

# AaltoEI-raportti: Kohti hiiletöntä rakentamista

TALOUDELLINEN NÄKÖKULMA

MATTI LISKI, OSKARI NOKSO-KOIVISTO, IIVO VEHVILÄINEN

## A. Tausta ja selvityksen tärkeimmät johtopäätökset

1. Tämän selvityksen tavoitteena on auttaa rakentamisen ja rakennusten käytön aikaisten CO<sub>2</sub>-päästöjen vähentämiseen tähtäävän sääntelyn kehittämisessä. Raportin on laatinut Aalto-yliopiston taloustieteen työryhmä, johon kuuluvat professori Matti Liski, Oskari Nokso-Koivisto ja Iivo Vehviläinen. Raportti on kirjoitettu tiiviissä keskusteluyhteydessä sääntelyn kanalta keskeisten ympäristöministeriön virkamiesten kanssa. Akateeminen työryhmä vastaa yksin raportin johtopäätöksistä.
2. Työryhmä ehdottaa rakennusmateriaaleille kansallista päästöoikeusjärjestelmää:
  - a. Rakennuttajan tulisi hankkia julkisesta huutokaupasta tai jälkimarkkinoilta rakennusmateriaalien CO<sub>2</sub>-päästöjä vastaava määrä päästöoikeuksia ennen rakennuksen käyttöönottoa.
  - b. Hankitut luvat ja dokumentaatio todennetuista rakennusmateriaalien päästöistä tulisi esittää viranomaiselle lopputarkastuksen yhteydessä. Lupien ja rakennusmateriaalien päästöjen dokumentaation esittäminen olisi edellytys lopputarkastuksen hyväksymiselle ja rakennuksen käyttöönotolle.
3. Työryhmän perustelee rakennusmateriaalien päästöoikeusjärjestelmän seuraavilla seikoilla:
  - a. Päästöjen sääntely tulisi kohdentaa juuri materiaaleihin, koska rakennuksen käytön aikaisia päästöjä ohjataan sähkö- ja lämpömarkkinoiden sääntelyllä.
  - b. Järjestelmä olisi päästöleikkausten perälauta, joka on toteutettavissa nykyisen tai valmisteilla olevan raja-arvosääntelyn päälle. Toteutus rakentuu samalla tietopohjalle kuin vaihtoehtoinen tai olemassa oleva sääntely.
  - c. Päästöjen leikkaukset kohdentuisivat tehokkaammin kuin vireillä olevissa sääntelyehdotuksissa, joissa ei oteta huomioon, että rakentajilla on tiedossa kullekin ja kussakin tilanteessa tehokkain tapa vähentää päästöjä. Valinnat koskevat materiaaleja, rakennusten suunnittelua, rakentamisen määrää, tehokkuutta sekä uusia teknologioita. Järjestelmä saavuttaa päästöjen vähennykset, mutta samalla jättää valinnat yksityisille toimijoille. Järjestelmän hintasignaalit ohjaavat myös kulutuksen vähentämisen sellaisille toimijoille, jotka voivat tehdä sen pienimmillä kustannuksilla.
  - d. Järjestelmä voidaan suunnitella siten, että päästöleikkausten kustannukset pysyvät ennustettavina päästölupien hintoja vakauttavien mekanismien kautta.
  - e. Kansallinen päästöjen sääntely voi lisätä päästöjä jollain toisella sektorilla tai maan rajojen ulkopuolella. Tätä vuotoa voidaan ehkäistä hankkimalla ja mitätöimällä päästölupia päästömarkkinoilta, joiden kanssa on päällekkäisyyttä.

## B. Taloustieteen näkökulma<sup>1</sup>

4. Julkinen valta pyrkii pääsemään itse määrittelemäänsä tavoitteeseen erilaisten sääntelytoimenpiteiden avulla. Taloustieteen näkökulmasta on tavoiteltavaa, että toimenpiteet, kuten esimerkiksi lainsäädäntö, verot ja tuet, olisi toteutettu niin, että asetetut tavoitteet saavutetaan mahdollisimman pienin eri osapuolille lankeavin kustannuksin. Taloustiede tarjoaa systemaattisen viitekehyksen tämän tehokkuusnäkökulman tarkasteluun.

---

<sup>1</sup> Päästöjen sääntelyn talouden ajattelu nojaa samoihin sektoreista riippumattomiin periaatteisiin. Tästä syystä tässä selvityksessä on useita yhteneväisyyksiä liikennesektorin päästövähennyksiä jäsentävään raporttiimme Kohti hiiletöntä liikennettä – ehdotus mekanismiksi (Liski et al 2019: [http://www.aalto.fi/wp-content/uploads/2019/10/AEI-raportti\\_Kohti-hiiletöntä-liikennettä.pdf](http://www.aalto.fi/wp-content/uploads/2019/10/AEI-raportti_Kohti-hiiletöntä-liikennettä.pdf)).

5. Empiirinen tutkimus taloustieteessä tarkastelee tyypillisesti ihmisten todellisia valintoja laajoja aineistoja hyödyntäen. Rakentamisen ja asumisen alalta on tehty runsaasti todellisiin valintoihin perustuvaa tutkimusta.<sup>2</sup>
6. Kuluttajilla ja yrityksillä on erilaisia keinoja sopeuttaa toimintaansa sääntely-ympäristön muutoksiin. Rakentamisen ja asumisen päästöjen vähentämisen tapauksessa tällaisia keinoja voivat olla esimerkiksi:
  - a. Rakentamisen vähentäminen
  - b. Korjausrakentaminen
  - c. Vähäpäästöisen rakennusmateriaalin valinta
  - d. Lämmön kausivarastointi
  - e. Lämmitys- ja valaistusteknologian valitseminen ja vaihtaminen
  - f. Eristyksen parantaminen
  - g. Huonelämpötilan laskeminen ja lämmityksen älykäs ohjaus
7. Sääntelytoimenpiteiden arviointi voidaan jakaa kahteen osaan. Ensimmäinen selvittävä kysymys on, kuinka tehokkaasti, eli kuinka pienin eri osapuolille lankeavin kustannuksin, arvioitava sääntelytoimenpide johtaa tavoitteeseen. Toinen selvittävä kysymys on, miten eri toimenpiteet jakavat varallisuutta eri osapuolien välillä, eli mikä on kunkin sääntelyvaihtoehdon **tulonjakovaikutus**. Tämä selvitys käsittelee ensimmäistä kysymystä.

#### C. Markkinainstrumentti vs. valintojen suora ohjaaminen

8. Päästövähennyskeinot voidaan karkeasti jakaa kahteen kategoriaan, **markkinainstrumentteihin** ja **valintojen suoraan ohjaukseen**. Markkinainstrumentit jättävät avoimeksi sen, missä ja mitä eri keinoja kuluttajat ja yritykset käyttävät sopeutuakseen päästövähennyksiin. Valintojen suorassa ohjauksessa määritetään etukäteen, miten kuluttajien tai yritysten tulisi päästöjään vähentää.
9. Markkinainstrumentti ei ota kantaa siihen, mitä sopeutumiskeinoja käyttämällä päästövähennykset tehdään. Se mahdollistaa näin kunkin talouden toimijan kannalta edullisimman tavan sopeutua. Taloudellisen tehokkuuden näkökulmasta tämä on tärkeää, sillä vain kuluttajat ja yritykset itse tietävät, mikä on niiden kannalta kustannustehokkain tapa vähentää päästöjä.
10. Vaihtoehtona markkinainstrumentin hyödyntämiselle on **valintojen suora ohjaus**, jossa päätetään keskitetysti, miten yhteiskunta tukee, verottaa tai sääntelyllä suoraan vaikuttaa joihinkin kuluttajan tai yrityksen tekemään ratkaisuun ja näin ohjaa toimijoiden käyttäytymistä kohti päästöjen vähentämistä. Käsiohjauksen heikkous on, että se **johtaa väistämättä tehotomaan ratkaisuun**. Ideaalin käsiohjauksen tarvitsema informaatio on kullakin yksittäisellä kuluttajalla ja tuottajalla, eikä tämän informaation kerääminen ja hyödyntäminen keskitetysti käsiohjausta harjoittavan sääntelijän toimesta ole mahdollista.
11. Keskeisenä oletuksena markkinainstrumentin toimivuudelle on se, että ihmiset toimivat riittävän rationaalisesti ja reagoivat taloudellisiin kannustimiin. Jos näin ei ole, instrumentti ei ohjaa käyttäytymistä toivotusti. Jos kuluttajat eivät esimerkiksi reagoi lämmityksen hinnan nousuun, he eivät siirry kohti puhtaampia teknologioita.

---

<sup>2</sup> Esimerkiksi: O. Harjunen, ja M. Liski, Not so myopic consumers – evidence on capitalization of energy technologies in a housing market, Working paper, CESifo (2014)

12. Päätöksenteon rationaalisuudesta on tehty paljon käyttäytymistaloustieteellistä tutkimusta. Tyypillisesti kuluttajien ajatellaan toimivan sitä rationaalisemmin, mitä suuremmista taloudellisista päätöksistä on kyse. Asuminen on keskimäärin 28 prosentin osuudella<sup>3</sup> kotitalouksien suurin menoerä. Rakennussektorilla myös tutkimustulokset tukevat oletusta kuluttajien rationaalisesta käyttäytymisestä.<sup>4</sup> Markkinainstrumenttien voi näin olettaa toimivan hyvin rakennussektorin kontekstissa.

#### D. Rakentamisen päästöt

13. Kiinteistösektorin päästöt voidaan jakaa kolmeen osaan päästöjen syntyajan perusteella: rakentaminen, rakennuksen käyttö ja purku. Sääntelyä kehitettäessä tärkeä on selvittää myös, millaisen päästösääntelyn piirissä kukin päästölähde jo nyt on ja miten päästöt mitataan ja voidaan mitata.
14. **Rakentamisen** päästöt koostuvat useista eri lähteistä. Nämä päästöt voidaan karkeasti jakaa rakennusmateriaaleista ja rakentamiseen kuluvaan energiankäytöstä (sähkö ja polttoaineet) aiheutuviin päästöihin.
15. Rakennusmateriaalit ovat erillisen ja rakennussektorista riippumattoman päästösääntelyn piirissä. Huomionarvoista on, että rakennusmateriaalien päästöihin ja niiden laskentatapoihin liittyy epävarmuutta. Esimerkiksi puun ja betonin elinkaaripäästöissä voidaan päätyä eri johtopäätöksiin riippuen siitä, kuinka puun käyttö kokonaisuudessaan kehittyy (vrt. hiilineluokeskustelu).
16. Rakentamisen ajan energiankäyttö, niin sähkö kuin polttoaineetkin, on päästösääntelyn piirissä ja tätä päästösääntelyä kehitetään riippumatta rakennussektorilla tehtävistä ratkaisuista. Näiden osalta mittaamisen epävarmuus liittyy biokomponenttien päästöjen arviointiin.
17. Rakennuksen **käytön ajan** päästöt koostuvat käytännössä kokonaan sähköstä ja lämmityksestä. Valtaosa näistä päästöistä on muun päästöohjauksen piirissä.
18. Sähkön- ja lämmöntuotanto on suurin yksittäinen kasvihuonekaasupäästöjen päästölähde globaalisti, EU:ssa ja Suomessa. Mikäli päästöjen vähentäminen otetaan tosissaan, on energiantuotannossa toteutettava merkittäviä päästövähennyksiä, niin että energiasektorin päästöt ovat lähellä nollaa tai jopa negatiiviset.
19. Energiantuotanto on lähes kokonaan EU:n päästökauppajärjestelmän piirissä. Päästökauppa luo hintasignaalin, joka välittyy lopputuotteiden kuten asuntojen hintoihin.
20. Sen lisäksi kansallisin toimin on jo päätetty kivihiilen käytön kieltämisessä energiantuotannossa ja turpeen käytön lopettamista valmistellaan. Myös nämä toimet heijastuvat kuluttajien maksamaan energian hintaan.
21. Rakennusten **purkamisesta** syntyvät päästöt kytkeytyvät ensisijaisesti rakennusmateriaalien kierrättämiseen, kierrättämisen laatuun tai hävittämiseen. Keskeinen purun ulkoisvaikutuksiin puuttuva sääntelyinstrumentti on jätelainsäädäntö.

#### E. Tavoiteltava sääntelyinstrumentti

22. Hyvä sääntelyinstrumentti:

- a. Varmistaa julkisen vallan itselleen määrittelemäänsä tavoitteeseen pääsemisen.
- b. On mahdollisimman tehokas, eli vie tavoitteeseen mahdollisimman pienin kustannuksin, kun lasketaan yhteen kaikkien toimijoiden kustannukset.

---

<sup>3</sup> Lähde: Tilastokeskus

<sup>4</sup> Esimerkiksi Sahari (2019), Electricity prices and consumers' long-term technology choices: Evidence from heating investments, European Economic Review, Volume 114, May 2019, Pages 19-53.

- c. On teknisesti toteutettavissa. Tässä tärkeimpänä elementtinä mitattavuus ja hallinnollinen yksinkertaisuus.
  - d. On juridisesti toteutettavissa, yhtenä elementtinä yhteensopivuus muun sääntelyn kanssa.
23. Usein hyvä sääntelyinstrumentti on sellainen, jossa yksi ongelma ratkaistaan yhdellä instrumentilla.
24. Päästöjen sääntelyn tapauksessa erityistä huomiota on kiinnitettävä siihen, että käytettävissä oleva instrumentti ei johda päästöjen siirtymiseen maantieteellisesti jonnekin muualle tai jollekin toiselle sektorille.

#### F. Mielekäs säänneltävä kokonaisuus

25. Sääntelyn rakentamisen näkökulmasta ensimmäinen merkityksellinen ulottuvuus on **alueellinen**. Säänneltävää kokonaisuutta määriteltäessä on vastattava kysymykseen, onko sääntelyä perusteltua rakentaa globaalina, EU-tasoisena, valtiollisena vai esimerkiksi kunnallisena.
26. Hiilidioksidipäästöjen sääntely perustellaan ilmakehään päästettävän hiilidioksidin kielteisellä ulkoisvaikutuksella. Ilmakehän yhä kohoavan hiilidioksidipitoisuuden kielteiset vaikutukset ovat globaaleja, mistä syystä ideaalitapauksessa myös päästöjen sääntely olisi globaalia. Käytännössä globaaliin sääntelyyn ei kuitenkaan juuri koskaan päästä, vaan sääntely joudutaan rakentamaan pienempinä maantieteellisinä kokonaisuuksina.
27. Käynnissä oleva kiinteistösektorin päästöjen raja-arvosääntelyn kehitystyö toteutetaan kansallisesti. Samoilla perusteilla, jolla tähän on päädytty, voidaan perustella myös markkinamuotoisen sääntelyinstrumentin rakentaminen kansallisesti.
28. Maantieteellisen rajauksen lisäksi tärkeä määriteltävä tekijä on säänneltävä **toiminnallinen sektori**. On siis päätettävä mitä päästölähteitä säännellään yhtenä kokonaisuutena.
29. Säänneltävää kokonaisuutta valittaessa huomioitavia tekijöitä ovat päästöjen mittaaminen, sääntelyn käytännön toteuttaminen sekä päällekkäisen sääntelyn välttäminen. Esimerkki hyvästä säänneltävästä kokonaisuudesta on sähkömarkkina, jossa niin tuotanto, kaupankäynti kuin kulutuskin ovat luotettavan mittauksen ja muunkin sääntelyn piirissä.
30. Rakentamisen, rakennuksen käytön ja purun päästöt syntyvät keskenään hyvin erilaisista lähteistä. On selvää, että rakentaminen kaikkine päästöineen yhdistettynä rakennuksen käytön aikaisiin päästöihin ei ole mielekäs säänneltävä kokonaisuus vaan ko. päästöt koostuvat useammasta mielekkään säänneltävästä kokonaisuudesta tai niiden osista.

#### G. Huomioita valmisteilla olevaan raja-arvosääntelyyn

31. Vireillä oleva valmistelu tähtää päästöjen vähentämiseen raja-arvosääntelyllä, jossa jokaisen sääntelyn piirissä olevan rakennuksen ennakoitujen elinkaaripäästöjen on alitettava rakennushetkellä käytössä oleva raja-arvo. Elinkaaripäästöihin lasketaan rakennusmateriaalien valmistuksen päästöt, rakentamisen päästöt, osa käytön aikaisista päästöistä ja rakennuksen elinkaaren lopun päästöt.
32. Rakentamisen aikaiset päästöt selvitettäisiin luotettavasti mittaamalla. Käytön aikaiset päästöt laskettaisiin kaavalla, jossa lähtötietoina olisivat arviot käytön aikaiseen energiankulutukseen vaikuttavien teknologioiden, kuten eristys- ja lämmitysteknologioiden vaikutuksista energian kulutukseen sekä hallinnollisesti päätetyt oletukset rakennuksen elinkaaren pituudesta ja ennakoidusta energiantuotannon päästöistä.
33. **Vireillä oleva sääntely on päästöjen tehokkaan vähentämisen näkökulmasta ongelmallinen yhtäältä oletusten asettamisen ja mittaamisen kuin päästövähennysten tehokkaan ja-**

**kautumisen näkökulmasta. Vireillä oleva sääntely ei myöskään ohjaa päästöjen vähentämisen kannalta tehokkaaseen tulemaan tilanteessa, jossa päätetään siitä, että rakennetaan joku kiinteistö ylipäätään.**

34. Oletusten asettamisen ja mittaamisen ongelmat kumpuavat siitä, että sääntely perustuu:
  - a. hallinnollisesti päätettyihin oletuksiin säänneltävän rakennuksen elinkaaren arviointijakson pituudesta
  - b. hallinnollisesti päätettyihin oletuksiin tulevaisuuden energiantuotannon päästöistä
  - c. lämmitys- ja eristysteknologioiden teknisen toimivuuden arviointiin, jossa on epävarmuuksia
35. Käytännössä tämä tarkoittaa esimerkiksi sitä, että mikäli hallinnollisesti asetettu tulevan energiankäytön päästökerroin on liian korkea, rakennusvaiheessa käytetään enemmän materiaaleja energiankäytön vähentämiseksi, kuin olisi tehokasta. Käytännössä tämä voi tarkoittaa esimerkiksi liiallista eristämistä. Tällöin materiaalien valmistamisen päästöt kasvavat.
36. Lienee selvää, että joissain kohteissa elinkaaripäästöjen vähentäminen on halvempaa kuin toisissa. Vireillä olevassa suunnitelmassa molemmat kohteet pakotetaan alittamaan raja-arvo. Päästöjen kannalta samaan tulemaan päästäisiin halvemmalla tilanteessa, jossa kohteessa, jossa elinkaaripäästöjen vähentäminen on halvempaa, päästöjä vähennetään enemmän kuin kohteessa, jossa se on kalliimpaa.
37. Rakentamisen päästöohjaamisen suunnittelun kannalta merkillepantavaa on, että empiiristä näyttöä päästöjen vähentämisen kustannuksista on huomattavan vähän tai ei lainkaan. Vaikka paras tieto kustannuksista on toimijoilla, ei oikeaa tietoa voida saada kyselytutkimusten tai vastaavien kautta ilmeisten vastaamisen eturistiriitaongelmien vuoksi.

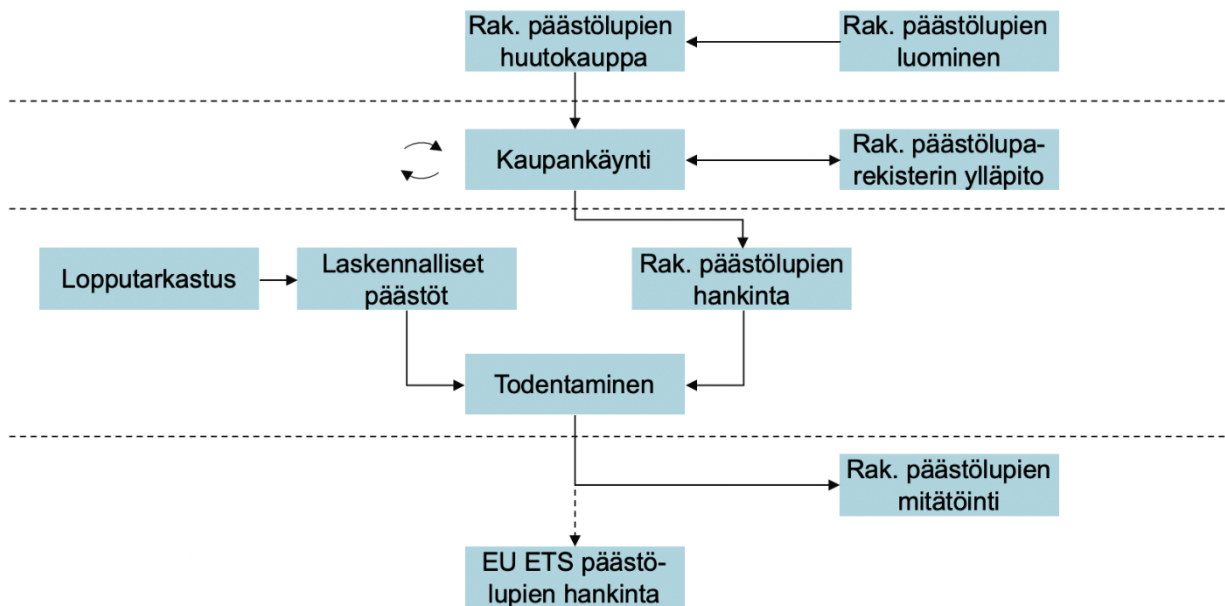
#### H. Hahmotelma markkinamekanismiksi

Tavoite ja säänneltävä kokonaisuus

38. Ensimmäinen vaihe markkinamekanismin suunnittelussa on tavoitteen määrittely. Tuleva markkinamekanismin hahmotelma kumpuaa seuraavista tavoitteista:
  - a. Rakentamisen, rakennusten käytön ja purun kokonaisuuden hiilidioksidipäästöjen vähentäminen mahdollisimman tehokkaasti (pienin kustannus/päästöyksikkö)
  - b. Estää päästöjen vuotaminen muille sektoreille tai alueille
39. Toinen vaihe on säänneltävän kokonaisuuden rajaaminen. Rakentaminen kohtaa paljon kansallista sääntelyä ja toimeksiantomme fokus on erityisesti kansallisessa päästöjen vähentämisessä. Tässä työssä markkinamekanismia suunniteltaessa onkin tähdätty kansalliseen päästöjen vähentämiseen kuitenkin huomioiden sen, että kansallisesti vähennettyjen päästöjen vuotaminen on perusteltua pyrkiä estämään.
40. Vaikuttaa ilmeiseltä, että päästöjen vähentämisen näkökulmasta rakennusten käytön aikaiset päästöt tulevat säännellyksi osana sähkö- ja lämpömarkkinan sääntelyä riittävällä tavalla. Tästä syystä rakennussektorin sääntelyssä ei ole perusteltua näitä päästöjä huomioida. Purun osalta on varmistuttava siitä, että esimerkiksi rakennusjätteen ulkoisvaikutukset tulevat hinnoitelluksi oikein ja että mahdolliset markkinapuutteet purkujätemarkkinassa saadaan paikattua. Rakentamisen aikaisista päästöistä energiaan liittyvät päästöt tulevat säännellyksi energiasektorin päästösääntelyssä.
41. **Rakennusmateriaalien kansallinen** päästöjen sääntely täyttää mahdollisesti mielekkään säänneltävän kokonaisuuden tunnusmerkit.

## Päästöoikeusjärjestelmän toteutus

42. Yksi mahdollinen markkinaehtoinen päästövähennysjärjestelmä on **rakennusmateriaalien päästöoikeusjärjestelmä**, jossa rakennuttajan olisi ostettava valtiolta rakennusmateriaalien päästösältöä vastaava määrä rakennusmateriaalien päästöoikeuksia. Hankitut luvat ja dokumentaatio todennetuista rakennusmateriaalien päästöistä pitäisi esittää viranomaiselle lopputarkastuksen yhteydessä. Lupien ja rakennusmateriaalien päästöjen dokumentaation esittäminen olisi edellytys lopputarkastuksen hyväksymiselle ja rakennuksen käyttöönotolle.
43. Päästöoikeusjärjestelmä olisi Suomen oloissa mahdollista toteuttaa nykyisen tai valmisteilla olevan raja-arvosäätelyn päälle. Huomionarvoista on, että toteutetaan päästösäätely miten tahansa, tarvitaan toimenpiteiden toteutukseen samoja tietoja ja työvaiheita.



Kuva 1 Päästöoikeusjärjestelmän toiminta

### 44. Päästöoikeuksien luominen

Valtio luo päästöoikeuksia määrän, joka vastaa rakennusmateriaaleille asetettuja päästövoitteita.

### 45. Päästöoikeuksien huutokauppa ja kaupankäynti oikeuksilla

Valtio myy luomiaan päästöoikeuksia säännöllisesti, esimerkiksi kerran kuussa, järjestettävissä huutokaupoissa. Päästöoikeuksilla voidaan käydä kauppaa.

### 46. Päästöjen mittaaminen

Minkä tahansa päästösäätelyn keskeinen valinta on, missä vaiheessa ja millä tavalla syntyneet päästöt mitataan. Päästöohjauksen luonteva tarkistuspiste on osana rakennuslupaprosessia, esimerkiksi lopputarkastuksen yhteydessä. Tässä vaiheessa rakennuttajan on pystyttävä osoittamaan rakennusmateriaaleista aiheutuneet päästöt. Päästöjen mittaaminen voidaan tehdä samalla mekanismilla suunnitteilla olevan raja-arvosäätelyn kanssa.

#### **47. Päästöoikeuksien hankinta ja todentaminen**

Rakennuttaja hankkii markkinoilta ko. rakennuksen rakennusmateriaalien hiilidioksidipäästöjen mukaisen määrän päästöoikeuksia ja esittää viranomaiselle rakennusmateriaaleista aiheutuneet päästöt sekä niitä vastaavat päästöluvut. Viranomainen mitätöi päästöluvut.

#### **48. EU ETS päästö lupien hankinta ja mitätöinti**

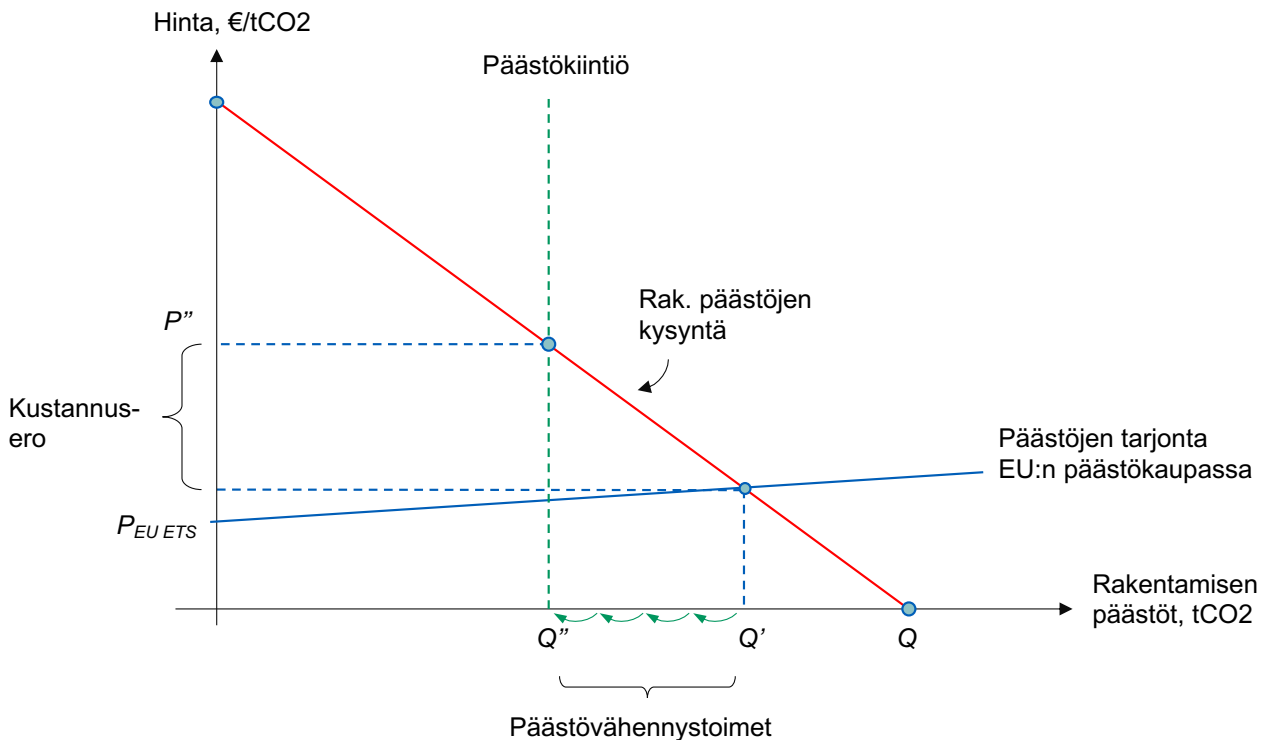
Koska osa rakennusmateriaaleista on markkinaehtoisien päästöjen sääntelyn piirissä, on varmistuttava siitä, että kansallisen mekanismin vuoksi tapahtuva päästöjen vähentyminen ei lisää päästöjä jollain toisella sektorilla tai maan rajojen ulkopuolella. Tätä voidaan ehkäistä hankkimalla ja mitätöimällä päästö lupia päästömarkkinoilta, joiden kanssa on päällekkäisyyttä. Ainakin sementin osalta tällainen markkina on EU:n ETS.

49. Päästöoikeusjärjestelmä olisi Suomen oloissa helppo toteuttaa: muut toimialat, jotka ovat päästökaupan piirissä, kohtaavat melkein vastaavaa sääntelyä jo nyt. Päästöoikeusjärjestelmä saavuttaisi tavoitteen varmuudella, jos lupien määrä olisi laskeva siten, että niiden määrä olisi sidottu tavoitteeseen. Lupien liikkeellelaskusta ja myynnistä säännöllisillä huutokaupoilla on runsaasti kansainvälistä kokemusta, esimerkiksi EU:n päästökaupan myötä. Huutokauppajärjestelyjä suunniteltaessa on keskeistä varmistaa tasapuolisen kilpailun säilyminen esimerkiksi järjestämällä huutokauppoja säännöllisin väliajoin ja huolehtimalla näin lupien jatkuvasta saatavuudesta, jotta yksittäisen toimijan mahdollisuus vaikuttaa päästö lupien saatavuuteen ei kasva liiaksi.
50. Päästöoikeusjärjestelmän keskeinen hyöty on kustannustehokkuus. Se asettaa hinnan ongelman aiheuttamalle panokselle, eli tässä tapauksessa suoraan rakennusmateriaalista aiheutuneelle päästölle. Ajatuksena on, että tavoite muuttuu kuluttajien ja tuottajien kohtaimiksi hintasignaaleiksi, jotka ohjaavat kussakin tilanteessa kuluttajien ja tuottajien käyttäytymistä. Erityisen hyvää mekanismissa on se, että samalla kun se ohjaa kutakin yritystä ja kuluttajaa tekemään omasta näkökulmastaan parhaat ratkaisut, se myös ohjaa kulutuksen vähentämisen sellaisille toimijoille, jotka voivat tehdä sen pienimmällä kustannuksella.
51. Päästöoikeusjärjestelmä mahdollistaa vähennystavoitteen saavuttamisen joustavasti niin, että taloudellinen rasitus jakautuu eri vuosille tasaisesti. Tämä voidaan toteuttaa antamalla lupia ohjelman alkuvuosille runsaskätisesti, jolloin markkinat voivat päättää, kuinka suuri osuus luvista käytetään nyt ja kuinka suuri osa säästetään tulevaisuuteen.
52. Päästöoikeusjärjestelmä voidaan rakentaa suunnitteilla olevan raja-arvosääntelyn tai muun käytössä olevan sääntelyn päälle. Tällöin päästöoikeusjärjestelmä toimisi tietynlaisena perälautana, joka varmistaisi tavoitteisiin pääsyn.
53. Päästöoikeusjärjestelmään olisi mahdollista yhdistää elementtejä, jotka ottaisivat huomioon epävarmuuden siitä, millaiseksi päästöoikeuksien hinnat muodostuvat. Tämä voitaisiin tehdä luomalla järjestelmään hintaputki, jossa päästöoikeuksien hinta vaihtelisi. Näin estetäisiin se, etteivät oikeuksien hinnat ja samalla päästövähennysten kustannukset yhteiskunnalle nouse kohtuuttoman korkeiksi. Käytännössä tämä yhdistäisi määrä sääntelyyn hintasääntelyä. Toteutus olisi yksinkertainen. Yhtäältä päästöjen hintatasolle tulisi katto, joka voitaisiin aikaansaada määrittelemällä hallinnollinen sakkomaksu, joka tulisi maksaa, mikäli päästöjen vaatimia lupia ei ole hankittu. Lupien hinta markkinoilla ei nousisi sakon yläpuolelle. Toisaalta hintatasolle tulisi lattia, jos huutokaupassa sitouduttaisiin ostamaan lupia takaisin hallinnollisesti määrättyyn hintaan. Sama hintalattia päästöille voitaisiin saada aikaan täydentämällä markkinamallia päästöverolla.



### Markkinamekanismin toiminta

54. Alla oleva kuvaaja havainnollistaa markkinainstrumentin toimintaa. Kuvaajassa on x-akselilla päästöjen määrä ja y-akselilla päästämisen hinta kuluttajille ja yrityksille.
55. Kuvaajassa lähtökohtana voidaan pitää tilannetta, jossa päästöjen ulkoisvaikutukselle ei ole asetettu mitään hintaa ja tällöin rakentamisen päästöjen määrä olisi Q.
56. Rakentamisen kasvihuonekaasupäästöjen kysyntä vähenee, mitä korkeampi hinta päästöille kohdistuu, kuvaajassa tämä ”päästöjen kysyntäkäyrä” on esitetty punaisella viivalla. Vaikutus syntyy hintaohjauksen kautta. Rakennusmateriaalien valmistuksessa aiheutuneille päästöille asetettu hinta nostaa korkeamman päästöintensiteetin rakennusmateriaalien hintoja suhteessa alhaisemman päästöintensiteetin materiaaleihin.
57. Päästöjen vähentyminen voi toteutua eri mekanismeilla: 1) rakennuttajat korvaavat korkeapäästöisiä materiaaleja ja tuotteita vähäpäästöisemmällä, koska nämä tulevat suhteessa edullisimmiksi, 2) rakennukset suunnitellaan niin, että korkeapäästöisiä materiaaleja ja tuotteita tarvitaan vähemmän, 3) rakentaminen kallistuu niin, että rakentamisen määrä vähenee tai tehostuu ja 4) kehitetään uusia teknologioita, jotka vähentävät päästöjä.
58. Päästövähennyksiä tavoiteltaessa ei kannata asettaa hintaa esimerkiksi rakentamisen määrälle, rakennuksen tyypeille tai rakentamiseen käytettävälle teknologialle (betoni, puu, tiili...). Nämä valinnat tulee jättää yksityisille toimijoille, koska vain heillä on tiedossa kullekin tehokkain tapa kussakin tilanteessa vähentää päästöjä. Näin varmistetaan edellä kuvattu kustannustehokkuus. Lisäksi tehokkain tapa voi muuttua ajan myötä riippuen eri teknologioiden kehityksestä.
59. Hintaohjaus voidaan saavuttaa kahdella tavalla
  - a. CO<sub>2</sub>-verolla, jolla määritellään tietty hintataso rakennusmateriaalien hiilisisällölle
  - b. Kiintiöjärjestelmällä, jolla määriteltäisiin rajat päästöjen kokonaismäärälle
60. CO<sub>2</sub>-veron vahvuutena on hintatason ennustettavuus. Merkittävänä haasteena on kuitenkin veron asettaminen optimaaliselle tasolle päästövähennystavoitteen kannalta. On vaikeaa ennustaa, millainen verotaso olisi sellainen, joka ei ole liian alhainen (päästövähennystavoitteet eivät toteutuisi) tai liian korkea (tavoitteet toteutuisivat, mutta kustannus taloudelle olisi tarpeettoman suuri). Erityisesti tämä pitää paikkansa rakentamisen osalta, koska luotettavaa tietoa päästöjen vähentämisen kustannuksista on kovin vähän.
61. Kiintiöjärjestelmän vahvuutena olisi ennustettavuus päästöjen suhteen, sillä kiintiöjärjestelmässä kaupan olevien päästölupien määrä voitaisiin asettaa halutulle tasolle, ja hinta asetuisi markkinoilla päästövähennystavoitteen saavuttamisen näkökulmasta oikealle tasolle.
62. Merkittävä osa rakennusmateriaalien valmistuksesta aiheutuvista päästöistä on jo nykyisin EU:n päästökauppajärjestelmän alaisuudessa. Tämä nostaa jo nyt lopputuotehintoja niin, että rakentamisen päästöt ovat alhaisemmat kuin mitä ne olisivat ilman päästökauppaa. Päästöjen määrää on siis nykytilassa jo laskenut tasolle Q', joka on alhaisempi, kuin päästöjen määrä ilman mitään ohjausta (Q).



63. Kansallinen kiintiöjärjestelmä nostaa rakentamisen päästöjen kustannuksia yli EU:n päästökaupan tason. Voidaan ajatella, että kuvaajassa esitettyä päästökaikkiötä  $Q''$  vastaa kotimaisten rakentamisen päästölupien hintataso  $P''$ , joka on korkeampi kuin EU:n päästökaupan hintataso.
64. Rakennuttajien kannalta tilanne näyttyy seuraavasti. Heillä on kaksi vaihtoehtoa täyttää rakennushankkeidensa päästölupavaatimukset: 1) vähentää päästöjä hankkeessa, jolloin tarve päästölupille vähenee tai 2) ostaa päästölupia huutokaupasta/markkinalta. Rakennuttajan kannattaa valita näistä vaihtoehdoista edullisempi. Joissain tapauksissa kiinteistön rakentaminen voi muuttua kannattamattomaksi, jolloin rakennushankkeesta luovutaan.
65. Koska päästölupien tarjonta on rajoitettu kiintiöllä, yksittäisten toimijoiden päätökset nostavat markkinahinnan tasolle, joka vastaa päästötonnin vähentämisen kustannusta koko markkinan tasolla.
66. Päästöoikeusjärjestelmän keskeinen hyöty on kustannustehokkuus. Se asettaa hinnan ongelman aiheuttamalle panokselle, eli tässä tapauksessa rakentamisen päästöille. Ajatuksena on, että tavoite muuttuu kuluttajien ja tuottajien kohtaamiksi hintasignaaleiksi, jotka ohjaavat kussakin tilanteessa kuluttajien ja tuottajien käyttäytymistä. Erityisen hyvää mekanismissa on se, että samalla kun se ohjaa kutakin yritystä ja kuluttajaa tekemään omasta näkökulmastaan parhaat ratkaisut, se myös ohjaa kulutuksen vähentämisen sellaisille toimijoille, jotka voivat sen pienimmällä kustannuksella tehdä.
67. Kiintiöjärjestelmässä markkinahinta siis ohjaa toimijoita toteuttamaan tehokkaan resurssien allokation. Markkinahinnalla on kuitenkin myös toinen merkittävä rooli: Se antaa informaatiota toimialalle tulevien toimenpiteiden suunnittelua varten. Samalla hintataso kertoo sääntelijälle suoraan sääntelyn lisäkustannukset (kuvaajassa kustannusero kansallisen sääntelyn hinnan ja EU:n päästökaupan välillä). Tämä voi olla hyödyllistä erityisesti tilanteessa, jossa kansallisesti ylläpidetään muuta EU:ta korkeampaa ambitiotasoa yksittäisellä sektorilla.

## I. Hybridimalli

68. Raja-arvosäätely ja päästöoikeusjärjestelmä voivat hyvin toimia päällekkäin asettamalla yksittäisille rakennuksille tiukempaa päästöjen säätelyä esimerkiksi asettamalla päästöille rakennuskohtainen enimmäisraja-arvo. Tällöin päästöpäästöoikeusjärjestelmää voidaan käyttää joko 1) täsmälleen kuten yllä on kuvattu tai 2) niin että päästölupia tarvitaan vain raja-arvon ylittävältä osalta.
69. Kun päästokiintiöllä ohjataan päästöjen kokonaismäärää, on rakennuskohtaisella raja-arvolla kustannuksia lisäävä vaikutus: raja-arvo pakottaa toteuttamaan yksittäisissä kohteissa päästövähennystoimia, jotka voitaisiin toteuttaa muualla pienemmillä kustannuksilla. Tilanteessa, jossa rakentamisen määrä kokonaisuudessaan jää alle ennalta arvioidun, päästokiintiö voi olla liian avokätisesti asetettu ja se menettää ohjausvaikutuksensa (kuten esim. EU:n päästökaupassa on ajoittain käynyt). Tällöin raja-arvo-ohjaus takaa yksittäisten kohteiden vähäpäästöisyyden. Kuten edellä on todettu ja EU:n päästökaupan kehittämisestä on opittu, päästökauppajärjestelmään voidaan kuitenkin liittää ajan yli markkinahintoja vakauttavia mekanismeja, jotka toteuttavat saman vähäpäästöisyyden alhaisemmilla kustannuksilla.
70. Päästöpäästöoikeusjärjestelmän rakentaminen vain raja-arvon ylittävälle päästöille jättää avoimeksi päästöjen kokonaismäärän ja päästöjen vähentämisestä aiheutuvat kustannukset. Tehokkuuden kannalta on kuitenkin parempi asettaa löyhempi raja-arvo yhdessä päästöpäästöoikeusjärjestelmän kanssa kuin käyttää tiukempaa raja-arvoa ohjaamiseen.

## J. Rakennusmateriaalien päästöoikeusjärjestelmän suhde EU-säätelyyn

71. EU-kilpailusäätelyn tavoitteena on ”estää kilpailun vääristyminen sisämarkkinoilla, taata markkinoiden mahdollisimman tehokas toiminta ja edistää näin kuluttajien hyvinvointia ja Euroopan talouden kilpailukykyä.”<sup>5</sup> Käytännössä tähän pyritään siten, että kaikilla eurooppalaisia yrityksiä ja tuotteita kohdellaan samalla tavoin kunkin maan markkinoilla. Eurooppalainen standardointi on myös tärkeässä osassa tämän tavoitteen saavuttamisessa.
72. Rakentamisen sääntelystä suuri osa on kansallisesti laadittua. Kansallinen sääntelyn on kohdeltava kaikkia eurooppalaisia yrityksiä ja tuotteita yhdenvertaisesti. Rakennusmateriaalin päästöoikeusjärjestelmä täyttää tämän tavoitteen vastaavalla tavalla kuin muutkin kansalliset rakennusmääräykset. Päästöoikeusjärjestelmän näkökulmasta ei ole merkitystä sillä, minkä maalainen yritys rakennuksen rakentaa, eikä myöskään merkitystä sillä, missä maassa rakennusmateriaalit on valmistettu. Kaikkia yrityksiä ja materiaaleja kohdellaan EU:n kilpailusäätelyn vaatimalla tavalla yhdenvertaisesti.

## K. Kiertotalous ja rakentaminen

73. Kiertotalous on näkökulma, joka tarkastelee maailmaa materiaalien, komponenttien ja tuotteiden tehokkaan käytön ja kierron näkökulmasta. Kiertotalouden tavoitteiden toteutuessa nämä kiertävät mahdollisimman pitkään niin, että systeemissä kuluu mahdollisimman vähän luonnonvaroja ja syntyy mahdollisimman vähän jätettä.
74. Taloustieteen näkökulma on materiaalien sijaan hyvinvointi ja se, millaisin julkisen vallan toimenpitein voidaan edesauttaa hyvinvoinnin kasvua. Materiaalit ja niiden käyttö nähdään osana tätä hyvinvoinnin rakentamisen kokonaisuutta. Tärkeänä osana hyvinvoinnin mittamista ovat myönteiset ja kielteiset ulkoisvaikutukset. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että

---

<sup>5</sup> <https://www.kkv.fi/Tietoa-ja-ohjeita/kilpailuasiat/lainsaadanto-ja-suuntaviivat/eun-kilpailusaannot/>

materiaalien käytön ja jätteiden mahdolliset kielteiset ulkoisvaikutukset huomioidaan kokonaisyhyvinvointia pienentävinä tekijöinä.

75. Taloustieteen näkökulmasta kiertotalousajattelun ongelma on, että keskittyessämme materiaalien ja jätteiden käytön vähentämiseen, tulemme mahdollisesti tuhonneeksi hyvinvointia enemmän kuin kokonaisyhyvinvoinnin kannalta olisi perusteltua. Materiaalien käytön ja jätteiden synnyttämisen ulkoisvaikutukset on huomioitava samalla painoarvolla kuin muutkin, kuten esimerkiksi rakentamisessa käytetyn energian tuotannon aiheuttamat ulkoisvaikutukset. Optimaaliseen materiaalien kiertoon päästään huolehtimalla siitä, että ulkoisvaikutukset on hinnoiteltu oikein ja markkinoiden toiminta varmistetaan.