiaan huomiota perustamalla YK:n alaisuuteen asiantuntijaelimenä toimivan kansainvälisen luonnonvarapaneelin. EU on myös toiminut aloitteellisesti luonnonvarakysymyksissä.

Toimintaympäristön nopeat muutokset korostavat tarvetta uudistaa tuotanto- ja kulutusrakenteita. Tarvitaan investointeja tulevaisuudessa menestyvään kestäväan tuotantoon ja luonnonvarojen vaalimiseen sekä osaamiseen, joka tukee kilpailukykyä, työllisyyttä ja aluekehitystä. Samalla voimme viedä korkeatasoista osaamista, toimia aloitteellisesti kansainvälisessä politiikassa ja kantaa osaltamme globaalia vastuuta.

Luonnonvarojen käyttöön vaikuttavat niin markkinoiden toimivuus, tuotantotekijät, kansalliset ja kansainväliset ohjauskeinot kuin kuluttajien kysyntä. Kaupungistuminen heikentää ihmisten yhteyttä luontoon, mutta samaan aikaan ilmastonmuutos ja luonnon monimuotoisuuden köyhtyminen lisäävät ihmisten ympäristötietoisuutta.

Maassamme ei kuitenkaan ole kaikkia luonnonvaroja ja niiden välisiä kytkentöjä yhtä aikaa tarkastelevaa kansallista luonnonvarastrategiaa, vaikka useita luonnonvarapolitiikkaa koskevia prosesseja on käynnissä sekä kansainvälisesti että kansallisesti.

Vastuu luonnonvarojen käytön ohjauksesta on jakaantunut usealle eri hallinnonalalle. Luonnonvarakysymyksiä sivutaan enenevässä määrin erilaisissa kansallisissa, alueellisissa sekä sektorikohtaisissa strategioissa ja ohjelmissa. Kestävä kehitys ja kansallisen kilpailukykyyn näkökulmasta on tärkeää, että ohjelmat muodostavat kokonaisuuden, jonka osat tukevat toisiaan.

Luonnonvarakysymysten näkökulmat määrittävät luonnonvaroihin kohdistuvia ongelmia, tarkastelun rajauksia, priorisointeja ja ratkaisumalleja. Asiantuntijat ovat monesta luonnonvaroihin liittyvästä näkökulmasta nykyään samaa mieltä. He näkevät moniulotteisen kestävästä käytön tarpeen siten, että perinteinen talouteen ja kilpailukykyyn liittyvä näkökulma ei riitä, vaan lisäksi luonnonvarojen on tarkasteltava ympäristö- ja sosiaalisesta näkökulmasta. Luonnonvarojen strategisen merkityksen nähdään kasvavan ja Suomella koetaan olevan luonnonvarojen hallinnassa monia vahvuuksia, joita ovat esim. luonnonvaravaltaisuus, teknologia, osaavat ihmiset ja korkea ympäristön laatu.

Luonnonvarasektorilla toimivien asiantuntijoiden näkemysten ristiriitaisuus nousee esille erityisesti, kun on kyse yksittäisistä luonnonvaroista, esimerkiksi eri luonnonvarojen riittävyydestä. Myös käsitykset luonnon monimuotoisuuden tilasta ja yleensä ympäristön suojelun tarpeista ovat hyvin erilaisia eri toimijoilla.

Yhteinen näkemys luonnonvarojen käyttöön ja ohjaukseen liittyvistä tavoitteista ja keinoista on tarpeen sekä kansallisen hyvinvoinnin turvaamiseksi että globaalin vastuun kantamiseksi. Se edellyttää, että luodaan yhteinen strategia, jossa eri luonnonvarojen tarkastellaan kauaskantoisesti yhdessä ja jossa kestävä kehitys ja kansallisen kilpailukyky näkökulmat tukevat toisiaan.



1.2 Strategia Suomen vastauksena

Kansallinen luonnonvarastrategia valmisteltiin 2008–09 Sitran koordinoimana hankkeena, laajassa yhteistyössä eri toimijoiden kanssa. Strategian valmistelussa tarkasteltiin, millaisin tavoittein ja toimenpitein luonnonvaroihin perustuva monipuolinen hyvinvointi voidaan Suomessa turvata. Strategian valmistelun tavoitteena oli

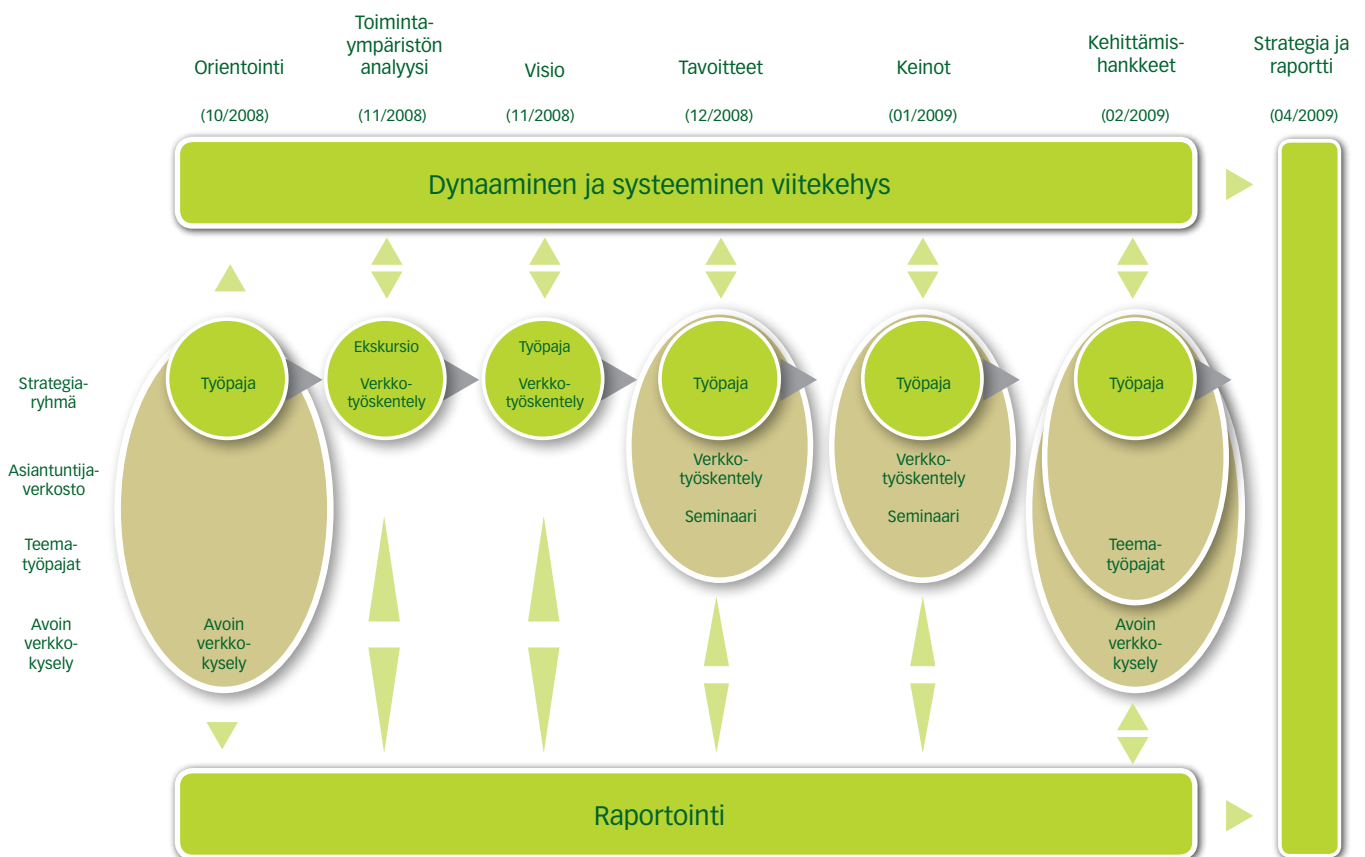
- laatia visio luonnonvarojen kestävästä käyttöön perustuvasta hyvinvoinnista pitkällä aikavälillä
- asettaa visiota tukevat tavoitteet
- määrittää tavoitteita tukevat toimenpiteet ja keinot sekä
- sitouttaa keskeiset toimijatahot kehittämishankkeiden toteuttamiseen.

Strategian laadinnassa keskeisiksi lähtökohdiksi nousivat ennakoiva ja innovatiivinen ote sekä eri toimijoiden sitoutuminen yhteistyöhön. Kokonaisnäemyksen tarvetta puolestaan korosti luonnonvarojen tuottamien hyvinvointipalvelujen, niiden käytön vaikutusten sekä eri luonnonvarojen käytön välisten globaalien kytkentöjen kasvava moniulotteisuus. Tarkoituksena oli myös edistää erilaisten näkökulmien yhteen kokoamista, yhteisten tavoitteiden asettamista ja eri prosessien koordinoitua toteuttamista sekä lisätä toimijoiden yhteistyötä tavoitteiden saavuttamiseksi.

Seuraavat lähtökohdat ohjasivat strategian valmistelua:

- Strategian **tavoitteiden asettelussa ja keinojen määrittelyssä** pyrittiin turvaamaan sekä luonnonvarojen kestävä käyttö että luonnonvaroihin perustuva kilpailukykyinen yritystoiminta.
- **Tarkastelun kohteeksi** otettiin sekä Suomesta peräisin olevia että Suomessa käytettäviä luonnonvaroja.
- Luonnonvarojen käyttöä tarkasteltiin **dynaamisessa ja systeemissä viitekehyksessä**. Tärkeää oli pystyä vastaamaan nopeastikin muuttuvan maailman haasteisiin sekä ymmärtää luonnonvarojen käyttö kokonaisuutena, jossa otetaan huomioon eri luonnonvarojen käytön keskinäiset vuorovaikutukset strategian viitekehyksessä.
- Luonnonvarakysymyksiä tarkasteltiin **pitkällä aikavälillä**, mikä mahdollisti ennakoivan otteen ja innovatiiviset ratkaisut.

Strategian valmisteluun kutsuttiin politiikan, hallinnon, elinkeinoelämän, tutkimuksen, järjestöjen ja median edustajista koostuva strategiaryhmä (Liite, Strategiaryhmän jäsenet). Strategia valmisteltiin pääosin strategiaryhmän työpajoissa, jotka ajoituivat välille 10/2008 – 02/2009 (Kuva 1). Tänä aikana ryhmä työskenteli yhteensä 12 päivää. Jakson alkuvaiheessa tehtiin strategista tiedonhankintaa tukeva tutustumismatka Yhdysvaltoihin ja Kanadaan.



Kuva 1. Kansallisen luonnonvarastrategian valmisteluprosessi.

Tiedonhankinnan tueksi kutsuttiin **asiantuntijaverkosto**, joka tuki strategiaryhmän työtä sekä verkkotyöskentelyn että strategiaryhmän työpajoja pohjustavien seminaarien avulla (Liite, Strategiatyöhön osallistuneet asiantuntijat).

Strategiaryhmän ja asiantuntijaverkoston vuorovaikutusta varten järjestettiin kaksi seminaaria, joissa esiteltiin taustaselvitysten tuloksia, kuultiin asiantuntijoiden esityksiä sekä esitettiin kooste asiantuntijaverkoston verkkotyöskentelyssä tuotamasta tausta-aineistosta.

Työskentelyn tueksi teetettiin useita **taustaselvityksiä**. Ne käsittelivät mm. luonnonvarojen käyttöön liittyviä maailmankuvia ja argumentointitapoja, luonnonvarakäsitteistöä, globaaleja trendejä ja heikkoja signaaleja sekä luonnonvarojen käytön ohjaus- ja hallintorakenteita. Taustaselvitysten tulokset ja asiantuntijoiden esitykset seminaareissa julkaistiin hankkeen verkkosivuilla.



Kaikille aiheesta kiinnostuneille tarjottiin mahdollisuus välittää strategiaryhmälle näkökulmiaan **avoimen verkotyökalan** avulla. Verkkotyökalan avulla paneuduttiin strategian peruskysymyksiin: mihin kysymyksiin luonnonvarastrategiatyön pitäisi vastata sekä mitä kehittämistoimia strategia vaatii.

Strategiatyössä hyödynnettiin eri toimialojen ja hallinnonalojen yhdessä rahoittaman nk. Luodin-viestintäkampanjan teemakohtaisten työpajojen tuloksia.

Strategiatyön tulokset luovutettiin pääministeri Vanhaselle ja julkaistiin huhtikuussa 2009. Tuolloin julkistettiin sekä strategia että hankkeen tuottama taustaraportti. Tämä taustaraportti laadittiin jatkuvana prosessina siten, että strategiaryhmän ja asiantuntijaverkoston oli mahdollista työn aikana kommentoida sitä.

Kansallisen luonnonvarastrategian valmistelun taustalla on Suomen Metsäyhdistyksen laajassa yhteistyössä eri hallinnonalojen ja toimialojen kanssa tekemä Luodin-esiselvitys luonnonvaradiologian ja -osaamisen kehittämistä Suomessa. Vuonna 2008 valmistuneen selvityksen tulosten pohjalta eri hallinnonaloja ja toimialoja laajasti edustanut Luodin-ohjausryhmä suosittelee yksimielisesti kansallisen luonnonvarastrategian valmistelua.

Sitra otti strategian valmistelun vastuulleen. Sitran roolina strategiaprosessissa oli työprosessin suunnittelu, strateginen tiedonhankinta, osallistujien koolle kutsuminen, puitteiden järjestäminen työskentelylle, työskentelyn koordinointi ja sekä tulosten koostaminen ja raportointi.

Vastuu strategian toteuttamisesta ja kehittämisestä on poliittisilla päätöksentekijöillä, työhön osallistuneilla sekä yhteiskunnan toimijoilla laajasti.

1.3 Luonnonvarojen käsitteistö uudistuu

Perinteiset luonnonvaramääritelmät perustuvat usein raaka-ainenäkökulmaan. Niissä toistuvat seuraavat kolme avainkohtaa: luonnossa esiintyvä, ihmiselle arvokas ja materiaallinen (Kuva 2). Uudemmissa määritelmässä taloudellisen ja tuotannollisen hyödynnettävyyden näkökulmaa on täydennetty ympäristövaikutusten näkökulmalla. Parhailaan ollaan siirtymässä kokonaisvaltaiseen näkökulmaan, jossa otetaan huomioon talous, tuotanto ja ympäristö sekä niiden kytkennät sosiaalisiin ja yhteiskunnallisiin tekijöihin. Ekosysteemilähestymistapa on osa tätä muutosta.



Kuva 2. Luonnonvaramääritelmän kolme avainkohtaa (Lähde: Vuori & Kohonen, GTK, 2008).

Ekosysteemilähestymistavalla tarkoitetaan luonnonvarojen käytön ja suojelun strategiaa, jossa painotetaan erityisesti ekosysteemien toiminnallisia vuorovaikutuksia ja jossa ihmiset ja kulttuurinen monimuotoisuus ymmärretään olennaiseksi osaksi ekosysteemejä. Ekosysteemilähestymistavan avulla voidaan elollisten ja elottomien luonnonvarojen hoitoa ja hallintaa lähestyä kokonaisvaltaisesti. Sen tarkoituksena on edistää luonnonvarojen oikeudenmukaista suojelua ja kestäväää käyttöä. Ekosysteemilähestymistavan mukaiseen tarkasteluun luetaan mukaan organismien ja niiden ympäristöjen keskeiset prosessit, toiminnot ja vuorovaikutukset kaikilla luonnon monimuotoisuuden tasoilla.

Luonnonvarojen ja niiden käytön moniulotteisuus näkyy eri luokittelujen ja määritelmien perusteissa. Luonnonvarakäsitteille voidaan katsoa olevan monenlaisia tarpeita ja käyttäjäryhmiä:

Luonnontieteissä käsitteet ovat tutkimusalakohtaisia, ja ne liittyvät luonnonvarojen syntytapaan (uusiutumattomat vs. uusiutuvat luonnonvarat), koostumukseen (kemialliset ominaisuudet) ja sijaintiin (kasvillisuus- tai ilmastovyöhykkeet).

Yhteiskuntatieteissä käsitteet ovat tutkimus- ja hallinnonalakohtaisia, ja ne liittyvät luonnonvarojen arvoon (rahassa mitattava, kulttuurin ylläpitäjä, tuotannon määrä), hyödykkeen luonteeseen (oikeudelliset näkökulmat, vapaasti hyödynnettävä tai omistusoikeus, hallintakysymykset), lainsäädäntöön (maa-aineslaki, vesilaki), kansantalouteen, verotukseen, elinympäristöön (ihmiselle välttämättömät asiat, materiaaliset – ei-materiaaliset) ja fyysiseen tilaan (maankäytön suunnittelu).

Tuotannossa ja taloudessa käsitteet ovat toimiala- tai tuotekohtaisia, ja ne liittyvät käyttötarkoitukseen (ravinnon-, materiaalin-, energian- tai ravinnontuotanto), saatavuuteen (oletetut – tunnetut – todetut raaka-ainevarat), hintaan (malmin hyödyntämispitoisuuden raja-arvo), korvattavuuteen, raaka-aineiden luokitteluun ja kaupankäyntiin.

Ympäristön luonnonvarakäsitteet ovat dynaamisia, kohdeperusteisia ja moniulotteisia. Ne liittyvät ekologiaan (ekosysteemipalvelut, luonnonprosessit), suojeluun ja käytön vaikutuksiin (itseisarvot, lukumäärät ja biodiversiteetti).

Sektorialat ylittävän luonnonvaratiedon tarve kasvaa. Jos halutaan parantaa yli sektorirajojen menevää ymmärtämystä ja kokonaisnäkemystä, luonnonvarojen käsitteitä tulee harmonisoida sekä tilastointia ja tietojärjestelmiä parantaa.

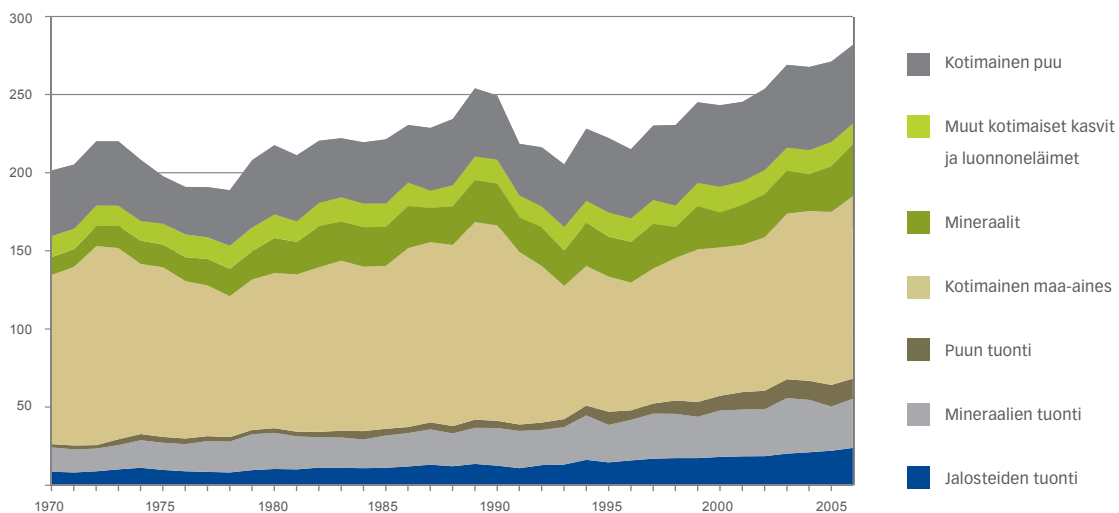
Ekosysteemilähestymistapa tarjoaa keinon tuottaa tällaista tietoa systemaattisesti. Lähestymistavan keskiössä ovat ekosysteemipalveluiden toiminnallisuus sekä ekologiset ja sosiaaliset prosessit. Sosiaalinen tieto määrittyy näin osaksi luonnonvaratietoa. Ekosysteemilähestymistavassa huomiota kohdistetaan ennen kaikkea erilaisiin hallinnollisiin ja institutionaalisiin rakenteisiin ja toiminnallisiin ehtoihin, joiden puitteissa tietoa tuotetaan ja halutaan sekä päätöksiä tehdään.



1.4 Suomen luonnonvarat ja ainevirrat

Määrältään ylivoimaisesti merkittävin Suomessa käytettävä luonnonvara on vesi. Yleiset vesilaitokset pumpaavat sitä vuosittain noin 400 miljoonaa kuutiota. Se vastaa suunnilleen samaa määrää kuin kaikkien muiden materiaalin ja energiantuotantoon käytettävien luonnonvarojen käyttö yhteensä. Veden jälkeen merkittävimmät luonnonvarat ovat kivi- ja maa-ainekset, biomassassa ja sivuvirrat. Ne saadaan valtaosin kotimaisista lähteistä (kuva 3).

Kivi- ja maa-aineksia käytetään yli 120 miljoonaa tonnia vuodessa. Kiviainesta tarvitaan kaikessa rakentamisessa, tien-, radan-, sillan- ja talonrakentamisessa, ja se on perusmateriaali sellaisille materiaaleille kuin betoni, laasti, lasi, sementti ja asfaltti. Suomen kallioperä on mineraaliesiintymiltään rikas. Tälle pohjalle perustuu Suomen pitkä kaivannaistoiminnan historia, joka on olennainen osa myös koko teollistumisemme historiaa. Vuoriteollisuus on tarjonnut hyvät edellytykset erityisesti syrjäseuduilla työllisyyden kasvulle ja hyvinvoinnille sekä ns. down stream -teollisuuden muodostumiselle. Vuoriosauksen historiallisen taustan ja kehittymisen tuloksena Suomessa on myös kansainvälistä huippuosaamista, jota on viety menestyksekkäästi maailmalle. Uusia merkittäviä kaivosavauksia on tehty viime vuosina.



Kuva 3. Suomen suorat ainepanokset materiaaliyryhmittäin, miljoonaa tonnia (Lähde: Thule-instituutti).

Suomen maapinta-alasta 86 prosenttia, 26 miljoonaa hehtaaria, on metsätalousmaata. Siitä 20 miljoonaa hehtaaria on kasvupotentiaalinsa puolesta puuntuotantoon hyvin soveltuvaa metsämaata. Suomen metsätaloudessa on viime vuosina yhä selvemmin suuntauduttu kestäväan metsätalouden harjoittamiseen. Metsiä hoidetaan, käytetään ja suojellaan siten, että metsät antavat suomalaisille mahdollisimman paljon työtä ja toimeentuloa, kehittyvät elinvoimaisina ja monimuotoisina sekä antavat henkistä ja fyysistä virkistystä.

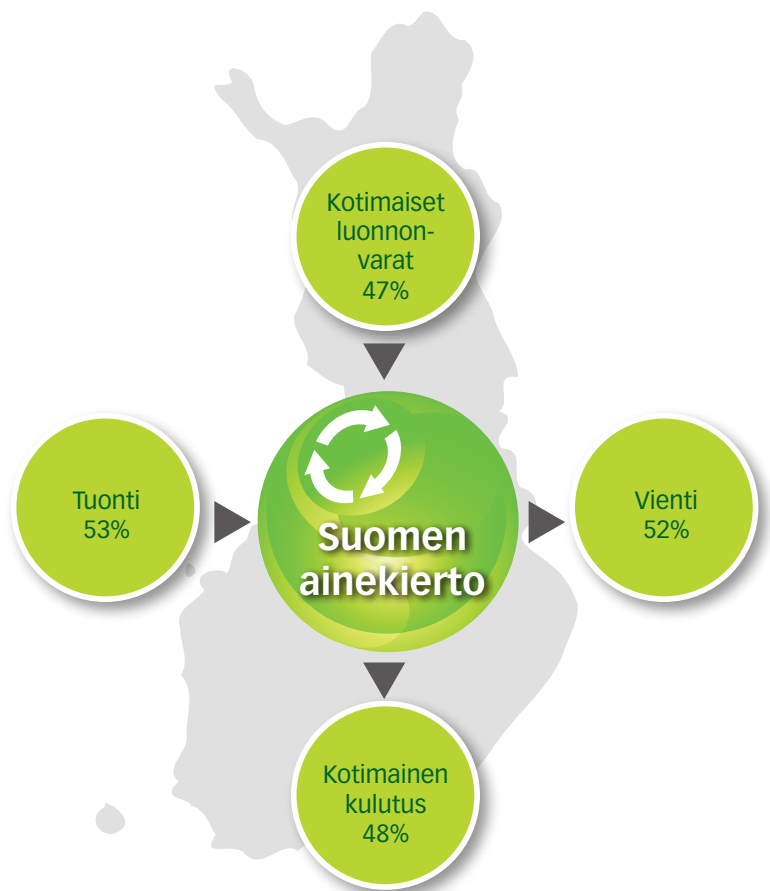
“ **Kansantaloutemme on voimakkaasti kytkeytynyt globaaleihin ainevirtoihin**

Puu on Suomelle tärkeämpi luonnonvara kuin millekään muulle maalle Euroopassa. Vaikka maailman metsistä on Suomessa vain pieni osa, olemme johtavia paperinviejiä. Metsäteollisuuden tehokas raaka-aineen käyttö on johtanut siihen, että Suomi

on Euroopan johtajia bioenergian käytössä. Maamme vuotuisesta energiankulutuksesta neljännes tuotetaan erilaisilla biopolttoaineilla; metsäteollisuuden osuus bioenergian tuotannostamme on 80 prosenttia. Biopolttoaineita käytetään usein polttoaineena lämmön ja sähkön yhteistuotannossa, jossa Suomi on johtavia maita maailmassa. Yhteistuotanto on tehokas ja ympäristöystävällinen tapa tuottaa energiaa, sillä sen hyötysuhde on 85–90 prosenttia. Suomelle ominaista luonnonvarojen käyttöä on myös turpeen poltto energiaksi. Turpeen osuus energiantuotannosta on Suomessa noin kuusi prosenttia eli maailman toiseksi korkein Irlannin noin kymmenen prosentin jälkeen.

Lähes 70 prosenttia Suomessa käytetystä energiasta tuotetaan kuitenkin ulkomailta tuoduilla uusiutumattomilla luonnonvaroilla, sillä meillä ei ole fossiilisia polttoaineita. Niitä löytyy kuitenkin runsaasti naapurimaastamme Venäjältä. Se on sekä etu että haitta. Yhtäältä energiavarat ovat saatavilla varsin lyhyiden kuljetusmatkojen takaa ja Suomi pääsee hyötymään niiden jatkojalostuksesta. Toisaalta Venäjän läheisyys on tehnyt Suomen hyvin riippuvaiseksi sen energiatoimituksista. Huoltovarmuuden parantamiseksi Suomi pyrkii käyttämään mahdollisimman monia eri energianlähteitä, ja energiantuotantoon käytetään myös useita kotimaisia luonnonvaroja. Monet niistä ovat vielä kokeilukäytössä tai niiden käytön laajentamiseksi olisi tehtävä merkittäviä investointeja.

Maataloutta harjoitetaan koko Suomessa. Suomen maa-alasta peltojen osuus on noin kahdeksan prosenttia. Peltojen osuus vaihtelee paljon maan eri osien mukaan. Eteläisten ja läntisten maatalouskeskusten alueilla peltojen keskimääräinen osuus on lähes 30, Järvi-Suomessa runsas 10 ja pohjoisessa alle 5 prosenttia. Ilmasto-olot ja kotieläintalouden alueellinen sijoittuminen heijastuvat selvästi pellonkäytön jakaumaan eri puolilla maata. Suomen luonnon monimuotoisuuden kannalta pelloilla on kuitenkin suurempi merkitys kuin niiden pinta-alaosuuden perusteella voisi päätellä.



Kuva 4. Suomen ainevirrat 2005. Ainekierto sisältää sekä materiaalia että energianlähteet. (Lähde: ENVIMAT 2009, Suomen ympäristökeskus).

Eri luonnonvarojen käyttö on pysynyt Suomessa muutamien viime vuosien ajan kivihiiltä lukuun ottamatta joko entisellään tai hieman lisääntynyt. Sekä turvetuotannossa että kivihiilen tuonnissa esiintyy kuitenkin merkittävää vuotuista vaihtelua säätekijöiden ja korvaavien polttoaineiden tarpeen takia. Tullin tuonti- ja vientitilastojen mukaan Suomeen tuotiin vuonna 2007 raaka-aineita (pl. polttoaineet) 6 330 miljardin euron arvosta, ja niitä vietiin 3 854 miljardin euron arvosta. Raaka-aineiden tuonnin osuus kaikesta tuonnista oli 10,6 prosenttia. Suomeen tuodaan sähköä selvästi enemmän kuin sitä viedään muihin maihin. Sähkön nettotuonti on kattanut viime vuosina 12–20 prosenttia sähkönkulutuksestamme. Yli puolet tuontisähköstä on venäläistä ydinsähköä. Pohjoismaista tuotava sähkö on tuotettu pääosin vesivoimalla mutta osittain myös kivihiilellä.



Kansantaloutemme on voimakkaasti kytkeytynyt globaaleihin ainevirtoihin. Materiaalien läpivirtaus Suomen kautta on suurta. Puolet maan tuotannon ja loppukäytön tarvitsemasta materiaalista tulee maan rajojen ulkopuolelta ja noin puolet Suomen luonnosta (Kuva 4). Tuontiraaka-aineista merkittävimmät ovat metsä-, metalli- ja kemianteollisuuden tarvitsemia metalleja, mineraaleja, kemikaaleja ja polttoaineita. Vastaavasti puolet käyttämistämme ainevirroista menee vientiin ja puolet käytetään kotimaassa.

Strategiset luonnonvarat ovat voimavaroja, jotka mahdollistavat pitkän aikavälin kilpailuedun, taloudellisen lisäarvon ja yhteiskunnallisen hyvinvoinnin. Nykyisten kotimaisten strategisten luonnonvarojen suurimmat ainevirrat perustuvat maa-aineksiin, mineraaleihin, puuhun ja turpeeseen. Näistä puuta ja mineraalia jalostetaan pääosin vientiin, ja maa-aineksia ja turvetta hyödynnetään pääosin Suomessa. Muita strategisesti tärkeitä kotimaisia luonnonvarojamme ovat mm. puhdas vesi ja ilma, luonnontuotteet, peltojen ravinteikas pintakerros sekä rakentamaton maa.

Markkinoille jalostamamme tuontiraaka-aineet voivat myös olla strategisia, mikäli Suomella on jokin merkittävä lisäarvo niiden jalostamisessa. Sellaisia voivat olla esim. kestävät tuotantotavat, turvallisuus, puhtaus, maine tai innovatiivinen teknologia ja huippuosaaminen. Nykyisten strategisten tuontiluonnonvarojemme suurimmat ainevirrat ovat metsä-, metalli- ja kemianteollisuuden tarvitsemia metalleja, mineraaleja ja kemikaaleja.

Kriittiset luonnonvarat ovat välttämättömiä itse elämälle, yhteiskunnan toiminnalle tai strategisten luonnonvarojen hyödyntämiselle. Valtaosin kriittiset luonnonvaramme ovat tuontiluonnonvaroja. Näitä ovat mm. monet polttoaineet, lannoitteiden raaka-aineet ja high tech metallit. Myös kotimaiset luonnonvarat voivat olla kriittisiä, mikäli niitä ei voida helposti korvata tuonnilla. Kuivina kausina esimerkiksi vesi voi olla paikallisesti kriittinen luonnonvara Suomessakin.

Elämme murrosaikaa, jossa luonnonvarojen käytön hallinta edellyttää resurssi- ja osaamistalouden yhdistymistä uudella tavalla. Suomella on mahdollisuus saavuttaa kilpailuetu, luoda hyvinvointia ja kantaa globaalia vastuuta olemalla tässä eturintamassa.

Suomella on luonnonvaroiltaan suhteellisen rikkaana ja osaamiseltaan korkeatasoisena maana erityisiä vahvuuksia ja intressejä edistää luonnonvarojen kestävä ja innovatiivista hyödyntämistä. Tarvitaan yhteistä näkemystä pitkän aikavälin tavoitteista ja keinoista, joilla Suomi menestyy myös tulevaisuudessa.

2 TULEVAISUUS ON MONIEN OSIEN SUMMA

2.1 Ilmastonmuutos haaste energia- ja vesitaloudelle

Ihmiskunnan toiminta muuttaa planeettamme ilmakehän koostumusta. Ilmaston lämpenemisellä tarkoitetaan viime vuosikymmeninä tapahtunutta maapallon alailmakehän ja merien keskilämpötilan nousua ja nousun arvioitua jatkumista. Yleisessä keskustelussa ilmiöstä käytetään myös termiä ilmastonmuutos.

Hallitustenvälisen ilmastopaneelin IPCC:n mukaan ilmaston lämpeneminen on suorien havaintojen perusteella kiistatonta. Se aiheutuu hyvin todennäköisesti valtaosin ihmiskunnan aiheuttamista kasvihuonekaasupäästöistä. Niitä syntyy muun muassa fossiilisten polttoaineiden polttamisesta sekä maan raivauksesta ja maataloudesta. Ilman kasvihuonekaasupitoisuuksien kasvaminen johtaa maanpinnan ja alailmakehän lämpenemiseen voimistamalla kasvihuoneilmiötä. Maailmanlaajuisella lämpötilojen nousulla on monia vaikutuksia, jotka kohdistuvat luonnonvaroihin, kuten merenpinnan nousu ja sademäärien muutokset, joiden seurauksena äärimmäisten sääilmiöiden yleisyyden ja voimakkuuden arvioidaan kasvavan. Muita seurauksia ovat viljelysrajojen muuttuminen, jäätikköjen peräytyminen ja eläinlajien sukupuutot. Muutosten seurauksena jotkut luonnonvarat voivat runsastua ja toiset niuketa.

Päästökauppa tarkoittaa mahdollisuutta käydä kauppaa päästöoikeuksilla. Päästökauppa perustuu ajatukseen, että päästöjä vähennetään siellä, missä se on kustannustehokkainta eli halvinta. EU:n jäsenmaille on määritelty yhteinen kasvihuonekaasupäästöjen maksimimäärä YK:n alaisen Kioton sopimuksen mukaisesti. Myös joissain muissa maissa, kuten Japanissa, on käytössä oma päästökauppajärjestelmä. Nykyisin EU:n päästökauppajärjestelmässä kasvihuonekaasupäästöjä aiheuttavalle tuotantolaitokselle annetaan hakemuksen perusteella tietty määrä päästöoikeuksia, joita voidaan tarvittaessa ostaa lisää tai myydä pois. Lisää ostetaan, jos laitos tuottaa kasvihuonekaasupäästöjä enemmän kuin sille on oikeuksia myönnetty, ja toisaalta päästöoikeuksia voidaan myydä, jos päästöjä tuotetaan vähemmän. Kun useita maita saadaan mukaan päästökauppajärjestelmiin, päästöoikeuksille syntyy vähitellen maailmanmarkkinahinta, joka vastaa kullakin hetkellä käytössä olevien vähentämiskausujen kustannustasoa.

“ **Muutosten seurauksena jotkut luonnonvarat voivat runsastua ja toiset niuketa**

Hiilijalanjäljellä tarkoitetaan yksittäisen ihmisen, organisaation, tapahtuman tai tuotteen vaikutusta ilmaston lämpenemiseen. Jokainen ihminen vaikuttaa ilmaston lämpenemiseen, ja lähes kaikella ihmisen toiminnalla on hiilijalanjälki, joka kertoo, kuinka paljon kasvihuonekaasupäästöjä toiminnastamme syntyy.

Henkilökohtaisia kasvihuonekaasupäästökiintiöitä on nostettu esille aktiivisimmin Isossa-Britanniassa. Kiintiöt toimisivat samoin kuin päästökauppakin siten, että jokaisella ihmisellä olisi tietty päästökiintiö. Ne, jotka saastuttavat vähemmän, voisivat myydä loput omasta kiintiöstään toiselle henkilölle, joka saastuttaa enemmän.

Viime vuosina on keskusteltu öljyhuipusta – hetkestä, jolloin öljyntuotannon maksimi saavutetaan ja jonka jälkeen tuotanto alkaa väistämättä vähentyä geologisten ja fysikaalisten syiden vuoksi. Varsinainen huippuvuosi tiedetään kuitenkin vasta, kun öljyntuotanto on jo vähentynyt useamman vuoden. Öljyhuippu ei tarkoita öljyn loppumista vaan öljyntuotantomaksimin saavuttamista, jonka jälkeen öljyä ei kyetä tuottamaan enää yhtä paljon kuin aikaisemmin. Samalla, kun öljy- ja kaasuesiintymien hyödyntäminen muualla maailmassa vaikeutuu varantojen ehtyessä, arktisten alueiden öljy- ja kaasuvarantojen hyödyntämisestä on pitkälle meneviä suunnitelmia. On arvioitu, että napapiirin pohjoispuolelta löytyy yli viidennes kaikista toistaiseksi löytämättömistä öljy- ja kaasuvaroista maailmassa.

Ilmastonmuutos sekä öljyn ja maakaasun voimakkaat hinnarvaihtelut vaikuttavat uusiutuvan energian kysyntään ja entistä laajempaan käyttöön, jonka odotetaan kasvavan monikertaisesti vuoteen 2050 mennessä. Uusiutuvien energialähteiden suosio perustuu ympäristösyihin erityisesti maissa, joissa on tavoitteena vähentää kasvihuonekaasupäästöjä. Henkilökohtaisten kasvihuonekaasupäästökiintiöiden tuleminen todennäköisesti vahvistaisi uusiutuvien energialähteiden suosiota entisestään. Poliittiset päätökset lisätä uusiutuvan energian käyttöä sähköenergian tuotannossa kannustavat uusiutuvan energian kehitykseen silloinkin, kun se ei ole vielä hinnaltaan kilpailukykyistä fossiilisiin polttoaineisiin verrattuna. Maailmanlaajuisesti on arvioitu, että uusiutuvan energian kysyntä kasvaa 2,1 prosenttia vuodessa.

Heikot signaalit - Ruuhka-Suomi muuttaa Lappiin

Heikot signaalit ovat merkkejä, havaintoja tai ilmiöitä, jotka voivat tulevaisuudessa nousta merkittäviksi varmoiksi kehityssuunniksi tai vaikuttavat toteutuessaan vahvasti päätöksentekoon tai järjestelmien toimintaan luonnonvarasektorilla. Heikkojen signaalien tyypillinen tunnusmerkki on se, että sekä niiden toteutumisen todennäköisyydestä että niiden vaikutuksista on ristiriitaisia mielipiteitä. Historiassa on useita yllättäviä tapahtumia, joiden toteutumisen vain harva ihminen olisi osannut arvata tai ennustaa, mutta joilla on ollut merkittäviä laajoja vaikutuksia ja jotka ovat muuttuneet arkipäivän kehityssuunniksi. Heikkoja signaaleja on määritelmänsä mukaisesti hyvin hankala tunnistaa, mutta yritys ajatella mahdollisia vaihtoehtoisia uusia ideoina ja varautumisena uusiin kehityskuluihin. Strategiaprosessin alussa hahmoteltiin mahdollisia, vaikkakin epätodennäköisiä, tulevaisuuden kehityskulkuja, jotka voisivat vaikuttaa Suomen luonnonvarojen käyttöön.

Yhdessä skenaariossa hahmoteltiin ruuhka-Suomen muuttamista Lappiin. Ilmastonmuutoksen jatkuessa maapallon lämpötila jatkaisi nousuaan, ja sen seurauksena Jäämeri sulaa. Jäämeren sulaminen johtaa Koillisväylän aukeamiseen. Koillisväylä on lyhin meritie Pohjois-Euroopasta Aasiaan, minkä vuoksi huomattava osa Aasiaan kulkevasta tavaraliikenteestä siirtyisi pohjoisiin satamiin. Varustamotoiminta lisääntyisi ja satamia laajennettaisiin. Lämpötilan nousu parantaisi myös maanviljelyn edellytyksiä Lapissa. Suomen etelärannikon kaupungit kärsisivät voimakkaasta meriveden pinnan noususta, minkä johdosta suuria alueita olisi jäänyt pinnan alle.

Suomi suuntautuisi enemmän etelästä pohjoiseen: Lappiin syntyisi lisää teollisuutta, työpaikkoja ja infrastruktuuria, ja sinne muuttaisi asukkaita muualta Suomesta. Koska ilmasto olisi lämmennyt ja viljely monissa paikoissa Aasiaa mahdotonta, ympäristöpakolaisia virtaisi Aasiasta Suomeen ja erityisesti pohjoiseen. Etelä-Euroopassa ilmaston lämpenemisen ja meren pinnan nousemisen takia monilla alueilla olisi pulaa puhtaasta vedestä: Suomeen tulisi myös Euroopan sisäisiä vesipakolaisia. Työvoimasta olisi ylitarjontaa; Lapissa olisi paljon palvelualojen yksityisyrittäjiä. Meritie Aasiaan vetäisi myös matkailijoita, koska lentomatkat olisi vähentynyt. Pohjoisen matkailu lisääntyisi.

Suomen ympäristökeskuksen laatimassa raportissa todetaan, että uusiutuvan energian käytön lisääminen voi vaikuttaa luonnon monimuotoisuuteen. Aurinkoenergian ja tuulivoiman käytön vaikutukset monimuotoisuuteen ovat vähäisiä, osa jopa myönteisiä. Sen sijaan metsä- ja peltoenergian käytön voimakas kasvu saattaa aiheuttaa ongelmia.

Maailman kaikista makeasta vedestä käyttökelpoista on vain vajaa prosentti. YK:n kehitysohjelman UNDP:n mukaan tulevaisuudessa useat maapallon puhtaan veden puutteesta kärsivät alueet kärsivät yhä enemmän. Lisäksi sademääriä ja veden saatavuutta on yhä vaikeampaa ennustaa, mikä altistaa ääri-ilmiöille. Ilmastonmuutoksen arvioidaan vähentävän makean veden saatavuutta eri puolilla Aasiaa erityisesti suurten jokien alueilla. Maataloustuotannon ja ravinnon saatavuus heikkenee vakavasti eri puolilla Afrikkaa. Joissain maissa sadevedestä riippuvat sadot voivat vähentyä jopa 50 prosenttia vuoteen 2020 mennessä. Sateisuus vähenee ja haihtuminen lisääntyy, mikä vaikeuttaa veden saatavuutta.



Vesijalanjälki on hiilijalanjäljen vastine vesitaloudessa. Vesijalanjälki tarkoittaa sitä vesimäärää, joka tarvitaan kaikkeen kulutukseen. Jalanjälki voidaan laskea esimerkiksi yhdelle ihmiselle, yritykselle tai kokonaiselle valtiolle. Suomalaisen ihmisen vesijalanjälki on keskimäärin 1700 kuutiota vettä vuodessa. Tästä vain kolme prosenttia on henkilön itsensä käyttämää talousvettä, ja loput 97 prosenttia on piilovettä, jolla tarkoitetaan sellaista vettä, joka on käytetty johonkin tuotteeseen koko sen elinkaaren aikana. Jos globaalit kulutuksen ja kasvun ennusteet toteutuvat, myös vesipula pahenee eri puolilla maailmaa. Käytetty vesi palaa takaisin luontoon, mutta ei välttämättä enää takaisin oman ekosysteemin mukaiseen kiertoon. Lisäksi luontoon palaava vesi voi olla saastunutta.

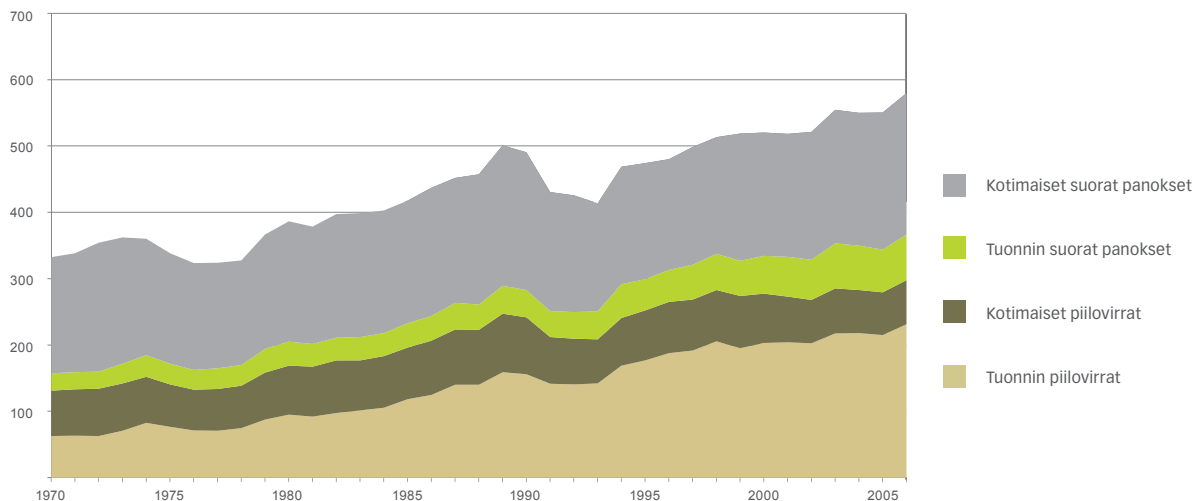
2.2 Ainevirrat kasvavat ja monimutkaistuvat

Teollisuusmaiden materiaalinkulutus on 31–74 tonnia henkilöä kohden. Jo nykyään koko ihmiskunta käyttää luonnonvaroja 30 prosenttia enemmän kuin maapallo pystyy tuottamaan vuosittain. Jos loputkin ihmiset alkavat käyttää yhtä paljon materiaaleja seuraavan 50 vuoden aikana ja jos maailman väestö on kasvanut siihen mennessä yhdeksään miljardiin, maailman resurssien kulutus on silloin 279–666 miljardia tonnia. Tämä tarkoittaisi materiaalivirtojen kaksin- tai jopa viisinkertaistumista.

Väestönkasvun jatkuminen on maapallon tulevaisuuden kannalta keskeinen uhka ja kestävä kehityksen este. Lisääntyvän väestön ruokkimiseen ja elämiseen tarvitaan yhä enemmän luonnonvaroja. Suurin paine kohdistuu ravinnon tuotantoon. Väestönkasvun erityisongelma on se, että se kohdistuu eniten sellaisille alueille, joilla sosioekonominen tilanne on huonoin ja teknologia vähiten kehittyntä. Näin paine ympäristöä ja luonnonvaroja kohtaan korostuu. Teknologian ja talouden kehittyminen johtaa usein myös kotitalouksien määrän kasvuun. Yhä useammalla on varaa hankkia oma asunto, jolloin yhdessä taloudessa asuu vähemmän ihmisiä. Tämä lisää edelleen luonnonvarojen käyttöä. Globaali raaka-aineiden kysyntä kasvaa ja kilpailu kiristyy.

Yksittäisten luonnonvarojen käyttömäärät, niistä jalostettavat tuotteet ja palvelut sekä sovellettavat teknologiat muuttuvat koko ajan. Teknologisten innovaatioiden vuoksi jotkin luonnonvarat voivat poistua käytöstä, kun taas joidenkin luonnonvarojen käyttö lisääntyy. Esimerkiksi informaatioteknologian kehittyminen on lisännyt harvinaisten metallien kysyntää. Uusimmat selvitykset osoittavat, että materiaalien, energian ja eri luonnonvararyhmien kehityssuunnissa on merkittäviä eroja.

Materiaalivirtalaskelmat ovat osoittaneet, että materiaalien käytön tehokkuus kasvaa. Ne eivät kuitenkaan kerro, mitkä ovat materiaalien vaikutukset ympäristöön. Kattava tietojen keruu ja materiaalivirtoja koskevan tietämyksen päivittäminen ovat välttämättömiä toimia, jotta voidaan yksilöidä materiaalivirtojen rakenteissa ja niiden ympäristövaikutuksissa tapahtuvia muutoksia (Kuva 5).



Kuva 5. Suomen luonnonvarojen kokonaiskäyttö, miljoonaa tonnia (Lähde: Thule-instituutti).

Energia on taloutemme ensisijainen voimavara, ja sen kokonaiskysynnän ja kulutuksen absoluuttisen määrän arvioidaan kasvavan tulevina vuosikymmeninä merkittävästi. Jotta voitaisiin ymmärtää tämän kehityksen potentiaaliset vaikutukset ympäristöön, on arvioitava huolellisesti, mitkä ovat eri energiavaihtoehtojen vaikutukset materiaalivirtoihin ja niiden vuorovaikutukseen ympäristön eri osatekijöiden kanssa.

Fyysisen tilan (maa ja vesi) käyttö rakentamiseen tai infrastruktuuriin on lisääntynyt Euroopassa, mikä johtaa siihen, että tuotantomäärä vähenee, kilpailu maankäytön eri vaihtoehdoista lisääntyy ja luonnonalueet pirstoutuvat.

Luonnonvarakohtaisilla politiikoilla pyritään varmistamaan luonnonvarojen uusiutuminen ja kestävä käyttöönotto. Saasteiden torjuntapolitiikalla ja jätehuoltopolitiikalla taas pyritään supistamaan ympäristöön leviävien haitallisten aineiden määrä mahdollisimman pieneksi. Taloudessa käytettävien luonnonvarojen elinkaareen kuuluu useita vaiheita, ja vasta äskettäin on alettu kiinnittää huomiota alku- ja loppuvaiheen lisäksi välivaiheisiin. Luonnonvarojen käytön ympäristövaikutuksia elinkaaren alku-, loppu- ja välivaiheissa on tarve ymmärtää kokonaisuutena.

“ **On tärkeää, että ainevirtoihin liittyvä tieto on helposti päätöksentekijöiden saatavilla ja että tietämyksessä olevat aukot täytetään**

Talouteemme kohdistuva luonnonvarojen virta tunnetaan yleisellä tasolla hyvin. Mikä tahansa talouteen saapuva raaka-ainevirta jakaantuu kuitenkin useiksi reiteiksi, joita koskeva tietämys on jakaantunut laajasti monien eri toimijoiden kesken. Samalla ainevirtatietämykseen syntyy merkittäviä aukkoja. On tärkeää, että ainevirtoihin liittyvä tieto on helposti päätöksentekijöiden saatavilla ja että tietämyksessä olevat aukot täytetään.

2.3 Markkinat murroksessa

Yritykset ja yhteiskunnat eivät voi enää rakentaa menestystään perinteisten suhteellisten etujen – kuten runsaiden luonnonvarojen – perustalle, kun keskeiset tuotantopanokset, esimerkiksi tieto ja osaaminen, ovat aineettomia ja liikkuvat kansainvälisesti. Suomessa muutos näkyy esimerkiksi metsäteollisuuden tuotannon suuntautumisessa ja raaka-ainepohjan muutoksina. Samanaikainen kaivannaisteollisuuden tuotteiden kysynnän nopea vaihtelu muuttaa maa-ainesten ja metallien hyödyntämistä.

Monilla luonnonvaroilla ei käydä ollenkaan kauppaa perinteisillä markkinoilla tai niiden markkinat ovat jollakin tavalla epätäydellisiä. Lähes kaikki sellaiset luonnonvarat, jotka eivät ole markkinatalouden piirissä, ovat aineettomia luonnonvaroja, joilla ei ole omistajaa. Niitä ovat esimerkiksi ilmakehä, suuri osa vedestä ja osa luonnon tarjoamista ekosysteemipalveluista. Osa luonnonvaroista on kuitenkin yksityisessä omistuksessa, esimerkiksi mineraalikaivokset, ja niillä voidaan käydä normaalia kauppaa. Luonnonvarojen suuri julkinen omistus aiheuttaa häiriöitä useimpien luonnonvarojen markkinoilla. Toisaalta valtiot pyrkivät ohjailemaan yksityisomistuksessa olevien luonnonvarojen käyttöä erilaisilla veroilla ja tuilla. Hallitukset voivat ohjailla markkinoita myös jakamalla tietoa haluamistaan tuotteista tai rahoittamalla haluamaansa tutkimusta.

Luonnonvarat kulkeutuvat läpi maailman, ja niillä käydään kauppaa laajasti. Luonnonvarojen markkinoille on ominaista vahva polarisoituminen. Esimerkiksi EU on maailman suurimpia metallin käyttäjiä, mutta vain alle viisi prosenttia maailman kaivannaistuotannosta on peräisin sen alueelta.

Kansainvälinen kauppa ei hyvistä pyrkimyksistä huolimatta ole aina tasa-arvoista. Kansainvälinen kauppajärjestelmä on historiallisista syistä rakentunut teollisuusmaiden ehdoilla. Luonnonvarojen teollisuuden raaka-aineiksi kauppaavien kehitysmaiden tarpeet ovat varsin erilaisia kuin pitkälle jalostettuja tuotteita, kuten korkeatasoisia elektroniikkaa, vievien maiden. Lisäksi kehitysmaiden erityisenä haasteena on onnistua lisäämään kansainvälistä kauppaansa niin, että hyöty jakautuu tasaisesti ja lisää koko kansan hyvinvointia.

Kansainvälinen kauppa on erittäin tärkeää Suomelle: viennin osuus on noin kolmasosa koko kansantuotteestamme. Puuta ja muutamaa mineraalia lukuun ottamatta Suomi on riippuvainen raaka-aineiden, energian ja komponenttien tuonnista. Suomen kauppapolitiikan linja on perinteisesti tähdännyt kaupan ja investointien esteiden poistamiseen ja aktiiviseen osallistumiseen avoimeen maailmantalouteen. Suomi on kansainvälisen kaupan ratkaisuihin painottanut monenkeskisyttä, multilateralismia. Monenkeskiset ratkaisut mahdollistavat Suomen kaltaiselle pienelle ja avoimelle taloudelle parhaan mahdollisen pelikentän.

Vaikeasti ennakoitavat raaka-aineiden lyhytaikaiset hintavaihtelut ovat osoittautuneet erittäin muutosherkiksi. Kansainvälisen talouden epävarmuus on entisestään vaikeuttanut luonnonvaramarkkinoiden ennakkointia.

Tulevaisuuden tärkeitä luonnonvaroja on vaikea ennakoida. Luonnonvarojen tulevaisuuden kysyntään ja tarjontaan vaikuttavat mm. ilmastonmuutos, lisääntyvä sääntely, geopoliittiset valtasuhteet ja teknologiset innovaatiot. Niiden johdosta joidenkin luonnonvarojen saatavuus voi helpottua ja toisten vaikeutua. Myös aivan uusia luonnonvaroja voidaan oppia tunnistamaan ja hyödyntämään. Esimerkiksi aineettomien luonnonvarojen merkitys kasvaa tulevaisuudessa. Yhteiskunta pyrkii ohjaamaan ainevirtoja monin tavoin. Valintojen tulee pohjautua ymmärrykseen siitä, mitkä ovat tärkeitä luonnonvaroja sekä nykypäivän että tulevaisuuden näkökulmista.

2.4 Huoltovarmuus huolena

Luonnonvarojen niukkuus aiheuttaa nykyisin vähemmän huolta kuin niiden käytöstä aiheutuvat ympäristövaikutukset. Esimerkiksi fossiilisten polttoaineiden aiheuttamat kasvihuonekaasut ovat vakavampi ongelma kuin varantojen ehtyminen. Samaan aikaan tiettyjen uusiutumattomien luonnonvarojen niukkuus voi muodostaa vakavan uhan kestäväälle kehitykselle. Huolimatta maailman varantojen riittävyydestä tiettyjen luonnonvarojen saatavuus voi heikentyä geopoliittisista syistä, mikä mahdollisuus on otettava huomioon kestävä kehityksen näkökulmasta Suomessakin.

“**EU on hyvin riippuvainen high tech -metallien tuonnista**”

EU on hyvin riippuvainen high tech -metallien kuten koboltin, platinan, harvinaisten maametallien ja titaanin tuonnista. Ne ovat ratkaisevassa asemassa kehitettäessä innovatiivisia ympäristöteknologioita, joilla parannetaan energiatehokkuutta ja vähennetään kasvihuonekaasujen päästöjä. Lisäksi Euroopan perinteiset energia-varannot ovat niukat ja niiden hyödyntämien on kallista. Tämän takia valtaosa energian tarpeesta on katettava tuonnilla, minkä takia huoltovarmuus on merkittävä poliittinen kysymys.

Useimmiten huoli luonnonvarojen loppumisesta on liitetty uusiutumattomien luonnonvarojen ehtymiseen kuten öljyn ja mineraalien loppumiseen. Viimeaikaisessa keskustelussa on tuotu esille myös uusiutuvat luonnonvarat, kuten puhdas makea vesi ja viljasadot. Niiden riittävyys on uhattuna väestönkasvun, kulutustottumusten ja luonnonvarojen epätasaisen jakautumisen vuoksi.

Tutkijat ovat eri mieltä tulevaisuudesta: toisten mielestä resurssisotien merkitys tulevaisuuden uhkakuvana on kasvamassa, koska väestönkasvu ja kasvavat elintaso-odotukset ovat ristiriidassa luonnonvarojen saatavuuden kanssa. Toisten näkemysten mukaan resurssisotien merkitys turvallisuusuhkana vähenee, koska tekniset ratkaisut korvaavat joitakin tärkeitä luonnonvaroja ja tuovat tarjolle aikaisemmin teknis-taloudellisesti saavuttamattomia luonnonvaroja.

Yhä useammat kehittyvät taloudet pyrkivät teollisuusstrategioillaan suojaamaan omat raaka-ainevaransa saadakseen etua omalle jatkojalostusteollisuudelleen. Tämä näkyy lisääntyneinä hallitusten toimenpiteinä, jotka vääristävät raaka-aineiden kansainvälistä kauppaa. Nousevan talouden maat toteuttavat myös luonnonvaroiltaan rikkaisiin maihin kohdistuvia strategioita, joiden ilmeisenä tarkoituksena on turvata raaka-aineiden etuoikeutettu saanti. Esimerkiksi Kiina ja Intia ovat viime vuosina huomattavasti lisänneet taloudellista kanssakäyntiään Afrikan kanssa.

Tulevaisuuskuvat vaikuttavat päätöksentekoon

Luonnonvarapolitiikan toimijoiden tulevaisuudenkuvat vaikuttavat olennaisesti heidän käsityksiinsä siitä, mitä nykyään pidetään tärkeänä, mitä tavoitteita tulee asettaa, miten kehittää käytäntöjä ja mitä keinoja kannattaisi käyttää tavoitteiden saavuttamiseen ja kehityksen ohjaukseen. Sairisen (2008) asiantuntijahaastattelun perusteella hahmoteltiin seuraavia luonnonvaroihin liittyviä tulevaisuudenkuvia.

I Globaalissa taloudessa luonnonvarojen käytön jatkuva noususuhdanne perustuu käsitykseen, että maailman talouden taantumasta huolimatta raaka-aineiden kysyntä jatkuu kaikkien raaka-aineiden osalta pitkään. Ympäristöhuolet ovat ylimitoitettuja. Teknologinen ja taloudellinen optimismi on vahva. Avoin globaali talous ratkaisee ongelmat. Teollisuus hakee nopeasti uutta tasapainoa globaalien talouden muutoksessa.

II Kehityssuunnat ja toimintamallit muuttuvat ilmastonmuutoksen ja ilmastopolitiikan vuoksi, koska ihmisten on pakko muuttaa tuotanto- ja kulutustapoja. Kansantaloudet ja teknologian kehittäjät panostavat siirtymiseen uusiutumattomista uusiutuviin energiavaroihin ja materiaalikiertojen tehostamiseen. Tietopohjaa ja käsityksiä joudutaan rakentamaan uudelta pohjalta, koska instituutioiden perinteiset käsitykset murtuvat, eikä uuden rakentamiseen ole aina tarvittavaa tietopohjaa olemassa.

III Teknologinen optimismi on vahvasti ympäristötietoinen ja samaan aikaan hyvin optimistinen teknologisten ratkaisujen osalta. Globaalien ympäristöongelmien vakavuus tunnustetaan ja samalla tilanne koetaan teknologisen haasteena. Ratkaisujen uskotaan löytyvän teknologiasta, jolloin kulutustapoihin ja elämäntyyliin ei tarvitse suuresti puuttua. Luonnonvarojen käyttöön liittyvät ympäristöhuolet ratkeavat myös kehityksen myötä.

IV Yleisten uhkakuvien voimistuminen perustuu käsitykseen, että rankkojen ympäristömuutosten seurauksena maailmantilanne voi muuttua täysin. Häiriöt ovat voimakkaita ja seuraukset ennalta arvaamattomia. Tällöin asenne luonnonvarojen käyttöä kohtaan muuttuu radikaalisti, koska yhteiskunta ei ole varautunut tällaiseen muutokseen millään tavalla.

Huoltovarmuudella tarkoitetaan maan kykyä selviytyä häiriötilanteissa ja kriisioloissa mahdollisimman vähin erityisjärjestelyin ja haitoin. Tällaista valmiutta luodaan etukäteen suunnittelemalla ja selvittämällä mahdollisia riskejä ja niiden vaikutuksia sekä toteuttamalla tarpeellisiksi ja aiheellisiksi katsottuja toimenpiteitä. Vanhastaan tuttu järjestely on viljan ja energiatuotteiden varastointi "pahan päivän varalle". Tämän lisäksi pitää suunnitella, miten kriisiaikojen ja poikkeuksellisten olojen aikana toimitaan sekä miten niukkoja resursseja jaetaan, säännöstellään ja kulutetaan. Lain perusteella valtiolla on velvollisuus huolehtia huoltovarmuuden kehittämisestä ja toteuttamisesta.

EU:n toiminnan perustan muodostaa jäsenmaita sitova yhteisöläinsäädäntö sekä hallitusten välinen toiminta. Huoltovarmuuteen liittyvät asiat eivät toistaiseksi kuulu kattavasti yhteisöläinsäädännön piiriin, vaikka EU:n strategisissa linjauksissa korostetaan tämän asian tärkeyttä. Poikkeuksena ovat öljytuotteet, joita jäsenmaiden on direktiivin perusteella varastoitava 90 päivän kulutusta vastaava määrä. Toimitusvarmuus kattaa osan siitä, mitä Suomessa kutsutaan huoltovarmuudeksi. Suomi on pyrkinyt edistämään huoltovarmuuskysymysten ottamista kattavasti tarkasteluun unionitasolla. Lähestymistapana on markkinoiden toimivuuden varmistaminen myös kriisin sattuessa, mihin liittyy EU:n määrittelemä kriittisen infrastruktuurin turvaamiseen tähtäävä direktiivi.

EU:n tasolla ei ole toistaiseksi yhtenäistä politiikkaa, jolla varmistettaisiin raaka-aineiden riittävä saanti tasapuolisin ja vääristymättömin hinnoin. EU:n raaka-ainealoitteessa ehdotetaan, että EU sopii raaka-aineita koskevasta yhtenäisestä strategiasta.

EU:n ratkaisevanlaatuinen riippuvuus tietyistä raaka-aineista korostaa sitä, että siirtymisen resursseja tehokkaasti käyttävään talouteen ja kestäväan kehitykseen on tapahduttava tähänastista nopeammin. Raaka-aineiden luotettava ja häiriötön saatavuus on EU:n kilpailukyvyyn ja siten Lissabonin strategian mukaisten kasvu- ja työllisyystavoitteiden toteutumisen kannalta yhä merkittävämpää.

Ilmastonmuutos, hiilikierto ja kasvihuonekaasut ovat keskeinen globaali haaste. Luonnonvarojen käyttö voi kuitenkin tulevaisuudessa nousta merkitykseltään ilmastokysymyksen rinnalle. Vaikka ilmastonmuutos saataisiin pysäytettyä, maapallon luonnonvarojen kasvavasta kysynnästä aiheutuu merkittäviä taloudellisia, ekologisia ja sosiaalisia ongelmia. Kestävä kehitys edellyttää siksi luonnonvarojen tarkastelua sekä osana ilmastokysymystä että myös siitä erillisenä.

Luonnonvarastrategian laadinnassa on olennaista, että luonnonvarojen keskinäinen riippuvuus ymmärretään mahdollisimman kokonaisvaltaisesti. Kaikkia luonnonvarojen kytkeitä on vaikea edes kuvitella. Siksi tulevaisuuteen tulee valmistautua paneutumalla sekä mahdollisiin että mahdottomilta tuntuviin skenaarioihin ja selvittää luonnonvaroihin liittyviä heikkoja signaaleja, jotka voivat nousta tulevaisuudessa merkittäviksi kehityssuunniksi.

Toimivalla strategialla voidaan vähentää ympäristöön kohdistuvia paineita ja muuttaa ympäristöön kohdistuvat haasteet taloudellisiksi mahdollisuuksiksi.



3 JATKUVAN MUUTOKSEN HALLINTA

3.1 Systemisyys muutosten lähtökohtana

Nyky-yhteiskunta on verkosto, joka muodostuu eri toimijoiden ja toimintojen vuorovaikutuksesta. Eri luonnonvarasektorit ja niiden toimijat ovat osa tätä verkostoa. Tämän verkoston uudistaminen edellyttää kokonaisvaltaista lähestymistapaa, joka huomioi eri ilmiöiden ja yksittäisen toiminnan keskinäiset yhteydet ja vuorovaikutukset sekä kansallisella että monikansallisella tasolla.

Tässä systeemissä muutoksessa ylhäältä päin luotujen rakenteiden ja käytännön toimintojen muutokset ovat dynaamisessa vuorovaikutuksessa ja tukevat toinen toisiaan. Keskeistä ei ole ainoastaan entisten toimintojen parantaminen vaan kokonaan uusien, paremmin toimivien ratkaisujen hakeminen.

“**Murroksen aikana nopeasti ja laaja-alaisesti rakenteitaan sopeuttavat yhteiskunnat voivat päästä positiivisen kehityksen kierteeseen**”

Murroksen aikana nopeasti ja laaja-alaisesti rakenteitaan sopeuttavat yhteiskunnat voivat päästä positiivisen kehityksen kierteeseen. Tällöin yhteiskunnan eri osajärjestelmät täydentävät hyvin toisiaan ja sopivat yhteen muuttuvan toimintaympäristön kanssa. Tämä kehitys johtaa tuottavuuden kasvuun, kestävään ja vaikeasti kopioitavaan systeemiseen kilpailuun sekä ripeään talouskasvuun. Toisaalta hitaasti rakenteitaan uudistavat yhteiskunnat eivät saavuta näitä etuja vaan joutuvat kamppailemaan rapautuvan kilpailukyvyyn ja hitaan tuottavuuskasvun kanssa.

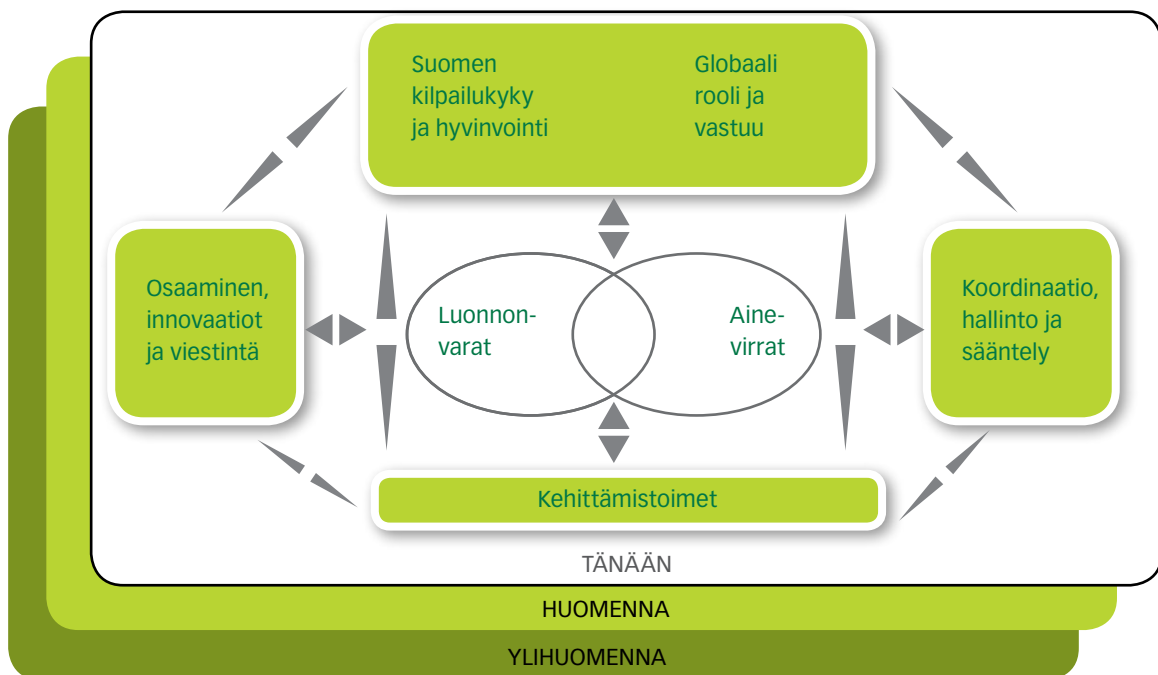
Luonnonvarasektorilla systeeminen muutos tarkoittaa, että yhden luonnonvararesurssin kasvun ja hyödyntämisen tuottavuuden ja tehokkuuden optimointi on muuntunut monen luonnonvaran – koko luonnonvarajärjestelmän – yhtäaikaisen hallinnan monitavoitteiseksi haasteeksi. Uusille ajatuksille, toimintamalleille ja toimijoille on oltava tilaa luonnonvarasektorilla, jossa jäykkyyksien purkaminen ja asenteiden muuttaminen vaatii konkreettisia toimenpiteitä.



Systemiset uudistukset edellyttävät mahdollisesti nykypolitiikan radikaaliakin muuttamista, mikä voi olla vaikea toteuttaa. Pitkän aikavälin rakenteelliset ja systemiset muutokset ovat monimutkaisia ja aikaa vieviä toimenpiteitä, joiden tulokset näkyvät kenties vasta vuosikymmenen päässä. Pitkän aikavälin toimenpiteiden haasteena on, että uudistumiseen pyrkivän prosessin poliittinen ja rahoitustuki edellyttävät kuitenkin lyhyen aikavälin konkreettisia tuloksia.

Kansallisen luonnonvarastrategian valmistelua varten laadittiin systeminen viitekehys, joka muodosti strategiayön kuluessa jatkuvasti täsmentyvän kartan, jonka puitteissa prosessin strategisia valintoja tehtiin (Kuva 6). Viitekehys kuvaa luonnonvarastrategiaan liittyviä keskeisiä elementtejä ja niiden keskinäisiä suhteita sekä ajallista ulottuvuutta.

Toimintaympäristön monet toisiinsa kytkeytyneet muutokset edellyttävät luonnonvarojen käytön tarkastelua kokonaisuutena, jossa Suomen kilpailukyky ja hyvinvointi sekä Suomen globaali rooli ja vastuu tukevat toisiaan. Tältä pohjalta ohjataan sekä luonnonvarojen käyttötapoja että ainevirtojen hallintaa. Kehittyvän osaamisjärjestelmän ja koordinaation avulla muutoksia arvioidaan jatkuvasti siten, että tavoitteita ja toimintatapoja voidaan kehittää joustavasti myös huomisen ja ylihuomisen tarpeisiin.



Kuva 6. Luonnonvarastrategian systeminen ja dynaaminen viitekehys.

Hollannin malli muutoksen hallinnassa

Hollannissa 2000-luvun vaihteessa kehitettiin ja otettiin käyttöön uusi lähestymistapa politiikan suunnittelulle ja teolle. Tätä mallia kutsutaan "Hollannin malliksi": termillä viitataan hollantilaisten teknologian tutkijoiden, sosiologien ja myöhemmin politiikantutkijoiden kehittämään lähestymistapaan nimeltä Transition Management (TM).

Lähestymistapa toimii keikkona, joka antaa suuntaviivat politiikan harjoittamiselle. Se on kehitetty erityisesti tilanteisiin, joissa tarvitaan perustavanlaatuisia muutoksia politiikassa esimerkiksi toimintaympäristössä tapahtuneiden muutosten vuoksi ja joissa rakennemuutos on jo käynnistynyt. Lähestymistapaa on sovellettu muun muassa Hollannin energiapolitiikassa.

TM-lähestymistavassa tavoitteena on auttaa hallitsemaan toimintaympäristön rakennemuutoksia ja löytää ratkaisuja niiden tuomiin uusiin haasteisiin. Perustana on pitkän ja lyhyen aikavälin suunnittelun koordinointi, laaja näkökulma, innovointi eri intressiryhmien välillä ja jatkuva pyrkimys oppimiseen sekä kehittymiseen.

Aluksi muodostetaan perusnäkemys koko siitä kokonaisuudesta, missä työskennellään ja minkälaisia mahdollisia ongelmia voidaan kohdata. Seuraavaksi luodaan ja muokataan pitkän aikavälin tavoitteet, jotka voivat koostua aluksi suurpiirteisistä ja myöhemmin tarkennetuista tavoitteista. Tavoitteita tulee olla useita, sillä liian pieni määrä tavoitteita kahlitsee. On myös suotavaa pitää erilaiset tavoitteet mukana niin kauan, kuin ne eivät sulje pois toisiaan. Näitä jokaista tavoitetta varten luodaan niin sanottu muutosareena (transition arena), joka on innovointia, keskustelua ja ongelman ratkaisuja varten muodostettu tila. Areenoilla tarkennetaan tavoitteita lisää ja muodostetaan muutospolkuja (transition path), jotka ovat pitkän aikavälin ohjelmia.



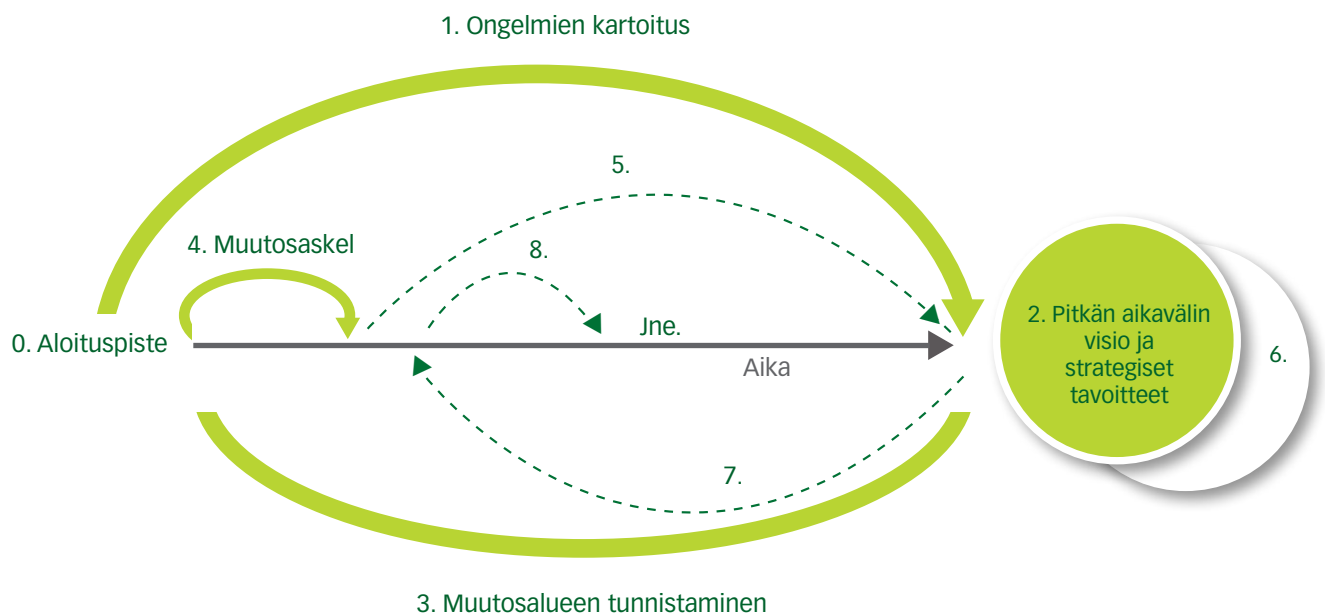


3.2 Joustavasti pitkän aikavälin tavoitteisiin

Merkittäviin toimintaympäristön muutoksiin vastaamiseen tarvitaan muutoksia paitsi politiikassa myös yhteiskunnan eri järjestelmissä sekä ajattelutavoissa. Systeemisen ja rakenteellisen muutoksen hallinta edellyttää uudenlaista toimintamallia, jossa tavoitteiden asettaminen, toteutus, arviointi ja kehittäminen nähdään yhtenäisenä kokonaisuutena.

Luonnonvarastrategian valmistelussa muodostettiin näkemys siitä, mihin suuntaan muutosten halutaan pitkällä aikavälillä viedä, ja se ilmaistiin strategian visiossa ja tavoitteissa. Sen jälkeen tunnistettiin ne keskeiset alueet, joiden rakenteita täytyy yhtä aikaa muuttaa, jotta päästään haluttuun suuntaan ja tavoitteet toteutuvat.

Keskeisten muutosalueiden jälkeen tunnistettiin, mitkä ovat ne askeleet, jotka on kullakin muutosalueella ensimmäiseksi otettava. Koska toimintaympäristössä on monia epävarmuuksia, strategian toteutuksessa on edettävä arvioivasti ja joustavasti (Kuva 7). Esteiden tunnistaminen, kokeilut ja jatkuva oppiminen muokkaavat strategiaa.



Kuva 7. Strategian toteuttaminen pitkän aikavälin tavoitteita edistävin muutosaskelin.

4 MUUTOSALUEET

Tässä luvussa kuvataan luonnonvarastrategian kannalta keskeiset rakenteellista muutosta tarvitsevat muutosalueet ja niiden kehitystarpeet: 1) biotalous, 2) materiaalikierto, 3) alueelliset voimavarat, 4) kansainvälinen vuorovaikutus, 5) hallinto ja sääntely ja 6) osaaminen ja viestintä. Keskeisten muutosalueiden jälkeen strategia-prosessissa tunnistettiin, mitkä ovat ne askeleet, jotka on kullakin muutosalueella ensimmäiseksi otettava.

Strategiaryhmän esittämien muutosaskeleiden lisäksi ehdotuksia luonnonvarojen käytön kehittämishankkeiksi tehtiin Suomen Metsäyhdistyksen järjestämällä Luodin-teemapäivillä ja strategiатыn avoimen verkkotyökalun avulla. Tässä luvussa esitetään joitakin esimerkkejä näistä hanke-ehdotuksista.

4.1 Biotalous – uutta arvonnissää ja kestäväää hyvinvointia biotaloudesta

Biomassan lähteet

Maapallon määrällisesti merkittävimmät biomassat ovat levät, puut sekä maanviljelyskasvit. Suomen taloudelle tärkein biomassa on puu. Metsäbiomassan (raakapuun, oksien, kantojen jne.) vuotuinen kasvu Suomessa vastaa noin 56 miljoonaa tonnia kuivaa biomassaa, kun perinteisten viljakasvien vastaava vuotuinen tuotanto on noin 6 miljoonaa tonnia (jyvät kuorineen ja olki mukaan luettuna). Määrältään Suomen selvästi mittavin biomassavara on kuitenkin turve, mutta sen vuotuinen kasvu on vain noin 7 miljoona tonnia (kuivamassaksi laskettuna).

Monien biomassajakeiden koko vuotuinen kasvu ja tuotanto menee jo nyt teolliseen jalostukseen, mutta toisaalta Suomessa on myös käyttämättä jääviä biomassajakeita, kuten esimerkiksi osa metsien ja peltojen korjuutähteistä, lannasta ja nurmikasveista sekä järvien ja lampien pohjasedimentit, joiden hyödyntämistä biotalouden raaka-ainelähteenä parhaillaan tutkitaan. Biomassan tuotantoa voidaan nykyisestä jossain määrin lisätä tehostamalla maanviljelysmaan käyttöä.

Uudet tuotteet ja prosessit

Tulevaisuudessa biomassan kuidut erotellaan biojalostamossa tarkkaan erilaisiin, jopa nanomittakaavan suuruisiin, osiin. Esimerkiksi selluntuotantoprosessissa syntyy selluloosan ohella lopputuotteina muun muassa biodieseliä, etanolia, biopohjaisia kemiallisia yhdisteitä sekä tulevaisuudessa erilaisia kosmetiikka-, lääke-, elintarvike- ja luontaistuoteteollisuuden. Todennäköistä on, että esimerkiksi olemassa olevista biomassan lähteistä löydetään monia terveysvaikutteisia aineita ja nykyisiä öljypohjaisia tuotteita korvaavia tuotteita.

Venäjällä kansanlääkityksessä käytetään yleisesti useita metsäkasveja. Puista ja niiden osista käytetään parantamiseen laajimmin männyn vuosikasvaimia, pihtaa, lehmusta, männyn ja koivun silmuja, lepän emikukintoja, tammea, pihlajaa, paatsamaa ja katajaa. Marjoista käytetään vadelmaa, mustikkaa, puolukkaa, ahomansikkaa, karpaloo, juolukkaa, suomuurainta, sianpuolukkaa ja mesimarjaa. Muita lääkekasveja ovat mm. suopursu, kanerva, saniainen, kuisma ja käenkaali. Lisäksi käytetään pakurikääpää. Metsäntutkimuslaitoksen ja Tampereen yliopiston lääketieteen laitoksen hankkeessa selvitetään parhaillaan puu- ja sieniyhdisteiden lääketieteellistä merkitystä sekä muita metsän terveys- ja hyvinvointikäytön mahdollisuuksia.

Uusien biotalouden tuotteiden valmistuksessa tarvitaan runsaasti bioprosessien osaamista. Kemianteollisuudessa on alkamassa suuri muutos, sillä monia kemiallisia prosesseja korvataan bioteknisillä prosesseilla. Uusien tuotteiden kehittämisessä tarvitaan myös tiivistä yhteistyötä monien sektoreiden välillä, esimerkkinä paperinvalmistuksessa tarvittavat mineraalit ja lannoitteiden mineraalipohjaiset raaka-aineet. Koska biotalouden ratkaisut perustuvat usein hajautettuihin ratkaisuihin, toimivan infrastruktuurin merkitys korostuu tulevaisuudessa entisestään.

Tekesin BioRefine ohjelman ”Uudet biomassatuotteet 2007–2012” tavoitteena on kehittää uutta ja innovatiivista liiketoimintaa, joka liittyy biomassaa eri muodoissa hyödyntäviin uusiin lisäarvoa tuoviin tuotteisiin tai prosessi- ja liiketoimintakonsepteihin. Ohjelmassa pyritään edistämään näihin liittyvää teknologiaa, laitevalmistusta ja palveluja. Näitä tavoitteita ohjaa eri toimijoiden verkottuminen ja yhteistyö. Päämäärinä ovat esimerkiksi monikäyttöisten mutta myös erikoistuneiden biojalostamojen syntyminen, olemassa olevan teollisuuden hyödyntäminen ja kannattavuuden parantaminen sekä kokonaan uuden liiketoiminnan luominen. Ohjelman kohteita ovat esimerkiksi metsä-, kemian- ja elintarviketeollisuus sekä prosessi- ja laitetuottajat.

BioRefine ohjelman tavoitteena on myös avata suomalaiselle osaamiselle markkinoita rahoituksen, kansallisen ja kansainvälisen yhteistyön edistämisen ja muiden ohjelmalvelujen avulla. Ohjelman tärkeimmät kansainväliset toimintasuunnat ovat Euroopan unioni, Pohjois-Amerikka ja Etelä-Amerikka. Biotalouskehityksessä kansainvälinen yhteistyö monella tasolla on erittäin tärkeää, ja esimerkiksi EU ja Kiina ovat allekirjoittaneet yhteisen julkilausuman, jossa osapuolet sitoutuvat yhdessä kehittämään tietämyspohjaista biotaloutta.

Suomen metsäklusterin tutkimusstrategiassa linjataan metsäklusterin ja sen asiakastoimialojen kannalta keskeiset tutkimuksen painopisteet vuoteen 2030. Tutkimusstrategian tavoitteena on, että klusterin kehittämiseksi ja sen kilpailukyvyyn ylläpitämiseksi sekä uudistumiseksi on kehitettävä uusia tuotteita, palveluita, liiketoimintamalleja ja ansaintatapoja sekä luotava uusia yhteistyömalleja muiden klustereiden kanssa. Tutkimusstrategiassa on seitsemän tutkimuksen painopistettä, joiden tavoitteena on tuottaa innovatiivisia täysin biopohjaisia tuotteita ja ratkaisuja.

Eurooppalainen tietämyspohjainen biotalous

Eurooppalaisen tietämyspohjaisen biotalouden (Knowledge-Based Bio-Economy, KBBE) tavoite on tuottaa uudenlaisia ja ekologisesti kestävämpiä tuotteita käyttäen hyväksi luonnon omia mekanismeja. Tietämyspohjaiselle biotaloudelle on asetettu Euroopassa samanlaisia odotuksia kuin teolliselle vallankumoukselle ja kemian aikakaudelle. EU:n kuudenteen puiteohjelmaan verrattuna tietämyspohjaisen biotalouden rahoitus on kasvamassa. Uutena vahvana alueena ovat non-food-sovellukset. Mukana on myös alueita, jotka sisältävät uusia mahdollisuuksia, kuten esimerkiksi meribiologiaan liittyvät sovellukset.

Tietämyspohjaisella biotaloudella nähdään olevan tärkeä rooli EU:n Lissabonin sopimuksen tavoitteiden saavuttamisessa. Suurimmat ongelmat Euroopassa liittyvät alan yritysten toimintaedellytyksiin ja toimintaympäristön pirstoutuneisuuteen. Lisäksi monet sovellukset ovat vielä taloudellisesti kannattamattomia. Esimerkiksi biopoltoaineissa tarvitaan vielä kehitystyötä, ennen kuin niiden käyttö on todella kannattavaa. Fossiilisten polttoaineiden vähetessä tarve biopoltoaineiden taloudellisiin sovelluksiin kuitenkin kasvaa.



Hanke-ehdotuksia

Biopolttoaineiden korvaaminen kotimaisilla vaihtoehdoilla

Biopolttoaineiden osuutta liikenteen polttoaineista tulisi EU-sitoumusten mukaisesti lisätä 10 prosenttiin vuoteen 2020 mennessä. Se merkitsee suurta mahdollisuutta Suomelle, jonka biomassaraaka-ainevarat ovat huomattavat. Puuperäisen energiatuotannon kehittäminen voi tarjota vaihtoehdon kotimaiselle metsäteollisuudelle, jonka paperi- ja massatuotanto on ajautunut syvään kannattavuuskriisiin. Biopolttoaineiden tuotannossa painopiste on asetettava 2. ja 3. sukupolven biopolttoaineiden tuotantoon, joiden kannattavuus ja ilmastotase vastaavat parhaiten tulevaisuuden tarpeita. Hankkeen käynnistäminen edellyttäisi valtion investointitukea ja syöttötariffeja metsäpohjaisen energiatuotannon potentiaalin hyödyntämiseksi.

Uusiutuvien luonnonvarojen entistä monipuolisempi hyödyntäminen ja tuotteiden jatkojalostuksen kehittäminen

Uusiutuvat luonnonvarat, kuten Suomessa puujätteet, korjuutähteet ja olki sekä erilaiset muut, kuten järvikaislat sekä järvien ja lampien pohjasedimentit, otetaan käyttöön raaka-aine- ja energialähteenä..

Edistetään puun ja turpeen jatkojalostusta uusiksi tuotteiksi ja kehitetään edelleen vanhoja olemassa olevia tuotteita. Tämä onnistuu luontevimmin teollisuusyritysten toiminnan ohessa: siihen kuitenkin tarvitaan puolueeton tutkimuslaitos yhtenäistämään menetelmiä ja ohjaamaan toimintaa.

(Suomen Metsäyhdistyksen Luodin-teemapäivien ja strategiayön avoimen verkkotyökalun hanke-ehdotuksia.)

Haasteet ja mahdollisuudet

Tekesin biomassatuotteisiin liittyvien markkinoiden ja liiketoimintamahdollisuuksien selvityksen mukaan Suomea biomassan markkina-alueena ja toimintakenttänä rajoittaa se, että Suomen kaikkien toimialueiden markkinat ovat globaalissa vertailussa pienet, mukaan luettuna biomassasta jalostettujen tuotteiden markkinat, ja Suomen kylmäkö ilmasto ja vähäinen vuotuinen valon määrä eivät enimmäkseen suosi biomassan tuotantoa. Lisäksi uusiutuvan energian kysynnän kasvu kiristää kilpailua biomassavarannoista ympäri maailmaa.

Biotalous yhtenä merkittävänä yhteiskunnan haasteena on hallittu siirtyminen keskitetyn yhden tuotteen mittakaavaetujen maksimoinnista hajautettuun tai integroituun tuotantoon. Esimerkiksi metsäsektorin volyymituotteiden osuus pienenee ja pienten tuotantomäärien erikoistuotteiden osuus lisääntyy tulevina vuosina biotalouteen perustuvien tuotteiden takia. Suurien tehdasintegraattien sisällä voi tulevaisuudessa olla monta eri tulovirtaa.

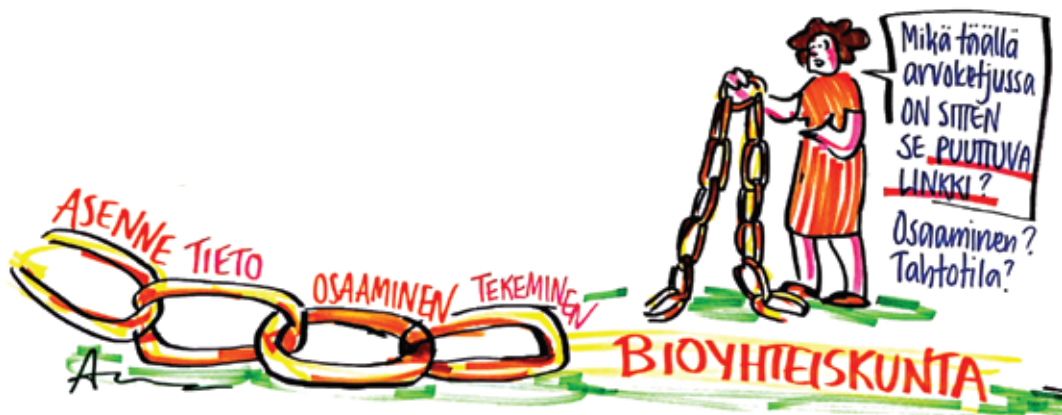
Tekesin raportin mukaan Suomen kokoisen maan tulisi tarkkaan harkita, mihin arvoketjuihin ja teknologioihin julkiset tutkimuspanoksemme tulisi fokusoida. Tavoitteena tulee olla maailman huippu valituilla alueilla. Valituista alueista ja niiden edellyttämistä tuotekehityksen suuntauksista päätettäessä on keskeistä tunnistaa nykyinen osaamisemme sekä tutkimuksessa että yritystoiminnassa ja arvioida osaamisen tarjoama potentiaali kokonaisvaltaisesti. Uuden liiketoiminnan kilpailukyvyyn kannalta integroituminen nykyisiin biomassajalostuksen pääväyliin (metsäteollisuuden ja maatilojen kautta kulkeviin väyliin) tarjoaa usein merkittäviä integraatioetuja mm. logistiikassa sekä energia- ja materiaalitaloudessa. Uutta lisäarvoa tuottavat integroidut biojalostamoliiketoiminnat voivat merkittävästi parantaa Suomessa sijaitsevan teollisuuslaitoksen kilpailukykyä myös kansainvälisillä markkinoilla.

Arvonlisää ja hyvinvointia syntyy ennen kaikkea tehokkaan, vireän, uudistumiskykyisen ja innovatiivisen yritystoiminnan tuloksena. Yritystoiminta kehittää ja tarjoaa tuotteita ja palveluita, joita asiakkaat arvostavat. Uuden sukupolven biotalous, jossa biomassasta saatavat monipuoliset kuidut ja kemialliset yhdisteet sekä biologiset prosessit toimivat uusien innovaatioiden lähteenä, tarjoaa tähän monipuolisia mahdollisuuksia.

Biomassaa voidaan kestävästi lisätä ja sillä voidaan korvata energiantuotannossa fossiilisia tuontipolttoaineita. Biotalous tulee kuitenkin nähdä nykyistä laajempänä ja moniulotteisempänä mahdollisuutena, jossa luonnonvaroja hyödynnetään biologisia prosesseja soveltaen ja jäljitellen kestäväällä tavalla. Sen sovellusalueet voivat kattaa koko yhteiskunnan energian, materian ja elintarvikkeiden tuotanto sekä terveyspalvelut mukaan lukien.

Puu ja muut runsaat uusiutuvat luonnonvarat ja vesivarannot ovat kansallinen vahvuutemme biotalouden tähdättäessä. Biotalous tarvitsee myös mineraaleista valmistettuja korkealaatuisia materiaaleja ja laitteita, ja bioteknologiaa voidaan hyödyntää mineraalitaloudessa.

Bioliiketoiminnalle ja sen tuotteille syntyy lisäarvoa raaka-aineiden lähteenä olevan ympäristön turvallisuudesta, puhtaudesta ja vastuullisesta hoidosta. Biotaloutta on myös luonnonvarojen aineettomiin arvoihin perustuvien palvelujen, osaamisen ja liiketoiminnan kehittäminen. Kestävän lisäarvon tuottaminen edellyttää, että luonnonvaroja ja prosesseja vaalitaan.



4.2 Materiaalikierto – kohti tehokasta materiaalikiertoa

Luonnonvarojen käyttö ja riittävyys

Suomen luonnonvarojen kokonaiskäyttö oli 520 miljoonaa tonnia vuonna 2005, mikä oli yli puolitoista kertaa suurempi kuin vuonna 1970. Maa- ja kiviaineisten osuus on lähes 100 miljoonaa tonnia, koska niiden käytöstä merkittävä osuus kohdistuu yhteiskunnan infrastruktuurin rakentamiseen ja ylläpitoon. Kotimaisten luonnonvarojen käytön taso on pysynyt melko vakaana, mutta tuontimateriaalien määrä on kasvanut noin nelinkertaiseksi. Siten Suomen talouden vaikutus globaaleihin luonnonvaroihin on kasvanut voimakkaasti. Henkilöä kohti laskettuna materiaalien kokonaiskäyttö Suomessa oli 100 tonnia/henkilö.

Yhtenä kestävä kehityksen tavoitteista on pidetty materiaalien käytön irtikytentää taloudellisesta kasvusta. Suomessa se on toteutunut jo 1990-luvun lopulta lähtien. Vuosina 1970–2005 luonnonvarojen käyttö kasvoi 1,5-kertaiseksi, kansantuote 2,5-kertaiseksi, kun taas väestö kasvoi vain 14 prosenttia. Vaikka materiaalien käytön kasvu on hidastunut, Suomi käyttää väkilukuun suhteutettuna materiaaleja edelleen selvästi enemmän kuin EU-maissa keskimäärin. Talouskasvun ja materiaalien käytön irtikytentä ei myöskään välttämättä ole johtanut kokonaisympäristöhaittojen vähenemiseen, sillä samanaikaisesti luonnonvarojen tuonti on kasvanut. Yhä suurempi osa haitoista kohdistuu materiaalien alkuperämaihin. (Mäenpää, I. & Härmä, T. 2007. Suomen talouden luonnonvarojen kokonaiskäyttö, Thule-instituutti, Oulun yliopisto.)

Vaikka koko ihmiskunta käyttääkin luonnonvaroja 30 prosenttia enemmän kuin maapallo pystyy tuottamaan vuosittain, yksittäisten luonnonvarojen riittävyyden tarkka ennustaminen on vaikeaa, koska luonnonvarojen riittävyys riippuu mm. teknologiasta ja resurssien hintakehityksestä sekä uusien varantojen löytymisestä. Kierätyt ja uusiokäyttö vaikuttavat myös huomattavasti luonnonvarojen riittävyyteen.

Luonnonvaratehokkuus kehittämisen pohjaksi

Luonnonvaratehokkuudella tarkoitetaan luonnonvarojen kokonaiskäyttöä suhteessa tuoteryhmän tai toiminnon yksikköarvoon. Sen tavoitteena on, että tulevaisuudessa luonnonvaroja on pystyttävä käyttämään entistä tehokkaammin, ja siinä yhdistyy kilpailukyvyyn edistäminen ja ympäristöhaittojen vähentäminen. Luonnonvaratehokkuutta voidaan mitata luonnonvaraintensiteetillä, joka mittaa sitä, kuinka paljon tuote- tai toimintayksikkö on kuluttanut luonnonvaroja.

Luonnonvaratehokkuutta voidaan tarkastella useista näkökulmista. Materiaali- ja energiatehokkuus on osa luonnonvaratehokkuutta. Ekotehokkuudella tarkoitetaan tuotteen tai toiminnon aiheuttamaa ympäristökuormitusta eri tavoin mitattuna. Luonnonvarojen käyttö voi olla vain yksi ympäristökuormituksen osatekijä.

Maankäytön tehokkuutta voidaan tavoitella esimerkiksi keskittämällä luonnonvarojen tuotantoa. Luonnonvaraja ekotehokkuuden tarkastelun lähtökohta on globaali: Suomi ja muut teollisuusmaat käyttävät globaalisti yhä enemmän luonnonvaroja.

Luonnonvaratehokkuuden nykytilanne globaalisti ja Suomessa vaihtelee eri osa-alueilla. Ensimmäisen sukupolven käyttötaso on usein haaskaavampaa, kun taas kehittyneemmät prosessit ja tuotteet ovat yleensä tehokkaampia. Huomiota on kiinnitettävä materiaalien tuotantoon, kierrätykseen ja sijoittamiseen. Luonnon toimintaa imitoimalla on tarkoituksena saavuttaa tehokas materiaalien ja energian kierron sulkeminen sekä vähentää ympäristölle teollisesta toiminnasta aiheutuvaa kuormitusta.

Luonnonvaran pitkäaikainen, useita tarkoituksia palveleva, säästävä ja kierrättävä käyttö sekä jalostusasteen nostaminen parantavat luonnonvaratehokkuutta. Lisäksi joitakin aineellisia tuotteita voidaan korvata palveluilla.

Materiaalitehokkuuden merkitys kasvaa

Materiaalin käytön irtikytkentä talouskasvusta, materiaalien kokonaismäärän vähentäminen ja tehokas käyttö sekä substituutio ovat EU:n kestävä kehityksen strategian mukainen tavoite. Se edellyttää osaamisen kasvatamista ja innovaatioita, jotta tuotantoprosessit saadaan materiaali- ja energiatehokkaammiksi.

Materiaalitehokkuus on sitä, että tuotetaan kilpailukykyisiä tuotteita ja palveluita pienenevin materiaalipanoksin, siten että haitalliset vaikutukset vähenevät elinkaaren aikana. Materiaalien käytön tehostaminen tuottaa myös merkittäviä kustannussäästöjä.

Materiaalitehokkuudessa tarkastellaan yleensä tuotteen koko elinkaarta. Tuotteen kumulatiivisia ympäristövaikutuksia pyritään vähentämään tuotteen koko elinkaaren ajalta. Elinkaaritarkastelussa tarkastellaan tuotteen elinkaaren eri vaiheita raaka-ainelähteiltä jalostuksen ja valmistuksen kautta kulutukseen sekä käytön jälkeen

“ **Materiaalitehokkuudessa tarkastellaan yleensä tuotteen koko elinkaarta**

tapahtuvaan hyötykäyttöön (materiaali, energia) ja lopulliseen hylkäämiseen. Tarkastelussa otetaan huomioon koko elinkaaren aikaiset panokset (materiaalit, energia ja vesi) ja tuotokset (päästöt ilmaan, veteen ja maaperään, sivutuotteet ja jätteet).

Julkinen sektori voi edistää materiaalitehokkuutta ympäristömyötäisten julkisten hankintojen sekä erilaisten ohjaukeinojen ja poliittisten ohjelmien avulla. Tuotannon ja kulutuksen perusyksiköitä ovat valmistettavat ja kulutettavat tuotteet.

Luonnonvarojen hintojen kohoaminen viime vuosina asettaa jo nyt suuria haasteita materiaalivaltaiselle teollisuudellemme. Tulevaisuudessa raaka-aineiden kysynnän kasvu ja uusiutumattomien luonnonvarojen ehtyminen samoin kuin kohoavat jäte- ja kemikaalikustannukset tekevät materiaalitehokkuuden tavoittelusta entistäkin kannattavampaa.

Materiaalien käyttö voi toimialan mukaan muodostaa suoraan tai välillisesti jopa yli puolet yrityksen muuttuvista kustannuksista. Yritysten kannattaakin kiinnittää entistä suurempaa huomiota materiaalien käytön ja materiaalivirtojen järjestelmälliseen tehostamiseen. Materiaalitehokkuuden käytännön tehostamistoimet voivat liittyä paitsi raaka-aineiden käyttöön ja tuotantotapojen parantamiseen myös innovaatioiden kehittämiseen koko tuoteketjussa. Yritysten kannattaa hyödyntää tämä säästöpotentiaali esimerkiksi uusien niukkaressurssisuuteen perustuvien teknologiaratkaisujen ja liiketoimintamallien avulla. Energian ja raaka-aineiden tehokkaan käytön huomioiminen liiketoimintamalleissa, arvoketjuissa, palveluissa, prosesseissa ja laiteratkaisuissa tukee niukkaressurssisuuden tavoitetta.

Materiaalitehokkuuden hyödyt yritykselle ovat

- kustannussäästöt hankinnoissa, prosessissa ja jätemaksuissa
- päästöjen ja päästöriskien väheneminen
- kiristyvien lupaehtojen täyttyminen
- yritysten markkina-arvon kohoaminen.

Yrityksille koituvien suorien hyötyjen lisäksi materiaalitehokkuuden kehittäminen luo mahdollisuuksia uudenlaisen palveluliiketoimintaan, joka kehittää materiaalivirtojen kokonaishallintaa. Nämä uudentyypiset palvelut liittyvät esimerkiksi toimitusketjun tehostamiseen, prosessien ohjaukseen, jätehuoltoon, resurssien hallinnan palveluihin, palveluntarjoajien yhteistyöhön ja ekotehokkuusanalyysihin.

Kierrätys osana materiaalikiertotaloutta

Kaikesta syntyvästä yhdyskuntajätteestä kierrätetään materiaalina 28 prosenttia (lähes 590 000 tn). Kierrätettävä materiaali koostuu valtaosin paperista ja pahvista kuten tähänkin asti. Keräyskartongin osuus kierrätyksestä kasvaa. Lisäksi kierrätetään metallia, lasia, sähkö- ja elektroniikkaromua, romurenkaita ja muovia. Pienteollisuudesta ja muista suurehkoista yksiköistä peräisin olevaa pakkausmuovia kerätään erikseen materiaalista kierrätystä varten. Kaupoista, pienyrityksistä, julkisista palveluista ja teollisuudesta peräisin olevan jätemuovin käyttökohteina ovat uusiomuovituotteiden ohella myös komposiittisovellukset, joissa jätemuovia yhdistetään muihin materiaaleihin ja joilla korvataan käyttökohteissaan muun muassa betonia, levytuotteita ja kestopuuta.

Perinteisen kierrätyksen lisäksi esimerkiksi elektroniikkateollisuus on kehittänyt laitteiden uusiotuotantoa (remanufacturing), jossa yhä suurempi osa alkuperäisistä osista kunnostetaan uusiokäyttöä varten. Uusiokoneet kootaan uusioiduista ja kokonaan uusista osista. Kulumattomat osat voidaan käyttää uudelleen sellaisinaan. Tämä valmistusmenetelmä kuluttaa energiaa ja raaka-aineita huomattavasti vähemmän kuin perinteinen tuotanto. Uusiotuotannon ansiosta on mahdollista vähentää kaikesta toiminnasta syntyvä kaatopaikkajätettä. Esimerkiksi Canon Oy:n kaikki tuotantolaitokset Japanissa saavuttivat tämän tavoitteen vuonna 2003.

Aikaisemmin käytetty kulutuselektronikka heitettiin pois arvottomana. Nykyään esimerkiksi käytöstä poistetuista matkapuhelimista otetaan talteen arvometallit, kuten kulta, hopea, kupari ja monia muita metalleja, joita on sulautettu puhelimen elektroniikkaan. Tämä urbaani louhinta (urban mining), jossa kulutuselektronikan arvometallit otetaan talteen ja toimitetaan uudelleen käyttöön, on osa kierrätyksen kasvavaa liiketoimintaa.

“ Uusiutuotannon ansiosta on mahdollista vähentää kaikesta toiminnasta syntyvä kaatopaikkajätettä ”



Jätteistä raaka-ainetta

Valtakunnallisen jätesuunnitelman tavoitteet sekä tavoitteiden saavuttamiseksi tarpeelliset ja keskeiset ohjauskeinot vuoteen 2016 on ryhmitelty kahdeksaksi päämääräksi. Päämäärät koskevat useimpia jätehuollon sektoreja, kuten yhdyskuntajätehuoltoa, teollisuuden ja kaivannaistuotannon, rakentamisen, maatalouden, kaupan ja palvelujen jätehuoltoa. Materiaalitehokkuuden tavoitteet koskevat laajemminkin yhteiskunnan eri toimintoja. Valtakunnalliseen jätesuunnitelmaan sisältyy Suomen kansallinen jätteen synnyn ehkäisy-suunnitelma.

Valtakunnallisen jätesuunnitelman tavoitteena on mm. yhdyskuntajätteen määrän vakiinnuttaminen 2000-luvun alun tasolle (noin 2,3–2,5 miljoonaa tonniin vuodessa) ja sen jälkeen jätemäärän kääntäminen laskuun vuoteen 2016 mennessä. Tavoitteena on lisäksi, että vuonna 2016 yhdyskuntajätteistä kierrätetään materiaalina 50 prosenttia ja hyödynnetään energiana 30 prosenttia. Loppusijoitettavaksi kaatopaikoille päätyisi enintään 20 prosenttia yhdyskuntajätteistä. Tavoitteena on myös, että kaikki maaseudun elinkeinotoiminnassa syntyvä lanta hyödynnetään.

Japanin "Sound Material-Cycle Society" – malli

Japanin jätteiden kokonaiskertymä on 470 miljoonaa tonnia vuosittain, mikä aiheuttaa valtavat haasteet materiaalitehokkuuden toteuttamiselle. Voittaakseen luonnonvarojen kulutukseen ja jätteen kasvaviin määriin liittyvät ongelmat Japani on toteuttanut tällä vuosituhanella aktiivisesti 3R-politiikka (Reduce, Reuse, Recycle), jonka tavoitteena on luoda Japaniin vakaa materiaalikiertoyhteiskunta "Sound Material-Cycle Society".

Saavuttaakseen vakaan materiaalikiertoyhteiskunnan tavoitteet Japani on toimeenpannut ohjelmia ja toteuttanut sarjan lakeja, jotka kaikki tukevat tehokasta materiaalikiertoa. Materiaalivirtalaskelmat ja luonnonvaratilinpito ovat keskeisiä strategisia välineitä "Sound Material-Cycle" yhteiskunnan tavoitteiden saavuttamisessa.

Japanin tavoitteena on myös edistää "Sound Material-Cycle Society" toimintamallia kansainvälisesti naapurimaissa Aasiassa ja johtavien teollisuusmaiden G8-ryhmässä, jossa Japani on toiminut aloitteellisenä 3R-politiikassa.



Hanke-ehdotuksia

Selvitys keinoista, joiden avulla jätteet eivät päädy tuotteen elinkaaren lopussa kaatopaikalle vaan uudelleen käyttöön tai hyödynnettäviksi

Hankkeen tarkoituksena on vähentää kaatopaikkakuormitusta ja neitseellisten raaka-aineiden tarvetta. Keinoina ovat materiaalivirtojen selvittäminen, kuluttajien valistaminen ja jätelainsäädännön uudistaminen.

Julkisen liikenteen käytön verottomuus ja sähkö henkilöliikenteeseen

Aktivoidaan yrityksiä ja muita työnantajia edistämään henkilökuntansa työmatkojen kulkua julkisilla liikennevälineillä. Tehdään mahdolliseksi maksaa palkasta julkisen liikenteen käyttöä vastaava osuus verottomana.

Ladattavien hybridautojen edistäminen. Sähkömoottori on huomattavasti polttomoottoria tehokkaampi. Energian loppukäytössä saadaan huomattava parannus, mikäli polttomoottoreista siirrytään sähkömoottoreihin erityisesti, jos niitä voidaan ladata sähköverkosta. Suuret autonvalmistajat tuovat ladattavat hybridit markkinoille parin vuoden sisällä. Suomen pitäisi laatia oma ohjelma, jolla tätä tekniikkaa aletaan määrätietoisesti ottaa Suomessa käyttöön. Tekniikka vähentää päästöjä ja öljyriippuvuutta, lisää energiatehokkuutta sekä parantaa ilmanlaatua ja vähentää melua.

(Suomen Metsäyhdistyksen Luodin-teemapäivien ja strategiatyön avoimen verkkotyökalun hanke-ehdotuksia.)

Jätteiden kokonaiskertymä oli 69,2 miljoonaa tonnia vuonna 2006, ja siitä hyödynnettiin materiaalina tai energiana 40 prosenttia. Mineraalisten maamassojen käytön lisäksi määrätietoista on ollut metalli- ja puujätteiden hyödyntäminen. Puujätteitä käytettiin energiantuotannossa ja metsäteollisuudessa yhteensä 12,7 miljoonaa tonnia, likimain kaikki syntynyt jäte. Yhdyskuntajätteistä kaatopaikka nielee edelleen valtaosan kuten ongelmajätteistäkin.

“ **Biojätteen hyödyntäminen eli kierrätys kompostoimalla ravinnemaaksi ja kaasuttamalla tai polttamalla energiaksi on kasvanut hyppäyksittäin tällä vuosikymmenellä**

Kaivosten osuus vuoden 2006 jätekertymästä oli liki kolmannes ja jätemäärä louhostäyttö pois lukien 21,5 miljoonaa tonnia. Kaivosten jätteisiin kiinnitetään yhä suurempi huomio erityisesti siksi, koska jätemassa kasvaa avattavien kaivosten takia voimakkaasti. Likimain saman verran jätemaata kertyi rakennussektorilla. Teollisuudesta jätteitä kertyi 18 miljoonaa tonnia, palvelusektorilta ja kotitalouksilta yhteensä 2,9 miljoonaa tonnia. Tuhkan määrä nousi edellisvuodesta 71 prosenttia, 1,6 miljoonaan tonniin, hiilenpolton palattua aiempiin normaalmääriinsä.

Biojätteen hyödyntäminen eli kierrätys kompostoimalla ravinnemaaksi ja kaasuttamalla tai polttamalla energiaksi on kasvanut hyppäyksittäin tällä vuosikymmenellä: vuonna 2007 kasvu oli liki 20 prosenttia. Hyödynnetty biojäte on kotitalouksista ja palvelualoilta kerättyä, biologisesti nopeasti hajoavaa ruoka- ja puutarhajätettä. Biojätettä jää kuitenkin edelleen suuret määrät kaatopaikoille sijoitettaviin sekajätteisiin. Kaatopaikoille läjitetyn sekajätteen määrä oli 1 387 000 tonnia vuonna 2007. Biohajoava osa sekajätteestä tuottaa hajotessaan metaania, ja kaatopaikat aiheuttavat noin kolme prosenttia kasvihuonekaasupäästöistä.

Vuoden 2007 yhdyskuntajätteiden määrä oli liki 2,6 miljoonaa tonnia, jossa kasvua edellisvuoteen on 3,3 prosenttia. Noin kaksi kolmasosaa yhdyskuntajätteistä kertyy kotitalouksissa. Palvelualojen suurimmat yhdyskuntajätteen tuottajat ovat kauppa sekä terveydenhuolto. Yhdyskuntajätteiden lajittelu ja keräys hyödyntämistä varten on laajentunut biojätteen lisäksi muihinkin jätejakeisiin. Yhdyskuntajätteestä sijoitetaan kaatopaikan penkkaan liki 53 prosenttia. Viisi vuotta aiemmin vastaava luku oli noin 62 prosenttia. Osatekijänä tähän ovat myös jätevoimalat eli yhdyskuntien sekajätteen polttoon erikoistuneet laitokset. Materiaalina hyödynnettiin 30 prosenttia ja energiana vähän alle 10 prosenttia. Lähes kokonaan materiaalihyödynnettäväksi päätyivät erilliskerätyistä jakeista lasijäte (99 %), metallijäte (lähes 100 %) sekä paperi- ja kartonkijätteet (yli 90 %). Biojätteestä noin 80 prosenttia hyödynnettiin materiaalina. Muovijäte ja puujäte päätyivät valtaosin energiahyödynnettäväksi. Yhdyskuntajätteen kierrätys- ja energiakäyttömäärät ovat kasvaneet kumpikin voimakkaasti, sillä myös yhdyskuntajätteiden kokonaismäärä on kasvanut. Toimivia yhdyskuntajätteiden kaatopaikkoja oli Suomessa viime vuoden lopulla 47 kappaletta; kymmenen vuotta aiemmin niitä oli viisinkertainen määrä.

Kaatopaikkoja on enää kymmenesosa kymmenen vuoden takaisesta, ja uusien rakentaminen on erittäin kallista. Kulutus- ja käyttäytymismuutokset sekä velvoitteet ja uudet käsittelytavat ovat tuoneet muutoksia erityisesti erilliskerättyjen jätteiden määriin. Voimallisinta on ollut sähkö- ja elektroniikkaromun kasvu. Niiden määrä on kahdessa vuodessa kipunut lähes nelinkertaiseksi. Myös energiajakkeen erilliskeräys on kasvanut nopeasti.

Yksiselitteisen kokonaiskuvan antamista Suomen kokonaisjättemäärästä ja sen kehityssuunnista on hankaloittanut se, että laajat luonnonainesryhmät, kuten kotieläintalouden normaalissa ainekierrossa käytetty lanta, metsiin jäävät hakkuutähteet, mineraalien kaivun poistomaa ja sivukivi sekä rakennustoiminnan ylijäämää dominoivat jätteiden kokonaismäärää ja sen kehityssuuntaa. Jättilinpidossa on noudatettu EU:n jättilastoinnissa käyttöönotettavaa jäteraajusta, jossa jätteen syntypaikalla raaka-aineena kierrätettyjä tuotantojäämiä ei tilastoida jätteinä. Jättilinpidossa noudatettu EU:n jättilastoinnin rajaustapa vähentää Suomen kokonaisjättemäärän alle puoleen siitä, mitä se olisi laajaa jättemääräitelmää käytettäessä.

Tehokkaalla materiaali-kierrolla tarkoitetaan koko yhteiskunnan materiaali-kierräjäjärjestelmää koskevaa lähestymistapaa. Tuotteet, palvelut ja energia tuotetaan resurssitehokkaasti ja mahdollisimman pienin ympäristövaikutuksin. Yhteiskunnan käyttöön otettavat luonnonvarat pyritään pitämään talousjärjestelmän piirissä pitkään siten, että ne tuottavat mahdollisimman suuren lisäarvon, ja mahdollisimman vähän arvokkaita materiaaleja poistuu lopullisesti talousjärjestelmästä. Esimerkiksi jäte voidaan nähdä väärässä paikassa olevana raaka-aineena.

Tuotesuunnittelussa ratkaistaan pitkälti koko elinkaaren aikainen materiaalien käyttö, tuotteiden kestävyys ja kierrätysmahdollisuudet. Yhdyskuntien tasolla ennakoivan suunnittelun keinot voivat löytyä esimerkiksi kaavoituksesta. Siirtyä enenevästi kohti palvelu- ja osaamis-konseptien tuotantoa voi tukea kestävä materiaali-kierto.

Kestävät tuotantotavat, innovatiivien teknologia ja huippuosaaminen parantavat resurssitehokkuutta. Materiaali-kiertoihin liittyvän osaamisen kerryttäminen ja hyödyntäminen avaavat uusia niukka-resurssisuuteen perustuvia liiketoimintamahdollisuuksia kotimaassa ja kansainvälisesti. Esimerkiksi globaalien resurssitehokkuuden kannalta tuotteita on mielekästä valmistaa siellä, missä resurssien käyttö on tehokasta.



4.3 Alueelliset voimavarat – paikallista luonnonvaratuotantoa

Maaseudun luonnonvarat merkittävä voimavara

Suomen maaseudun tunnusomaisia piirteitä ovat maiseman pirstaleisuus sekä pintaveden, saarien ja metsien runsaus. Maaseutualue on Suomessa epäyhtenäinen kahdella tavalla: maan pohjois- ja itäosissa asutus on hajanaisempaa, ja maaseutukunnissa asuu suurempi osuus väestöstä kuin maan etelä- ja länsiosissa. Erilaisten maaseutualueiden haasteet ja mahdollisuudet vaihtelevat suuresti kaupunkien läheisen maaseudun kunnissa, ydinmaaseudun kunnissa ja harvaan asutun maaseudun kunnissa.

Kaupunkien läheisen maaseudun kunnissa väestömäärä kasvaa nopeimmin, syntyvyys on korkein ja ikärakenne Suomen nuorin. Harvaan asutun maaseudun ja ydinmaaseudun kunnissa väki puolestaan vähenee. Väestön ikärakenne painottuu iäkkäisiin asukkaisiin, ja kuolleisuus on syntyvyyttä suurempi. Poismuuton nettoluvut ovat kuitenkin laskemassa molemmissa ja jopa lähestymässä nolaa ydinmaaseudun kunnissa. Ennusteiden mukaan väestö vähenee suurella osalla Suomea 18–54 prosenttia vuoteen 2040 mennessä, samalla kun kaupunkien ja niiden kehyskuntien väestömäärä kasvaa 15–60 prosenttia.

OECD:n Suomen maaseutupolitiikan arvion mukaan ”paikan laatu” vaikuttaa merkittävästi alueen kilpailukykyyn ja erityisesti sen mahdollisuuksiin houkuttaa ja säilyttää liikkuvia resursseja, kuten investointeja ja koulutettua työvoimaa. Maaseudun kehittämispolitiikassa pyritäänkin ottamaan entistä paremmin käyttöön vetovoimate-

kijät eli erilaiset luontaiset ja ihmisen aikaansaamat ratkaisevat edut, jotka vaihtelevat maaseutualueittain ja jotka tuottavat ”raaka-ainetta” taloudellisiin toimintoihin, kuten matkailuun, viihdeteollisuuteen, erikoistuotteisiin ja elintarvikkeisiin.

“**Vuorovaikutus korostuu etenkin maaseudun toimintojen ja elinkeinojen monipuolistamiseen pyrkivässä maaseudun kehittämisessä**

Kunkin maakunnan tai seutukunnan maaseudun luontoon ja kulttuuriin liittyvien vahvuuksien arvon

nostaminen ja markkinoiminen voisi edistää liiketoiminnan kehittymistä. Luontoon ja kulttuuriin liittyvät vahvuudet voivat olla merkittävä – toisinaan jopa ainoa – kilpailuetu joillakin maaseutualueilla. Lisäksi vetovoimatekijöiden arvon nostaminen on usein paras kannustin niiden suojelemiseen. OECD:n raportin mukaan olennainen kysymys onkin, miten päättäjät voivat sisäistää maaseudun vetovoiman myönteiset vaikutukset siten, että on taloudellisesti kannattavaa säilyttää maaseudun vetovoima ja tarjota erilaisille käyttäjille – sekä yksittäisille vierailijoille että monissa tapauksissa koko yhteiskunnalle – mahdollisuus käyttää maaseudun vetovoimatekijöitä kohtuulliseen hintaan. Toinen olennainen kysymys on, miten reuna-alueet – erityisesti harvaan asutut ja ydinmaaseudun alueet – voivat menestyä osaamistaloudessa.

EU:n jäsenyys ja globalisaatio ovat kaventaneet valtion roolia alueellisen kehityksen ohjaajana ja liittäneet alueet entistä kiinteämmin osaksi kansainvälistä taloutta ja politiikkaa. Maaseudun ja kasvukeskusten väliset yhteydet ovat monipuolistumassa, mikä laajentaa yhteyksien vaikutuspiirissä olevaa aluetta. Vuorovaikutus korostuu etenkin maaseudun toimintojen ja elinkeinojen monipuolistamiseen pyrkivässä maaseudun kehittämisessä. Toisaalta suuret kaupungit ja niiden väestö näyttävät aiempaa vähemmän suuntautuvan vuorovaikutukseen maaseudun kanssa, koska ne ovat siirtymässä osaksi kansallista ja globaalia kaupunkiverkkoa.



Suomessa ongelmana on ollut kasvun keskittyminen vain muutamille kaupunkiseuduille, jolloin suuri osa maaseutua on jäänyt näiden kasvukeskusten välittömien vaikutusten ulkopuolelle. Samalla kehityserot kaupunkien ja maaseudun välillä ovat yleisesti kasvaneet. Toimivalla alueellisella vuorovaikutuksella voidaan luoda globaalissa kilpailussa menestyviä alueita, jotka koostuvat sekä kasvukeskuksista että maaseudusta.

Yhtenä maaseudun kilpailukyvyyn ja liiketoimintaympäristön parantamiseen tähtäävänä politiikkana OECD:n raportti suosittelee, että maaseudun ja kaupunkialueiden välisiä osaamisverkostoja laajennetaan. Maaseudun ja kaupunkien yhteyksiä pitäisi tukea joustavammalla tavalla hyödyntäen liikkumista kodin ja työpaikan välillä, loma-asuntoja, suomalaisten kaupunkilaisten vahvoja juuria maaseudulla ja muita kaupunkien ja maaseudun välisen vuorovaikutuksen keinoja siten, että ulkoisella verkottumisella voidaan kompensoida tiheiden paikallisten verkostojen puuttumista maaseutualueilla ja helpottaa osaamisen siirtoa lähimpien alueiden ulkopuolelle.

Luonnonvarat mukaan maakuntastrategioihin

Maakuntaliitto on jäsenkuntiensa muodostama kuntayhtymä, joka toimii aluekehitysviranomaisena ja vastaa oman maakuntansa yleisestä kehittämisestä sekä alueensa maakuntakaavoituksesta. Maakuntien liitoilla on lailla säädettyjä ja vapaaehtoisia tehtäviä. Lailla säädettyjä tehtäviä ovat muun muassa maakuntakaavojen, maakuntasuunnitelman ja maakuntaohjelman laatiminen sekä aluekehityslain mukaisena aluekehitysviranomaisena toimiminen. Valtion aluehallinnon uudistamishankkeen (ALKU) yhtenä tavoitteena on lisätä maakuntaliittojen ohjausvaltaa luonnonvarojen käyttöön. Maakuntaliittojen vaikutusvalta valtion tukemien liikenneinvestointien ja infrastruktuurihankkeiden toteuttamisessa kasvaa.

Maakuntaliitot ovat jo toteuttaneet tai ovat juuri toteuttamassa kehitystyön edistämiseksi maakuntastrategioita ja maakuntasuunnitelmia, joissa luonnonvarat ovat monella tavalla esillä ja painotettuna. Esimerkiksi Päijät-Hämeen liiton maakuntastrategiassa vuosille 2001–2003 on listattuna seuraavat arviot ympäristöön ja luonnonvaroihin koskevista muutoksista: puhtaan veden arvo lisääntyy ja ekoelintarvikkeiden kysyntä kasvaa, ekotehokkuuden merkitys kasvaa (palvelut tärkeämmäksi kuin tavara, ekomarkkinointi, ekobrändit ja ekotuotteistaminen lisääntyvät), puun käyttö materiaalina yleistyy ja ympäristön merkitys asumisen osatekijänä korostuu.

Maakuntatason suunnitelmia ja strategioita laadittaessa on tärkeää, että asioita tarkastellaan yli maakuntarajojen ja prosesseissa otetaan huomioon resurssitehokkuusnäkökohdat ja kehitetään paikallisiin vahvuuksiin ja raaka-ainevarantoihin tukeutuvia strategioita.

Kohti hajautettuja tuotantomalleja

Jotta luonnonvaratuotannolla saataisiin aikaiseksi kestäviä alueellisesti ja paikallisesti merkittäviä vaikutuksia työllisyyteen, väestön hyvinvointiin sekä asutusrakenteen pysyvyyteen, on kehitettävä hajautettuja tuotantomalleja, joilla tarkoitetaan suhteellisen pienikokoisia tuotantolaitoksia, jotka toimivat lähellä kulutuspaikkoja. Jotta hajautetut tuotantomallit saadaan toimimaan käytännössä, sääntelyn esteet on tutkittava ja ratkaistava. Biomassapohjaisten tuotteiden kysynnän kasvu sekä uudet tavat hyödyntää materiaali-, sivutuote- ja jätevirtoja edellyttävät yritysten ja maatilojen yhteisiä arvoketjuja sekä hallinnollisten esteiden poistamista.



Hajautettu energiantuotanto tarkoittaa tuotantomallia, jossa suhteellisen pienikokoiset sähkön-, lämmön- ja kylmäntuotannon laitokset on hajautettu lähelle kulutuspesteitä. Hajautetun energiantuotannon haasteet ovat ennen kaikkea energian laadun ja määrän hallinnassa. Hajautetussa toimintamallissa on sovittava käytännöistä, joilla kuluttajille varmistetaan energiansaanti.

Hajautettuun tuotantomalliin perustuva liiketoiminta edellyttää usein toimijoilta toimivaa verkottumista ja kumppanuutta, joka syntyy vain, jos on yhteisiä tavoitteita ja luottamuksellista yhteistoimintaa. Toimivan kumppanuuden saavuttamiseksi suomalaista yrityskulttuuria on mahdollista kehittää. Suomalainen liiketoiminta on useimmiten suhteiltaan alihankintatoimintaa ja usein myös tuotantovetoista.

Luontoyrittäjyyden kehittäminen

Suomen monipuolinen luonto tarjoaa runsaasti mahdollisuuksia luontoon tukeutuvalla yritystoiminnalle. Samalla luontoa säästävien tuotteiden ja palveluiden kysyntä on lisääntynyt. Tämä luo edellytyksiä luontoon perustuvalla yrittäjyydelle, jossa asiakaslähtöisyyden lisäksi sitoudutaan kestävän kehityksen periaatteisiin. Joidenkin luonnonvarojen käytöstä elinkeinotoimintaan on olemassa jo pitkät perinteet, mutta viime vuosina on syntynyt myös uutta, luontoa aikaisempaa monipuolisemmin hyödyntävää yrittäjyyttä. Useita luonnon tarjoamia mahdollisuuksia on kuitenkin vielä käyttämättä.

Luontoyrittäjyys tarkoittaa luonnon antimiin ja luonnon tarjoamiin elämyksiin perustuvaa vastuullista yrittäjyyttä. Ala koostuu useasta erilaisesta toimialasta: mukana on esimerkiksi elintarvike-, käsityö- ja matkailuyrittäjyyttä. Kuitenkin kaikkien näiden yritysten yhteisenä ja keskeisenä tuotannontekijänä on suomalainen luonto. Luontoyrittäjyydessä korostuvat erityisesti luonnon aineettomat arvot ja uusiutuvien luonnonvarojen käyttö. Uusiutumattomia luonnonvaroja käytetään säästämällä ja mahdollisimman vähän luontoa kuluttaen.

“**Suomen monipuolinen luonto tarjoaa runsaasti mahdollisuuksia luontoon tukeutuvalla yritystoiminnalle**

Luontomatkat ja elämyspalvelut perustuvat valtaosin yksityisessä omistuksessa olevaan omaisuuteen. Luonnontuotteiden hyväksikäyttö nojautuu pitkälti jokamiehenoikeuksiin, joilla tarkoitetaan luonnossa liikkumisen mahdollisuuksien ja rajoitusten kokonaisuutta. Jokamiehenoikeudet perustuvat hyvään käytäntöön, ja ne ovat yleisesti hyväksytyt maan tapana.

Suomen matkailustrategiassa Suomen toiminta-ajatus matkailumaana kiteytyy ajatukseen, jonka mukaan Suomi profiloituu ”monipuolisten, korkeaan laatuun ja puhtaaseen luontoon perustuvien matkailuelämysten maana”. Matkailun yliopistollisessa opetuskirjallisuudessa Suomea pidetään ”luontopainotteisen aktiivilo-mailun maana, jota työ- ja kulttuurimatkat täydentävät”. Alueellinen vaihtelu on suurta, mutta Lapissa, Pohjois-Suomessa ja syrjäseuduilla luonnon suuri rooli matkailussa, sen vetovoimaisuudessa, yritystoiminnassa ja laajemmin koko aluetaloudessa on kiistaton.

Luonnonvarat ovat merkittävässä roolissa myös monissa matkailuun liittyvissä elinkeinoissa. Etenkin luontomat-kailulle aineettomat luonnonvarat, kuten kauniit maisemat ja puhdas luonto, ovat elinehto. Aineettomien arvojen toimintamalleja on yritetty selkiyttää esimerkiksi kehittämällä maisema- ja virkistysarvokauppaa. Suomen matkailusta noin neljännes on luontomatkat. Luonnolla on keskeinen merkitys matkailussa etenkin Pohjois- ja Itä-Suomessa sekä saaristoalueilla. Luontomatkat aluetaloudelliset vaikutukset ovat paikoin merkittävät.

Luonnon virkistyskäyttöön ja luontomatkailuun liittyvien työpaikkojen kokonaismäärä vastasi vuonna 2000 noin 32 000 henkilötyövuotta. Työpaikoista noin kolme neljäsosaa on kotimaisen ja loput ulkomaisen kysynnän tuottamia.

Kaupalliseen metsämarjojen poimintaan osallistuu muutamia kymmeniätuhansia ihmisiä. Nykyisin ulkomalaiset marjanpoimijat, joita on ollut Suomessa viime vuosina noin 3000–4000 henkilöä vuodessa Aasiasta ja Itä-Euroopan maista, poimivat noin puolet metsämarjoista. Talteenoton määrää olisi mahdollista lisätä, sillä raaka-aineen kysyntään ei nykyisin pystytä täysimääräisesti vastaamaan.

Hanke-ehdotuksia

Luonnonvarojen alueellinen priorisointi Suomessa

Hankkeessa arvioidaan eri luonnonvarojen merkitys maan eri osissa ja tehdään eri alueiden luonnonvarojen ominaisuuksista SWOT-analyysi. Tulosten perusteella kehitetään alueille johtavat luonnonvaramallit, joiden perusteella luonnonvaroihin perustuvaa elinkeinotoimintaa voidaan kehittää järkevimmällä tavalla maan eri osissa. Pohjamateriaalina käytetään olemassa olevaa tietoa metsävaroista, kallioperästä, riistakannoista, matkailupaineesta jne. Tuloksena laaditaan valtakunnallinen "luonnonvarakaava", jonka mukaan esim. valtion tukea eri alueille ohjataan. On tärkeää myös koordinoida toiminta EU-tasolla, jolloin täällä ei lähdetä kehittämään toimintoja, jotka jossain muualla EU-alueella ovat luontevampia ja päinvastoin.

Uusiutuvan hajautetun sähköntuotannon edistäminen

Nykyisin Suomen sähköntuotanto perustuu keskitettyyn suurtuotantoon, joka mahdollisina levottomina aikoina voi olla hyvin haavoittuvaa. Hajauttaminen varmistaisi sähköntuotannon omavaraisuutta ja luotettavuutta, toisi työpaikkoja sekä antaisi myös kansalaisille konkreettisen mahdollisuuden osallistua ilmastotalkoisiin ja "oman" sähköenergian tuottamiseen. Etenkin kriisiaikoina tällä voi olla huomattavaa merkitystä koko yhteiskunnankin kannalta. Tarvitaan vain poliittista tahtoa, lainsäädännön kehittämistä siten, että valtakunnan siirtoverkkoon kelpaa myös pientuottajien energia, sekä syöttötariffi tai muu hintatakuu siltä varalta, että suuret monopolit eivät pystyisi "ostamaan" pientuottajia ulos. Tarvittavaa teknologiaakin on jo markkinoilla, ja tuotteen markkinoiden järjestäminen antaisi sen kehittelylle lisäpotkua.

Kestävä ja kannattava luontomatkailu

Nykyisin aineettomille luonnonvaroille ei ole varsinaisia markkinoita. Hankkeen tavoitteena on kestävä luontomatkailun lisääminen Suomessa. Näin maaseutu pidetään asuttuna ja sinne luodaan uusia elinkeinoja. Samalla tuetaan matkailun kannalta arvokkaiden luontokohteiden säilymistä. Hankkeessa laaditaan laatukriteerit kestäville ja laadukkaalle matkailulle (opasteet kunnossa, matkailijat eivät mene luonnonarvoiltaan arimmille alueille). Markkinointi toteutetaan laatukriteerien avulla.

(Suomen Metsäyhdistyksen Luodin-teemapäivien ja strategiatyön avoimen verkkotyökalun hanke-ehdotuksia.)

Luonnontuotealalla toimii noin 800 yritystä, joista kymmenkunta on teollisuuskokoluokan keruuyhtiötä tai marjanjalostajaa. Luonnontuotealan talteenotto, jalostava teollisuus ja alan yritykset työllistävät noin 3000 henkilöä ympärivuotiseksi työpaikoiksi muutettuna. Toimialan kasvu perustuu jalostusasteen nostamiseen sekä uusien luonnontuotteiden, kuten mustikan ja katajan versojen, hyödyntämiseen yhteistyössä elintarvike- ja kemianteollisuuden kanssa, jolloin poimintatulojen tarkastelu ei enää kuvasta toimialan taloudellista merkitystä.

Metsästys on perinteinen luonnon käyttö- ja hoitomuoto. Nykyisin toiminta on elannon sijaan harrastustoimintaa, johon osallistuu noin 300 000 metsästäjää. Riistatalouden laskennallinen arvo oli 71 miljoonaa euroa vuonna 2005. Metsästysmatkailu on kehittyvä elinkeinoala maaseudulla, ja näitä palveluja tarjoavia yrityksiä on Suomessa noin 150–200. Kalastusmatkailu on myös kasvava ja kansainvälistyvä osa kalataloutta. Alalla toimii noin 1200–1400 yritystä, joista noin 120 on selvästi keskittynyt kalastusmatkailupalveluihin.

Valtioneuvosto teki periaatepäätöksen toimintaohjelmasta luonnon virkistyskäytön ja luontomatkailun kehittämiseksi 2003. Periaatepäätöksen mukaan luontomatkailuun liittyvät työpaikat voidaan kaksinkertaistaa vuoteen 2010 mennessä. Samalla edistetään syrjäisten maaseutualueiden säilymistä elinvoimaisena. Kehittämissuunnitelma sisältää 30 toimenpidettä, joilla luonnon virkistyskäyttöä ja luontomatkailua edistetään. Ohjelman toimenpiteet on ryhmitetty seuraavan neljän päätavoitteen alle.

1. Vastuun ja tehtävien jakautuminen alalla toimivien kesken on määriteltävä ja sovitettava yhteen. Hallinnolle ja alan yrityksille saadaan yhteiset suuntaviivat valtakunnallisesti, maakunnallisesti ja paikallisesti. Toimintaohjelmassa muun muassa esitetään ministeriöiden välisen luonnon virkistyskäyttöryhmän perustamista.
2. Luonnossa toimimisen edellytyksiä kehitetään ja luonnon vetovoimaisuus säilytetään esimerkiksi virkistys- ja luonnonsuojelualueiden palveluja parantamalla.
3. Matkailupalveluista tehdään tuotteita ja yhteistyötä kehitetään. Maaseudun luontomatkailupalvelujen kehittämiseksi laaditaan toimenpideohjelma, ja maa- ja metsätalousministeriö asettaa erämatkailun työryhmän.
4. Alaa tulee kehittää kysynnän pohjalta. Yritysten kannalta on tärkeitä tunnistaa ja seurata palveluja käyttävien ja potentiaalisten asiakkaiden tarpeet. Palveluista on myös tiedotettava entistä tehokkaammin.



Monet luonnonvarat ovat paikkasidonnaisia. Niitä käytetään joko paikallisesti, alueellisesti, valtakunnallisesti tai kansainvälisesti. Eri tasojen välinen vuorovaikutus luonnonvarojen käytössä on tärkeä lähtökohta kestäville toimintatavoille. Maaseudun luonnonvarat ovat merkittävä yhteiskunnan voimavara ja teollisen toiminnan perusta. Toisaalta taajamien voimavaroja ovat mm. talousresurssit, yliopistot ja korkeakoulut sekä yritysten keskittymät. Tulevaisuuden menestys perustuu siihen, että erilaisten alueiden väliset kytkennät tunnetaan ja niiden voimavarat saadaan yhdistettyä.

Luonnonvaratuotannolla on usein alueellisesti ja paikallisesti merkittävä vaikutus työllisyyteen, väestön hyvinvointiin sekä asutusrakenteen pysyvyyteen. Alueelliset tuotantomallit vähentävät luonnonvarojen kuljetuksen tarvetta, kasvattavat huoltovarmuutta ja turvaavat paikallista hyvinvointia. Lisäksi paikalliset luonnontuotteet sekä luonnonvarojen aineettomat arvot (esim. maisema ja virkistys) sisältävät merkittäviä mahdollisuuksia lisätä ihmisten hyvinvointia ja luoda liiketoimintaa. Ympäristön kauneuteen, puhtauteen, hiljaisuuteen, terveysvaikutuksiin jne. perustuville palveluille on kasvava kysyntä.

4.4 Kansainvälinen vuorovaikutus – aloitteellista luonnonvarapolitiikkaa

Globaali luonnonvarapolitiikka

Suomen sisäisen ja ulkoisen turvallisuuden riippuvuus kansainvälisestä tilanteesta on globalisaation myötä voimistunut. Sosiaaliset, taloudelliset ja ympäristöongelmat voivat kriisin ilmaantuessa ylittää valtioiden rajat, kytkeytyä toisiinsa, saada uusia muotoja ja levitä nopeasti muodostaen turvallisuusuhkia. Kestävän kehityksen tavoite on merkittävin luonnonvarojen käyttöä ohjaava, yleismaailmallinen poliittinen tavoite, johon on sitouduttu YK:n, EU:n ja Suomen tasolla. Kestävän kehityksen strategioiden alla luonnonvarojen käyttöä on eri aikoina ohjattu erilaisin politiikoin.

Ympäristöpolitiikka on vanhimpia politiikan lohkoja kestävän kehityksen strategioissa. Sillä on jo vakiintunut asema, ja ympäristöasiat ovat osa arkipäiväämme. Sekä YK:lla että EU:lla on jo pitkään ollut oma ympäristöohjelmansa. Suomessakin on lukuista määrä ympäristönsuojelun alaan kuuluvia edistykellisiä ohjelmia. Vakiintuneesta asemastaan huolimatta ympäristöpolitiikka kehittyy edelleen voimakkaasti. Hyvä esimerkki tästä on ”Luonnon monimuotoisuuden suojelun ja kestävän käytön strategiassa 2006–2016”, jossa Suomi pyrkii vakiinnuttamaan Suomen luonnon tilan suotuisan kehityksen vuosien 2010–2016 kuluessa.

Viime vuosikymmenellä ympäristöpolitiikassa on käsitelty paljon ilmasto- ja energia-asioita, ja vilkas keskustelu on johtanut myös laajamittaisiin uudistuksiin mm. päästöjen rajoittamisessa ja energian käytössä. Ilmasto- ja energiapolitiikka nähdäänkin yhä useammin integroituna kokonaisuutena. Ilmastopolitiikka määrittelee nykyään vahvasti ympäristöpoliittista keskustelua, mutta luonnonvarapolitiikalle on tarvetta ja tilausta sekä globaalisti että kansallisesti. Luonnonvarojen kestävä käyttö nousee todennäköisesti lähivuosikymmeninä ympäristöpolitiikan keskiöön YK:n luonnonvarapaneelin vahvistuessa ja jos kansainväliset neuvottelut luonnonvarojen käytön vähentämisestä alkavat.

Ilmasto- ja luonnonvarapolitiikoilla on runsaasti kytkentöjä ja synergioita mutta myös ristiriitoja. Kestävä ja tehokas luonnonvarapolitiikka tukee ilmastopolitiikkaa. Siirtyminen hiilineutraaliin yhteiskuntaan tukee myös luonnonvarojen järkevää ja säästeliästä käyttöä. Luonnonvara- ja ilmastopolitiikan kannalta yhteisten riskien tunnistaminen on tärkeää. Luonnonvarapolitiikka voi tukea kansallista ilmastopolitiikkaa, mutta kestävän kehityksen mukaisesti on huomioitava vaikutukset talous-, työllisyys- sekä yhteiskuntapolitiikkaan.

Käsitys ilmastomuutoksen vaikutuksista luonnonvarojen saatavuuteen ja laatuun on epävarma. Toisaalta luonnonvarojen käytöllä on vaikutuksia ilmastomuutokseen. Luonnonvarastrategiassa ilmastomuutoksen vaikutukset tulee ottaa huomioon ennakoivasti ja pyrkiä läpileikkaavasti yhdistämään eri luonnonvaroihin kohdistuvat muutokset.

“**Käsitys ilmastomuutoksen vaikutuksista luonnonvarojen saatavuuteen ja laatuun on epävarma**

Kansainvälinen luonnonvarapaneeli, International Panel for Sustainable Resource Management, joka perustettiin marraskuussa 2007, on YK:n ympäristöohjelman UNEP:n projekti. Sen tavoitteena on 1) koota, analysoida ja syntetisoida tietoa luonnonvarojen kestävästä käytöstä sekä käytön koko elinkaaren aikaisista ympäristövaikutuksista, 2) muokata tieteelliset havainnot neuvoiksi ja suosituksiksi halli-

tuksille ja kansainvälisille organisaatioille ja 3) edistää taitotiedon lisäämistä sekä kansainvälistä tiedonvaihtoa luonnonvarojen kestävästä käytöstä.

Luonnonvarapaneelin työssä ovat korostuneet irtikytkennän käsitteen ja määrittelyjen selkeyttäminen, tuotteiden ja luonnonvarojen priorisointi kestävän kehityksen kannalta, globaalit metallivirrat ja biopolttoaineet sekä luonnonvarojen kestävä hyödyntäminen.

Elollisen luonnon tuottaman taloudellisen hyödyn on arvioitu olevan ainakin puolitoistakertainen ihmiskunnan tuottamaan hyötyyn verrattuna. Se perustuu biodiversiteetin eli luonnon monimuotoisuuden säilyttämiselle. Biodiversiteetin merkitys maapallonlaajuisten yhteiskunnallis-taloudellisten haasteiden, kuten kehitysmaiden köyhyyden, torjumisessa on kasvanut. Luonnon monimuotoisuuden soveltamisen laajeneminen on vaikuttanut Suomen toimintaan kansainvälisissä biodiversiteettisopimuksissa ja johtanut yhteistyön kehittämiseen EU:ssa. Komission tiedonanto esittää, että yhteisötason ja jäsenvaltioiden toimien synergiaa vahvistetaan ja yhteistyötä kaikkien toimijoiden välillä lisätään ((KOM(2006)216): Biologisen monimuotoisuuden vähenemisen pysäyttäminen vuoteen 2010 mennessä ja sen jälkeen siihen).

EU:n luonnonvarapolitiikka

Euroopan unioni on ollut aloitteellinen luonnonvarapolitiikassa tällä vuosikymmenellä. EU:n luonnonvaroja koskevien päätösten tavoitteina on ollut luonnonvarojen käytön irtikytkeminen talouskasvusta, luonnonvaratehokkuuden lisääminen ja luonnonvarakysymysten tarkastelu globaalista näkökulmasta. Tavoitteena on myös tarkastella asioita elinkaariajattelun näkökulmasta.

EU:n luonnonvarojen kestävä käytön strategian (KOM(2005) 670) tavoitteena on vähentää kielteisiä ympäristövaikutuksia, joita syntyy luonnonvarojen käytöstä – varojen ehtyminen ja ympäristön pilaantuminen – ja samalla edistää Lissabonin Eurooppa-neuvoston kokouksessa vahvistettujen talouskasvua ja työpaikkojen lisääntymistä koskevien tavoitteiden saavuttamista. Suomen puheenjohtajakaudella vuonna 2006 laadittiin Eurooppa-neuvoston päätelmät luonnonvarojen kestävästä käytöstä. Päätelmät pohjautuivat EU:n luonnonvarojen kestävä käytön strategiaan, ja niissä neuvosto kehottaa komissiota ja jäsenvaltioita mm. hahmottelemaan pitkän aikavälin ekologisen vision sekä asettamaan vuoteen 2010 mennessä luonnonvarakohtaisia vaikutus- ja ekotehokkuustavoitteita.

Euroopan unioni nosti energia- ja ilmastoasioiden komission vuoden 2008 työohjelman yhdeksi painopistealaksi, mikä oli luonnollinen jatkumo Eurooppa-neuvostossa aikaisemmin tehdyille päätöksille. Ilmasto- ja energiapolitiittisten tavoitteiden lisäksi myös kestävä kulutuksen ja tuotannon toimintaohjelma oli komission vuoden 2008 työohjelmassa tärkeä EU:n luonnonvarastrategian sekä ilmasto- ja energiapolitiittisten tavoitteiden saavuttamisen kannalta.

Teollisuusmaat, kuten Japani ja Yhdysvallat, ovat ymmärtäneet olevansa ratkaisevalla tavalla riippuvaisia tietyistä raaka-aineista ja toteuttavat tarkoin suunniteltua politiikkaa turvatakseen raaka-aineiden saantinsa. Syksyllä 2008 komissio julkisti EU:n raaka-ainealoitteen, jonka tavoitteena on varmistaa raaka-aineiden saatavuus EU:lle maailmanmarkkinoilta sekä edistää luonnonvarojen käytön tehokkuutta ja kierrätystä EU:ssa. Aloitteessa ehdotetaan, että EU sopii raaka-aineita koskevasta yhtenäisestä strategiasta, jonka olisi perustuttava seuraaviin kolmeen periaatteeseen:

1. varmistetaan **raaka-aineiden saanti** kansainvälisiltä markkinoilta samoin ehdoin kuin kilpaileva muu teollisuus,
2. vahvistetaan EU:n sisällä oikeanlaiset **toimintapuitteet** raaka-aineiden vakaan saannin varmistamiseksi eurooppalaisista lähteistä sekä
3. lisätään resurssien käytön yleistä tehokkuutta ja edistetään kierrätystä **primaariraaka-aineiden kulutuksen pienentämiseksi EU:ssa** ja tuontiriippuvuuden vähentämiseksi.

Raaka-aineiden luotettava ja häiriötön saatavuus on EU:n kilpailukyvyn ja siten Lissabonin strategian mukaisten kasvu- ja työllisyystavoitteiden toteutumisen kannalta yhä merkittävämpää.

Luonnonvaraosaamisen vienti ja tuonti

Suomessa on jo nykyisin huippuosaamista monella luonnonvarojen käytön alueella, esimerkiksi metsäteollisuuden teknologian konsultointia sekä kaivos- ja metallurgisen teollisuuden teknologian vientiä, jotka parantavat energia- ja materiaalitehokkuutta maailmalla. Luonnonvaraliiketoimintojen kehittyessä Suomella on mahdollisuus edelleen edistää vientiin ja kansainvälistymiseen tähtäävää luonnonvaraliiketoimintaa. Luonnonvaraosaamisalojen valinnassa on etsittävä aloja, joilla osaamisen kaupallistaminen voisi luoda tietyille sektoreille tai alueille vientiin tähtäävää tuotantoa. Teknologian valmistuksen ohella vientituotteita voivat olla myös osaamisintensii-

“**Suomessa on jo nykyisin huippuosaamista monella luonnonvarojen käytön alueella**

viiset konsultti- ja koulutuspalvelut sekä tuotteistetut liiketoimintamallit. Menestyvä luonnonvaraosaamisen vienti ei voi perustua pienimuotoisen konsultoinnin tai laitevalmistuksen varaan. Jos halutaan kehittää luonnonvaraosaamisen vientiä kansallisesti merkittävälle tasolle, on työnjako suunniteltava ja voimat

yhdistettävä järkevällä tavalla. Merkittävä osa julkisista tutkimuspanoksista pitäisi fokusoida tarkkaan valituille alueille, joilla Suomi voidaan viedä johtavaan asemaan globaalisti – kilpailu on globaalia ja menestyminen vaatii teknologiajohtajuutta.

Alkuvaiheessa luonnonvaraosaamisen pääsy markkinoille edellyttää muun muassa koulutusta ja tiedotusta, julkista tukea ja teknologioiden kaupallistamista. Viennin ja kansainvälistymisen edistäminen edellyttää erityisesti pitkäaikaisen riskirahoituksen turvaamista sekä yhteistyömahdollisuuksien hyödyntämistä kansainvälisten organisaatioiden, myös rahoituslaitosten, kanssa.

Koska Suomi on globaalisti verrattuna pieni maa ja meillä on rajalliset resurssit luoda uutta, on tärkeää tehostaa luonnonvaroihin liittyvän informaation ja osaamisen kansainvälistä etsintää sekä kehittää tältä pohjalta yhteistyömalleja.

Globaali vastuu ja rooli

Maailmankauppa on vapautunut asteittain, ja taloudellinen keskinäisriippuvuus on lisääntynyt. Tuotannon tekijät liikkuvat aiempaa esteettömämmin, mutta rajasuojan madaltuessa mm. luonnonvaraisten eliöiden, puutavaran, timanttien tai radioaktiivisten aineiden laiton kauppaa koskevat sisäiset sekä kansainväliset säätelykeinot tulevat entistä merkittävämmiksi. Yli 50 prosenttia mineraalivaroista sijaitsee maissa, joiden bruttokansantulo asukasta kohti on enintään 10 dollaria päivässä. Globalisaatio antaa paljon uusia mahdollisuuksia niille, jotka ajoissa havaitsevat heikotkin muutoksen merkit ja muuttavat toimintatapojaan. Luonnonvaroista keskustelta-

essa ei voida välttyä jännitteiltä kehittyvien ja teollisuusmaiden välillä ja toisaalta luonnonvarojen omistavien ja niitä käyttävien maiden välillä. Globalisaatio lisää vaurautta, mutta sen jakautuminen maiden välillä ja yhteiskuntien sisällä johtaa suuriinkin epäkohtiin. Ongelmat, riskit ja uhat saavat uusia muotoja. Niitä voidaan ennakoida ja torjua vain syihin pureutuvalla kansainvälisellä yhteistyöllä. Globaalien verkostojen merkitys kaikessa toiminnassa kasvaa. (Ulkoministeriön strategia, 2005.)



Ympäristötekijöiden ja luonnonvarojen vaikutus konflikteihin on voitu kiistattomasti todentaa. Sekä luonnonvarojen runsaus että niiden niukkuus voivat laukaista konfliktin, jos kyseessä on esim. hauras valtio. Kansainvälisessä kriisinhallinnassa ja konfliktien jälkeisissä tilanteissa (post-conflict-tilanteet) ympäristö- ja turvallisuuskysymysten väliset kytkennät tulisi ottaa entistä paremmin huomioon. Luonnonvarojen hallintokapasiteetin kehittäminen on konfliktien jälkeisissä tilanteissa erityisen tärkeää.

Hanke-ehdotuksia

EU:n Itämeri-koordinaattori

Hankkeen tavoitteena on kaikkien Itämereen liittyvien hankkeiden (tutkimus, suojelu, luonnonvarojen käyttö) koordinointi. Nykyisin yksittäiset hankkeet kommunikoivat puutteellisesti, minkä vuoksi resursseja käytetään päällekkäin. Koordinaattorin vastuulla on EU:n Itämeri-strategian jalkauttaminen jäsenmaihin, seuranta ja päivittäminen. Koordinaattori identifioi suojelun ja tutkimuksen puutteet ja tarpeet. Tavoitteena on myös vaikuttaa poliittiseen päätöksentekoon maissa, joissa nykyään on suojelua ja tutkimusta vähän. Myös aktiivista Venäjä-yhteistyötä tulee kehittää. Hanke tulee sisällyttää osaksi Itämeri-strategiaa vaikuttamalla neuvostoon, komissioon (DG Regio) ja europarlamentaarikkoihin. Lisäksi on lobattava Ruotsia, joka on EU:n puheenjohtajamaa heinäkuun alussa.

Suomalaisten luonnonvarojen kestävyys globaaliin tietoisuuteen

Suomessa on merkittävät vesi-, turve- ja puuvarat, jotka tunnetaan hyvin ja joita käytetään kestäväällä tavalla. Suomen tulee tiedottaa toiminnastaan avoimemmin ja saada luonnonvarojen käytölleen nykyistä laajempi hyväksyttävyyttä. Samalla Suomen tulee kehittää benchmark-järjestelmä, jolla eri maiden luonnonvarojen käyttöä voidaan kehittää ja tilastoida yhteismitallisesti.

(Suomen Metsäyhdistyksen Luodin-teemapäivien ja strategiatyön avoimen verkkotyökalun hanke-ehdotuksia.)

Iso-Britannia ja Belgia ovat keskustelleet vuonna 2007 YK:n turvallisuusneuvostossa luonnonvarojen ja ilmastomuutoksen sekä turvallisuuden suhteesta. Silloin korostettiin mm. turvallisuusneuvoston, yleiskokouksen ja ECOSOCin yhteistyötä erityisesti kehitysnäkökulman vahvistamiseksi. Suomi tukee sitä, että ympäristöön liittyviä turvallisuushaasteita käsitellään säännöllisesti YK:n turvallisuusneuvostossa sekä muilla asiaan liittyvillä kansainvälisillä foorumeilla.

Sopeutumisen sijaan Suomen tulee aktiivisesti olla mukana määrittämässä kansainvälisiä luonnonvarapolitiikan raameja sekä EU:ssa että YK:ssa. Tähän voidaan vaikuttaa mm. luomalla ennakoivasti toimiva kansallinen luonnonvarapolitiikan malli, jolla on kysyntää myös kansainvälisesti, sekä hyödyntämällä aktiivisesti kansainvälisiä vaikutuskanavia. Kansainväliseen luonnonvarapolitiikkaan vaikuttamalla voidaan myös edistää sellaisten kansainvälisten kestävyyskriteerien, standardien ja laskentamenetelmien kehittämistä ja käyttöönottoa, jotka arvioivat luonnonvarojen käyttöä kokonaisuutena. Näin voidaan edistää markkinaperusteisia ja muita kansainvälisiä ohjauskeinoja, joilla luonnonvarojen käytön kaikki kustannukset saadaan sisällytettyä hintoihin.

Luonnonvaroja käytetään osana globaalia taloutta, eivätkä luonnonvarakysymykset noudata valtiollisia tai organisatorisia rajoja. Ainevirtoja on siksi tarkasteltava ja ohjattava yli rajojen. Ilmasto- ja energiakysymykset määrittelevät nykyisin vahvasti kansainvälistä ympäristöpoliittista keskustelua. Kestävä ja tehokas globaali luonnonvarapolitiikka tukee ilmastopolitiikkaa, mutta sille on tarvetta ja tilausta myös ilmastokysymyksistä riippumatta. Luonnonvaroilla on kiistattomat kytkökset myös vakauten ja turvallisuuteen.

Aktiivinen kansainvälinen toiminta ja vaikuttaminen lisäävät Suomen globaaleja kumppanuuksia sekä luovat liiketoimintamahdollisuuksia ja kilpailuetua. Kansainvälisellä yhteistyöllä voidaan vaikuttaa siihen, että ohjauksen pirstaleisuuden haittoja vähennetään ja kansainväliset pelisäännöt tukevat luonnonvarojen kestävää hyödyntämistä Suomessa.

Suomi voi aloitteellisella toiminnallaan nostaa esiin globaalin luonnonvarapolitiikan ja yhteisvastuun tarvetta sekä vaikuttaa luonnonvarakysymysten käsittelyyn EU:ssa, YK:ssa, WTO:ssa ja muussa kansainvälisessä yhteistyössä.

4.5 Hallinto ja sääntely – tarve luonnonvarojen hallinnan koordinoinnille

Luonnonvarahallinto voimakkaasti sektoroitunutta

Luonnonvarahallinto on hajautettu Suomessa kolmeen eri ministeriöön, maa- ja metsätalousministeriöön, työ- ja elinkeinoministeriöön ja ympäristöministeriöön. Kukin ministeriö vastaa hiukan erilaisista luonnonvarakokonaisuuksista. Ministeriöiden vastuujako ei kuitenkaan kata kaikkia luonnonvaroja. Esimerkiksi turpeen osalta selkeätä vastuuministeriötä ei ole.

“ **Toimiva luonnonvarahallinto edellyttää, että luonnonvaroihin liittyviä kysymyksiä tarkastellaan yhtenä kokonaisuutena ja suunnitellaan riittävän pitkäjänteisesti**

Lisäksi ulkoasiainministeriön hallinnonala kattaa luonnonvarojen kytkennät Suomen ulko- ja turvallisuuspolitiikkaan, kauppapolitiikkaan sekä kehityspolitiikkaan. Ulkoasiainministeriön rooli on koordinoiva, kun Suomi osallistuu kansainvälisillä foorumeilla tapahtuvaan keskusteluun ja päätöksentekoon.

Eri ministeriöiden toimintakentät limittyvät läheisesti toisiinsa siten, että ympäristöministeriöllä on vastuu kaikkiin luonnonvaroihin liittyvistä ympäristökysymyksistä ja työ- ja elinkeinoministeriöllä elinkeinokysymyksistä. Ulkoasiainministeriö vastaa EY:n yhteiseen kauppapolitiikkaan liittyvistä ympäristöasioista. Näistä painotuseroista huolimatta jokainen ministeriö joutuu Suomen valtionhallinnon edustajana kuitenkin toiminnassaan luonnollisesti tasapainottamaan erilaiset ekologiset, sosiaaliset ja taloudelliset sekä ulkomaankauppaan liittyvät näkökulmat.

Maa- ja metsätalousministeriö ja ympäristöministeriö allekirjoittivat lokakuussa 2008 yhteistyösopimuksen, jolla kootaan ympäristö- ja luonnonvaratutkimusta tiiviimmin yhteen perustamalla Ympäristö ja luonnonvarat-konsortio. Konsortion ytimenä ovat MMM:n ja YM:n hallinnonalojen tutkimuslaitokset, mutta ovi on auki myös muille toimijoille. Konsortio toimii luonnonvara- ja ympäristötutkimuksen alalla itsenäisten osapuolten yhteisenä osaamis- ja palveluyksikkönä ja integroituna tutkimuksen, asiantuntijuuden ja tietovarantojen hallinnan keskuksena. Toiminta käynnistyy asteittain vuoden 2009 aikana.

Pääministeri Matti Vanhasen II hallitusohjelman linjauksiin pohjautuvan aluehallinnon uudistamisen eli ALKU-hankkeen tavoitteena on parantaa valtion aluehallinnon kansalais- ja asiakaslähtöisyyttä, tuloksellisuutta ja tehokkuutta. Uudistuksessa selkeytetään valtion aluehallinnon viranomaisten rooleja, tehtäviä, ohjausta ja aluejakoja. Lääninhallitukset, TE-keskukset, alueelliset ympäristökeskukset, ympäristölupavirastot, tiepiirit ja työsuojelupiirit lakkautetaan ja niiden tehtävät kootaan ja uudelleen organisoidaan vuoden 2010 alusta lähtien kahteen uuteen viranomaiseen, aluehallintovirastoon ja elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukseen. Tämä uusi viranomaisrakenne muodostaa jatkossa pohjan muillekin uudelleen järjestettävälle valtion aluehallinnon tehtäville. Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus tukevat alueellista kehittämistä hoitamalla valtionhallinnon toimeenpano- ja kehittämistehtäviä alueilla. Niiden vastuualueeseen kuuluvat mm. ympäristö ja luonnonvarat.



Suomen luonnonvarahallinto ja tutkimuskin on voimakkaasti sektoroitunutta, koska hallinnon ja tutkimuksen organisointi pohjautuu pääasiassa erilaisten luonnonresurssien jaotteluun. Toimiva luonnonvarahallinto edellyttää, että luonnonvaroihin liittyviä kysymyksiä tarkastellaan yhtenä kokonaisuutena ja suunnitellaan riittävän pitkäjänteisesti. Tämä edellyttää, että selvitetään luonnonvarakysymyksiin liittyvät vastuut eri hallinnonaloilla ja kehitetään luonnonvarojen käytöstä vastaavien ministeriöiden ja muun hallinnon välistä yhteistyötä ja työnjakoa.

Suomea koskevat luonnonvarastrategiat

Ainoa Suomea koskeva integroitu luonnonvarastrategia, joka käsittelee kaikkien sektoreiden luonnonvarojen käyttöä, on EU:n luonnonvarojen kestävä käytön strategia. Lisäksi voidaan katsoa, että kansainvälinen luonnonvarapaneeli käsittelee kyseisen aihepiirin asioita, vaikka sillä ei olekaan varsinaisia strategisia linjauksia. Kumpikin käsittelee laajoja luonnonvarakokonaisuuksia ja painottaa luonnonvarojen kestävä käyttöä. EU:n luonnonvarojen kestävä käytön strategia painottaa erikseen tarvetta vähentää kielteisiä ympäristövaikutuksia, joita syntyy luonnonvarojen käytöstä kasvavassa taloudessa.

“ **EU:n, kuten myös Suomen, on turvattava raaka-aineiden saanti etenkin diplomatian ja kansainvälisen yhteistyön keinoin**

Kansainväliset ja kansalliset teemakohtaiset strategiat tarkastelevat useita luonnonvaroja yhtä aikaa jostakin tietystä näkökulmasta. Ne käsittelevät pääasiassa uusiutuvia luonnonvaroja. Strategioissa korostuvat tavoitteet, jotka liittyvät luonnonvarojen parempaan hallintaan ja tuottavuuteen sekä materiaali- ja energiatehokkuuteen. Useimmiten niissä korostetaan uusiutuvien luonnonvarojen suosimista suhteessa uusiutumattomiin. Lisäksi korostetaan

kierrätyksen tehostamista ja edistämistä. Energia- ja ilmastokysymyksissä painotetaan uusiutuvien energialähteiden käytön lisäämistä, mikä tarkoittaa kansallisissa strategioissa etenkin peltobiomassan ja puupohjaisten biopolttoaineiden, tuulivoiman ja aurinkovoiman käytön kasvattamista.

Suomen luonnonvarakohtaiset strategiat käsittelevät etenkin metsiä, vesistöjä ja vesivaroja sekä maaperää. Sektorikohtaisten strategioiden tavoitteena ei yleensä ole luonnonvarojen käytön vähentäminen. Esimerkiksi kansallisessa metsäohjelmassa ja maaseudun kehittämissstrategiassa priorisoidaan kotimaisen puunkäytön lisäämistä ja bioenergian edistämistä. Vesivarastrategioissa ei korosteta vähentämistavoitteita ollenkaan. Kahdessa maaseudun kehittämissstrategiassa painotetaan pinta- ja pohjavesiin sekä ilmaan kohdistuvan ympäristökuormituksen vähentämistä. Useimmissa luonnonvarakohtaisissa strategioissa huomioidaan luonnon monimuotoisuuden säilyttämisen ja lisäämisen tarve.

Muita teemakohtaisiin strategioihin liittyviä painotuksia ovat mm. jätteiden synnyn ehkäisy ja jätehuollon ympäristövaikutusten vähentäminen, energiankulutuksen ja kasvihuonekaasujen vähentäminen, liikennetarpeen vähentäminen sekä monimuotoisuuden köyhtymisen pysäyttäminen. Etenkin EU:n raaka-ainealoite, EU:n luonnonvarastrategia, EU:n ja Suomen kestävä kehityksen strategiat, KULTU-ohjelma ja Suomen kehityspoliittinen ohjelma painottavat laajemmin tärkeyttä siirtyä kohti kestävämpiä tuotanto- ja kulutustapoja. Kansallisessa kestävä kehityksen strategiassa ja KULTU-ohjelmassa painotetaan lisäksi sitä, että hyvinvointi on tuotettava energiaa ja luonnonvaroja säästäen. Luonnonvarojen ekologista ja eettistä käyttöä painottavat etenkin maa- ja metsätalousministeriön luonnonvarastrategia sekä Suomen luonnon monimuotoisuuden suojelun ja kestävä käytön strategia.

EU:n raaka-ainealoitteessa otetaan kantaa muista poiketen erityisesti raaka-aineiden saatavuuden problematiikkaan. Raaka-aineiden saatavuus EU:n teollisuudelle on poliittinen kysymys, koska eri maat kilpailevat samoista raaka-aineista. Sen vuoksi EU:n, kuten myös Suomen, on turvattava raaka-aineiden saanti etenkin diplomatian ja kansainvälisen yhteistyön keinoin.

Sektorikohtaisten strategioiden tarve

Yksittäisten luonnonvarojen käyttöä on ohjattu erillisissä sektoristrategioissa, jotka ovat rakentuneet joko jonkin luonnonvaran tai tuotannonalan ympärille. EU:ssa strategioiden ja ohjelmien luonteeseen vaikuttaa se, minkälainen mandaatti EU:lla on toimia eri kysymyksissä. Valtiollisella tasolla strategioiden ja ohjelmien luonne vaihtelee paikallisten olosuhteiden mukaan.

“ **Mikäli kiviainesten raaka-aineita ei ole saatavilla, pysähtyy rakentaminen ja rakenteiden korjaus Suomessa seuraavan 10 vuoden kuluessa**

Metsät ovat aina olleet merkittävä luonnonvara Suomessa, ja energian saatavuudesta riippumatta juuri metsien hyväksikäyttö on ollut harvoja Suomelle luontaisia elinkeinotoimintoja. Metsät ja puu ovat edelleenkin ne luonnonvarat, joiden käyttöä, kehittämistä ja tutkimista varten on useita isoja ohjelmia ja strategioita.

Luonnonvarojen kokonaisvaltaisen hallinnan kannalta on tärkeää, että eri sektoreiden strategiat laaditaan ja päivitetään – esimerkiksi laaditaan mineraali- ja kiviainesstrategia sekä suo- ja turvestrategia. Sektoristrategiat on laadittava ja päivitettävä laajapohjaisesti valmistellen. On myös edistettävä aktiivista yhteiskunnallista keskustelua.

Mineraali- ja kiviainesstrategian tarvetta kuvaa hyvin se, että mikäli kiviainesten raaka-aineita ei ole saatavilla, pysähtyy rakentaminen ja rakenteiden korjaus Suomessa seuraavan 10 vuoden kuluessa. Kiviainesvarannot tulee varata rakentamisen käyttöön pitkäjänteisellä valtakunnallisella päätöksenteolla, jotta voimme turvata suomalaisen yhteiskunnan kehittymisen ja luonnonvarojen kestävästä käytön.

Maankäytön suunnittelu ohjaa luonnonvarojen käyttöä

Hallinnon kehittämisen lisäksi on tärkeää, että selvitetään myös maankäytön suunnittelun kehittämistarpeet. Maankäyttöpäätös määrää, mitä luonnonvaroja käytetään ja miten niitä voidaan hyödyntää. Luonnonvara voidaan jopa muuttaa toiseksi maankäyttöpäätöksellä. Maankäyttöpolitiikassa on huomattava, että eri luonnonvarojen paikkasidonnaisuus vaihtelee. Maankäytön suunnittelu ja hallinto ovat keskeisessä asemassa, jotta maankäyttö voidaan entistä paremmin sovittaa yhteen luonnonvarojen kestävästä käytön kanssa. Se on haaste, joka vaikuttaa eri poliittisiin ja hallinnollisiin tasoihin sekä sektoreihin. Nykyisin päätöksentekijöiden tärkein prioriteetti on maankäytön kielteisten ympäristövaikutusten seuranta ja välillinen vaikuttaminen niihin, samalla kun pidetään yllä taloudellisen toiminnan edellytyksiä ja voimavarojen tuotantoa.

Geologisen tiedon tarve kasvaa aivan erityisesti yhdyskuntasuunnittelussa, rakentamisessa, raaka-ainehuollossa ja ympäristönsuojelussa, kun rakentamisen määrä kasvaa. Kaavoituksen suunnittelu, väylien ja kalliotilojen rakentaminen, raaka-ainesten saatavuus, pohjaveden käyttö ja suojeleminen, kaatopaikkojen sijoitus ja ympäristövaikutusten arviointi tarvitsevat taustakseen monipuolista suunnittelua ja geologista tietoa. EU:n raaka-ainealoite painottaa myös, että EU:ssa sijaitsevien raaka-ainesten vakaa saanti edellyttää, että EU:n mineraaliesiintymien tietopohjaa parannetaan. Lisäksi kyseisten esiintymien pitkäaikaiset käyttömahdollisuudet olisi otettava huomioon maankäytön suunnittelussa. Sen vuoksi komissio suosittelee, että kansalliset geologian tutkimuskeskukset otetaan tiiviimmin mukaan jäsenvaltioiden maankäytön suunnitteluun.

Suomen keskeinen säädös, jolla rakentamista ja maankäyttöä säädetään, on ollut vuodesta 1958 voimassa ollut rakennuslaki, joka korvattiin vuoden 2000 alusta voimaan astuneella maankäyttö- ja rakennuslailla. Sen tavoitteena on luoda edellytykset hyvälle elinympäristölle sekä edistää ekologisesti, sosiaalisesti ja kulttuurisesti kestävästä kehitystä.

Taloudelliset kannusteet tarvitsevat luonnonvaratilinpitoa ja -malleja

Koska luonnonvarojen saatavuusongelmat sekä käytöstä aiheutuvat ympäristöhaitat kasvavat, kasvaa myös tarve löytää keinoja ohjata luonnonvarojen käyttöä. Niitä ovat viranomaisten toimet, joilla ihmisiä ja yrityksiä pyritään ohjaamaan luonnonvarojen kestäväan käyttöön ja joilla luonnonvaroille haitallista käyttäytymistä pyritään rajoittamaan. Viranomaisten käyttämät ohjauskeinot voidaan luokitella oikeudellisiin, taloudellisiin ja tiedollisiin keinoihin.

Viranomaisten käyttämät taloudelliset ohjauskeinot voivat olla esim. veroja tai tukia. Taloudelliset ohjauskeinot ovat nykyään usein EU-sidonnaisia, esim. kannustimia tai sanktioita, kuten energiaverot, pantit, erilaisten hankkeiden tuki ja rahoitus. Nykyisin esimerkiksi ympäristönsuojelun ohjauksessa pyritään yhä enemmän siirtymään taloudellisiin ohjauskeinoihin. Ilmiön monimutkaisuus vaikeuttaa tätä keinoa luonnonvarojen käytön ohjauksessa samoin kuin ympäristöongelmissa. Sekä taloudellisten että lainsäädännöllisten ohjauskeinojen ongelmana on riittävän laajan näkemyksen saaminen luonnonvaroista ja niiden kytkennöistä. Taloudellisia ohjauskeinoja laadittaessa onkin tärkeää kehittää malleja kansantalouden ainevirtojen ja ympäristövaikutusten arvioimiseksi sekä luonnonvaratilinpidon menetelmiä osana kansantalouden tilinpitoa. Toimivien mallien avulla voidaan kokeilla taloudellisia ohjauskeinoja hallinnon eri tasoilla ja liiketoiminnassa.

Lainsäädännöllisiin ohjauskeinoihin verrattuna taloudelliset vaikuttimet voivat olla tehokkaampia. Markkinalähtöisissä keinoissa julkinen tuki kohdistuu prosessiin, jolla kestävämpi luonnonvarojen käyttö tai parempi teknologia saatetaan markkinoille ja kilpailukykyiseksi. Tätä kutsutaan katalysoivaksi ohjauskeinoksi, jonka kustannustehokkuus on parempi kuin perinteisillä subventio- tai volyymituilla, jotka kohdistuvat itse tuotteeseen.

Uusiin yhteiskunnallisiin ratkaisuihin kannustaminen voi kuitenkin olla jopa vaikeampaa kuin teknisten innovaatioiden luominen. Myös taloudellisiin ohjauskeinoihin liittyy aina erilaisia eturistiriitoja, joiden vuoksi päätösten teko vaikeutuu ja venyy. Kielteisten vaikutusten pelko voi helposti estää kokeiluja, jotka johtaisivatkin lopulta hyviin tuloksiin.

Hanke-ehdotuksia

Luonnonvaratutkimuksen neuvottelukunta

Hankkeen tavoitteena on yhdistää tutkimusta ja tietoa eri luonnonvarojen sektoreilta. Kyseessä olisi tutkimuksen, eri luonnonvarojen ominaisuuksien, sijainnin ja käytettävyyden tietopankki. Tämä mahdollistaisi uusien ratkaisujen etsimisen luonnonvarojen välisestä tutkimuksesta sekä uusien innovaatioiden aikaansaamisen rajatietoja ylittämällä. Kierrätystä tehostetaan (jonkun jäte on toisen raaka-aine) ja materiaalitutkimusta kehitetään. Neuvottelukunta tarvitsee riittävän vahvan mandaatin, ja sillä tulee olla taloudellista valtaa allokoida tutkimusvaroja laajojen, sektoreidenvälisen tutkimusohjelmien luomiseksi (luonnonvara-SHOKin perustaminen).

Säädösten ympäristötilintarkastus

Kaikissa luonnonvaroja koskevissa laeissa ei ole edes perustuslain vaatimalla tavalla kestävä kehityksen tavoitteita, hyväksyttävien hankkeiden ympäristökriteereitä tai kansalaisten tiedonsaantia, osallistumista ja vireillepano- ja muutoksenhakuoikeuksia. Kaikkien sektoreiden lainsäädännöstä tulisi tehdä tällainen korjauslista.

(Suomen Metsäyhdistyksen Luodin-teemapäivien ja strategiatyön avoimen verkkotyökalun hanke-ehdotuksia.)

Kannustavuuden lisäksi tarvitaan toimiva perussääntely. Esimerkiksi mineraalisia luonnonvaroja ei voida hyödyntää, jos ei ole säädäntöä, jolla esiintymien etsiminen riskipääomaa käyttäen on mahdollista, esiintymien siirtyminen on niiden löydyttyä selkeää ja etsijän oikeudet esiintymään ovat turvatut.

“ **Elinkeinoelämän parissa on hyvä pyrkiä viranomaisten ohjauskeinojen lisäksi omaehtoisin toimenpitein varautumaan sekä luonnonvaramarkkinoilla että politiikassa tulossa oleviin muutoksiin**

Suomessa valmistui vuonna 2005 ehdotus ohjelmaksi kestäväen kulutuksen ja tuotannon edistämiseksi ensimmäisten joukossa maailmassa. Sen on laatinut laaja ns. KULTU-toimikunta, jonka ympäristöministeriö sekä kauppa- ja teollisuusministeriö asettivat vuonna 2003. Tavoitteena on, että tulevaisuuden Suomessa tuotannon ekotehokkuus paranee koko tuoteketjussa ja että ekotehokkuus on maailman kärkitasolla. KULTU-ohjelmassa on esitetty, että verorakenteen uudistamiseksi tehdään pitkän aikavälin poliittisia linjauksia, jotka edistävät kestävää kehitystä, luonnonvarojen säästävää käyttöä ja ympäristöhaittojen vähenemistä. Useita selvityksiä taloudellisista ohjauskeinoista on valmisteilla valtion hallinnossa.

Koska luonnonvaramarkkinoilla on odotettavissa huomattavia muutoksia, on elinkeinoelämän parissa hyvä pyrkiä viranomaisten ohjauskeinojen lisäksi omaehtoisin toimenpitein varautumaan sekä luonnonvaramarkkinoilla että politiikassa tulossa oleviin muutoksiin. Näihin toimenpiteisiin tarvitaan mm. ennakoivaa otetta, innovatiivisuutta sekä parhaiden käytäntöjen kehittämistä.

Maiden välinen kilpailu kiristyy myös luonnonvarojen tarjoamien mahdollisuuksien hyödyntämisessä. Jotta Suomi olisi suotuisa ja houkutteleva toimintaympäristö menestyville, luonnonvaroja kestävästi käyttäville yrityksille, innovaatiojärjestelmän, fyysisen infrastruktuurin, talouspolitiikan, lainsäädännön ja hallinnon tulee tarjota niille suotuisat edellytykset. Muutosten ja resurssitehokkuuden kehittämisen tueksi tarvitaan kannustavaa ja esteitä purkavaa sääntelyä ja ohjausta, mukaan lukien aktiivista vaikuttamista EU:n päätöksentekoon.

Yhteiskunnan valintojen tulee perustua riittäväille tiedolle sekä ainevirtojen tarkasteluun. Luonnonvarojen käytön suunnittelu ja ohjaus on sektoroitunut hallinnossa, lainsäädännössä ja tutkimuksessa. Luonnonvarojen käyttöä ja suojelua tulee tarkastella yhtenä kokonaisuutena ja suunnitella riittävän pitkäjänteisesti. Tämä edellyttää palvelumalleja, joilla tiedon tuottajat ja käyttäjät kohtaavat. Lisääntyvä kilpailu tuottavasta maasta, mineraalivaroista ja biomassojen käyttömuodoista luovat suunnitelluosaamiselle myös kansainvälistä kysyntää.

4.6 Osaaminen ja viestintä – oppimisjärjestelmän kehittäminen ja kuluttajien valintojen ohjaus

Oppimis- ja innovaatiojärjestelmän kehittäminen

Suomessa on tutkimusta, joka on luonnonvarojen kartoittamisessa maailman huippuluokkaa. Esimerkiksi GTK:n uraauurtavan työn johdosta kallio- ja maaperämme tunnetaan parhaiten maailmassa. Metsäntutkimuslaitoksessa kehitetyt valtakunnan metsien inventointimenetelmät satelliittikartoituksineen antavat tarkan kuvan metsien puumäärästä ja kasvusta. Paitsi että tunnemme hyvin luonnonvarojemme varannot, osaamme myös hyödyntää niitä kestävästi ja tehokkaasti. Suomessa on myös huippuluokan ympäristötutkimusta. Suomi on esimerkiksi ilmastotutkimukseen kiinteästi liittyvän otsoni- ja aerosolitutkimuksen johtava maa.

Suomen Akatemia vertaa muutaman vuoden välein Suomen ja muiden maiden tiedettä. Vuodenvaihteessa 2006 ja 2007 julkistettiin viimeisin raportti ”Finnish Science in International Comparison”. Tieteenaloista maataloustieteet ja lääketieteet ovat Suomessa muihin maihin verrattuna merkittävästi korkeammalla tasolla. Suomi sijoittui 30 OECD-maan vertailussa maataloustieteissä ensimmäiseksi.

Jokaisella luonnonvarasektorilla on vahvuksien ohella omia pienempiä ja isompia kehittämiskohteita. Kaikkien sektoreiden yhteinen ongelma on kuitenkin se, että monialaisuus on puutteellista kaikissa tuotantoketjun osissa: eri tieteenalojen välinen tutkimusyhteistyö on vähäistä ja usein näennäistä. Muita sektoreita ei tunneta, eikä siten osata hakeutua yhteistyöhön. Luonnonvara-alojen yhteistyölle onkin nykyisin tarjolla vähän luontevia yhteistyöfoorumia. Luonnonvara-alan tutkimuksen ja elinkeinoelämän välinen yhteistyö ei myöskään ole yhtä sujuvaa kuin esimerkiksi kaupallisella alalla.

Tutkimuksella tulisi pystyä vastaamaan paremmin hallinnon keskeisiin ja ajantasaisiin tietotarpeisiin. Tämä edellyttää hallinnon ja tutkimuksen yhteistä ennakkointia siitä, millaiset luonnonvarakäytökset ovat tärkeitä tulevaisuudessa, jotta tutkimustietoa pystytään tuottamaan tarvittavassa aikataulussa. Ennakointitoiminnan kehittäminen liittyy läheisesti eri luonnonvara-alojen integroivaan tutkimukseen ja koulutukseen sekä näiden yhteistyön tiivistämiseen.

Oppimisjärjestelmän kehittäminen lähtee siitä, että luonnontieteiden painoarvoa lisätään kaikilla koulutusasteilla. Yliopistojen, ammattikorkeakoulujen ja sektoritutkimuslaitosten yhteistyötä voisi entisestään lisätä ja mahdollistaa poikkitieteellisempien opintojen suorittamista mm. sallimalla laajemmin henkilökohtaisia opintosuunnitelmia. Esimerkiksi uusiutuviin luonnonvaroihin keskittyvän luonnonvara-alan ja teknisen alan koulutus ovat eriytyneet toisistaan. Teoreettisen ja soveltavan koulutuksen yhteistyömuotoja tulisi myös lisätä.

Koko osaamisjärjestelmän kehittämisen lähtökohhtana tulisi olla tutkimuksen vaikuttavuuden lisääminen, muuttuvien asiakastarpeiden tyydyttäminen, tutkimuksen kansallisen koordinaation tehostaminen sekä tutkimuksen ja opetuksen välisen yhteistyön kehittäminen. Tulevaisuudessa tarvitaan koko ketjuun (alkutuotanto, jalostus, materiaaliominaisuudet ja tuotekehitys) liittyvää entistäkin poikkitieteellisempää, pitkäjäsuuntaista osaamista, josta on esimerkkinä yliopistotasosten opintojen ja soveltavan osaamisen yhdistäminen. Myös kansainvälisen koulutuksen merkitys kasvaa, mikä edellyttää muun muassa entistä suurempia valmiuksia lähteä opiskelemaan ja työskentelemään ulkomaille ja vastaavasti ulkomaalaisten opiskelijoiden ja työntekijöiden ottamista Suomeen. Merkitystään lisäävät lähitulevaisuudessa kierrätykseen, elinkaareen, tuotantotapojen ohjaukseen (esim. sertifikaatit) ja kestävä kehityksen periaatteisiin liittyvä osaaminen ja näihin liittyvien erilaisten vuoro-vaikutusten tunnistaminen. Myös kokonaisvaikutusten arvioinnin osaamista tarvitaan.

“ **Oppimisjärjestelmän kehittäminen lähtee siitä, että luonnontieteiden painoarvoa lisätään kaikilla koulutusasteilla** ”

Innovaatiotoiminnassa on tärkeää, että EU:n ja kotimaan innovaatiopolitiikassa teknologisen painotuksen rinnalle saadaan näkyvämmiin luonnonvaranäkökulma, joka nojaa kestävä kehityksen filosofiaan, siinä missä teknologiapainotteinen innovaatiopolitiikka on painottunut jatkuvan kasvun ajatukselle. Tarvitaan tiiviimpää yhteyttä kansallisen innovaatiopolitiikan, strategian ja ohjelmien sekä EU:n Lissabonin strategian mukaisten toimintojen välillä tutkimuksen puiteohjelmissa ja rakennerahastopolitiikassa.

Innovaatioiden syntyminen edellyttää usein tukea monesta eri suunnasta, ja eri tekijät vaikuttavat innovaatioiden syntyyn omilla tavoillaan. Todennäköisyys keksinnön muuttumiselle innovaatioksi kasvaa kaikkein nopeimmin, kun siihen kannustetaan johdonmukaisesti monelta eri suunnalta. Keskeinen edellytys monelle innovaatiolle on, että toiminnan kehittämisessä arvioidaan myös luonnonvarojen käyttöä.

“ **Innovaatioiden syntyminen edellyttää usein tukea monesta eri suunnasta**

Sektoritutkimuksen neuvottelukunta koordinoi valtion sektoritutkimuksen kokonaisohjausta, ja sen yhtenä tavoitteena on ympäristö- ja luonnonvaratutkimuksen rakenteiden kehittäminen.

Strategisen huippuosaamisen keskittymät

SHOK eli strategisen huippuosaamisen keskittymä on Suomeen vuodesta 2008 alkaen perustettujen yritysten, yliopistojen ja tutkimuslaitosten muodostaman tiiviin yhteistyömuodon nimitys. Keskittymät perustuvat Tutkimus- ja innovaationeuvoston (entinen Tiede- ja teknologianeuvoston) aloitteeseen tehostaa Suomen innovaatioiden rahoitusjärjestelmää. Näiden keskittymien vastuulla on keskeisesti vastata teollisuuden tutkimus- ja tuotekehitystoiminnasta Strategisten huippuosaamisen keskittymien merkitys on luonnonvarastrategian mahdollistajana suuri. Toiminnan tavoitteena on nopeuttaa tutkimustulosten hyödyntämistä ja siten ylläpitää kilpailukykyä yritysten ja yhteiskunnan kannalta tärkeimmillä alueilla.

Alueet, joille keskittymiä ensi vaiheessa käynnistetään, ovat energia ja ympäristö, metallituotteet ja koneenrakennus, metsäklusteri, terveys ja hyvinvointi sekä tieto- ja viestintäteollisuus ja viestintäpalvelut. Toimintansa ovat jo aloittaneet Metsäklusteri Oy, TIVIT Oy (tieto- ja viestintäteollisuus ja -palvelut), FIMECC Oy (metallituotteet ja koneenrakennus) ja CLEEN Oy (energia ja ympäristö). Näiden lisäksi toimintansa on aloittanut rakennetun ympäristön keskittymä. Terveys- ja hyvinvointikeskittymä ovat vielä valmisteluvaiheessa.

Olisi tärkeää myös luoda SHOK mineraalisten raaka-aineiden hyödyntämisen ja kierrätyksen osaamisen vahvistamiseksi. Tämä alue on jo nykyisin eräs Suomen vahvuusalueista ja maailman huippua edustavan teknologian soveltaja ja tuottaja.

Tarve ymmärtää vaikutuksia ja kytkentöjä

Luonnonvarojen varantojen ja niiden hyödyntämisen lisäksi meidän tulisi tietää myös niiden käytön vaikutuksista, koska globaalit kytkennät jäävät usein huomiotta ja haittavaikutukset arvottomatta. Esimerkiksi piilovirtojen ja logistiikan osuutta vaikutuksista ei riittävästi tunneta. Strategian toteutuksen kannalta on tärkeää tunnistaa ainevirtojen ketjut, niiden vaikutukset ympäristöön ja yhteiskuntaan sekä niistä aiheutuvat todelliset kustannukset. Erittäin tärkeää on, että kuluttajat saavat riittävästi tietoa ja kannusteita resurssitehokkaiden valintojen tueksi. Suomen ympäristökeskuksen ENVIMAT (Suomen talouden materiaalivirtojen ympäristövaikutukset) hankkeessa on selvitetty suomalaisen tuotannon ja kulutuksen materiaalivirtojen elinkaariaikaiset ympäristövaikutukset toimialoittain ja tuoteryhmittäin. Työssä on otettu huomioon kotimaisen kuormituksen lisäksi tuonnin välityksellä aiheutuvat ympäristövaikutukset Suomen rajojen ulkopuolella.

Kuluttajien valintojen ohjaaminen

Luonnonvarojen kestävä käytön kannalta tavallisen kansalaisen vaikutusmahdollisuudet ovat pitkälti henkilökohtaisten valintojen tekemistä. Kuluttajan valinnat vaikuttavat myös lopulta tuotteiden valmistajiin ja näin ollen mahdollisesti myös valmistusvaiheessa käytettäviin materiaaleihin ja teknologioihin.

Kuluttaja voi tukea kestävä kehitystä ja omaa hyvinvointiaan ehkäisemällä jätteen syntymistä vähentämällä turhaa kuluttamista, välttämällä kertakäyttöä ja suosimalla tuotteiden uudelleenkäyttöä. Jotta kuluttajat voisivat ottaa käyttäytymisessään huomioon luonnonvarojen kestävä käytön, on kuluttajan tiedotettava tämä omassa kotitaloudessaan. Tämä edellyttää, että kuluttajan käytössä on oltava ymmärrettävää ja luotettavaa informaatiota ja työkaluja, joiden avulla kuluttaja voi seurata ja verrata ostopäätöstensä vaikutuksia luonnonvarojen kestävä käyttöön.



Hanke-ehdotuksia

Luonnonvarojen käytön ja politiikan monitieteellinen tutkija- ja jatkokoulutusohjelma

Hankkeen tavoitteena on perustaa luonnonvarojen käyttöön liittyvä monitieteellinen tutkija- ja jatkokoulutusohjelma, joka yhdistää soveltavan ja perustutkimuksen. Tarkoituksena on parantaa eri tutkimusalojen välistä tiedonkulkua ja keskustelua. Keino tämän toteuttamiseen olisi koordinoitu ohjelma, joka järjestää tutkijakoulutusta eri muodoissa, esimerkiksi pakollinen kurssi, jossa eri tieteet yhdistyvät aidosti monitieteisesti. Lisäksi edistettäisiin tutkijoiden kansainvälistä liikkumista sekä tutkijavaihtoa eri tutkimuslaitosten välillä.

Viestintäkampanja nuorten kuluttajien valistamiseksi

Hankkeen tavoitteena on parantaa kuluttajien käyttäytymisen energiatehokkuutta. (Esimerkkejä: kännykän laturi pois seinästä, kun puhelin ei lataa, viihde-elektroniikan energiakäytön vähentäminen, standby-kielto, tietokoneen ja näyttöpäätteen sammuttaminen). Keinoina esim. Just click! -lehti sekä tv-, radio- ja nettimainokset. Helppokäyttöinen keino, jota nuorten tuntema julkis markkinoi.

(Suomen Metsäyhdistyksen Luodin-teemapäivien ja strategiatyön avoimen verkkotyökalun hanke-ehdotuksia.)

Kulutustottumuksiin perustuvat tiedolliset ohjauskeinot sisältävät myös vapaaehtoisia kuluttajan käyttäytymistä ohjaavia keinoja, joita ovat mm. valistuskampanjat, standardi- ja sertifiointijärjestelmät sekä ympäristömerkijärjestelmät. Nykyisiä standardi- ja sertifiointijärjestelmiä voitaisiin kehittää siten, että niillä olisi yhdessä tai useammassa tuotteen elinkaaren vaiheessa maailmanlaajuisesti tai alueellisesti yleisesti merkittäviä vaikutuksia luonnonvarojen kestäväan käyttöön. Tällöin standardi- ja sertifiointijärjestelmillä voitaisiin vaikuttaa merkittävästi luonnonvarojen kestäväan käyttöön ohjaamalla kuluttajien valintoja ja kannustamalla valmistajia tai palvelujen tarjoajia tavoittelemaan kilpailuetua siten, että ne tarjoavat luonnonvarastandardin tai sertifikaatin myöntämisperusteet täyttäviä tuotteita. Näitä ohjauskeinoja suunniteltaessa on tärkeää ottaa huomioon eri ikäluokkien tarpeet, ajatusmaailma ja kulutustottumukset. Esimerkiksi lasten ja nuorten kulutustottumusten ohjaamisella voidaan vaikuttaa merkittävästi luonnonvarojen kestäväan käyttöön tulevaisuudessa. On tärkeää, että lapsille ja nuorille suunnatut kampanjat toteutetaan heidän omilla ehdoillaan ja omista lähtökohdistaan.

Tarve ymmärtää luonnonvaroihin vaikuttavia muutosvoimia ja niiden välisiä kytkentöjä lisääntyy, ja ennakkoinnin tarve kasvaa. Luonnonvaraosaaminen sekä innovaatio- ja liiketoiminta ovat hajautuneet usealle sektorille. Biotalous ja materiaalikierron kehittäminen edellyttää, että suomalainen oppimis- ja innovaatiojärjestelmä tuottaa maailman huippua edustavaa luonnonvaraosaamista yli rajojen. Osajien liikkuvuutta ja yhteistyötä tarvitaan kansainvälisesti, eri sektoreiden kesken sekä liike-elämän, tutkimuksen ja hallinnon välillä.

Monet luonnonvarojen käytöstä syntyvien ympäristövaikutusten kustannukset päätyvät muiden maiden ja tulevien sukupolvien maksettavaksi. Globaalit kytkennät jäävät usein huomiotta ja haittavaikutukset arvottomaksi. Esimerkiksi piilovirtojen ja logistiikan osuutta vaikutuksissa ei riittävästi tunneta. Strategian toteutuksen kannalta on tärkeää tunnistaa ainevirtojen ketjut, niiden vaikutukset ympäristöön ja yhteiskuntaan sekä niistä aiheutuvat todelliset kustannukset.

Erittäin tärkeää on, että kuluttajat saavat riittävästi tietoa ja kannusteita resurssitehokkaiden valintojen tueksi. Ympäristökasvatusta tarvitaan lisäämään lasten ja nuorten ymmärrystä luonnonvarojen merkityksestä.

LÄHDELUETTELO

Kirjallisuus

- Finnish Science in International Comparison, Publications of the Academy of Finland 15/06. 2006.
http://193.167.96.163/Tiedostot/Tiedostot/Julkaisut/15_06%20Finnish%20Science%20in%20International%20Comparison.pdf
- de Groot, R. S., Wilson, M. A. & Boumans, R. M. 2002. A Typology for Classification, Description and Valuation of Ecosystem Functions, Goods, and Services. *Ecological Economics* 41 (3): 393–408.
- Hartikainen, H. & Hetemäki, L. 2008. Hollannin malli (transition management) ja sen soveltuvuus metsien käytön politiikkaan. Metlan työraportteja / Working Papers of the Finnish Forest Research Institute 101. 44 s. ISBN 978-951-40-2140-4 (PDF). <http://www.metla.fi/julkaisut/workingpapers/2008/mwp101.htm>
- Heikot signaalit – visioita tulevaisuudesta, Gaia Consulting Oy. 2008. <http://www.sitra.fi/NR/rdonlyres/47E0B04F-FBAD-4D8B-9712-7C6B6AC5F779/0/HeikotsignaalitmahdollomiaskaenaarioitatuulevaisuuteenGaiaSannaAhvenharjuym20112008.pdf>
- Hiedanpää, J., Auvinen A.-P., Jokinen, A., Kauppila, J., Kolström, T., Leskinen, L., Naskali, A., Peltola, T., Similä, J. & Åkerman, M. 2008. Ekosysteemipalvelut: mitä ne ovat ja millaista tietoa niistä tarvitaan? Työpajaraportti 3.9.2008. Joensuu. 11 s.
- Huhtinen, K., Lilja, R., Sokka, L., Salmenperä, H. & Runsten, S. 2007. Valtakunnallinen jätesuunnitelma vuoteen 2016 – Taustaraportti. Suomen ympäristö 16/2007, 123 s. <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=69139&lan=fi>
- Kansainväliset ympäristösopimukset ja Suomen kehityspolitiikka 2007. Ulkoasiainministeriö.
- Kestävän kulutuksen ja tuotannon (KULTU) ohjelman toteutuminen – väliraportti nro 1. 2007. <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=74875&lan=fi>
- Komission tiedonanto Euroopan parlamentille ja neuvostolle - Raaka-aineita koskeva aloite: työllisyyden ja kasvun kannalta kriittisten tarpeiden täyttäminen {SEK(2008) 2741}. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2008:0699:FIN:FI:HTML>
- Komission tiedonanto - Biologisen monimuotoisuuden vähenemisen pysäyttäminen vuoteen 2010 mennessä - ja sen jälkeen - Ekosysteemipalvelujen säilyttäminen ihmisten hyvinvoinnin varmistamiseksi {SEC(2006) 607} {SEC(2006) 621}. http://eur-lex.europa.eu/smartapi/cgi/sga_doc?smartapi!celexplus!prod!DocNumber&type_doc=COMfinal&an_doc=2006&nu_doc=216&lg=fi
- Komission tiedonanto luonnonvarojen kestävää käyttöä koskevasta teemakohtaisesta strategiasta, annettu 21. joulukuuta 2005. KOM(2005) 670 - Ei julkaistu virallisessa lehdessä]. <http://europa.eu/scadplus/leg/fin/lvb/l28167.htm>
- Luonnonvaratiedon hyödyntäminen politiikan ja päätöksenteon tukena. 2009. Sektoritutkimuksen neuvottelukunta, Kestävä kehitys. http://www.minedu.fi/export/sites/default/OPM/Tiede/setu/liitteet/Setu_7-2009.pdf
- Maaailman johtavana metsäklusterina vuoteen 2030, Suomen metsäklusterin tutkimusstrategia, Suomen metsäklusteri ja sen asiakastoimialat. 2006. http://www.metsateollisuus.fi/Infokortit/Tutkimus_painopisteet/Documents/Suomen%20mets%C3%A4klusterin%20tutkimusstrategia.pdf
- Millennium Ecosystem Assessment. 2005. Ecosystems and Human Well-being: Biodiversity Synthesis. Washington, DC: World Resources Institute.
- Mroueh, U.-M., Ajanko-Laurikko, S., Arnold, M., Laiho, A., Wihersaari, M., Savolainen, I., Dahlbo, H. & Korhonen, M.-R. 2007. Uusien jätteenkäsittelykonseptien mahdollisuudet kasvihuonekaasupäästöjen vähentämisessä. Espoo, VTT. 170 s. + liitt. 5 s. VTT Tiedotteita - Research Notes; 2402. <http://www.vtt.fi/inf/pdf/tiedotteet/2007/T2402.pdf>
- Mäenpää, I. & Härmä, T. 2007. Suomen talouden luonnonvarojen kokonaiskäyttö. Thule-instituutti, Oulun yliopisto.
- Mäenpää I., Härmä T., Rytönen T., Merilehto K., Sokka L., Espo J. & Kaplas M. 2006. Jätevirrat ja jäteintensiteetin muutos Suomen taloudessa 1997–2003. Finwaste-hankkeen loppuraportti. Suomen ympäristö 44/2006, Suomen ympäristökeskus. 90 s. <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=60176&lan=fi>

Neuvoston direktiivi Euroopan elintärkeän infrastruktuurin määrittämisestä ja nimeämisestä sekä arvioinnista, joka koskee tarvetta parantaa sen suojaamista ETA:n kannalta merkityksellinen teksti. Annettu 8 päivänä joulukuuta 2008. 2008/114/EY.
<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2008:345:0075:01:FI:HTML>

Norton, B. G. 2005. Sustainability: the Philosophy of Adaptive Ecosystem Management. Chicago: University of Chicago Press.

Nurmi P. A., Eilu P. & Vuori S. 2008. Suomen muuttuvat mineraalivarannot, Tiede & Tekniikka, Materia 3/2008.

OECD:n arvio Suomen maaseutupolitiikasta, Tiivistelmä, Maaseutupolitiikan yhteistyöryhmän julkaisu 6/2008. 2008. http://www.maaseutupolitiikka.fi/files/749/Julkaisu_YTR_6_2008.pdf

Suomen etu – Globaali vastuu, Ulkoministeriön toiminnallinen strategia. 2005. <http://formin.finland.fi/Public/default.aspx?nodeid=32254>

Suomen matkailustrategia vuoteen 2020 & Toimenpideohjelma vuosille 2007–2013. 2006. KTM Julkaisuja, 21/2006, Elinkeino-osasto, [http://julkaisurekisteri.ktm.fi/ktm_jur/ktmjur.nsf/All/3D61DB118241A034C22571800022FEC4/\\$file/jul21elo_2006_nettti.pdf](http://julkaisurekisteri.ktm.fi/ktm_jur/ktmjur.nsf/All/3D61DB118241A034C22571800022FEC4/$file/jul21elo_2006_nettti.pdf)

Tanaka, I. 2008. Promotion of Resource Efficiency in Japan, – through 3R (Reduce, Reuse and Recycle) policies. http://www.itps.se/Archive/Documents/Swedish/Publikationer/Rapporter/PM-serien/2008/PM2008_009_webb.pdf

Temisevä, M., Tyrväinen, L. & Ovaskainen, V. 2008. Maisema- ja virkistysarvokauppa: Eri maiden kokemuksia ja lähtökohtia suomalaisen käytännön kehittämiseksi. Metlan työraportteja / Working Papers of the Finnish Forest Research Institute 81. 40 s. ISBN 978-951-40-2102-2 (PDF). <http://www.metla.fi/julkaisut/workingpapers/2008/mwp081.htm>

Valtakunnallinen jätesuunnitelma vuoteen 2016. 2008. <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=83458&lan=fi>

www-sivut

Aluehallinnon uudistamishanke (ALKU), http://www.vm.fi/vm/fi/05_hankkeet/022_alku/index.jsp

BioRefine - Uudet biomassatuotteet 2007-2012, TEKES,

<http://akseli.tekes.fi/opencms/opencms/OhjelmaPortaali/ohjelmat/BioRefine/fi/etusivu.html>

Huoltovarmuuskeskus, <http://www.huoltovarmuus.fi/>

Idanmetsätieto.info, <http://www.idanmetsatieto.info/fi/cfmldocs/index.cfm>

Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), <http://www.ipcc.ch/>

Kioton pöytäkirja, <http://www.ymparisto.fi/default.asp?node=1885&lan=fi>

The knowledge-based bio-economy (KBBE), http://ec.europa.eu/research/conferences/2005/kbb/index_en.html

Motiva Oy, <http://www.motiva.fi/fi/>

Sektoritutkimuksen neuvottelukunta, <http://www.minedu.fi/OPM/Tiede/setu/>

SITRA, Kansallinen luonnonvarastrategia, http://www.sitra.fi/fi/Innovaatiotoiminta/kansallinen_luonnonvarastrategia

Suomen luonnon monimuotoisuuden suojelun ja kestävä käytön strategia sekä toimintaohjelma,

<http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=304913>

Suomen Luontoyrittäjyysverkosto ry, <http://www.luontoyrittaja.net/>

Suomen Metsäyhdistys, Luodin-viestintäkampanja,

<http://www.smy.fi/smy/SMYdeve.nsf/allbyId/5E0D3C86CB0BE370C225754A00314350>

Pitkän aikavälin ilmasto- ja energiastrategian ympäristöarviointi, SY50/2008.

<http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=307745&lan=fi&clan=fi>

Tilastokeskus, Jätetilasto, <http://www.stat.fi/til/jate/index.html>

United Nations Development Programme (UNDP), Water Governance, <http://www.undp.org/water/>

United Nations Framework Convention on Climate Change, <http://unfccc.int/2860.php>

USGS, Arctic Assessment, <http://energy.usgs.gov/arctic/>

Vesijalanjalki.fi, <http://akva.tky.fi/vesijalanjalki/johdanto.html>

LIITE

Strategiaryhmän jäsenet

Sirkka Hautojärvi (pj.)
Tarja Cronberg, Kestävän kehityksen toimikunta
Elina Grundström, Vihreä Lanka
Ensio Hakkarainen, Rakennusteollisuus RT ry
Marko Hakovirta, Metso Corporation
Michael Hornborg,
Maa- ja metsätaloustuottajain Keskusliitto MTK r.y.
Jussi Kahlos, Suomen Metsäyhdistys ry
Ilkka Kananen, Huoltovarmuuskeskus
Lea Kauppi, Suomen ympäristökeskus
Ilmo Kolehmainen, Metsähallitus
Juha Kuisma, Suomen maatalousmuseo Sarka
Tellervo Kylä-Harakka-Ruonala,
Elinkeinoelämän keskusliitto EK
Esko Lotvonen, Lapin liitto
Marjo Matikainen-Kallström, Eduskunta
Pekka Nurmi, Geologian tutkimuskeskus
Piia Nurmi,
Turun kauppakorkeakoulun Vastuullisen liiketoiminnan keskus

Annika Nyberg Frankenhaeuser, Yleisradio Oy
Hannele Pokka, Ympäristöministeriö
Anders Portin, Metsäteollisuus ry
Anne-Christine Ritschkoff, VTT
Juha Rutanen, Suomen luontoyrittäjyysverkosto ry
Jaakko Silpola, Turveteollisuusliitto ry
Markku Stenborg, Valtiovarainministeriö
Petri Suuronen, Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos
Petteri Taalas, Ilmatieteen laitos
Satu Taiveaho, Eduskunta
Kimmo Tiilikainen, Luonnonvarainneuvosto
Laura Torvinen, Ulkoasiainministeriö
Harri Turpeinen, Neste Oil Oyj
Jarmo Vaittinen, Maa- ja metsätalousministeriö
Erkki Virtanen, Työ- ja elinkeinoministeriö
Hannu Vornamo, Kemianteollisuus ry
Jyrki Wallin, Agronomiliitto ry
Eero Yrjö-Koskinen, Suomen luonnonsuojeluliitto ry
Henrik Österlund, Motiva Oy

Strategiatyöskentelyyn osallistuneet asiantuntijat

Hakanen Maija, Suomen Kuntaliitto
Harlin Ali, VTT
Hasenson Benny, Elinkeinoelämän keskusliitto EK
Heikinheimo Pirkko, Valtioneuvoston kanslia
Heikkinen Ritva, Tekes
Hetemäki Lauri, Metsäntutkimuslaitos
Hilden Mikael, Suomen ympäristökeskus
Horne Paula, Pellervon taloudellinen tutkimuslaitos
Jylhä Lea, Maa- ja metsätaloustuottajain Keskusliitto MTK r.y.
Kairi Matti, Teknillinen korkeakoulu TKK
Karvinen Mikko, Työ- ja elinkeinoministeriö
Kohonen Jarmo, Geologian tutkimuskeskus
Korhonen Jouni, Suomen teollisen ekologian seura ry
Koskela Sirkka, Suomen ympäristökeskus
Laurila Ilkka,
MTT Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus
Marttila Veikko, Maa- ja metsätalousministeriö
Mikkonen Outi, Nokia Oyj

Mäenpää Ilmo, Thule-instituutti
Mäkelä Timo, Euroopan komissio
Mäkinen Juho, VTT
Nikula Taina, Ympäristöministeriö
Noponen Jukka, Suomen itsenäisyyden juhlarahasto Sitra
Oikkonen Rea, Pohjolan Voima Oy
Rouhinen Sauli, Ympäristöministeriö
Saarenmaa Liisa, Maa- ja metsätalousministeriö
Sairinen Rauno, Joensuun yliopisto
Stranius Leo, Suomen luonnonsuojeluliitto ry
Talus Kim, Helsingin yliopisto
Tauriainen Susanna, Opetushallitus
Tiusanen Pentti, Eduskunta
Tyrväinen Liisa, Lapin yliopisto
Vainio Matti, Euroopan kemikaalivirasto
Vuori Saku, Geologian tutkimuskeskus
Wallén Miia, Energiateollisuus ry

ISBN 978-951-563-675-1

www.sitra.fi/luonnonvarastrategia - www.sitra.fi/naturresurser - www.sitra.fi/naturalresources

SITRA

Suomen itsenäisyyden juhlarahasto Sitra